



PRIMER REPORTE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE

(Basado en el Proyecto “Levantamiento, Análisis, Generación y
Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile)

Año 2010



GOBIERNO DE
CHILE
COMISIÓN NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

PRIMER REPORTE SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE

(Basado en el Estudio “Levantamiento, Análisis, Generación y
Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile)



PRÓLOGO

En los últimos años nuestro país ha alcanzado un nivel de disposición de residuos domiciliarios en rellenos con garantías sanitarias y ambientales cercano al 60%.

Esta cifra involucra un importante avance en la materia, sin embargo, existen diversas áreas en las que es necesario mejorar. En este contexto, como Gobierno y como Ministerio del Medio Ambiente nos hemos puesto una meta ambiciosa, pero que estoy segura podremos lograr con el apoyo de todos los chilenos: impulsar un cambio en la forma de ver y tratar los residuos.

Es fundamental que como país dejemos de ver los residuos sólo como basura, como un tema de vertederos y rellenos sanitarios. Los residuos son más que eso, son una materia prima; son la fuente de trabajo de un sector que ayuda considerablemente al medio ambiente, como son los recolectores; son una fuente de energía; y lo más importante: los residuos son elementos que podemos reducir, reutilizar y reciclar en nuestra vida diaria.

El Ministerio del Medio Ambiente está trabajando intensamente en la forma de implementar esta nueva mirada a través de la elaboración de una Ley General de Residuos, la que involucra promover la prevención en la generación de residuos y, si ello no es posible, fomentar, en este orden, su reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética, tratamiento y la disposición final de los mismos, como última alternativa.

El Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos es un esfuerzo desarrollado por Conama en el marco del proyecto "Levantamiento, Análisis, generación y publicación de Información sobre Residuos Sólidos en Chile", con base 2009. A través de este documento buscamos sistematizar la información del tema en el país y facilitar el acceso a la información por parte de la ciudadanía.

El reporte entrega una mirada global respecto a las cantidades y manejo de los residuos en el país, información que esperamos profundizar en los próximos años, de manera de mejorar los estándares de gestión nacional.

Sin embargo, los antecedentes, acuerdos y la normativa que generemos sólo tendrá sentido el día que comprendamos que el cuidado del medio ambiente es una tarea de todos. Cada chileno y chilena, con pequeñas acciones, puede hacer un gran cambio y aportar en mejorar nuestra calidad de vida.

María Ignacia Benítez Pereira

ÍNDICE



RESUMEN EJECUTIVO	4
1 INTRODUCCIÓN	6
2 ANTECEDENTES GENERALES	7
2.1 MARCO NORMATIVO	8
3 RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL NACIONAL	9
3.1 ANTECEDENTES GENERALES	10
3.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	12
3.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ASOCIADOS AL PIB	13
4 RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	15
4.1 ANTECEDENTES GENERALES	16
4.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES POR REGIÓN	17
4.3 GENERACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	35
4.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	37
5 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	41
5.1 ANTECEDENTES GENERALES	42
5.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES	43
6 RESIDUOS PELIGROSOS	45
6.1 ANTECEDENTES GENERALES	46
6.2 GENERACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS	46
6.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR CATEGORÍA	48
7 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	51
7.1 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN	52
7.2 OPERACIONES DE ELIMINACIÓN	55
7.3 VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	57
8 ACRÓNIMOS	60



RESUMEN EJECUTIVO



Este reporte sobre el manejo de residuos sólidos ha sido desarrollado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y resume los principales resultados del proyecto "Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile", finalizado en julio de 2010.

La información presentada se enmarca dentro de los objetivos de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos y además, responde a los compromisos que Chile tiene frente a la OCDE¹, respecto a difundir a la población información sobre el manejo de residuos. Esta información fue obtenida a partir de encuestas, factores de generación de residuos, estudios de diagnóstico, entre otros.



Los principales resultados mostrados en el reporte son los siguientes:

- De acuerdo a los resultados de las encuestas, factores de generación de residuos y estudios disponibles a nivel nacional, la generación estimada de residuos sólidos del país para el año 2009 fue de 16,9 millones de toneladas de las cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales. El sector construcción es el mayor generador de residuos, con una participación que varía entre el 26% y el 34% en el período 2000-2009 respecto al total de residuos generados por el país.
- Para el caso del reciclaje existe una clara tendencia al aumento donde los principales residuos reciclados en el país son el papel, con valores que van desde 233 a 375 mil ton/año, y la chatarra de hierro que presenta valores que van desde 226 a 440 mil ton/año para el período 2000-2009, y representan un incremento porcentual del 60% y 94%, respectivamente. Existe un sector informal asociado a la recolección de materiales reciclables del que no se tiene registro, y el que pudiese explicar ciertas diferencias entre los balances de materiales reciclados.



¹ Desde mayo del año 2010, Chile es parte de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico).

- El total de residuos peligrosos estimado, muestra un incremento en la tasa de generación en el período 2000-2005, pasando de 198 mil toneladas a 271 mil toneladas, respectivamente. A partir del año 2005, la generación de residuos peligrosos tiende a estabilizarse alrededor de las 250 mil toneladas, lo que podría encontrar su explicación en la entrada en vigencia de la implementación del D.S. 148 "Reglamento sanitario de manejo de residuos peligrosos". Cabe hacer notar que los residuos peligrosos con un mayor porcentaje estimado de generación, son los solventes y los aceites minerales usados, los que corresponden al 15% de la totalidad estimada de residuos peligrosos para el año 2008.
- La generación estimada de residuos municipales a nivel nacional para el año 2009 fue de aproximadamente 6,5 millones de toneladas y la recolección de éstos correspondió aproximadamente a 6,2 millones de toneladas, presentando una cobertura de recolección estimada del 95%.
- Respecto a las instalaciones de valorización y eliminación de residuos sólidos, el año 2009 se registraron 318, de las cuales 134 fueron georreferenciadas. Del total de instalaciones: i) 170 corresponden a disposición final de residuos no peligrosos, ii) 2 a instalaciones de disposición final de residuos peligrosos, iii) 4 a instalaciones de disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos, iv) 4 a instalaciones de tratamiento final (incineradoras de residuos peligrosos), v) 97 a instalaciones de valorización de residuos no peligrosos, vi) 26 a instalaciones de valorización de residuos peligrosos, y vii) 15 a instalaciones que valorizan ambos tipos de residuos.



1 INTRODUCCIÓN



El presente documento corresponde al primer reporte sobre manejo de residuos sólidos desarrollado por la CONAMA y resume los principales resultados del proyecto "Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile".



Chile presenta al año 2009 una población de 16,9² millones de habitantes, con un PIB³ total de 161.781 millones de dólares, además su PIB per cápita correspondió a US\$9.525, ubicado entre los más altos de América Latina. Geográficamente se encuentra al extremo suroeste de América del Sur, presentando una división política administrativa de 15 regiones, 54 provincias y 345 municipalidades, siendo su capital la ciudad de Santiago. Las principales actividades productivas del país corresponden a la minería, la industria manufacturera y al sector silvoagropecuario.

En el mes de mayo del año 2010, Chile pasó a ser el primer miembro pleno de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE en América del Sur; condición que impone un elevado estándar a nuestras políticas públicas en materia ambiental. Uno de los compromisos de Chile es desarrollar series de tiempo asociadas principalmente a generación, valorización y eliminación de residuos que faciliten la obtención de indicadores. Adicionalmente, se requiere informar a la población sobre el manejo de residuos, y este reporte cumple con entregar datos cualitativos y cuantitativos en distintos niveles de desagregación.

Desde enero de 2005, mediante acuerdo N° 265 del Consejo de Ministros de la CONAMA, el país cuenta con una Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)⁴ y un Plan de Acción que se extiende hasta el 2010. Entre los objetivos específicos planteados en la PGIRS, se han definido "Crear sistemas de información para la gestión de los residuos sólidos" y "Minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el mal manejo de residuos sólidos".

² Proyección 2009 INE

³ Banco Central de Chile / INE / FMI | Las cifras de PIB y PIB per capita desde 2007 son estimaciones del Banco Central de Chile y FMI.

⁴ Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos

2 ANTECEDENTES GENERALES

La Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos orienta a la implementación de la estrategia jerarquizada, promoviendo la prevención de su generación y, si su prevención no es posible, fomentar, en este orden, su reutilización, reciclaje, valorización energética, tratamiento y disposición final, todo ello para efectos de proteger la salud humana y el medio ambiente. Entre las líneas de Acción al 2010 de la Política, está presente "Armonizar y completar el marco regulatorio"; en relación a esto, se encuentra en proceso de elaboración el Proyecto de Ley de Residuos, que incorpora conceptos fundamentales como: estrategia jerarquizada, responsabilidad extendida del proveedor y gestión integral de residuos.

La OCDE por su parte, requiere una estructura de información asociada a residuos sólidos en sintonía a lo disponible en sus países miembros, a lo que se suma una serie de requerimientos respecto a definiciones, normativa, movimiento transfronterizo de residuos, entre otros, que Chile deberá cumplir en los plazos establecidos para ello.

A partir de 2010, Chile cuenta con una nueva institucionalidad ambiental constituida por: el Ministerio de Medio Ambiente, la Superintendencia de Fiscalización, y el Servicio de Evaluación Ambiental, además del Tribunal Ambiental que está en proceso de gestación, lo cual entrega un escenario diferente respecto al manejo de residuos en Chile.



2.1 MARCO NORMATIVO

El marco normativo en Chile asociado a residuos sólidos, data desde el año 1968 con la dictación del Código Sanitario, el cual rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes, y regula aspectos específicos asociados a higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo.

En el año 1992 comienza a regir el D.S. N°685 en que Chile ratifica el Convenio de Basilea.

En el año 1994 entra en vigencia la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la que establece un marco en el cual se debe desarrollar el actuar del sector público y privado, y un desarrollo jurídico adecuado a la garantía constitucional que asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

En el año 2000 comienza a regir el D.S. N°594 sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (proviene del D.S. 745 del año 1993).

En el año 2005 entra en vigencia el D.S. N°148, que establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

En el año 2008 entra en vigencia el D.S. N°189 que regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

En el año 2007 comienza a regir el D.S. N°45, el cual establece la norma de emisión para la incineración y co-incineración.

En el año 2010, comienzan a regir dos reglamentos, el D.S. N°4 para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas, y el D.S. N°6 sobre el manejo de residuos generados en establecimientos de atención de salud.



3

Residuos Sólidos a Nivel Nacional

3 RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL NACIONAL

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

La OCDE, como una forma de estandarizar los requerimientos, análisis y comparación de información respecto a residuos sólidos a nivel internacional, recomienda una clasificación detallada de las fuentes de generación de residuos la cual se encuentra en sintonía con las clasificaciones utilizadas en estudios relacionados con residuos sólidos en Chile. De acuerdo a la estructura principal de información disponible en nuestro país y a la segregación del origen de los residuos sólidos, estos se clasifican en residuos sólidos industriales y residuos sólidos municipales. Para los residuos sólidos industriales el origen de los sectores considerados corresponde a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme- CIIU- de todas las actividades económicas, y se clasifican en: sector agrícola y silvícola, sector minero y cantera, sector manufacturero, sector producción de energía, sector distribución y purificación de agua, y sector construcción. En el caso de los residuos sólidos municipales el origen corresponde a los provenientes de los hogares o residuos sólidos domiciliarios; los asimilables provenientes del comercio, oficinas, y entidades como escuelas y edificios públicos; y finalmente servicios municipales como podas, limpieza de calles y otras.

Para efectos de los cálculos del estudio "Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile", se utilizan los siguientes conceptos según recomendaciones OCDE:

- **ELIMINACIÓN:** cualquier acción asociada al tratamiento final cuyo objetivo es tratar o disponer un residuo sin aprovechar sus materiales y/o valor energético.
- **RESIDUO:** sustancia u objeto que: (i) se elimina o valoriza, (ii) está destinado a ser eliminado o valorizado, o (iii) debe, por las disposiciones de la legislación nacional, ser eliminado o valorizado.



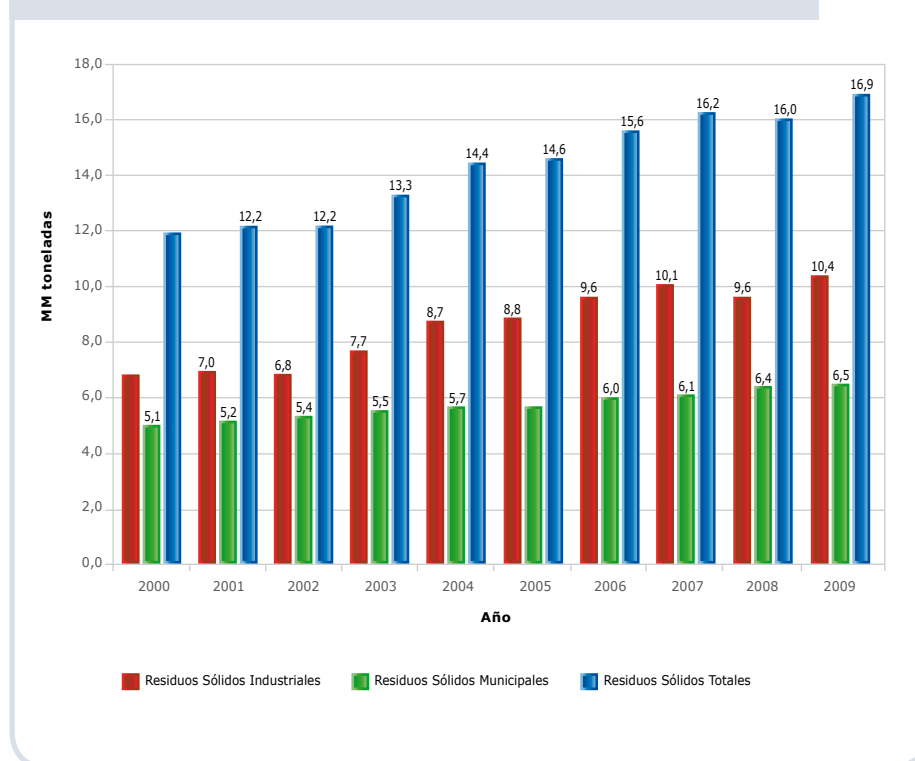
- **RESIDUO INERTE:** residuo o mezcla de residuos que no genera, ni puede generar ninguna reacción física, química o biológica.
- **RESIDUO PELIGROSO:** residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud humana y/o al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna característica de peligrosidad.
- **RESIDUO NO PELIGROSO:** residuo o mezcla de residuos que no presentan ninguna característica de peligrosidad y genera o puede generar alguna reacción física, química y/o biológica.
- **RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS:** residuos generados en los hogares.
- **RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES:** residuos generados en los hogares y sus asimilables, como los residuos generados en vías públicas, el comercio, oficinas, edificios e instituciones tales como escuelas entre otros. Estos residuos son considerados residuos no peligrosos.
- **VALORIZACIÓN:** conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar un producto, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos.



3.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La cantidad de residuos sólidos generados en Chile, según estimaciones para el período 2000-2009, presenta un crecimiento variable debido, principalmente, al aumento de la población, crecimiento en la producción industrial y tasas de valorización de residuos aún incipientes. No obstante, a nivel industrial y municipal existen prácticas de manejo de residuos orientadas a la prevención y valorización en forma ambientalmente racional. Para el sector industrial estas prácticas se sustentan en Acuerdos de Producción Limpia y/o implementación de normas ISO 14.00, entre otras; y para el caso municipal a través de iniciativas comunales y/o asociadas a Programa de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administración del Ministerio del Interior; medidas que se orientan a la elaboración de estudios de diagnósticos, prefactibilidad e ingeniería básica y programas de implementación de proyectos de valorización de residuos.

Gráfico 3.2-1: Generación de residuos sólidos en Chile. Años 2000 al 2009



La cantidad generada de residuos sólidos en el período 2000-2009 ha experimentado un crecimiento estimado del 42%, pasando de 11,9 a 16,9 millones de toneladas. Para el año 2009, la generación estimada de residuos municipales correspondió a 6,5 millones de toneladas (38,5% del total de residuos sólidos), en tanto los residuos sólidos generados por los diferentes sectores industriales del país fue estimado en 10,4 millones de toneladas (61,5% del total de residuos sólidos).

3.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ASOCIADOS AL PIB

Desde el año 2000, el PIB de Chile se ha incrementado aproximadamente en un 114%, como consecuencia del aumento de la actividad económica basada principalmente en las exportaciones.

Tabla 3.3-1: Producto Interno Bruto de Chile período año 2000-2009

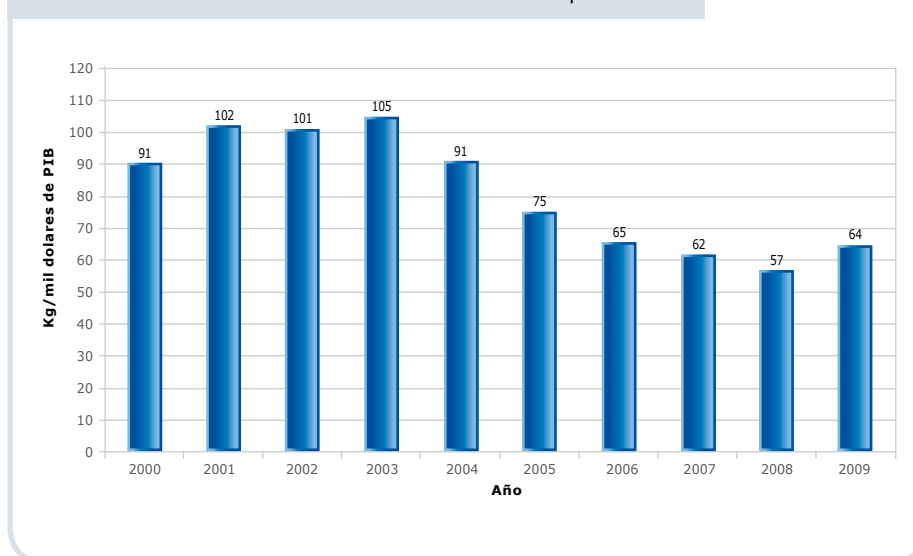
Año	PIB total (mm US\$)	PIB per capita (US\$)	PIB per capita (US\$ PPA)
2009	161.781	9.525	14.461
2008	169.573	10.147	14.510
2007	163.880	9.872	13.890
2006	146.437	8.911	13.156
2005	118.250	7.269	12.296
2004	95.653	5.944	11.342
2003	73.990	4.648	10.509
2002	67.473	4.285	10.038
2001	68.820	4.416	9.760
2000	75.404	4.897	9.322

Fuente: Banco Central de Chile / INE / FMI | Las cifras de PIB desde 2007 son estimaciones del Banco Central de Chile y FMI.



Para el caso de los residuos sólidos industriales, la OCDE⁵ presenta un indicador de generación de residuos industriales asociado al Producto Interno Bruto, el cual como promedio para los países miembros presenta un valor de 60 kg/1.000 dólares de PIB, año 2005. Como se aprecia en el gráfico 3.3-1, la generación de residuos industriales por PIB para Chile en el citado año corresponde a 75 kg/1.000 dólares, valor superior en un 25% al promedio de los países OCDE. Cabe hacer notar que entre los años 2006 y 2009 el promedio estimado es de 62 kg/1.000 dólares.

Gráfico 3.3-1: Generación de Residuos Industriales por PIB



⁵ Evaluación del desempeño ambiental Chile, OCDE, 2005



4

Residuos Sólidos Municipales

4 RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

4.1 ANTECEDENTES GENERALES



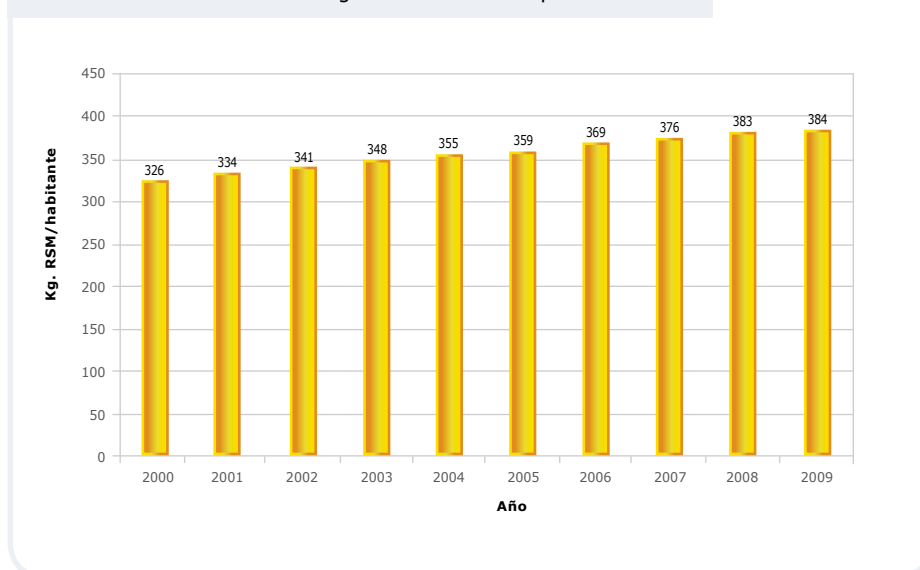
La generación estimada de Residuos Sólidos Municipales (RSM) a nivel nacional para el año 2009 fue de 6,5 millones de toneladas, presentando desde el año 2000 un crecimiento anual cercano al 2,5%. A partir de la publicación de la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el año 2005, una de las iniciativas importantes del país tendiente a la valorización como componente fundamental de la minimización de RSM, corresponde a la iniciativa denominada "Santiago Recicla" liderada por la Dirección Regional Metropolitana de la CONAMA⁶, la Intendencia Metropolitana y la Fundación Casa de la Paz.



La generación de RSM aumenta año a año, debido al crecimiento de la población y al incremento en el nivel de vida, pasando de 326 kg por habitante el año 2000 a 384 kg por habitante el año 2009, cifra menor a la que presentan en promedio los países miembros de la OCDE que corresponde a 550 kg por habitante por año.



Gráfico 4.1-1: Tasa anual de generación de RSM por habitante



⁶ La Región Metropolitana presenta avances significativos a nivel nacional sobre la gestión de sus residuos sólidos, posicionándola como la primera a nivel país en el tratamiento de los desechos domiciliarios. Hoy, el 99% de los residuos destinados a disposición final se depositan en rellenos sanitarios, mientras que el 14,41% del total de residuos recolectados reciben tratamiento para reciclaje.

4.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES POR REGIÓN

El objetivo de este capítulo es mostrar la generación de residuos sólidos a nivel comunal a partir del análisis de las 15 regiones del país. La información presentada fue obtenida a partir de distintas fuentes, como son: encuestas, visitas a terreno, entrevistas, contactos vía electrónica y/o telefónica, estudios de diagnósticos regionales, estadísticas INE, entre otras.

Se enviaron encuestas a las 345 municipalidades del país y se recibieron 123 respuestas, las que corresponden a un 35,7% del total de municipios. No obstante, la cobertura poblacional de los municipios que respondieron la encuesta corresponde al 51%. La información recopilada de generación de residuos municipales es presentada por región, y las comunas del país han sido clasificadas en sectores: urbano, semiurbano y rural, según el INE, con el objetivo de facilitar las estimaciones de generación en las comunas donde no fue posible contestar la encuesta.



4.2.1 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

La generación estimada de RSM en la Región de Arica y Parinacota en el año 2009 fue de 114.489 toneladas, presentando un crecimiento en su generación del año 2007 al año 2009 de aproximadamente el 14%. A continuación se presenta la generación de RSM en las comunas de la Región de Arica y Parinacota para el año 2009.

Figura 4.2.1-1: Generación de RSM en la Región de Arica y Parinacota

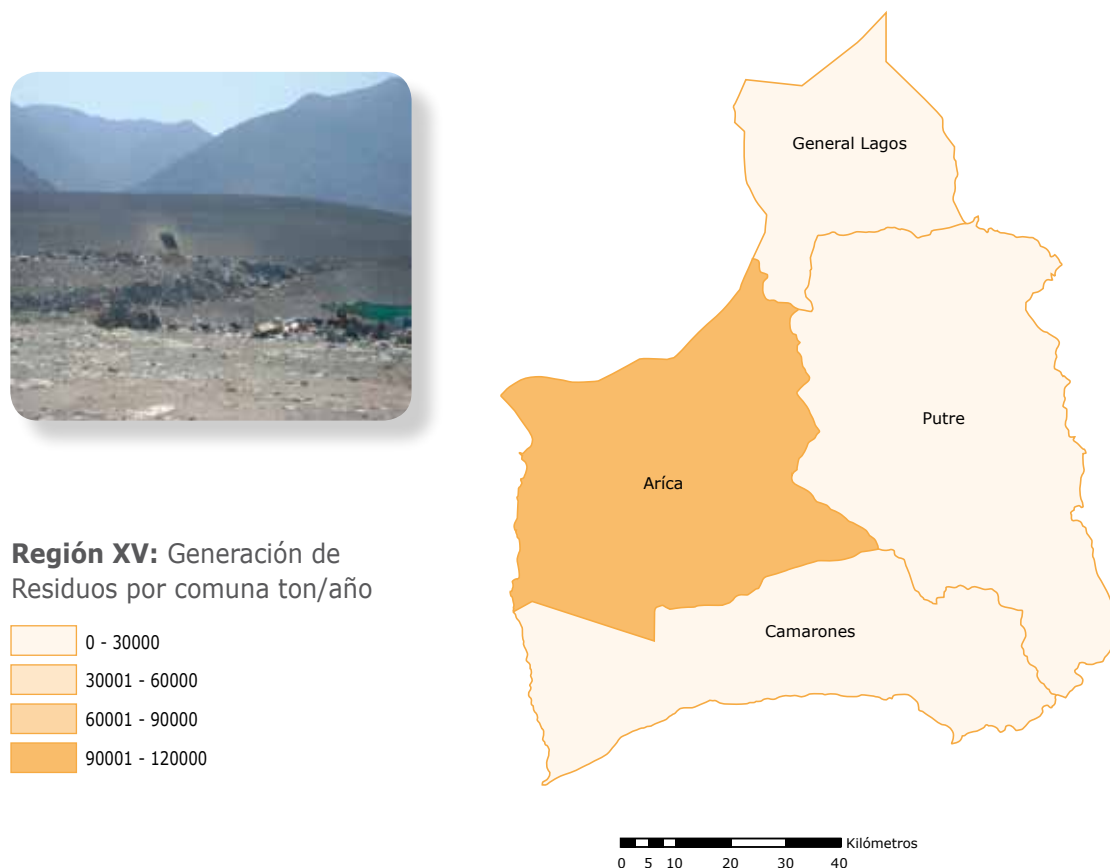


Tabla 4.2.1-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Arica y Parinacota

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Arica	112.257
Camarones	1.352
General Lagos	34
Putre	846
TOTAL	114.489

4.2.2 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE TARAPACÁ

La Región de Tarapacá generó el año 2009, aproximadamente, 189.806 toneladas de RSM; presentando un crecimiento en su generación en los últimos 3 años de aproximadamente el 21%. En la siguiente figura y tabla se muestra la generación de RSM en las comunas respectivas para el año 2009.

Figura 4.2.2-1: Generación de RSM en la Región de Tarapacá

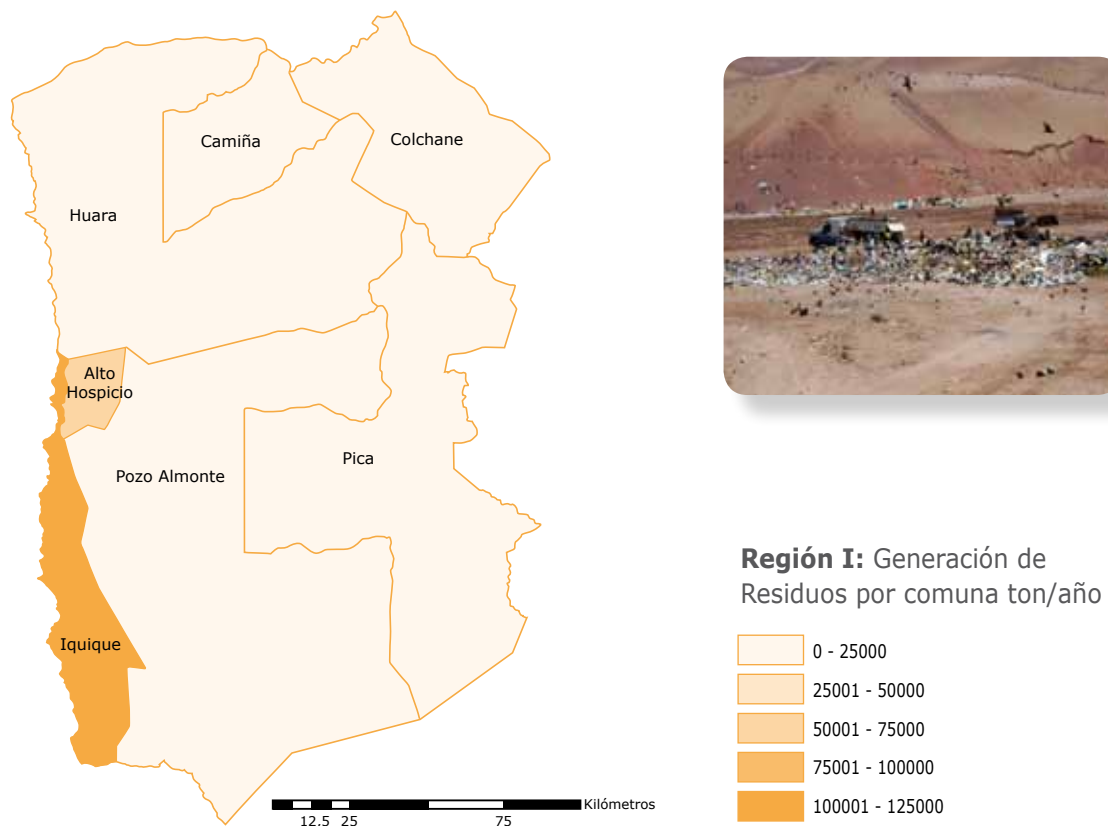


Tabla 4.2.2-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Tarapacá

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Alto Hospicio	52.118
Camiña	894
Colchane	1.398
Huara	2.744
Iquique	113.279
Pica	9.491
Pozo Almonte	9.882
TOTAL	189.806

4.2.3 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Para la Región de Antofagasta se estima una generación de RSM para el año 2009 de 196.289 toneladas, presentando un crecimiento del 12% en su generación desde el año 2007 hasta el año 2009. En la siguiente figura y tabla se presenta la generación de RSM en las comunas de la Segunda Región para el año 2009.

Figura 4.2.3-1 Generación de RSM en la Región de Antofagasta

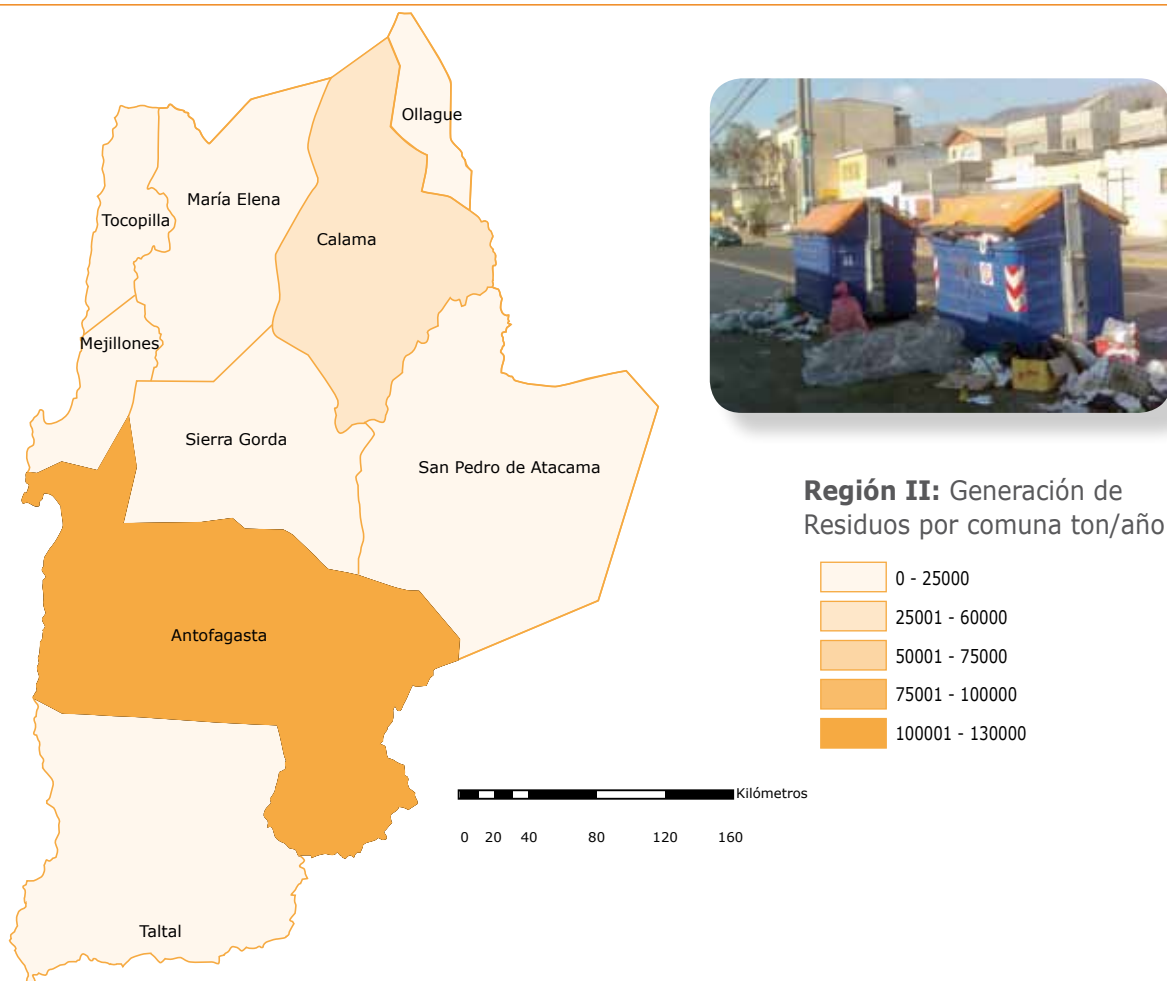


Tabla 4.2.3-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Antofagasta

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Antofagasta	123.137
Calama	44.341
María Elena	1.438
Mejillones	3.619
Ollagüe	108
San Pedro de Atacama	9.093
Sierra Gorda	1.574
Taltal	3.679
Tocopilla	9.300
TOTAL	196.289

4.2.4 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE ATACAMA

La Región de Atacama generó el año 2009 una cantidad estimada de RSM correspondiente a 103.433 toneladas, presentando un crecimiento en su generación del año 2007 al año 2009 de aproximadamente el 7%.

A continuación se presenta la generación de RSM para las comunas de la Región de Atacama para el año 2009.

Figura 4.2.4-1 Generación de RSM en la Región de Atacama

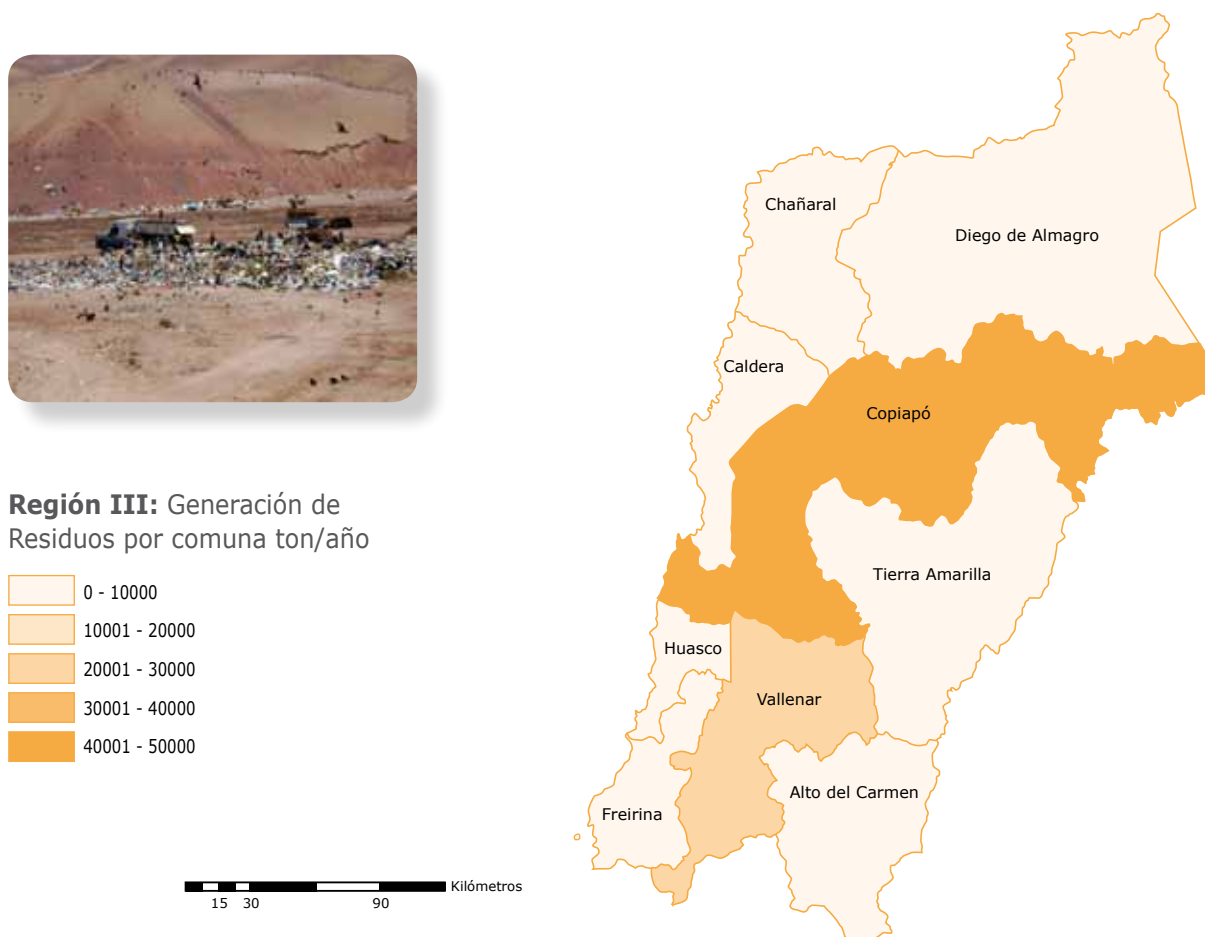


Tabla 4.2.4-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Atacama

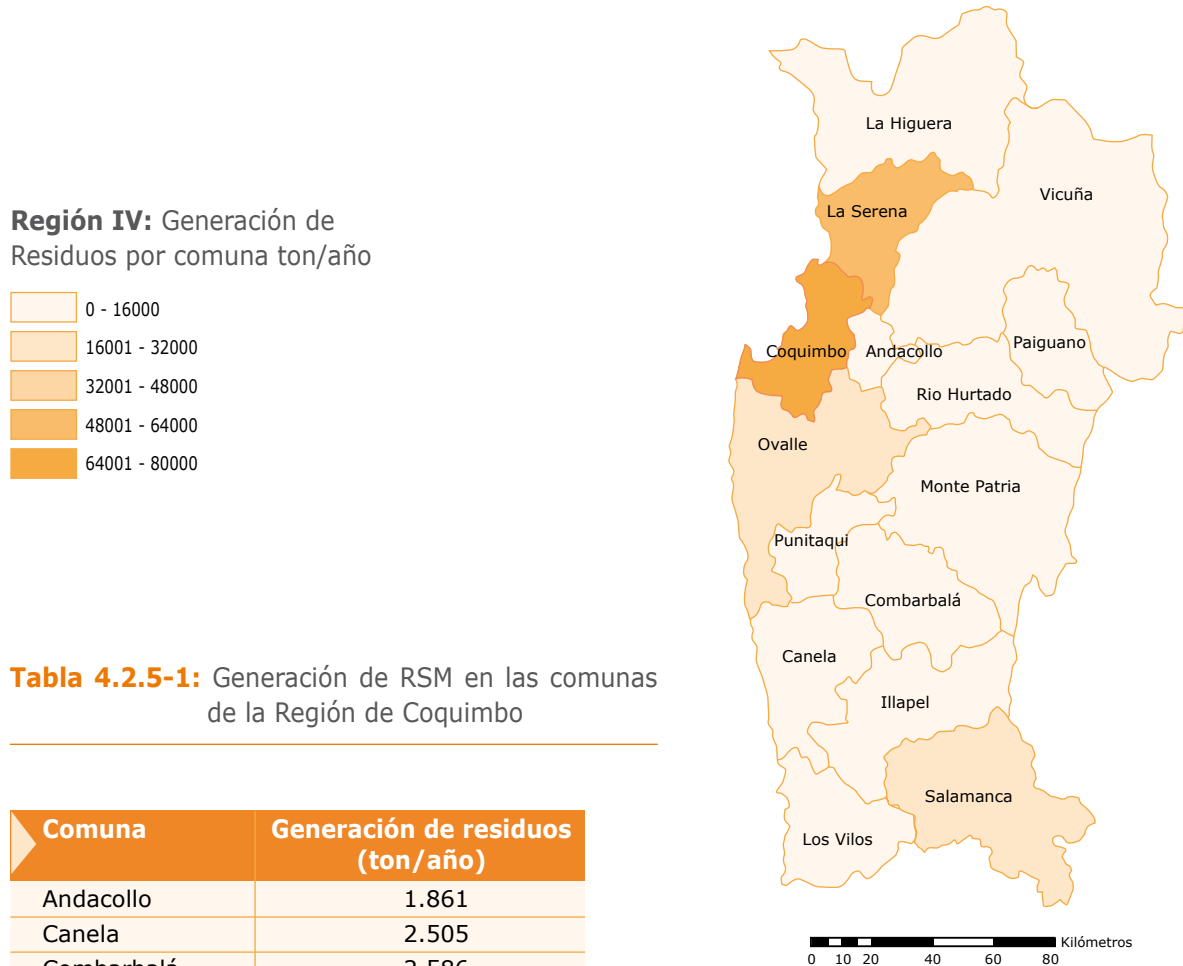
Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Alto del Carmen	3.577
Caldera	8.250
Chañaral	4.716
Copiapó	41.588
Diego de Almagro	2.880
Freirina	5.880
Huasco	2.964
Tierra Amarilla	6.485
Vallenar	27.093
TOTAL	103.433

4.2.5 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE COQUIMBO

Para la Región de Coquimbo, los RSM generados correspondieron a 220.860 toneladas el año 2009, presentando un decrecimiento desde el año 2007 hasta el año 2009 de aproximadamente el 3%.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comuna pertenecientes a la Región de Coquimbo para el año 2009.

Figura 4.2.5-1: Generación de RSM en la Región de Coquimbo



4.2.6 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE VALPARAÍSO

La Región de Valparaíso generó el año 2009 una cantidad estimada de 587.600 toneladas, presentando un crecimiento aproximado del 17% respecto del año 2007.

En la siguiente tabla y figura se presenta la generación de RSM por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.6-1: Generación de RSM en la Región de Valparaíso

Tabla 4.2.6-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Valparaíso



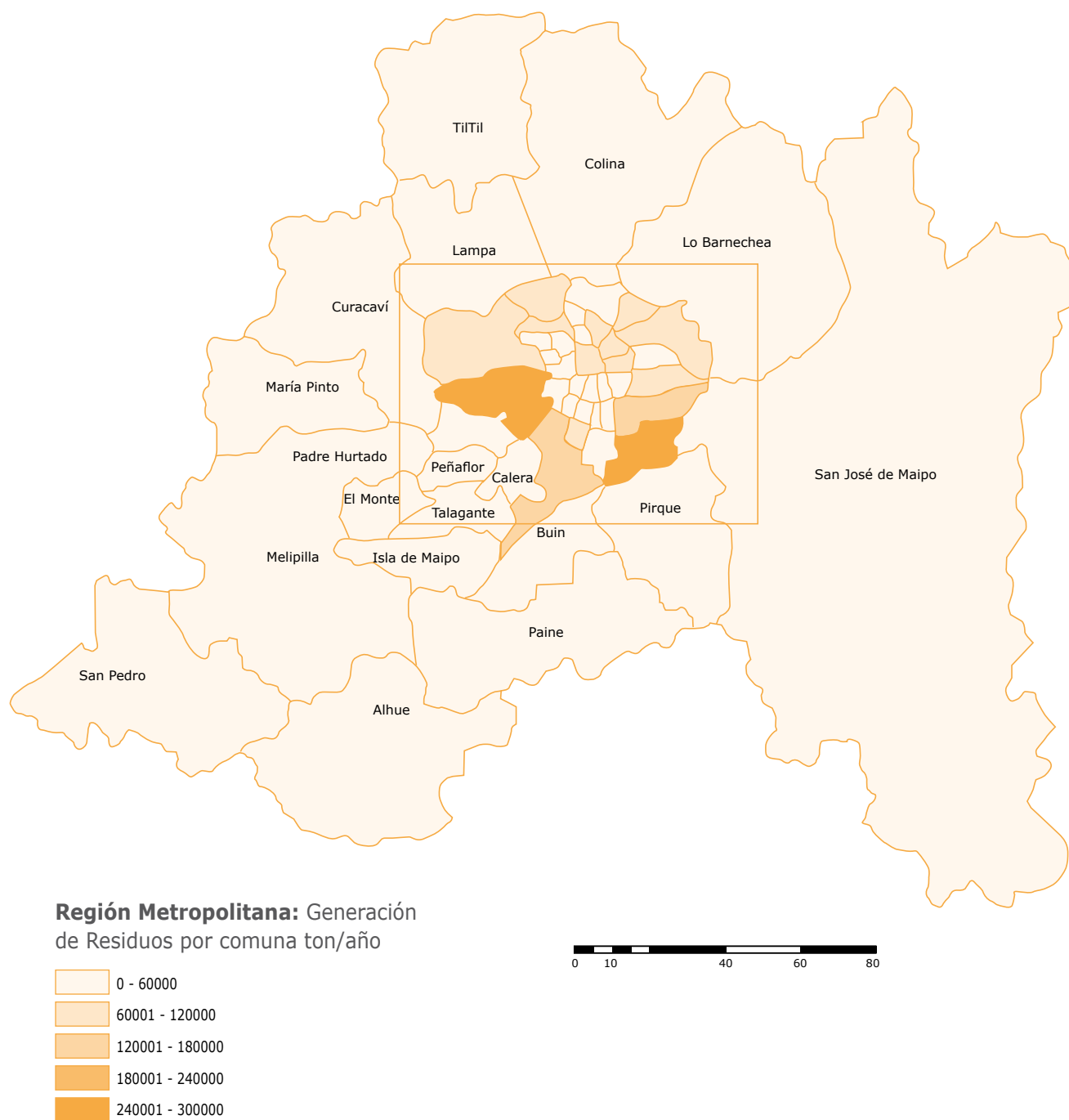
Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Algarrobo	4.098
Cabildo	7.002
Calera	18.322
Calle Larga	3.729
Cartagena	7.891
Casablanca	9.606
Catemu	4.446
Con con	18.218
El Quisco	4.739
El Tabo	3.535
Hijuelas	6.246
Isla de Pascua	1.614
Juan Fernández	275
La Cruz	5.210
La Ligua	12.550
Limache	15.038
Llay-Llay	7.895
Los Andes	24.540
Nogales	8.577
Olmué	5.336
Panquehue	1.820
Papudo	1.827
Petorca	3.294
Puchuncaví	5.299
Putendo	5.664
Quillota	29.099
Quilpué	41.178
Quintero	8.461
Rinconada	2.639
San Antonio	32.918
San Esteban	5.737
San Felipe	25.469
Santa María	4.843
Santo Domingo	2.971
Valparaíso	104.332
Villa Alemana	42.309
Viña del Mar	98.537
Zapallar	2.336
TOTAL	587.600

4.2.7 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN METROPOLITANA

Para la Región Metropolitana se estima una generación de RSM en el año 2009 de 2.807.247 toneladas, con un crecimiento durante los últimos tres años del 6%.

A continuación se presenta, la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.7-1: Generación de RSM en la Región Metropolitana



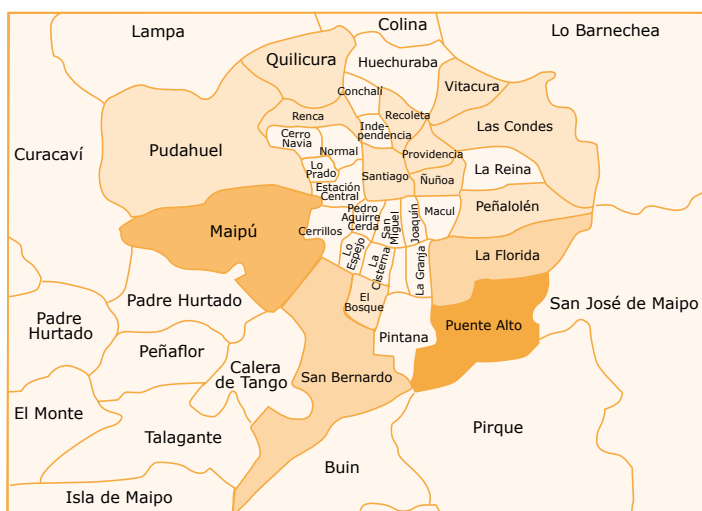


Tabla 4.2.7-1:

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Alhué	1.909	María Pinto	4.917
Buin	22.920	Melipilla	39.508
Calera de Tango	9.323	Ñuñoa	61.458
Cerrillos	37.384	Padre Hurtado	19.883
Cerro Navia	55.710	Paine	16.519
Colina	36.265	Pedro Aguirre Cerda	45.669
Conchalí	46.296	Peñaflor	34.311
Curacaví	5.760	Peñalolén	97.398
El Bosque	70.534	Pirque	6.028
El Monte	12.621	Providencia	67.178
Estación Central	56.723	Pudahuel	105.671
Huechuraba	38.068	Puente Alto	284.934
Independencia	34.492	Quilicura	81.211
Isla de Maipo	12.725	Quinta Normal	51.011
La Cisterna	38.680	Recoleta	64.145
La Florida	160.123	Renca	63.839
La Granja	51.952	San Bernardo	140.570
La Pintana	54.528	San Joaquín	33.434
La Reina	42.525	San José de Maipo	5.921
Lampa	24.784	San Miguel	39.911
Las Condes	110.609	San Pedro	3.409
Lo Barnechea	52.079	San Ramón	35.712
Lo Espejo	42.114	Santiago	70.690
Lo Prado	38.212	Talagante	30.828
Macul	47.763	Tiltil	6.672
Maipú	230.719	Vitacura	61.602
TOTAL		2.807.247	

4.2.8 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS

La generación estimada de RSM de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins fue de 239.833 toneladas el año 2009; siendo su tasa de crecimiento desde el año 2007 del 0,2%. A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.8-1: Generación de RSM en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins

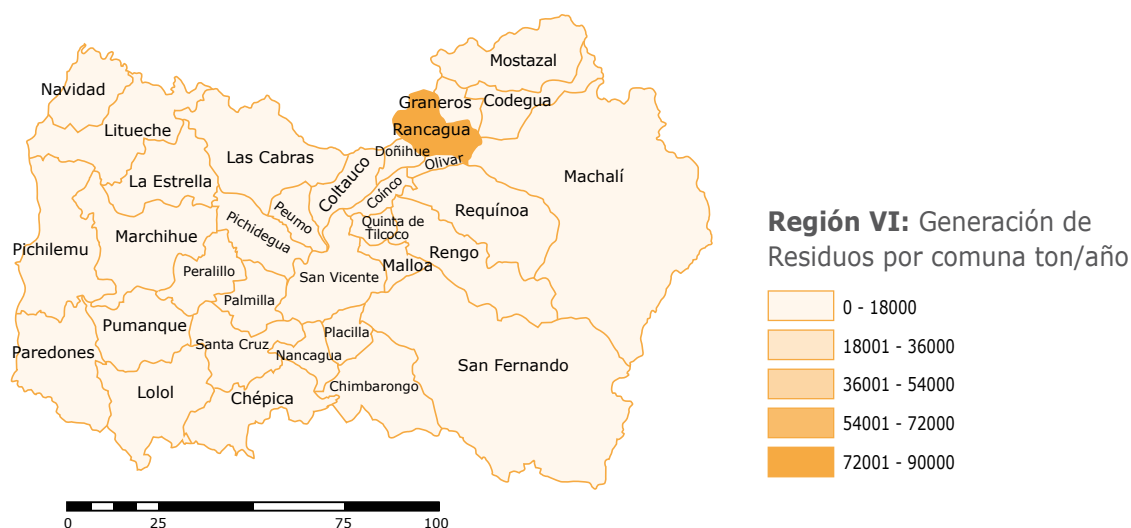


Tabla 4.2.8-1: Generación de RSM en las comunas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Chépica	3.377	Olivar	3.120
Chimbarongo	8.389	Palmilla	2.872
Codegua	2.596	Paredones	1.679
Coínco	2.614	Peralillo	2.595
Coltauco	4.238	Peumo	3.710
Doñihue	4.901	Pichidegua	3.972
Graneros	7.454	Pichilemu	3.612
La Estrella	1.152	Placilla	2.087
Las Cabras	5.683	Pumanque	786
Litueche	1.368	Quinta de Tilcoco	2.576
Lolol	1.615	Rancagua	78.094
Machalí	8.528	Rengo	14.754
Malloa	3.026	Requínoa	6.192
Marchihue	1.882	San Fernando	25.000
Mostazal	6.429	San Vicente	11.240
Nancagua	4.174	Santa Cruz	8.798
Navidad	1.347		
TOTAL		239.833	

4.2.9 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DEL MAULE

Para la Región del Maule se estima una generación de residuos para el año 2009 de 359.862 con un decrecimiento en la tasa de generación del 5% en los últimos tres años.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas de la Región del Maule para el año 2009.

Figura 4.2.9-1: Generación de RSM en la Región del Maule

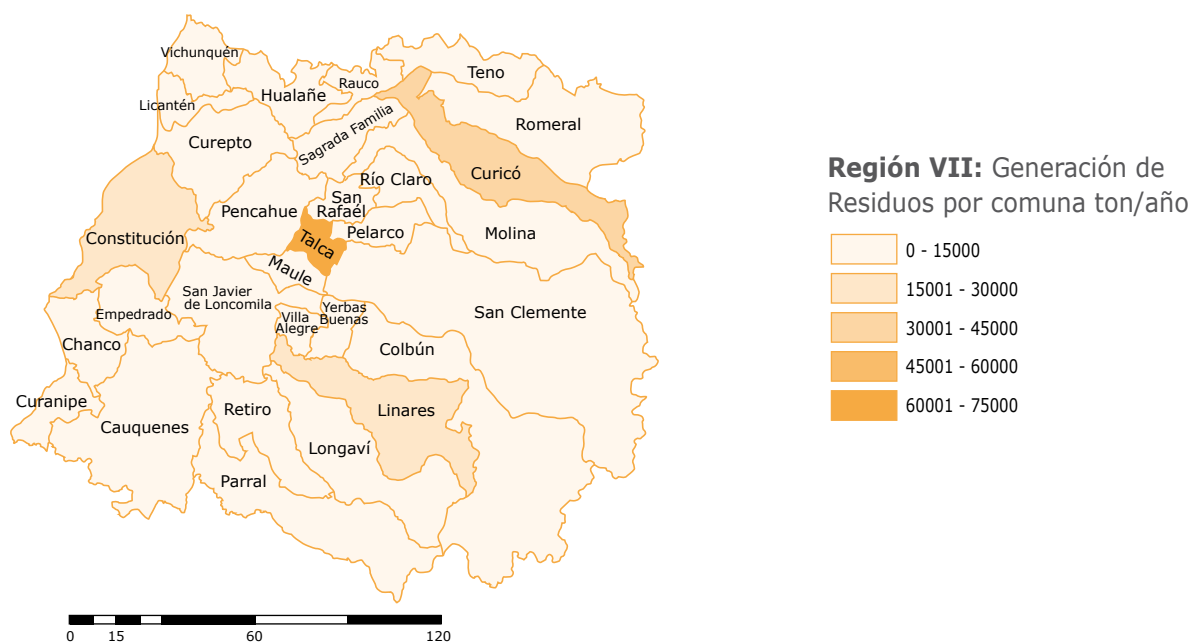


Tabla 4.2.9-1: Generación de RSM en las comunas de la Región del Maule

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Cauquenes	12.805	Pelluhue	2.269
Chanco	4.478	Pencahue	4.275
Colbún	8.756	Rauco	4.491
Constitución	15.931	Retiro	8.384
Curepto	4.634	Río Claro	6.175
Curicó	41.243	Romeral	6.741
Empedrado	1.900	Sagrada Familia	8.754
Hualañé	4.777	San Clemente	18.443
Licantén	3.497	San Javier	18.828
Linares	26.997	San Rafael	3.875
Longaví	13.639	Talca	71.601
Maule	9.651	Teno	13.052
Molina	12.598	Vichuquén	2.351
Parral	11.366	Villa Alegre	6.958
Pelarco	3.333	Yerbas Buenas	8.060
TOTAL		359.862	

4.2.10 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DEL BÍO BÍO

En la Región del Bío Bío, en el año 2009 se generó una cantidad estimada de 645.875 toneladas, siendo su tasa de crecimiento en los últimos tres años del 1%.

A continuación, se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.10-1: Generación de RSM en la Región del Bío Bío

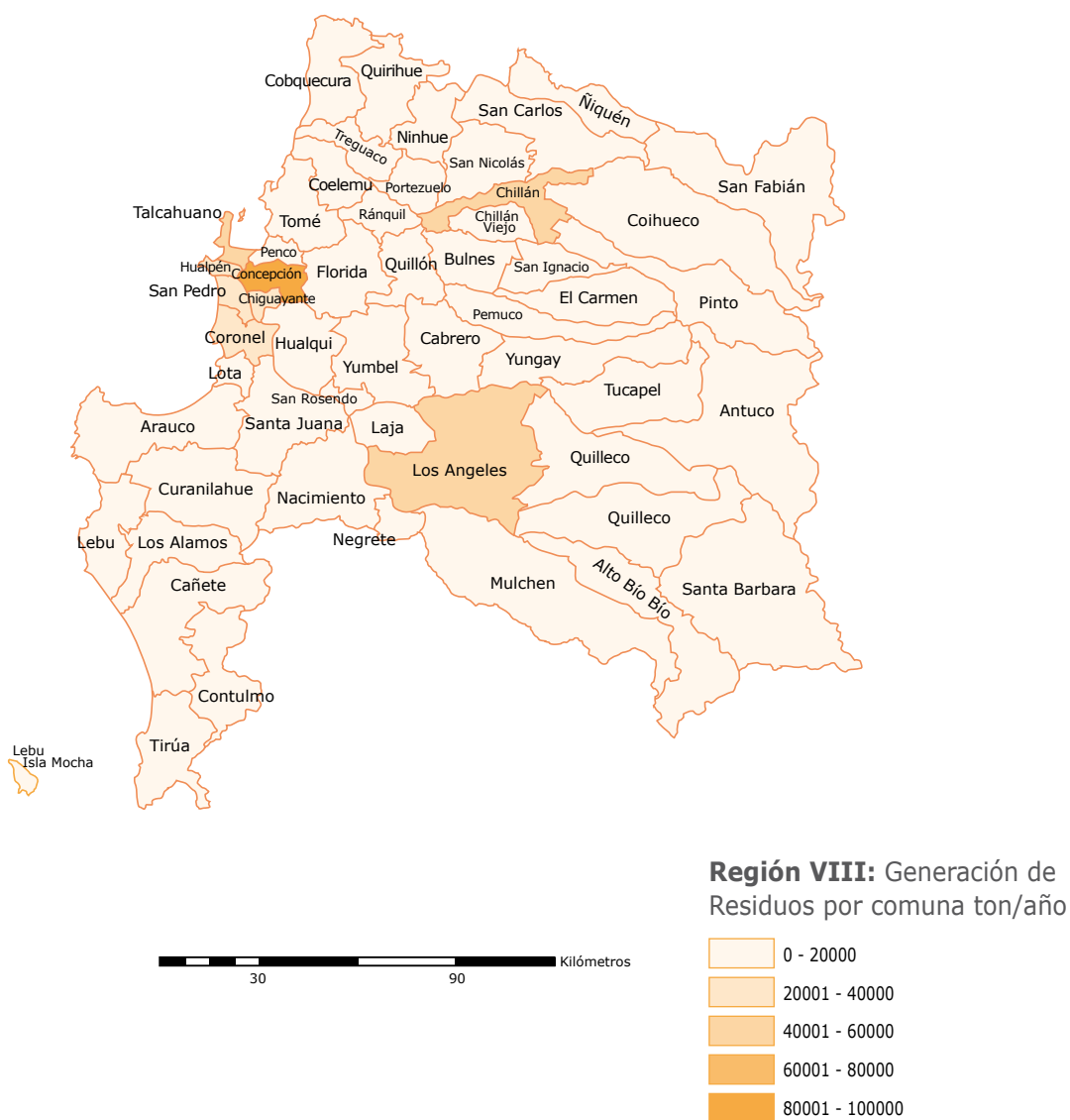




Tabla 4.2.10-1: Generación de RSM en las comunas de la Región del Bío Bío

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Alto Bio Bío	4.765	Negrete	2.682
Antuco	1.762	Ninhue	2.505
Arauco	12.357	Ñiquén	1.923
Bulnes	2.439	Pemuco	4.260
Cabrero	8.868	Penco	14.081
Cañete	6.984	Pinto	5.083
Chiguayante	34.643	Portezuelo	2.402
Chillán	52.726	Quilaco	1.738
Chillán Viejo	8.768	Quilleco	2.460
Cobquecura	2.455	Quillón	7.252
Coelemu	4.642	Quirihue	2.429
Coihueco	5.304	Ránquil	1.601
Concepción	87.471	San Carlos	15.415
Contulmo	2.727	San Fabián	1.151
Coronel	32.283	San Ignacio	7.485
Curanilahue	11.956	San Nicolás	4.770
El Carmen	5.615	San Pedro de la Paz	33.741
Florida	4.683	San Rosendo	1.089
Hualpén	25.877	Santa Bárbara	3.664
Hualqui	6.586	Santa Juana	3.449
Laja	4.163	Talcahuano	51.566
Lebu	7.744	Tirúa	5.154
Los Alamos	6.222	Tomé	16.745
Los Angeles	57.142	Trehuaco	1.161
Lota	15.275	Tucapel	5.289
Mulchén	16.414	Yumbel	6.095
Nacimiento	5.339	Yungay	5.475
TOTAL		645.875	

4.2.11 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

La generación estimada de RSM en la Región de la Araucanía durante el año 2009 fue de 425.234 toneladas, presentando un decrecimiento en los últimos 3 años del 18%.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.11-1: Generación de RSM en la Región de la Araucanía

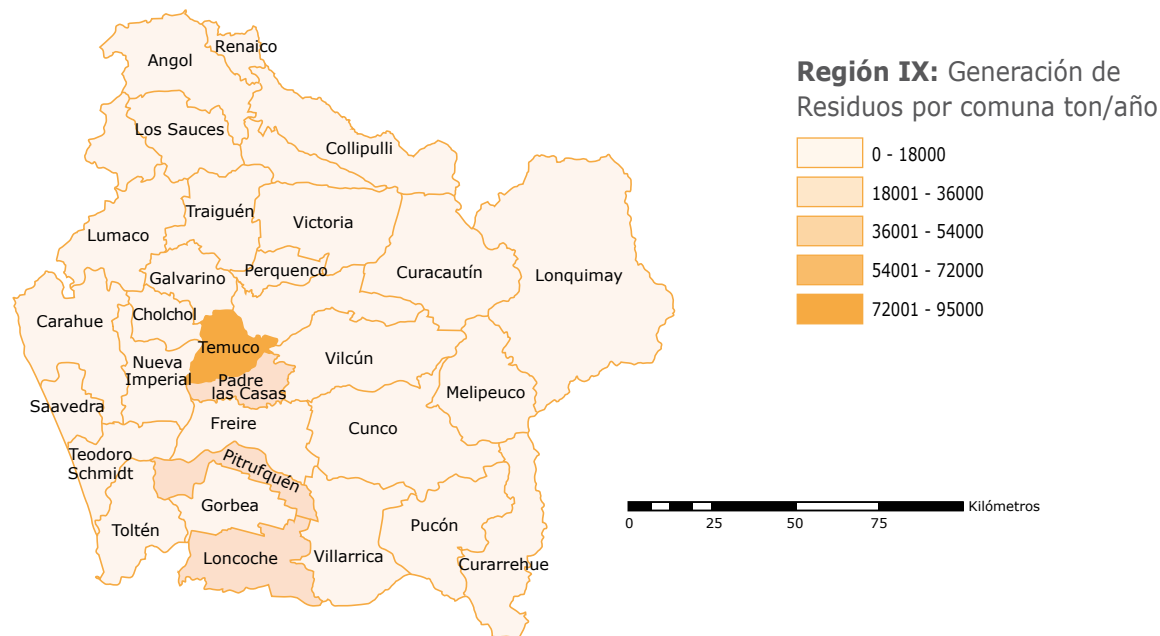


Tabla 4.2.11-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de la Araucanía

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Angol	13.913	Melipeuco	2.703
Carahue	8.888	Nueva Imperial	5.890
Cholchol	6.517	Padre las Casas	43.430
Collipulli	7.670	Perquenco	4.160
Cunco	11.453	Pitrufuquén	21.569
Curacautín	5.403	Pucón	10.597
Curarrehue	5.979	Purén	6.331
Ercilla	7.254	Renaico	5.551
Freire	20.232	Saavedra	10.690
Galvarino	8.979	Temuco	94.956
Gorbea	13.695	Teodoro Schmidt	9.508
Lautaro	10.727	Toltén	2.268
Loncoche	20.402	Traiguén	17.097
Lonquimay	6.117	Victoria	11.706
Los Sauces	1.288	Vilcún	14.343
Lumaco	2.151	Villarrica	13.767
TOTAL		425.234	

4.2.12 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE LOS RÍOS

Para la Región de los Ríos se estima una generación de residuos municipales de 147.563 toneladas para el año 2009, presentando un crecimiento en la tasa de generación de residuos desde el año 2007 del 1%.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.12-1: Generación de RSM en la Región de los Ríos

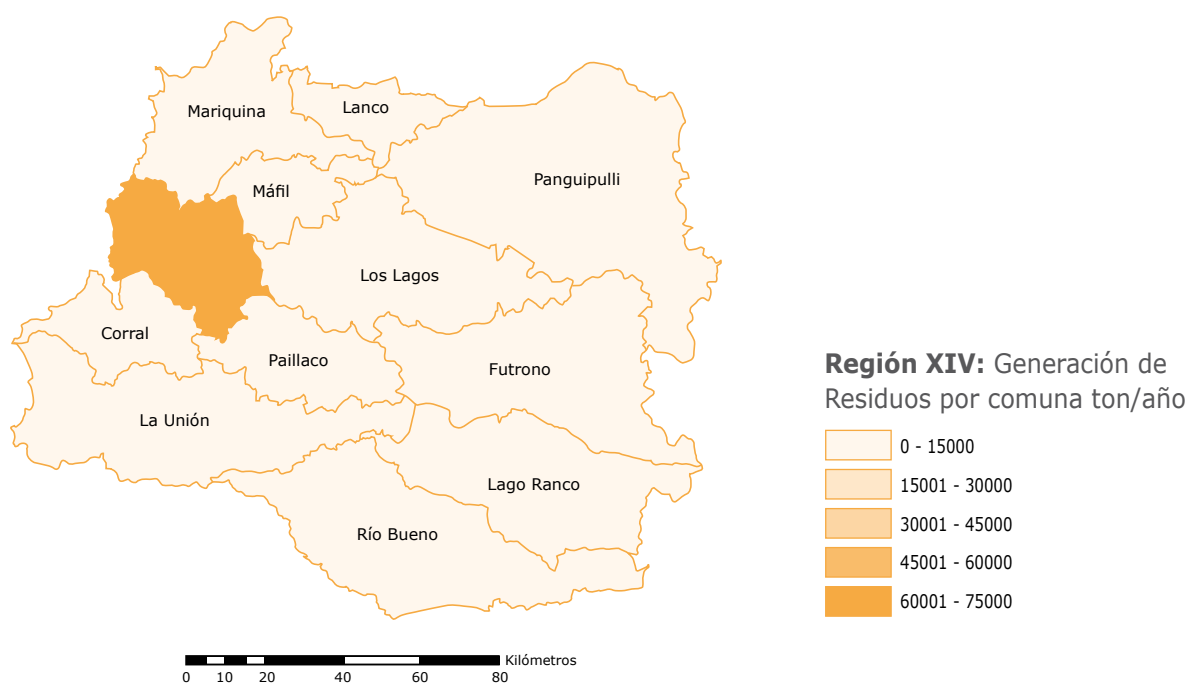


Tabla 4.2.12-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de los Ríos

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Corral	1.828
Futrono	7.012
La Unión	14.063
Lago Ranco	2.748
Lanco	5.896
Los Lagos	9.604
Máfil	2.750
Mariquina	8.235
Paillaco	5.868
Panguipulli	9.798
Río Bueno	14.105
Valdivia	65.656
TOTAL	147.563

4.2.13 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE LOS LAGOS

La generación estimada de RSM en la Región de los Lagos correspondió para el año 2009 a 369.925 toneladas, alcanzando un crecimiento desde el año 2007 del 23%.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.13-1: Generación de RSM en la Región de los Lagos

Región X: Generación de Residuos por comuna ton/año

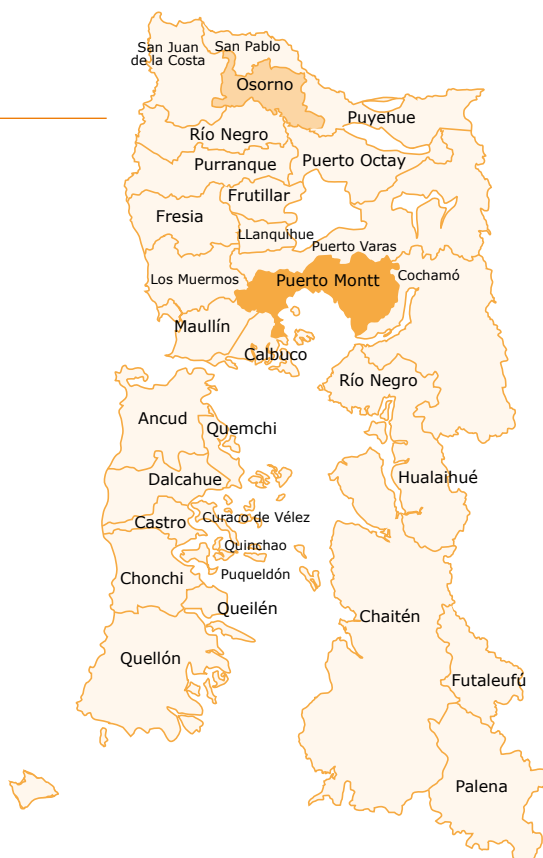
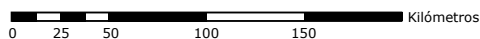
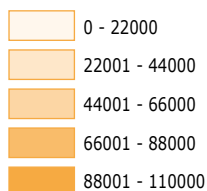


Tabla 4.2.13-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de los Lagos

Comuna	Generación de residuos (ton/año)	Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Ancud	17.317	Osorno	71.938
Calbuco	17.257	Palena	823
Castro	12.011	Puerto Montt	102.617
Chaitén	4.024	Puerto Octay	4.687
Chonchi	7.238	Puerto Varas	17.517
Cochamó	2.139	Puqueldón	2.025
Curaco de Vélez	1.920	Purranque	3.633
Dalcahue	8.220	Puyehue	5.621
Fresia	7.037	Queilén	2.630
Frutillar	20.834	Quellón	12.300
Futaleufú	816	Quemchi	3.937
Hualaihué	3.601	Quinchao	4.471
Llanquihue	6.741	Río Negro	7.586
Los Muermos	8.169	San Juan de La Costa	3.954
Mauñín	7.862	San Pablo	1.000
TOTAL		TOTAL	369.925

4.2.14 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE AYSÉN

La generación estimada de RSM en la Región de Aysén corresponde a 40.918 toneladas para el año 2009, siendo su tasa de decrecimiento desde el año 2007 del 5%.

A continuación se presenta la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.14-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Aysén

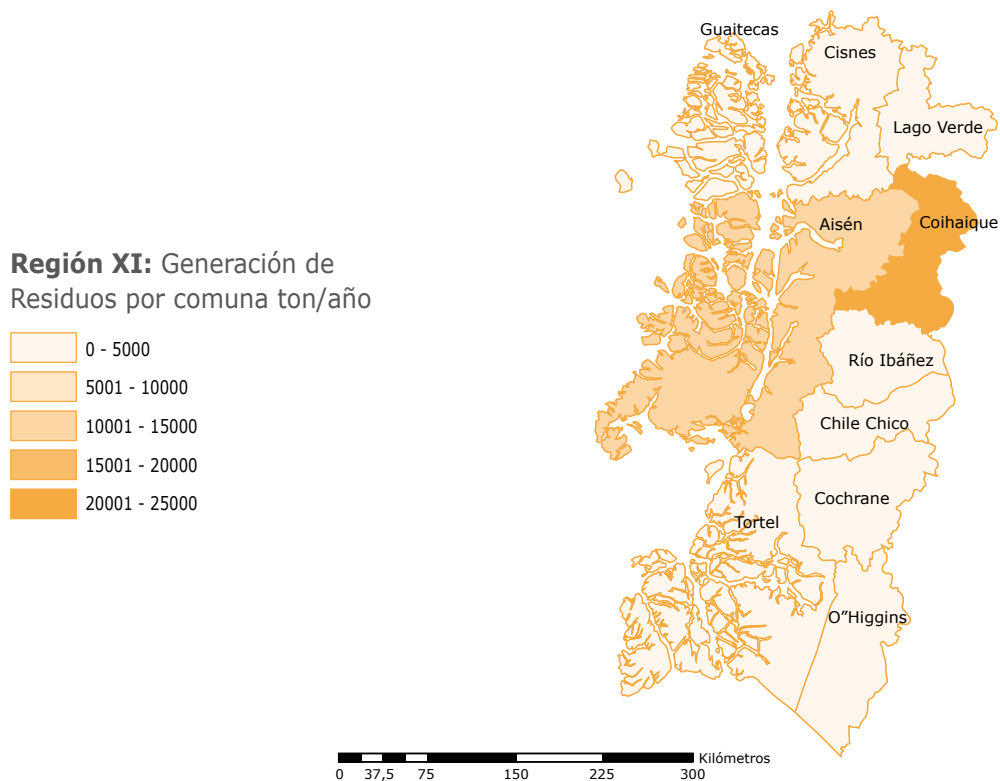


Tabla 4.2.14-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Aysén

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Aysén	11.078
Chile Chico	2.182
Cisnes	3.303
Cochrane	1.194
Coyhaique	24.329
Guaitecas	764
Lago Verde	455
O'Higgins	302
Río Ibáñez	1.024
Tortel	287
TOTAL	44.918

4.2.15 RESIDUOS MUNICIPALES REGIÓN DE MAGALLANES

La Región de Magallanes presentó una generación estimada de RSM durante el año 2009 de 64.524 toneladas, siendo su tasa de crecimiento desde el año 2007 del 1%.

La figura y tabla siguientes presentan la generación de residuos municipales por comunas para el año 2009.

Figura 4.2.15-1: Generación de RSM en la Región de Magallanes

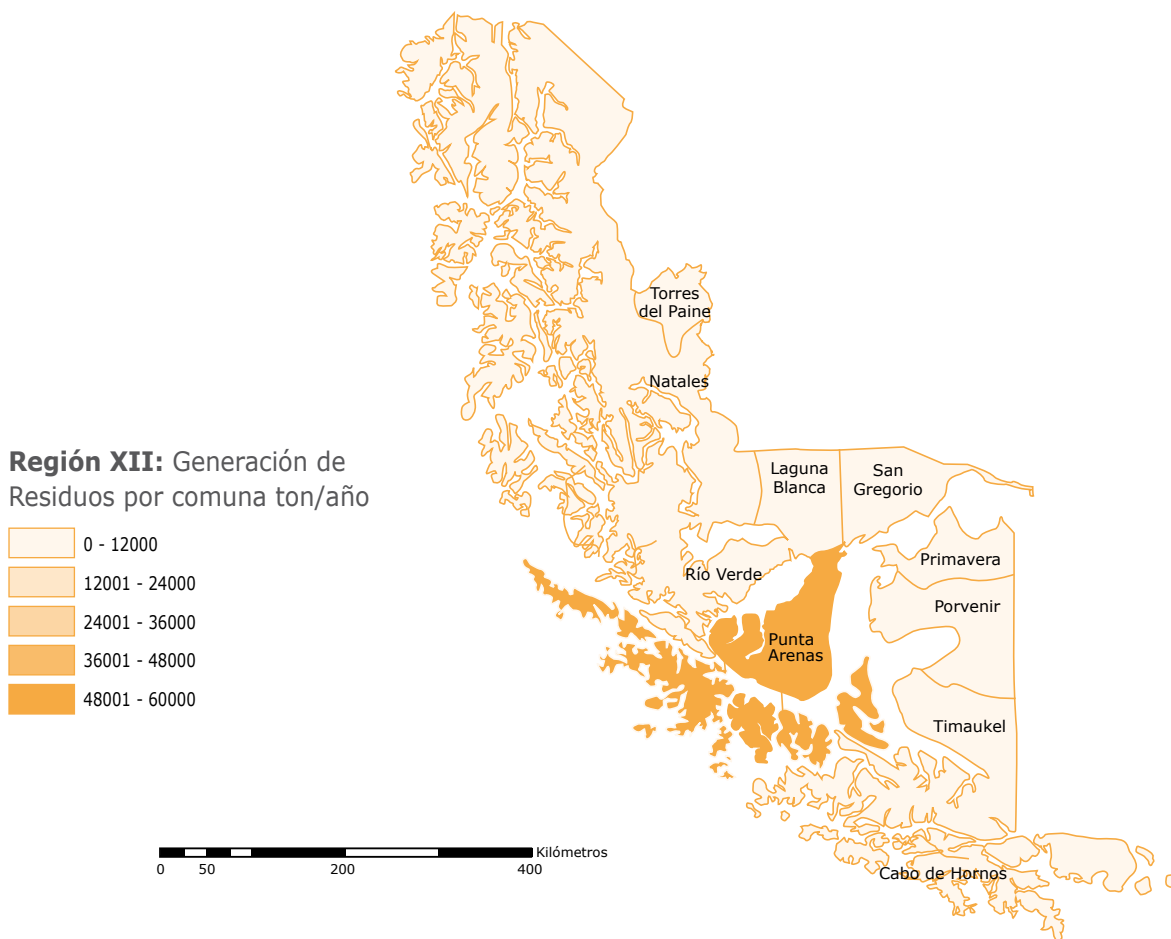


Tabla 4.2.15-1: Generación de RSM en las comunas de la Región de Magallanes

Comuna	Generación de residuos (ton/año)
Cabo de Hornos	1.141
Laguna Blanca	298
Natales	8.466
Porvenir	2.280
Primavera	300
Punta Arenas	50.735
Río Verde	90
San Gregorio	376
Timaukel	344
Torres del Paine	494
TOTAL	64.524

4.2.16 RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS PER CÁPITA

De acuerdo a los índices de generación per cápita de residuos municipales generados del país, se obtiene que la generación per cápita a nivel país para el año 2009 fue de 1,05 kg/hab por día.

4.3 GENERACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

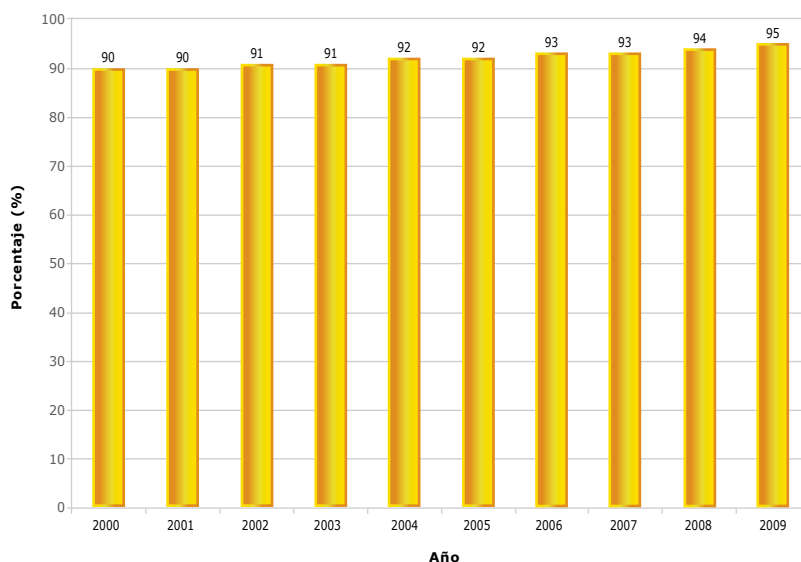
La generación estimada de RSM en el año 2009 fue de 6,5 millones de toneladas, lo cual presenta un incremento del 28% respecto del año 2000, en que la generación fue de 5 millones de toneladas.

A continuación se presenta la tendencia de residuos sólidos municipales generados en el país para el período 2000-2009.

Gráfico 4.3-1: Generación de Residuos Sólidos Municipales



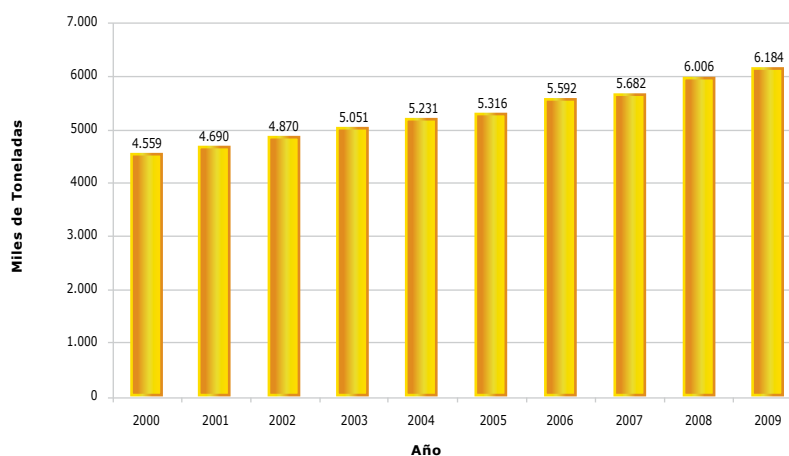
Cabe hacer notar que la estimación de la tasa de recolección de residuos municipales se ha incrementado aproximadamente al 95% en el año 2009, considerando los residuos de origen urbano, semiurbano y rural.

**Gráfico 4.3-2:** Tasa de Recolección de Residuos Sólidos Municipales

La tasa de recolección, que considera recolección en zonas urbanas, semiurbanas y rurales, se estima que tuvo un aumento cercano al 5% en el período 2000–2009, llegando al 95%, lo que indica que en el año 2009, aproximadamente 333.000 toneladas de los RSM generados se disponen en sitios no autorizados y/o basurales.

La cantidad estimada de residuos municipales recolectados, según el gráfico 4.4-3, aumentó un 36% entre 2000 y 2009, pasando de 4,5 a 6,2 millones de toneladas, respectivamente.

El siguiente gráfico presenta la cantidad de RSM recolectados para el período 2000-2009.

Gráfico 4.3-3: Recolección de Residuos Sólidos Municipales

4.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Con el objetivo de establecer la tendencia respecto a la composición de los residuos municipales, considerando los resultados de los diferentes estudios disponibles a nivel nacional entre los años 1973 y 2009, se presenta en los siguientes gráficos.

Gráfico 4.4-1: Evolución composición de papeles y cartones para residuos sólidos municipales a nivel nacional

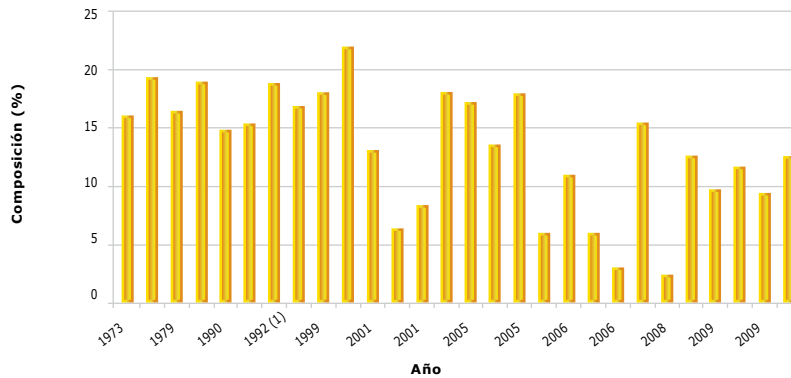
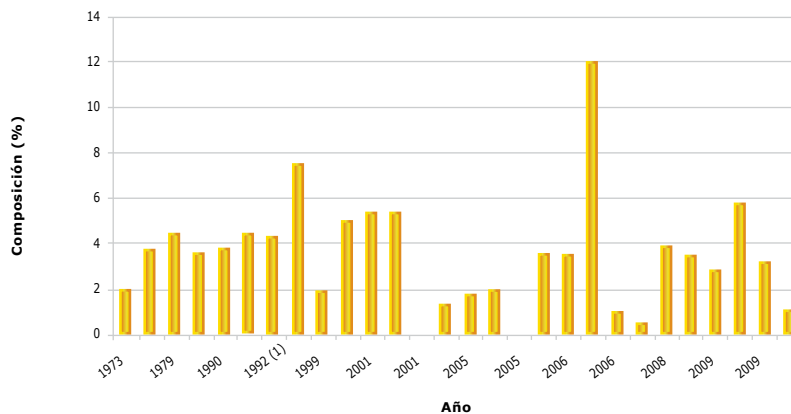
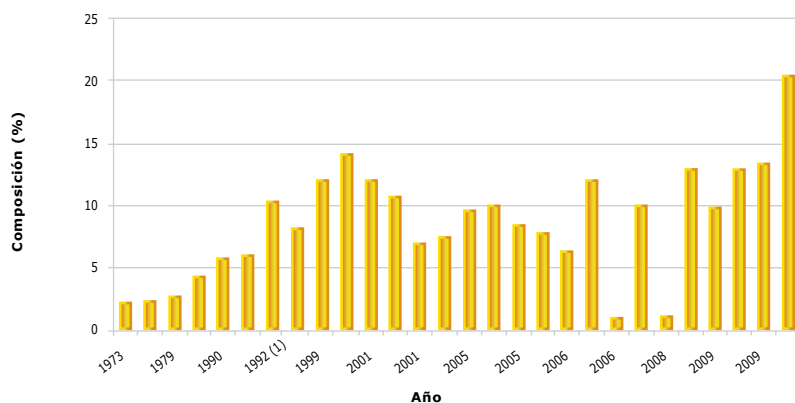
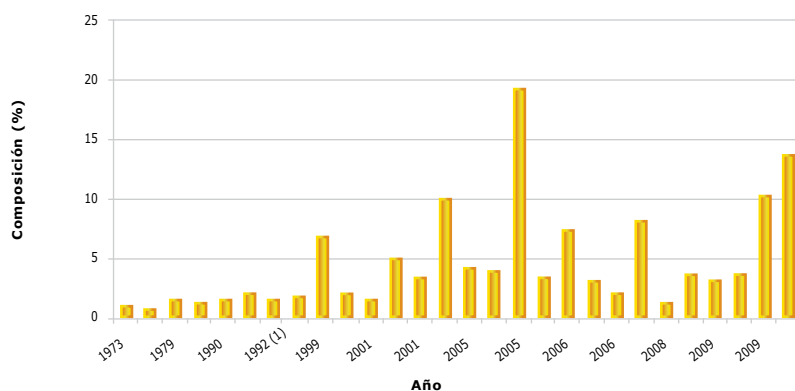
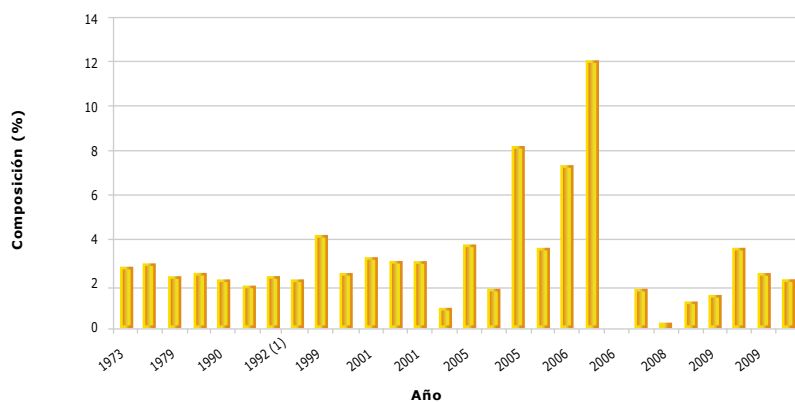


Gráfico 4.4-2: Evolución composición de textiles para residuos sólidos municipales a nivel nacional



De acuerdo a lo observado en el gráfico 4.4-1, la composición del papel y cartón muestra una tendencia a la disminución, obteniendo un porcentaje de composición para el año 2009 de un 12,4%, mientras que la composición del residuo textil (gráfico 4.4-2) presenta una tendencia aproximadamente constante a través del tiempo obteniendo una composición de un 2% para el año 2009.

Gráfico 4.4-3: Evolución composición de plásticos para residuos sólidos municipales a nivel nacional**Gráfico 4.4-4:** Evolución composición de vidrios para residuos sólidos municipales a nivel nacional**Gráfico 4.4-5:** Evolución composición de metales para residuos sólidos municipales a nivel nacional

De acuerdo a lo observado en los gráficos 4.4-3, 4.4-4 y 4.4-5, la evolución de los resultados en cuestión presentan una tendencia al aumento, obteniéndose un porcentaje de composición para el año 2009 del 9,4%, 6,6% y 2,3% para el plástico, vidrio y metal, respectivamente.



Gráfico 4.4-6: Evolución composición de materia orgánica para residuos sólidos municipales a nivel nacional

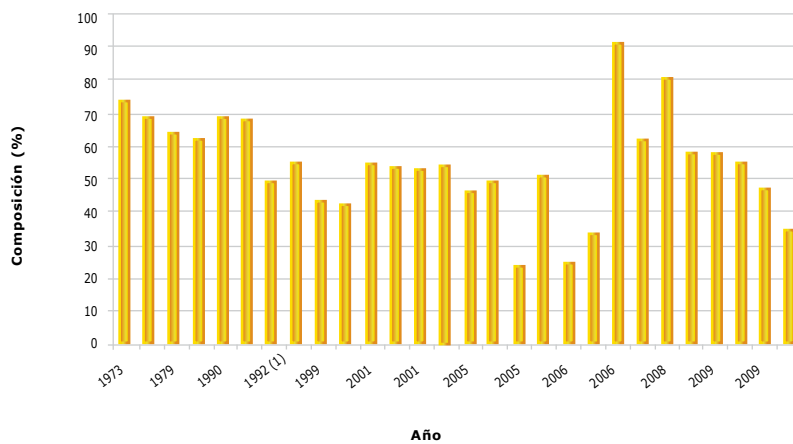
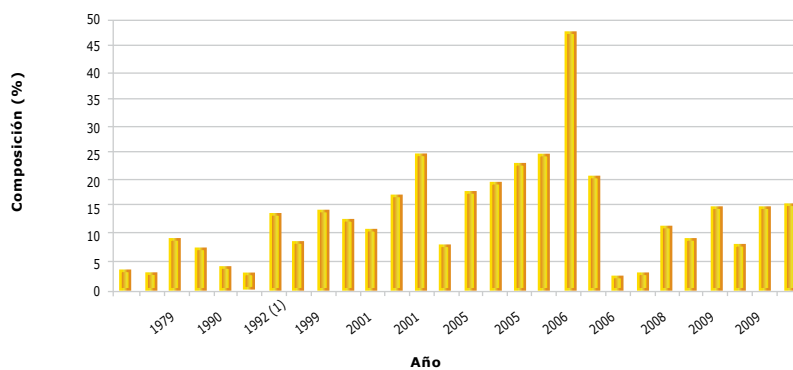


Gráfico 4.4-7: Evolución composición de otros para residuos sólidos municipales a nivel nacional



De acuerdo a lo observado en el gráfico 4.4-6, la composición de la materia orgánica muestra una tendencia a la disminución, obteniendo un porcentaje de 53,3% para el año 2009, mientras que el ítem otros (gráfico 4.4-7) presenta una tendencia al aumento a través del tiempo obteniéndose una composición del 14% para el año 2009.



A partir de la tendencia logarítmica de los gráficos anteriormente presentados, se define la siguiente estimación de la composición de los residuos sólidos municipales para el año 2009.

Tabla 4.4-8: Composición de los residuos municipales para el año 2009

Tipo de residuo	Composición (%)
Papeles y Cartones	12,4
Textiles	2,0
Plásticos	9,4
Vidrios	6,6
Metales	2,3
Materia Orgánica	53,3
Otros	14,0





5

Residuos Sólidos Industriales

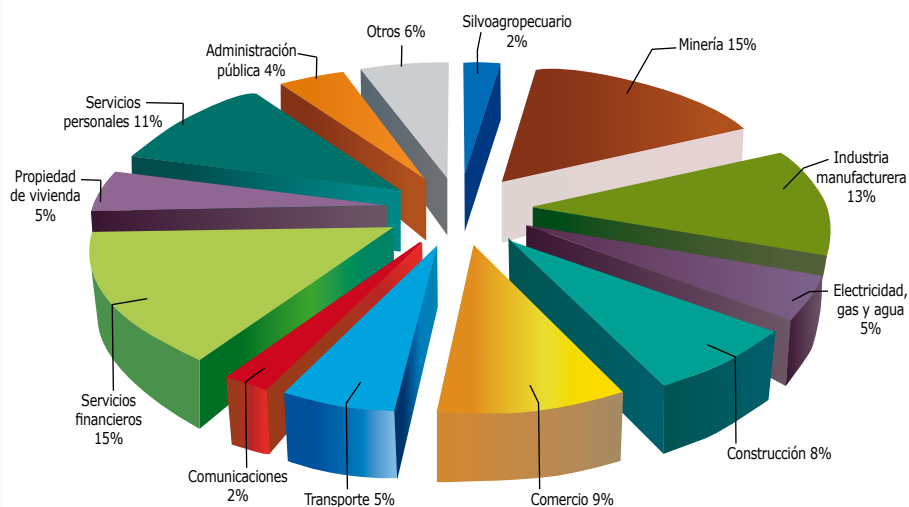
5 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

5.1 ANTECEDENTES GENERALES



Chile ha experimentado un crecimiento económico importante desde 1990 a la fecha, cada vez más diversificado y liderado principalmente por las exportaciones. Las principales actividades productivas de acuerdo al PIB año 2009⁷ corresponden a los sectores: minería (15,5%), industria manufacturera (12,7%), construcción (7,5%), energía y agua (4,7), y silvoagropecuario (2,4%). En el sector de los servicios, destacan los servicios financieros (15,0%) y los servicios personales (11,1%). En el gráfico siguiente se muestra la distribución del PIB (91.591.252 millones de pesos corrientes) asociado a los diferentes sectores económicos del país para el año 2009.

Gráfico 5.1-1: Participación de los sectores económicos en el PIB de Chile 2009



Fuente: Cuentas Nacionales de Chile 2003-2009, Banco Central, 2009.

⁷ Cuentas Nacionales de Chile 2003-2009, Banco Central, 2009

Los sectores industriales considerados para este reporte, respecto a la generación de residuos, considerando las recomendaciones de la OCDE, corresponden a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme- CIIU, y se clasifican en: sector agrícola y silvícola, sector minero y cantera, sector manufacturero, sector producción de energía, sector distribución y purificación de agua, y sector construcción.

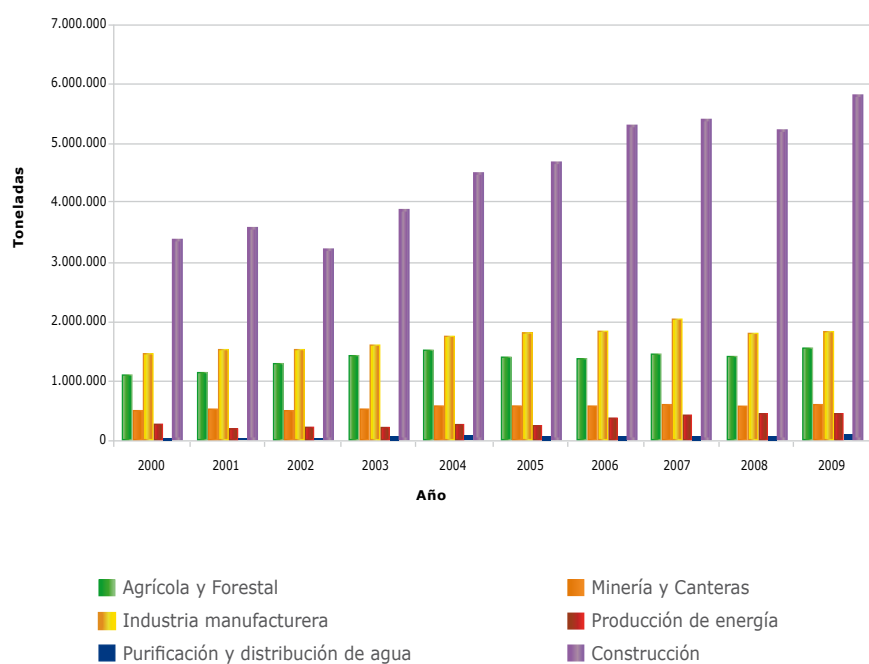
Para el caso del sector manufacturero se considera una sub-clasificación en 12 actividades industriales: i) alimentos, bebidas, tabaco, ii) industrias del textil y cuero, iii) madera, carbón vegetal y productos de madera, iv) papel y productos de papel, v) impresión y publicaciones, vi) refinerías, vii) industrias químicas, viii) caucho y plástico, ix) productos minerales no metálicos, x) industrias metálicas básicas, xi) fabricantes de productos metálicos, maquinaria, y xii) otras industrias manufactureras.

5.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES

La generación estimada de residuos industriales en el período 2000 -2009, se muestra en el gráfico siguiente.



El aumento de la tasa de generación se estima en un 53% durante el período 2000-2009, lo que significa un incremento del 4,8% anual.

**Gráfico 5.2-2:** Generación de Residuos Industriales por Sector Industrial

Al analizar la variación de las tasas individuales de generación por sector entre los años 2000-2009, la mayor diferencia se presenta en el sector de la construcción, pasando de 3,38 a 5,82 millones de toneladas, lo que representa un incremento del 72%.

Para el año 2009 el porcentaje de aporte por sector a la generación de residuos sólidos industriales se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.2-1: Generación de Residuos Sólidos Industriales

Sector	Generación de RSI (millones toneladas)	Porcentaje (%)
Agrícola y forestal	1,56	15
Minería y cantera	0,63	6
Industria manufacturera	1,83	18
Producción de energía	0,47	5
Purificación y distribución de agua	0,08	1
Construcción	5,82	56



6

Residuos Peligrosos

6 RESIDUOS PELIGROSOS



6.1 ANTECEDENTES GENERALES

La regulación de los residuos peligrosos comienza en Chile a fines de la década de los '90, a través de la elaboración del Reglamento D.S. 148 publicado en el año 2004, y de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada el año 2005.



El D.S. 148, Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos, establece categorías de residuos peligrosos, por proceso y composición, respectivamente. Establece además que las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria. Por otra parte, define las características de peligrosidad (inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad) de los residuos peligrosos y los métodos para verificarlas.



6.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

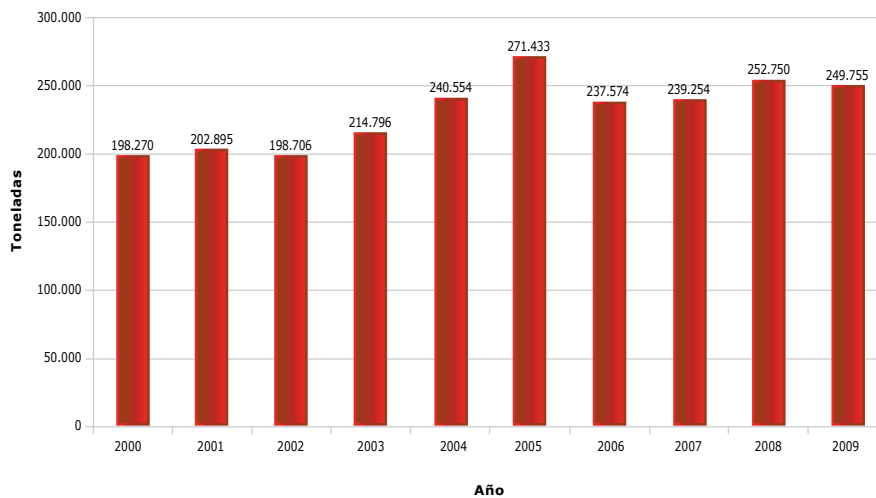
El crecimiento en términos de la actividad industrial de Chile ha provocado un aumento en la generación de residuos peligrosos. Estos residuos no siempre han sido manejados de manera ambiental y sanitariamente correcta generando impactos ambientales negativos.

El promedio de generación estimada de residuos peligrosos en los últimos 10 años se estima en 230.600 toneladas, correspondiendo para el año 2009 a 249.755 toneladas que representan el 2,4% del total de los residuos industriales sólidos, y el 1,5% del total de residuos sólidos. El gráfico siguiente muestra la tendencia de generación de residuos peligrosos entre los años 2000 y 2009.





Gráfico 6.2-1: Generación de Residuos Peligrosos en el período 2000-2009



Se observa un aumento en la tasa de generación de residuos peligrosos de aproximadamente el 26% en el período evaluado, siendo el crecimiento anual cercano al 2,5%.

En el año 2005, se aprecia un aumento en las cifras de residuos de aproximadamente 30.000 toneladas, valores que tienen relación con la entrada en vigencia el año 2004 del D.S. 148. Sin embargo, en los años siguientes se observa cierta estabilización de la tasa de generación de residuos peligrosos en torno a las 250.000 toneladas. Esta diferencia respecto al año 2005, pudiese encontrar una explicación en la cantidad de establecimientos que declararon los residuos peligrosos que generaron desde la entrada en vigencia el D.S. 148.

6.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR CATEGORÍA

Las cifras estimadas de generación de residuos peligrosos se han subdividido en 19 categorías, que dice relación con la actividad o proceso que los producen. Esta clasificación es sugerida por la OCDE para facilitar la comparación entre los países miembros de dicha organización.

Tabla 6.3-1: Generación de Residuos Peligrosos en el período 2000-2009

Generación total de Residuos peligrosos por Categoría (ton/año)	2000
Residuos clínicos	0
Producción de productos farmacéuticos	0
Fármacos, drogas y medicinas	0
Producción de biocidas y fitofarmacéuticos	68
Manufactura y uso de preservantes de la madera	1
Residuos de la producción y uso de solventes orgánicos	10.265
Tratamientos térmicos y operaciones que contienen cianuros	0
Residuos de aceites minerales	29.130
Residuos de emulsiones aceitosas, mezclas	2.172
Residuos que contienen PCBs, y/o PCT, y/o PPBs	1.896
Residuos alquitranados de la refinación, destilación	644
Prod. y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas	103
Prod. y utilización de resinas, látex, plastificantes, colas y adhesivos	66
Activ. de I+D o de enseñanza (sustancias químicas no identificadas)	18
Residuos de carácter explosivo	209
Prod. y uso de prod. químicos fotográficos y procesamiento de materiales	17
Residuos de tratamiento superficial de metales plásticos	42
Residuos de las operaciones de eliminación de residuos	8.208
Otros residuos peligrosos	145.429
TOTAL	198.270

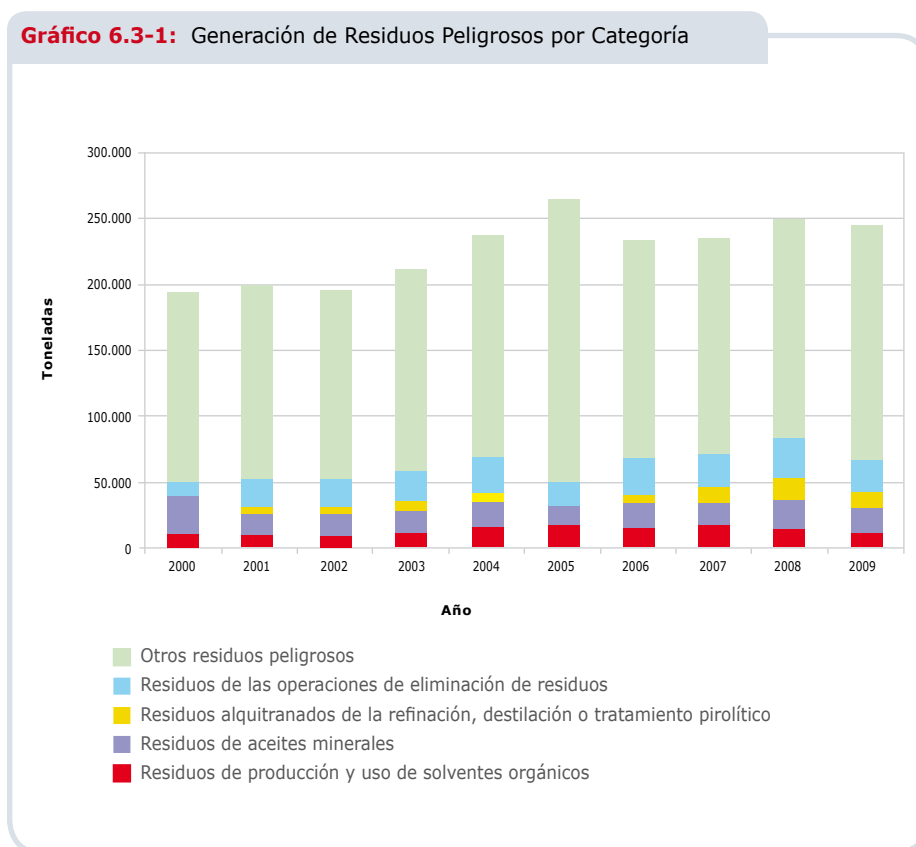


	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	2	2	2	2	1	2	1	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	66	69	69	70	70	70	68	84	51
	525	507	543	599	4.134	593	409	849	576
	8.978	8.735	11.824	15.767	17.151	15.080	17.283	13.268	10.620
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.307	16.213	17.056	19.251	14.716	18.854	17.890	23.806	19.711
	2.043	1.982	2.045	2.331	2.049	2.640	2.382	2.278	4.275
	12	12	12	13	333	14	27	17	1
	5.477	5.342	5.677	6.432	656	6.721	11.171	15.500	13.157
	400	401	416	450	124	456	1.108	165	111
	78	80	81	83	68	84	71	104	68
	19	21	20	25	4	27	35	25	45
	209	217	218	220	216	222	107	196	336
	21	11	22	5	20	14	14	12	14
	46	49	48	47	42	63	38	43	101
	21.191	20.897	23.453	27.118	18.341	26.787	24.560	30.943	22.683
	147.520	144.167	153.309	168.139	213.507	165.946	164.089	165.456	178.001
	202.895	198.706	214.796	240.554	271.433	237.574	239.254	252.750	249.755

En el gráfico siguiente se muestra la generación de los principales residuos peligrosos por categoría, el cual permite apreciar que los tipos de residuos más importantes para el año 2009 corresponden a: otros residuos peligrosos (71,4%), residuos de las operaciones de eliminación de residuos (9,7%), residuos de aceites minerales (8,4%), residuos de la producción y uso de solventes orgánicos (5,6%) y residuos alquitranados de la refinación (3,1%); estos representan el 98,2% del total de residuos peligrosos.

El mayor porcentaje de generación de residuos peligrosos obtenido en la estimación, corresponde a la categoría "otros residuos peligrosos", la que agrupa diversos residuos que los establecimientos encuestados no incluyeron en las categorías definidas en lista según OCDE.

Gráfico 6.3-1: Generación de Residuos Peligrosos por Categoría





7

Operaciones de Valorización y Eliminación de Residuos Sólidos

7 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

7.1 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN



La generación de residuos y su gestión son aspectos importantes para el desarrollo sustentable del país. En Chile, el proceso más ampliamente utilizado para el manejo de residuos es la disposición final y en forma incipiente su valorización. La valorización es una alternativa de manejo de residuos, que si se desarrolla teniendo presente el concepto de sustentabilidad, facilita la disminución de residuos cuyo destino es la disposición final, evita la utilización de nuevas materias primas, disminuye la energía necesaria para su transformación, reduciendo las emisiones de gases contaminantes y evitando la utilización de productos químicos en los procesos industriales y de los vertidos que se generan.

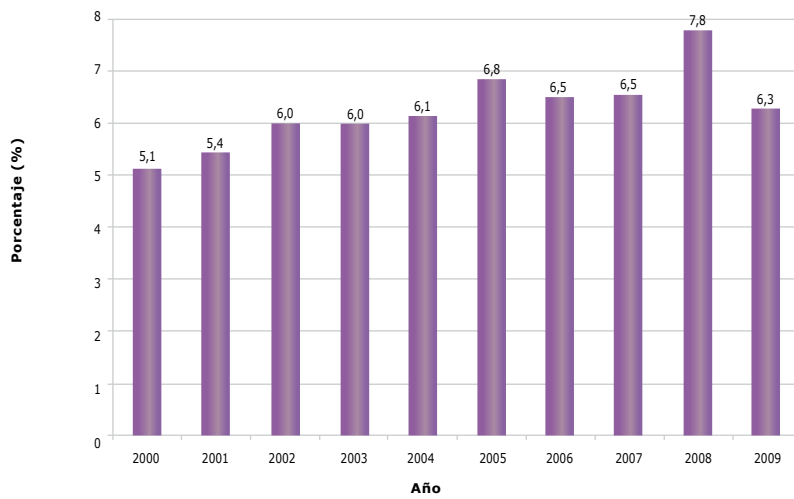
Considerando que no es obligatorio declarar a la autoridad los flujos y manejo de los residuos en todas las regiones, las cifras de valorización de las principales fracciones de residuos, como papel y cartón, chatarra y vidrio, entre otras, fueron estimadas con información entregada por las principales empresas que se dedican a la valorización de residuos industriales y/o residuos municipales.

7.1.1 TASA DE VALORIZACIÓN

A continuación, el gráfico 7.1.1-1 presenta el indicador correspondiente a la tasa de valorización de residuos en Chile durante el período 2000-2009.

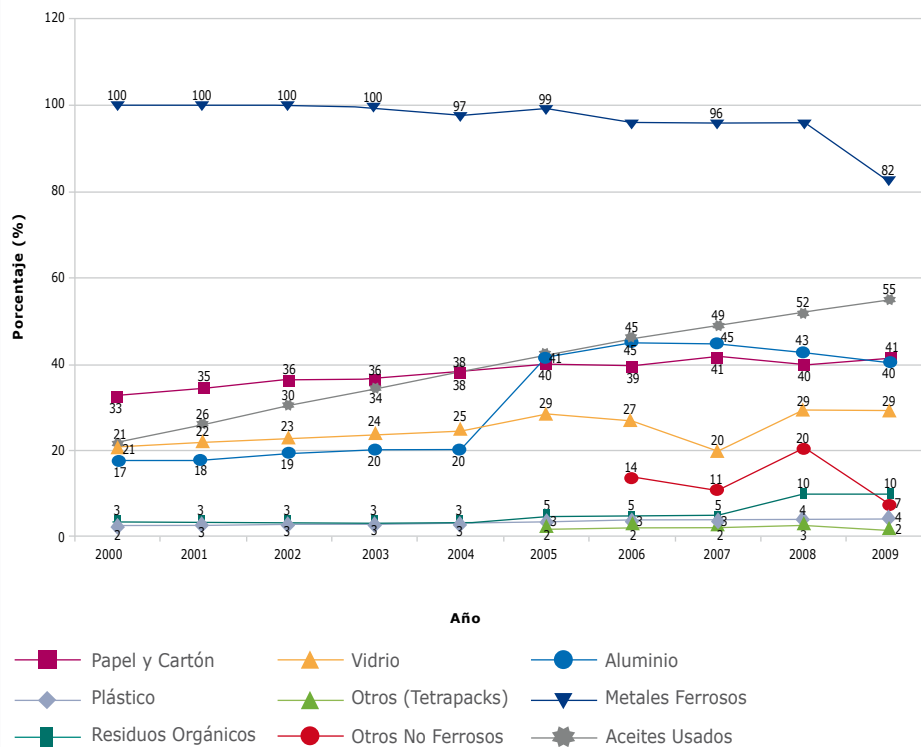


Gráfico 7.1.1-1: Tasa de Valorización de Residuos



Entre los años 2000 y 2008 se observa un aumento en la tasa de valorización, desde el 5,1% hasta el 7,8%. El año 2009 la tasa de valorización disminuye al 6,3%, debido principalmente a que la valorización en Chile de chatarra disminuye al 47%, pasando de 440.477 toneladas (año 2008) a 235.073 toneladas (año 2009).

Gráfico 7.1.1-2: Tasa de Valorización por Tipo de Residuo



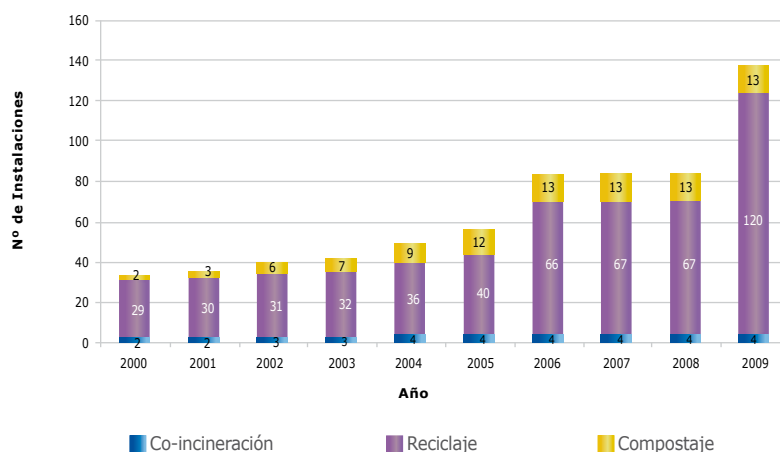
Al analizar el gráfico 7.1.1-2 que representa la valorización de algunas fracciones seleccionadas de residuos, se observa que la chatarra o metal ferroso presenta la mayor tasa de valorización en Chile, con un valor estimado de 82% para el año 2009, seguido por aceite usado con el 55%, papel y cartón 41%, aluminio 40% y vidrio 29%. Otros metales no ferrosos, residuos orgánicos, plásticos y tetrapacks presentan tasas de valorización menores al 10%.

7.1.2 INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN

Se observa un crecimiento en el número de entidades dedicadas a la valorización de residuos, en particular de las plantas de reciclaje. En base a lo anterior, es posible señalar que el país continuará aumentando la cantidad de residuos valorizados.

La información se obtuvo a partir de encuestas aplicadas entre diciembre de 2009 y abril de 2010 la que fue complementada con documentos oficiales como: Catastro de instalaciones de disposición final de residuos sólidos (CONAMA, 2003), Catastro de instalaciones de disposición final de residuos sólidos (Ecoamérica, 2008), Entidades autorizadas para la disposición final y tratamiento de residuos sólidos (Autoridad Sanitaria Región Metropolitana, 2010).

Gráfico 7.1.2-1: Número de Instalaciones de Valorización (Co-incineración, Reciclaje, Compostaje)



En concordancia con el aumento de las tasas de generación de residuos y de la aplicación de los objetivos de la política, se observa un crecimiento sustantivo en el número de instalaciones que se dedican a la valorización de los residuos: de 33 instalaciones que operaban el año 2000 se ha llegado a 137 el año 2009, es decir, hubo un aumento global del 315%.

Las instalaciones de valorización son de tres tipos: reciclaje, compostaje y co-incineración. En promedio, el reciclaje aporta con un 80% de las instalaciones de valorización, mientras que el compostaje lo hace con el 14% y la co-incineración con el 6%.

El aumento más significativo entre las diferentes instalaciones de valorización, corresponde a las plantas de reciclaje con un crecimiento del 313% en el período (29 plantas el año 2000 y 120 plantas al año 2009).

Entre los años 2008 y 2009 ocurre el mayor crecimiento, instalándose 53 nuevas plantas. Tanto las plantas de compostaje como de co-incineración han mantenido un número constante de establecimientos desde los años 2004 y 2006, respectivamente (13 plantas de compostaje y 4 plantas de co-incineración).

7.2 OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

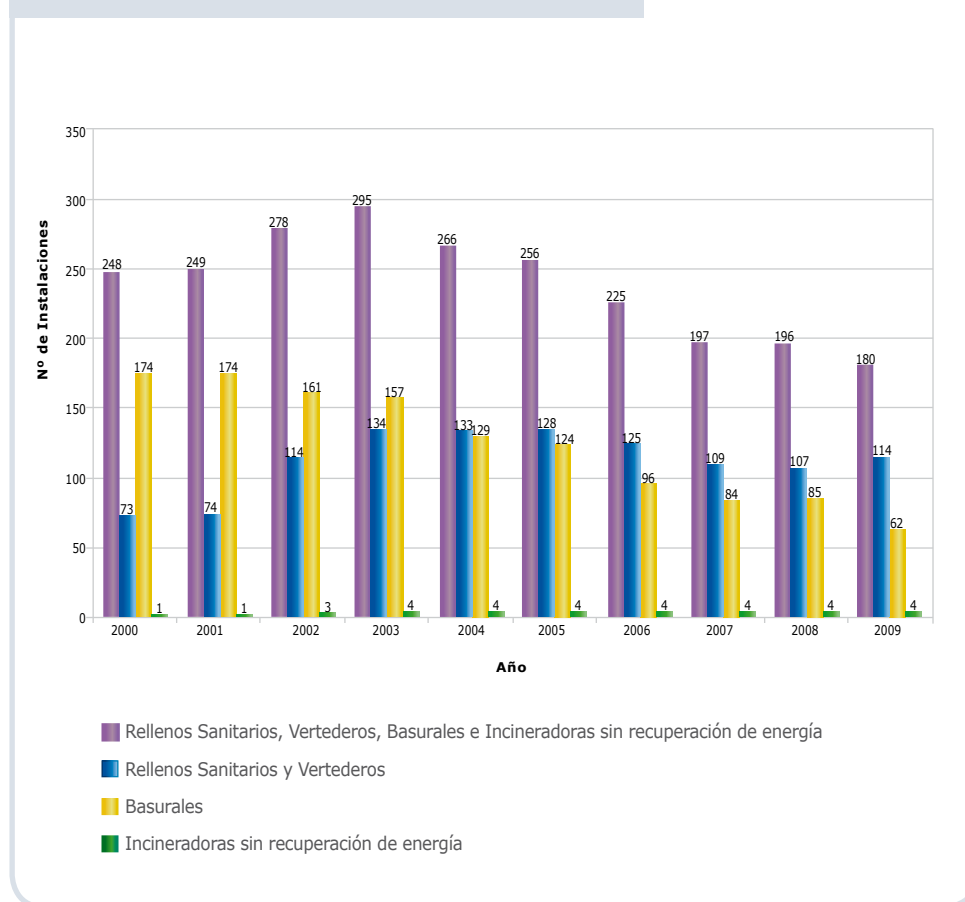
Hoy en día, en materia de disposición final de residuos sólidos municipales recolectados, cerca del 60% es dispuesto en instalaciones con Resolución de Calificación Ambiental.



7.2.1 INSTALACIONES DE ELIMINACION

La entrada en vigencia del D.S. 189 ha sido efectiva para mejorar la calidad de los sitios de eliminación de residuos. El siguiente gráfico muestra el número de instalaciones de eliminación durante el período 2000-2009.

Gráfico 7.2.1-1: Número de Instalaciones de Eliminación



El número de instalaciones de eliminación ha ido disminuyendo principalmente debido al cierre por término de su vida útil y/o sumarios sanitarios.

Al año 2009, el número de instalaciones asciende a 180, presentando una disminución global con respecto al año 2000 del 27% (248 instalaciones). Esto se debe principalmente a la disminución de los basurales que corresponde al 64% en el período señalado.

El número de instalaciones de rellenos sanitarios y vertederos e incineradoras sin recuperación de energía presentan un aumento en el período 2000-2009.

7.3 VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

La valorización y eliminación de los residuos es uno de los aspectos relevantes en relación con el desarrollo sustentable. Una vez aplicado el principio de prevención como prioridad dentro de la jerarquía de las actividades de gestión, hace falta potenciar una adecuada gestión ambiental en lo relativo a su valorización y eliminación, con el fin de minimizar el riesgo que suponen para el medio ambiente y para la salud de las personas.

El seguimiento de los sistemas de valorización y eliminación empleados cada año permite comprobar si se está realizando una adecuada gestión ambiental, de acuerdo con las actuales políticas, reduciendo las cantidades destinadas a eliminación en rellenos, vertederos y basurales, sobre todo, en favor de la valorización.

El desarrollo de mercados para la valorización de materiales de desecho tales como papel y cartón, vidrio, plástico y metales, ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años. A nivel nacional se han implementado algunas experiencias que fomentan la participación y compromiso ciudadano. Existen iniciativas destacadas en la gestión de residuos, como por ejemplo en los municipios de La Florida, La Pintana, La Reina, Ñuñoa, Talcahuano y Vitacura.

Gráfico 7.3-1: Valorización de Residuos Sólidos Municipales Asociado a Gestión Municipal

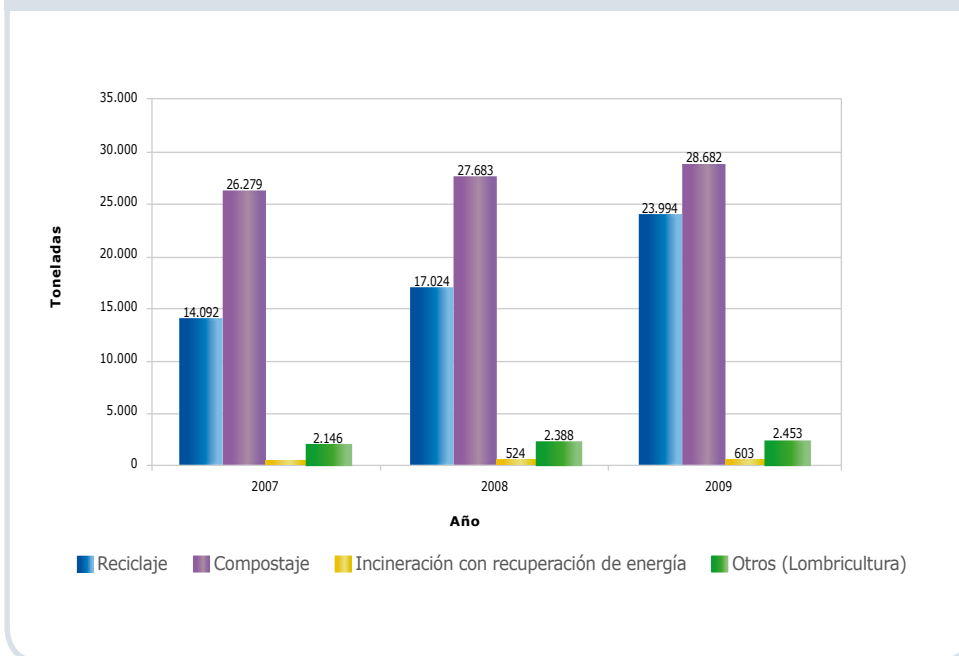
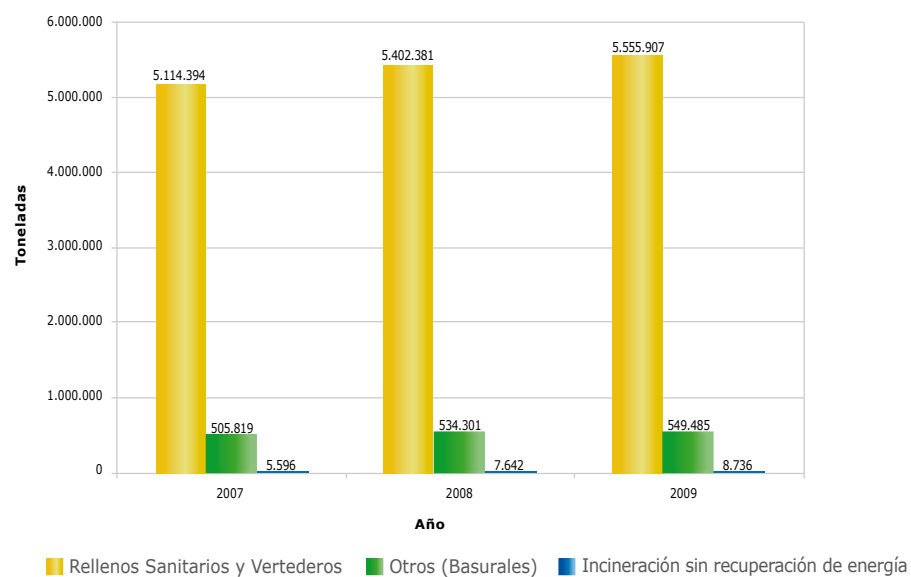


Gráfico 7.3-2: Eliminación de Residuos Sólidos Municipales

Es notoria la diferencia entre residuos destinados a eliminación (incineración sin recuperación de energía, rellenos sanitarios, vertederos y basurales) y los destinados a valorización (reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y lombricultura). No obstante lo anterior, el porcentaje total de valorización va en incremento y se estima un aumento del 30% entre los años 2007-2009.

La valorización de los RSM se realiza mediante 4 operaciones: reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y otras operaciones de recuperación (lombricultura). De estas actividades gestionadas por los municipios, el compostaje representó el 51% de los residuos destinados a valorización para el año 2009. En segundo lugar se encuentra el reciclaje con aproximadamente el 43% de participación.

Las actividades de valorización presentan las siguientes cantidades gestionadas en el año 2009:

- Reciclaje: 23.994 toneladas
- Compostaje: 28.682 toneladas
- Incineración con recuperación de energía: 603 toneladas
- Otras operaciones de valorización (lombricultura): 2.453 toneladas

La eliminación de los RSM se realiza mediante 4 operaciones: rellenos sanitarios, vertederos, basurales e incineración sin recuperación de energía. De estas actividades la más significativa es la eliminación en rellenos sanitarios gestionándose por esta vía el 60% de los residuos destinados a eliminación en el año 2009.

Las actividades de eliminación presentan las siguientes cantidades gestionadas en el año 2009:

- Rellenos Sanitarios y Vertederos: 5.555.907 toneladas
- Basurales: 549.507 toneladas
- Incineración sin recuperación de energía: 8.736 toneladas.



ACRÓNIMOS

CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las Actividades Económicas
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente
D.S.	Decreto Supremo
FMI	Fondo Monetario Internacional
GTZ	Agencia de Cooperación Alemana
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
ISO	International Organization for Standardization
MM	Millones
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PGIRS	Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PIB	Producto Interno Bruto
PPC	Producción Per Cápita
RSI	Residuo Sólido Industrial
RSM	Residuo Sólido Municipal
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
TON	Toneladas

EQUIPO DE TRABAJO

Andrea Allamand Puratic

Area de Gestión de Residuos
Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)

Juan Carlos Carrasco Moraga

Unidad de Desarrollo Tecnológico
Universidad de Concepción

Jessica Rojas Agüero

Unidad de Desarrollo Tecnológico
Universidad de Concepción

Susan Rojas Droguett

Directora de Arte
Indexa Comunicación

Edición

Departamento de Comunicaciones
Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)

FOTOGRAFÍAS GENTILEZA DE

Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)

Unidad de Desarrollo Tecnológico

Indexa Comunicación

Municipalidad de Ñuñoa

Municipalidad de Vitacura

COMPOST CHILE

Movimiento Nacional de Recicladores de Chile

