



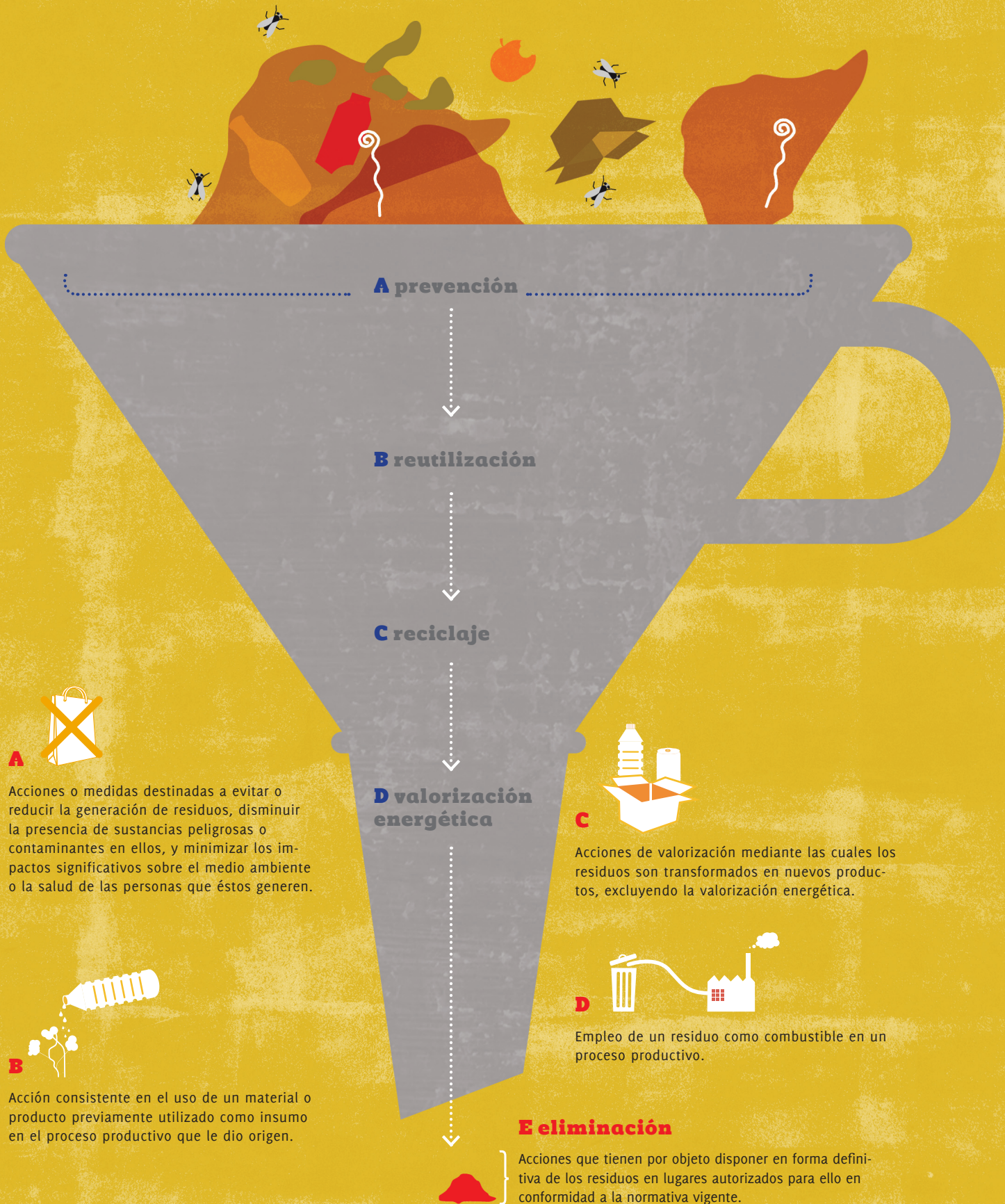


Capítulo 3

Residuos

1) Antecedentes	139
2) Presión: Generación de residuos	140
3) Acciones para enfrentar la problemática de residuos	156

[ESTRATEGIA JERARQUIZADA DE RESIDUOS]



A



Acciones o medidas destinadas a evitar o reducir la generación de residuos, disminuir la presencia de sustancias peligrosas o contaminantes en ellos, y minimizar los impactos significativos sobre el medio ambiente o la salud de las personas que éstos generen.

B



Acción consistente en el uso de un material o producto previamente utilizado como insumo en el proceso productivo que le dio origen.

C



Acciones de valorización mediante las cuales los residuos son transformados en nuevos productos, excluyendo la valorización energética.

D



Empleo de un residuo como combustible en un proceso productivo.

E eliminación



Acciones que tienen por objeto disponer en forma definitiva de los residuos en lugares autorizados para ello en conformidad a la normativa vigente.

Introducción

Resumen / Abstract

Si bien la generación de residuos es consustancial a cualquier organización social, adquiere mayor relevancia con la aparición de asentamientos importantes de población, lo cual exige un manejo y gestión adecuado, a fin de no generar impactos negativos a la salud y el medio ambiente.

Antecedentes 1

En la naturaleza no existen residuos, todo es reincorporado al ciclo a través de las cadenas tróficas y de los ciclos biogeoquímicos, sólo en los ecosistemas con presencia antrópica se generan residuos.

Los residuos son sustancias u objetos que habiendo llegado al final de su vida útil se desechan, procediendo a tratarlos mediante valorización o eliminación. Entre los principales impactos ambientales que puede generar la disposición final de los residuos (adaptado de BID, 2009), se pueden señalar:

- ▶ Afectación de la calidad del agua y alteración de las características hidráulicas, tanto superficiales como subterráneas;
- ▶ Alteración de la cantidad de biomasa, del tipo de vegetación y fauna;
- ▶ Alteración de las propiedades físicas, químicas y de fertilidad de los suelos (e.g. contaminación por presencia de aceites, grasas, metales pesados y ácidos, entre otros residuos, y activación del proceso erosivo por cambios de topografía);
- ▶ Emisiones atmosféricas de dioxinas y furanos, sulfuros de hidrógeno, entre otros;
- ▶ Emisión de gases de efecto invernadero, como metano y dióxido de carbono, fruto de los procesos de degradación anaeróbica en los rellenos sanitarios;
- ▶ Enfermedades provocadas por vectores sanitarios, cuya aparición y perma-

1995



100%

Vertederos y
basurales

2005



40%

Vertederos y
basurales

60%

Rellenos
sanitarios

nencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas del manejo de los residuos;

- ▶ Impactos paisajísticos;
- ▶ Riesgo de accidentes, tales como explosiones o derrumbes;
- ▶ Deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas por la cercanía de residuos;
- ▶ Mal olor;
- ▶ Contaminación acústica derivada del transporte de residuos.

Pese a lo complejo de este tema, Chile ha realizado importantes avances en esta materia. En 1995 la totalidad de los residuos domiciliarios se disponía en vertederos y basurales; en cambio al año 2005, más del 60% de los residuos se disponen en rellenos sanitarios que cumplen una serie de exigencias técnicas sanitarias y ambientales¹ (CONAMA, 2005, p.12).

A pesar de estos avances, se requiere mejorar las regulaciones sanitarias y ambientales vigentes, abordar los vacíos legales existentes, lograr una mayor fiscalización y desarrollar la capacidad en la institucionalidad pública para coordinar a todos los actores que tienen competencia en la gestión de residuos.

No obstante lo anterior, es importante señalar que la gestión de los residuos ha sido abordada, mayoritariamente de manera reactiva, limitándose así a la recolección y disposición final, sin mayor atención a alternativas de valorización.

¹ Relleno sanitario: Lugar destinado a la disposición final de residuos que cumple con la legislación vigente (Autorización Sanitaria, de acuerdo al D.S. N° 189, más Resolución de Calificación Ambiental).

Vertedero: Lugar destinado a la disposición final de residuos que no cumplen con la legislación vigente, pero cuentan con Autorización Sanitaria, de acuerdo a la Resolución N° 2.444.

Basural y vertedero municipal o urbano: Lugar destinado a la disposición final de residuos que no cumplen con la legislación vigente y tampoco cuentan con Autorización Sanitaria, de acuerdo a la Resolución N° 2.444.

2 Presión: Generación de residuos

Generación de residuos a nivel nacional

En Chile, desde hace décadas, el manejo de los residuos se plantea como preocupación en los distintos sectores sociales, aunque sin soluciones efectivas. La complejidad del tema, nos enfrenta hoy, además, a patrones de producción y consumo que favorecen la generación cada vez mayor de residuos. Entre sus principales causas destacan:

- ▶ El proceso de crecimiento, distribución y concentración de la población;

- ▶ Las características físicas del país y la distribución de las actividades económicas, que implican la presencia de muchos lugares alejados de zonas pobladas que dificultan la fiscalización y posibilitan la instalación de basurales ilegales;
- ▶ El mayor consumo producto del aumento en los ingresos;
- ▶ La existencia de deficiencias institucionales, reglamentarias, de fiscalización y gestión.

La información sobre la generación y el manejo de residuos en el país es limitada. Se han ejecutado varios estudios sobre generación de residuos por origen y destino, que en la mayoría de los casos corresponde a catastros de sitios de disposición final.

Entre 2009 y 2010 se realizó el estudio “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile”, el cual presenta resultados en base a la revisión de estudios anteriores y encuestas a municipalidades, empresas generadoras y destinatarios de residuos. Los resultados del estudio presentan las siguientes estimaciones para el año 2009: una generación de 16,9 millones de toneladas de residuos, de las cuales 6,5 millones de toneladas corresponden a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales. Estos datos no incluyen a los residuos mineros masivos².

Es importante señalar que este estudio fue realizado en base a encuestas y estimaciones, por lo cual la información en algunos temas es incompleta e imprecisa.

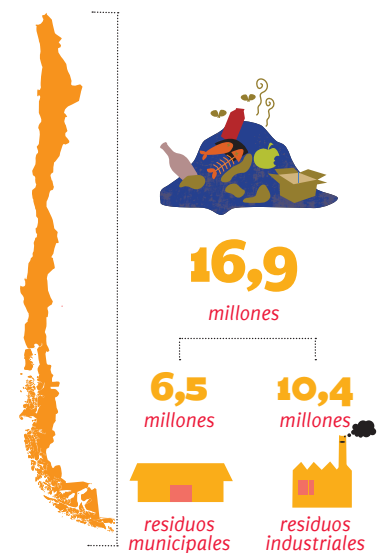
Generación de residuos municipales

La gestión de los residuos domiciliarios, entendida como recolección, transporte y disposición, es un servicio que opera a cargo de las respectivas municipalidades. Esta actividad, si bien es regulada y fiscalizada por parte del Estado, requiere normativas adicionales que permitan abordar la gestión de los residuos de manera integral.

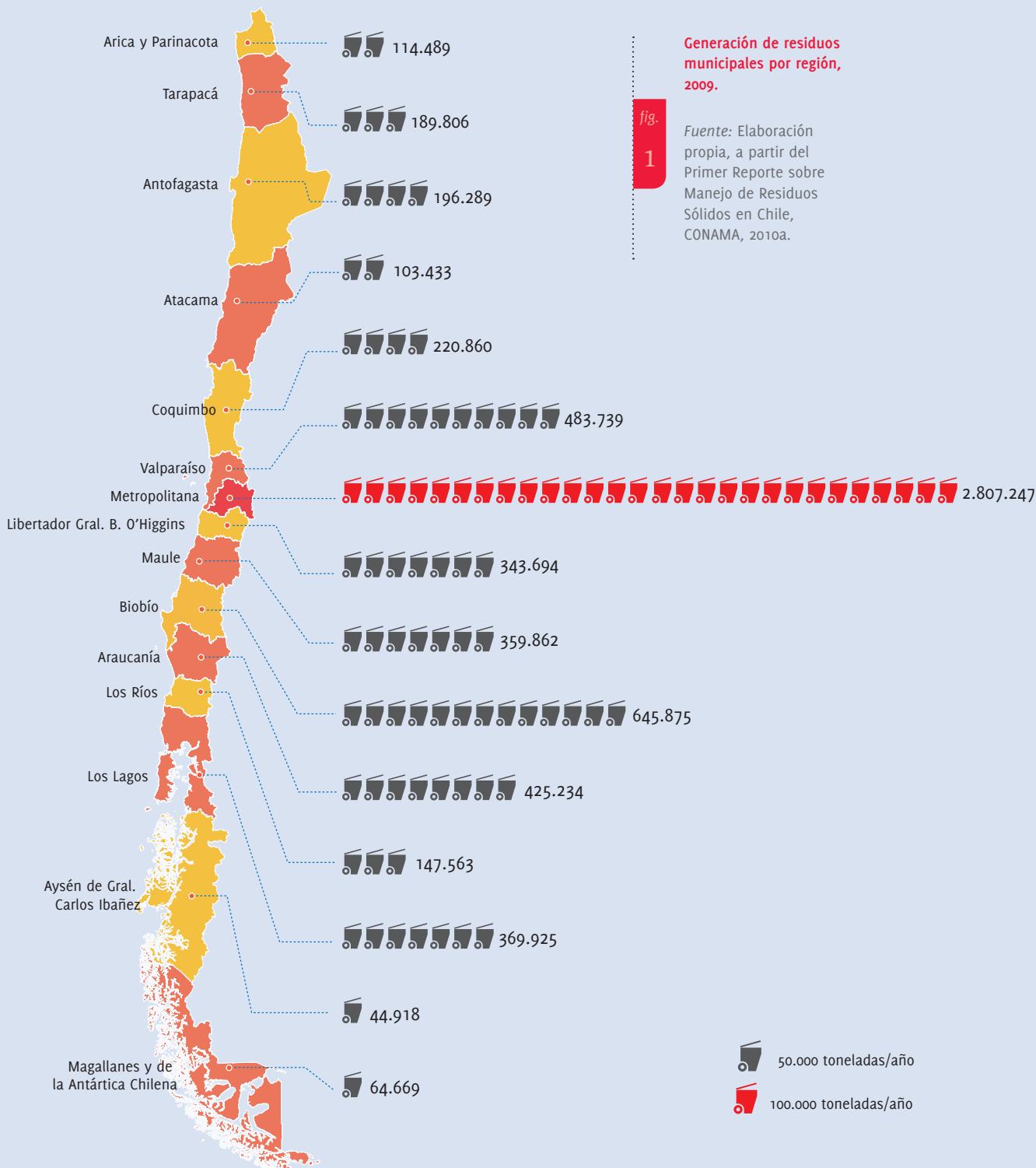
Existen dos factores que influyen preponderantemente en la generación de residuos domiciliarios: el número de habitantes y el nivel de ingreso. El número de habitantes corresponde al principal factor del cual depende la generación total de residuos municipales. A nivel individual, el nivel de ingreso corresponde a la variable que más incide en la generación de residuos per cápita.

En la Figura 1, se aprecia cómo la Región Metropolitana, que concentra casi el 50% de la población nacional, genera la mayor cantidad de residuos municipales con una participación del 43%, seguida de las regiones del Biobío con un 10% y de Valparaíso con un 7,4%.

A nivel local, la influencia del número de habitantes y el nivel de ingreso



² Este informe no incorpora los residuos masivos mineros, por cuanto no se disponía de datos al respecto.



Generación de residuos municipales por región, 2009.

fig. 1

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010a.

50.000 toneladas/año
 100.000 toneladas/año

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter



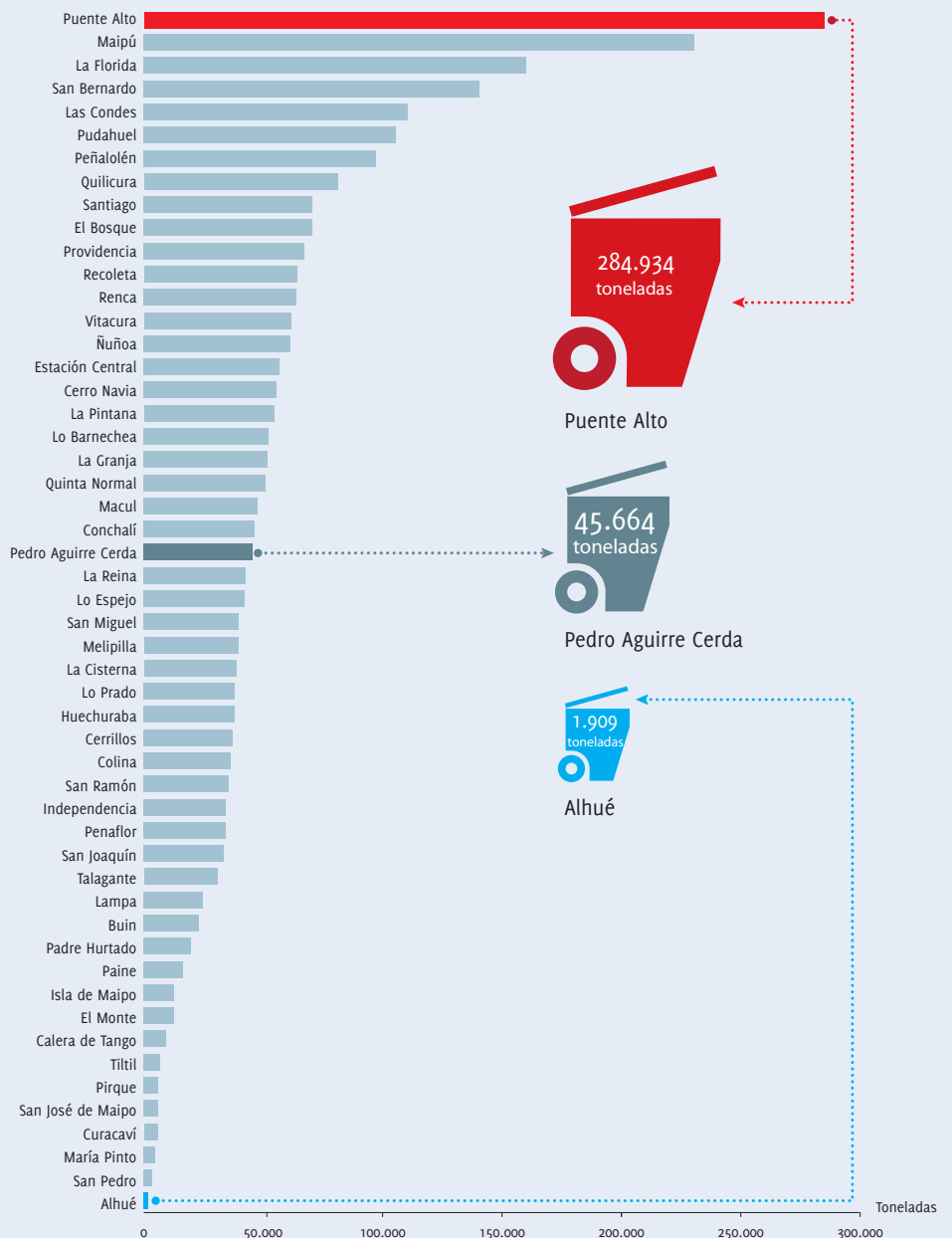
se aprecia con mayor claridad. Las Figuras 2 y 3 presentan la generación total de residuos municipales, población y generación per cápita por comunas de la Región Metropolitana. La comuna de mayor población de la región, Puente Alto, corresponde a la de mayor generación total de residuos.

En tanto, la comuna de Vitacura mantiene la mayor tasa de generación de

Generación de residuos municipales por comunas de la Región Metropolitana, 2009.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010a.

fig.
2



residuos per cápita.

La Figura 4 ofrece una proyección geográfica a nivel nacional del ingreso medio por habitante y de la generación per cápita de residuos domiciliarios por habitante, respectivamente, al año 2009.

Actualmente, la gran mayoría de los municipios limitan su gestión a la dis-

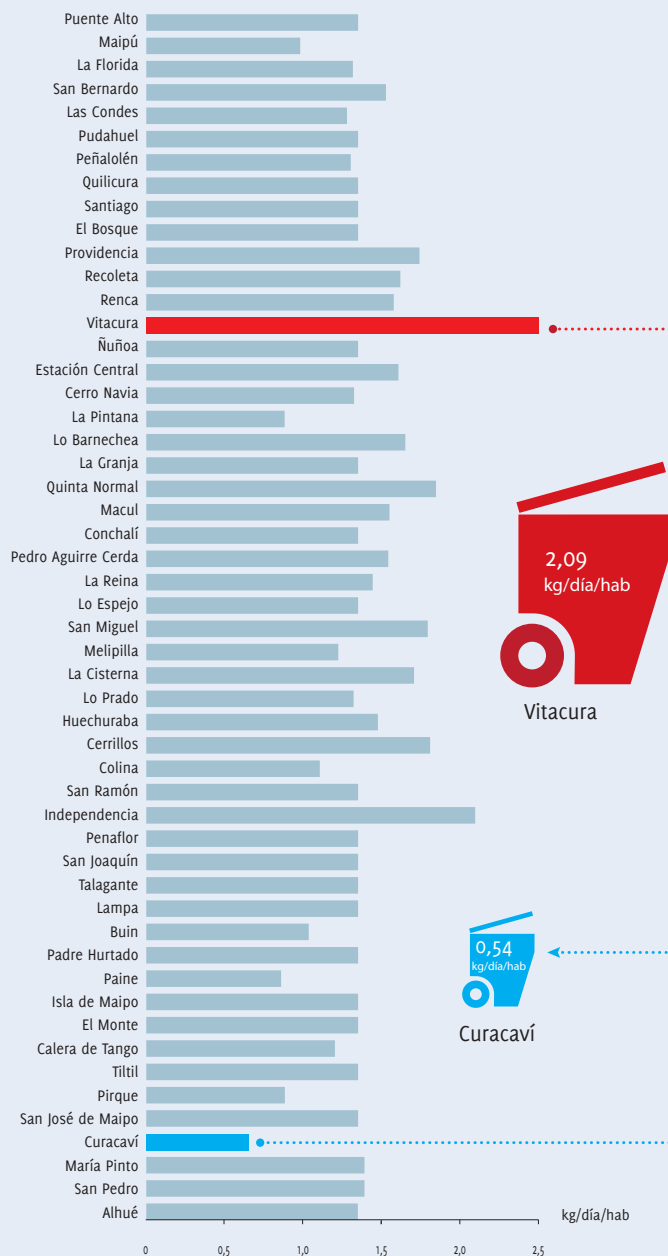


fig.

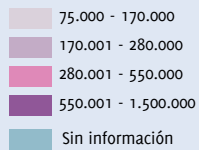
3

Generación de residuos per cápita por comunas de la Región Metropolitana, 2009.

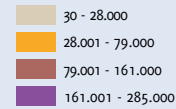
Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010a.



Ingreso promedio per cápita (\$)



Generación Residuos
(toneladas/año)

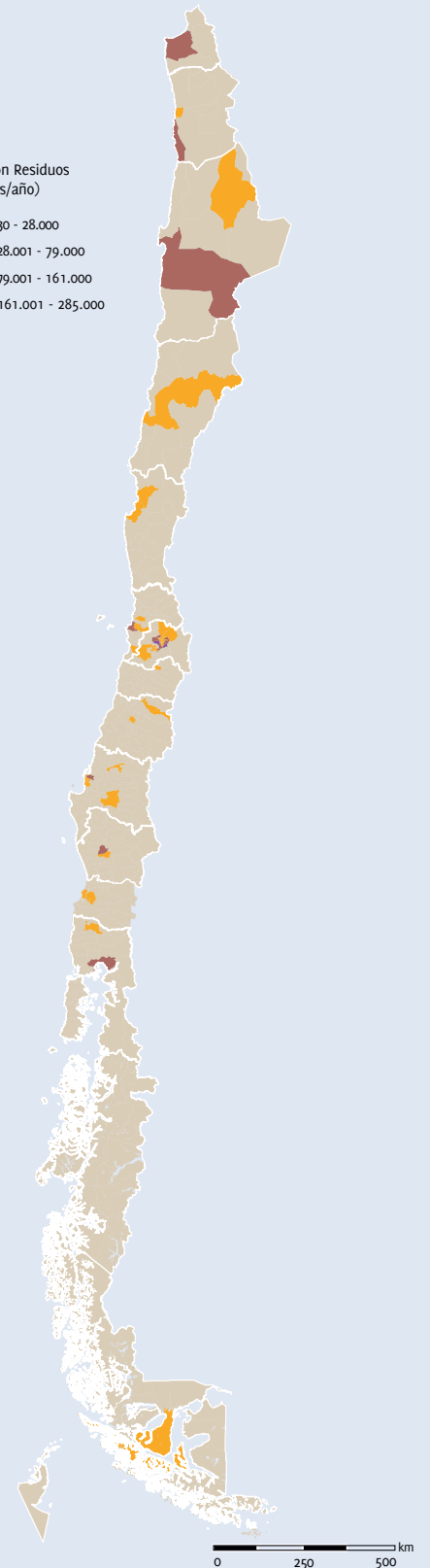
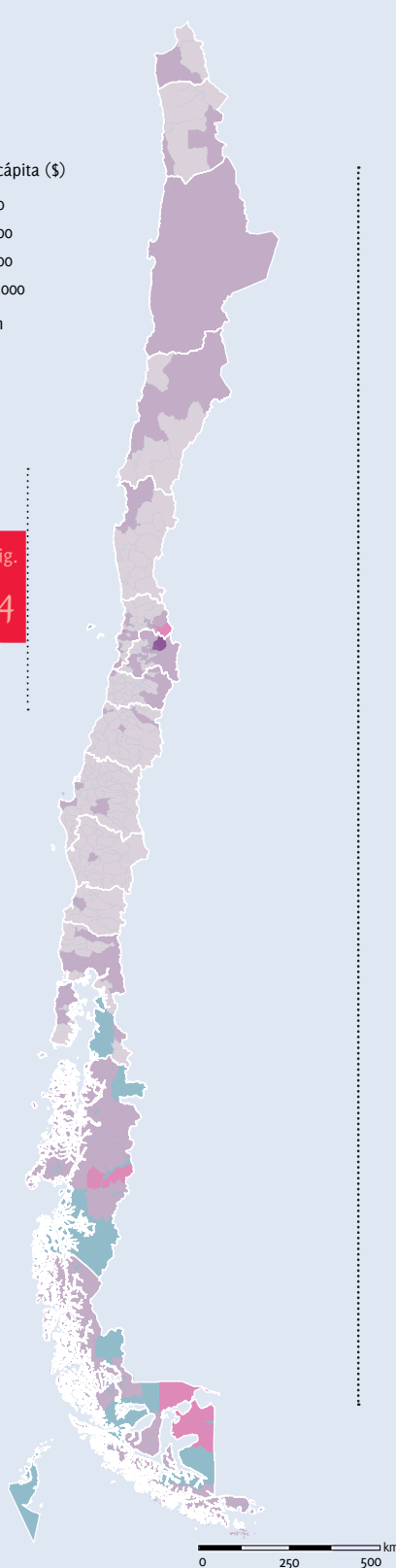


Ingreso promedio per cápita y generación de residuos municipales, 2009.

Nota: Es importante señalar que los datos fueron obtenidos en base a encuestas y estimaciones, por lo cual la información es incompleta e imprecisa.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010 y Encuesta CASEM 2009, MIDEPLAN.

fig.
4



“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter

posición final de los residuos a través de contratos con empresas privadas o mediante manejo propio. En general, dichos organismos no han manifestado una disposición concreta para el manejo integral de sus residuos y buscan, por lo general, eliminarlos sin considerar estrategias como fomentar la prevención de su generación o su potencial valorización. Asimismo, los contratos de disposición final, muchas veces desincentivan las iniciativas de reciclaje, debido a que los costos por tonelada son menores mientras más aumente la cantidad dispuesta.

Sin perjuicio de lo anterior, algunos municipios han formalizado el reciclaje a través de contratos para la recolección diferenciada. Asimismo, existe un mercado informal de recicladores e intermediarios para la recolección de papel y cartón, chatarra y otros residuos reciclables y también un mercado formal con empresas recuperadoras de papel y cartón, chatarra, plástico y hojalatas, en las principales ciudades del país.

Como se aprecia en la Figura 5, más del 50% de los residuos municipales generados en el país podrían ser valorizados, lo que reduciría sustancialmente los residuos que se envían a sitios de disposición final, disminuyendo así los costos que invierten los municipios por este concepto.

Con respecto a sitios de disposición final en que los residuos sólidos mu-

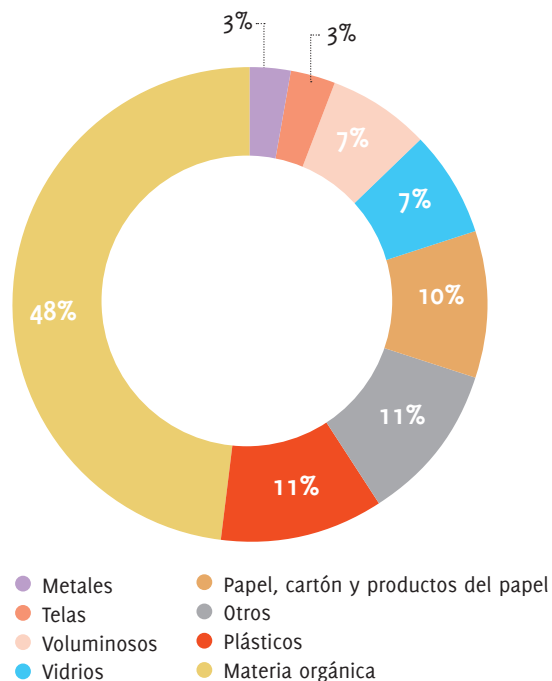


fig.

5

Composición de la generación de residuos municipales, 2009.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010a.

nicipales son depositados, se estima que un 69% se depositó en rellenos sanitarios, correspondientes a instalaciones que cumplen la reglamentación vigente, 22% en vertederos, correspondientes a instalaciones que cumplen la legislación del año 1980, y 9% en basurales, instalaciones que no cumplen ningún tipo de reglamentación. Estas últimas instalaciones se encuentran básicamente en zonas rurales y municipios con un bajo número de habitantes.

Para ilustrar de mejor forma este problema, se identificaron regiones del país que cuentan con catastros de sitios de disposición final completos. Con esta información se construyeron mapas que contienen, para cada comuna, los sitios de disposición final de residuos y el ingreso per cápita, obtenido de la encuesta CASEN realizada por MIDEPLAN el año 2009 (Figura 6).

Actualmente la Región Metropolitana de Santiago cuenta con tres rellenos sanitarios: Loma los Colorados (Til Til), Santiago Poniente (Maipú) y Santa Marta (San Bernardo), los cuales cubren las necesidades de la mayor parte de las comunas de la región. En la Figura 6 se evidencia, que las comunas con mayores ingresos no tienen sitios de disposición final de residuos, exportando sus desechos a otras comunas. Se aprecia además que en algunas comunas, como Puente Alto, persisten una gran cantidad de microbasurales ilegales.

La disposición final en rellenos sanitarios presenta economías de escala

Ingreso per cápita y sitios de disposición final para la Región Metropolitana, 2009.

Nota: Los Vertederos ilegales y microbasurales en la Región Metropolitana no están autorizados

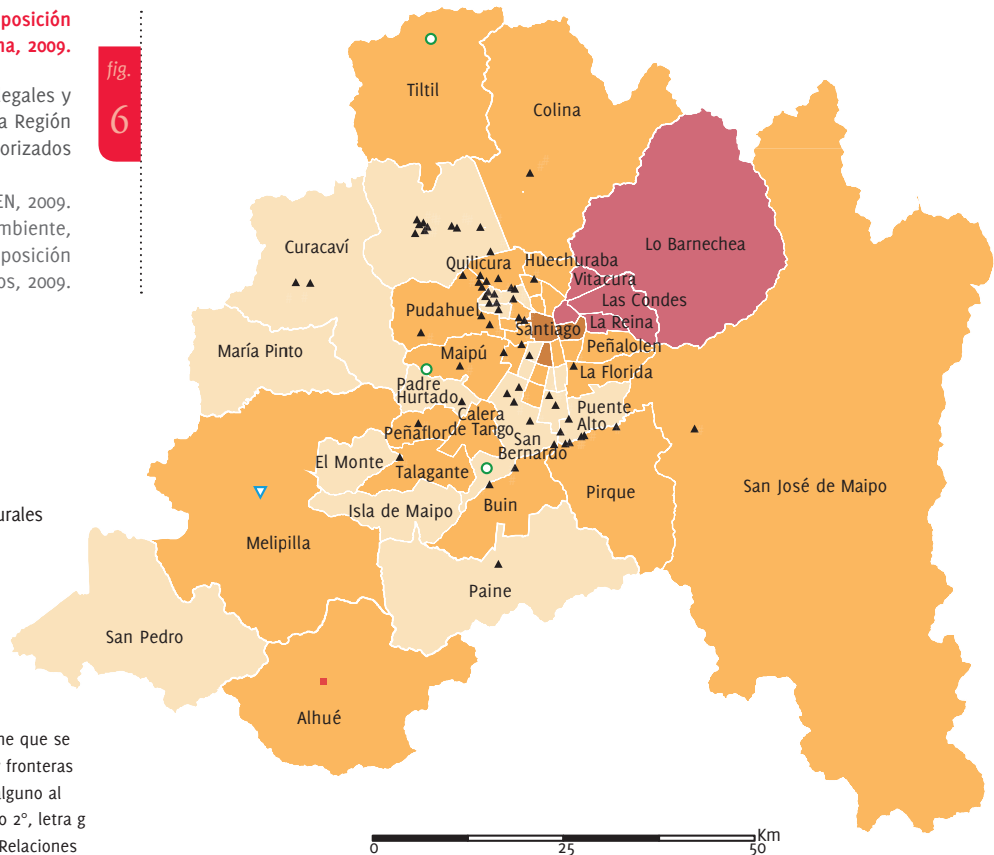
Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN, 2009.
Ministerio del Medio Ambiente,
Catastro de Sitios de Disposición
Final de Residuos, 2009.

Tipo Disposición de Residuos

- Basural
- Relleno Sanitario
- ▽ Vertedero
- ▲ Vertederos ilegales y Microbasurales

Ingreso Promedio Per Cápita (\$)

- 75.000-170.000
- 170.001-280.000
- 280.001-550.000
- 550.001-1.500.000



“Los mapas publicados en este informe que se refieren o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter

importantes y, por lo mismo, la reglamentación desincentiva la multiplicación de lugares de disposición desde el punto de vista económico. Sin embargo, es importante destacar que desde el año 2006 no hay mayor avance en el mejoramiento de la disposición final en rellenos sanitarios.

Los vertederos y microbasurales ilegales, en su mayoría se ubican en la periferia de las zonas urbanas, afectando principalmente a comunas de bajos ingresos e impactando negativamente sus presupuestos, debiendo éstas asignar recursos económicos, equipamiento y personal para clasificar, extraer, transportar y eliminar los residuos dispuestos ilegalmente en el espacio público.

En algunos, casos lo anterior coincide con la falta de espacios disponibles para el desarrollo de actividades de recreación al aire libre, situación que daña la calidad de vida de sus habitantes.

La promoción de una mayor valorización de residuos, sin dejar de lado los as-



fig.

7

Microbasural en la rivera del río

Fotografía de Víctor Rojas, 2011.



fig.

8

Microbasurales en la comuna de Puente Alto

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Imagen Quick Bird, 2008.

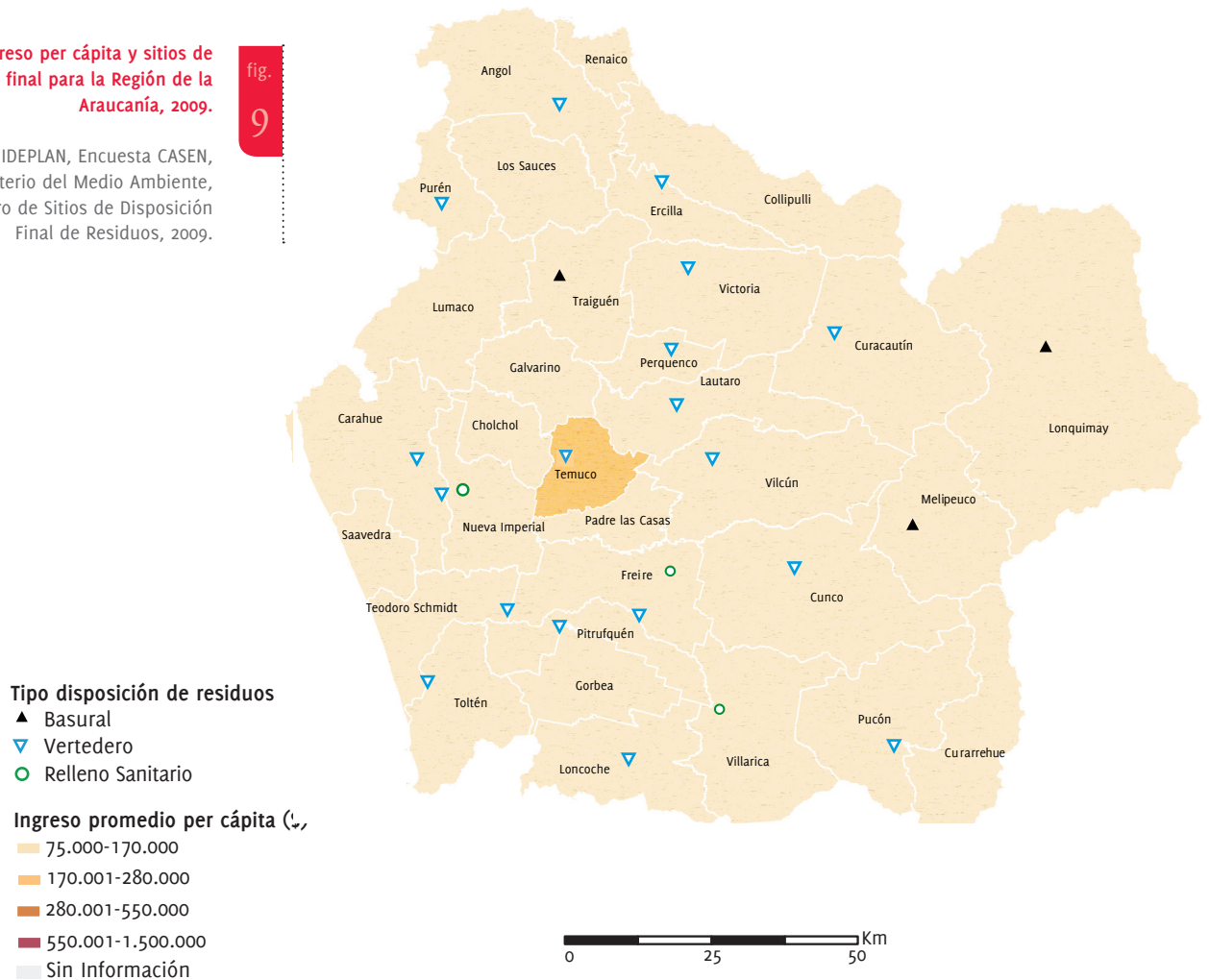
pectos sanitarios, permitiría disminuir la demanda de sitios de disposición final.

La Figura 9 corresponde a la Región de la Araucanía que comprende el caso de comunas con menor densidad urbana y de carácter más rural. Se observa un ingreso per cápita homogéneo y sitios de disposición final de residuos en casi todas las comunas de la región. Tres de estos sitios corresponden a rellenos sanitarios: Relleno Sanitario Privado Villarrica (Villarrica), Relleno Sanitario de Coipué (Freire) y Relleno Sanitario Privado Nueva Imperial (Nueva Imperial).

La Figura 10 también ilustra el caso de la Región de Los Lagos, que sólo

Ingreso per cápita y sitios de disposición final para la Región de la Araucanía, 2009.

Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN, 2009. Ministerio del Medio Ambiente, Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos, 2009.



“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter

cuenta con vertederos y basurales en los principales centros poblados. No se observa una concentración de basurales en una comuna en particular.

Generación de residuos industriales

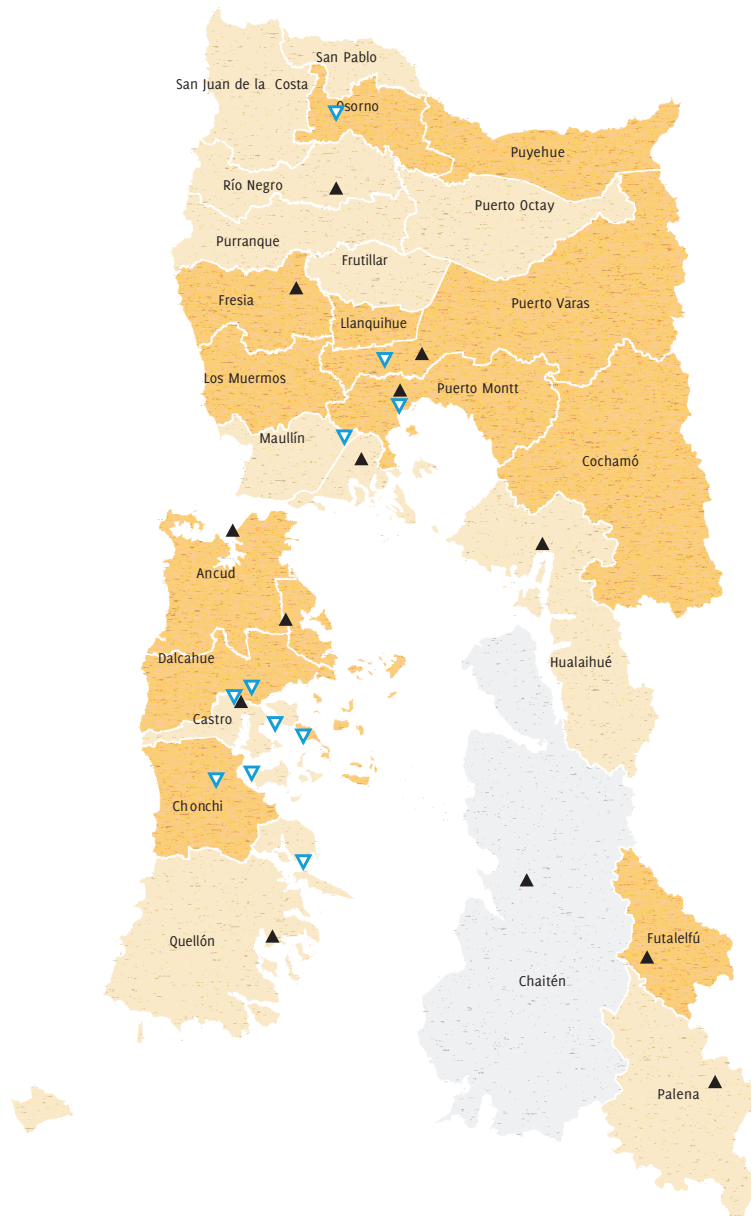


fig.
10

Ingreso per cápita y sitios de disposición final para la Región de Los Lagos, 2009.

Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN, 2009. Ministerio del Medio Ambiente, Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos, 2009.

Tipo disposición de residuos

- ▲ Basural
- ▼ Vertedero
- Relleno Sanitario

Ingreso promedio per cápita (\$)

- 75.000-170.000
- 170.001-280.000
- 280.001-550.000
- 550.001-1.500.000
- Sin Información

0 25 50 100 Km

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter

3] Otro caso corresponde a los fabricantes e importadores de plaguicidas, quienes se encuentran en una etapa de promoción del triple lavado de sus envases, para su posterior eliminación, evitando así el depósito ilegal de éstos en predios rurales.

La información respecto a residuos industriales es más limitada aún. Si bien existen estimaciones sobre generación de residuos industriales, hospitalarios, mineros, de construcción y silvoagropecuarios, según las cuales el 2009 representaron el 61,5% del total de residuos a nivel nacional, la información respecto del manejo actual de éstos es deficitaria. Una excepción es la generación y el manejo de los residuos radioactivos, reglamentada y fiscalizada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear³

Sin embargo, debido a que la escasa información disponible se encuentra incompleta o gruesamente estimada, no es posible desglosar regionalmente la generación de residuos industriales. En la Figura 11, se presenta un panorama respecto a la distribución de residuos de este tipo a nivel nacional, los que no incluyen los residuos mineros masivos. Es importante tener presente que estos datos provienen principalmente de encuestas, y que no han sido validados con los sectores respectivos.

Generación de residuos peligrosos

Generación nacional de residuos industriales por sector, 2009.

Nota: Los residuos de la construcción incluyen las excavaciones. La información de los residuos industriales está desactualizada, incompleta o gruesamente estimada.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010.

fig.
11

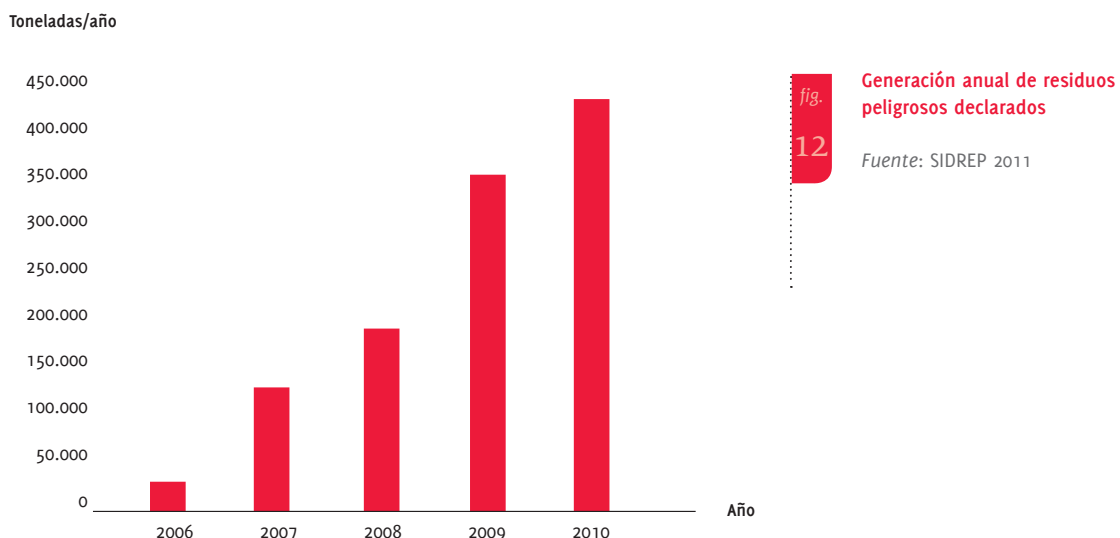


Previo a la entrada en vigencia del reglamento (D.S. N°148 del MINSAL) sobre manejo de residuos peligrosos, el año 2005, la estimación de la generación de este tipo de residuos era alrededor de 30.000 toneladas, principalmente por la falta de normativas específicas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en su Evaluación de Desempeño Ambiental el 2005 recomendó: “Fortalecer el manejo de residuos de sustancias químicas y peligrosas con arreglo a los tratados internacionales, en especial el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; completar y poner en práctica planes nacionales sobre contaminantes orgánicos persistentes y residuos peligrosos; fortalecer las actividades de fiscalización, desarrollar los registros de liberación y transferencia de contaminantes y perfeccionar el marco regulatorio para mejorar el manejo de los productos químicos a lo largo de todo su ciclo de vida.” (Recomendación 49).

En concordancia con esta recomendación, el mencionado reglamento estableció una definición de residuo peligroso y creó un sistema de declaración y seguimiento para los grandes generadores de estos residuos (1 kilo mensual o más de residuos tóxicos agudos y 1 tonelada mensual o más de otros residuos peligrosos). A partir de 2006, se implementó el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP). Los datos generados por SIDREP muestran un aumento continuo en la declaración de residuos hasta un total de 422.800 toneladas en el año 2010, como se puede apreciar en la Figura 12.

Las Figuras 13 y 14 ilustran sobre la generación de residuos peligrosos según sectores, la composición y la generación por regiones, respectivamente.



En el SIDREP existen 72 instalaciones de eliminación y/o valorización de residuos peligrosos, las que durante el año 2010, manejaron los residuos declarados. Sin embargo, la cantidad total recepcionada es mayor, dado que aún hay residuos peligrosos que se declaran a través de papel cuya información aún no ha sido digitalizada.

Tal como se puede apreciar en la Figura 15, el principal destino de residuos peligrosos durante el año 2010 correspondió a la Región Metropolitana, con un

Generación nacional de residuos peligrosos, 2009.

Fuente: RETC, 2011

fig.
13



2%

Transporte, almacenamiento y comunicaciones



3%

Suministro de electricidad, gas y agua



fig. 14

Composición de residuos peligrosos, 2009.

Fuente: MMA, 2011.

registro total de 204.032 toneladas, seguida por la Región de Antofagasta con un total de aproximadamente 135.000 toneladas.

Acciones para enfrentar la



1%

Comercio al por mayor
y al por menor



52%

Industrias
manufactureras

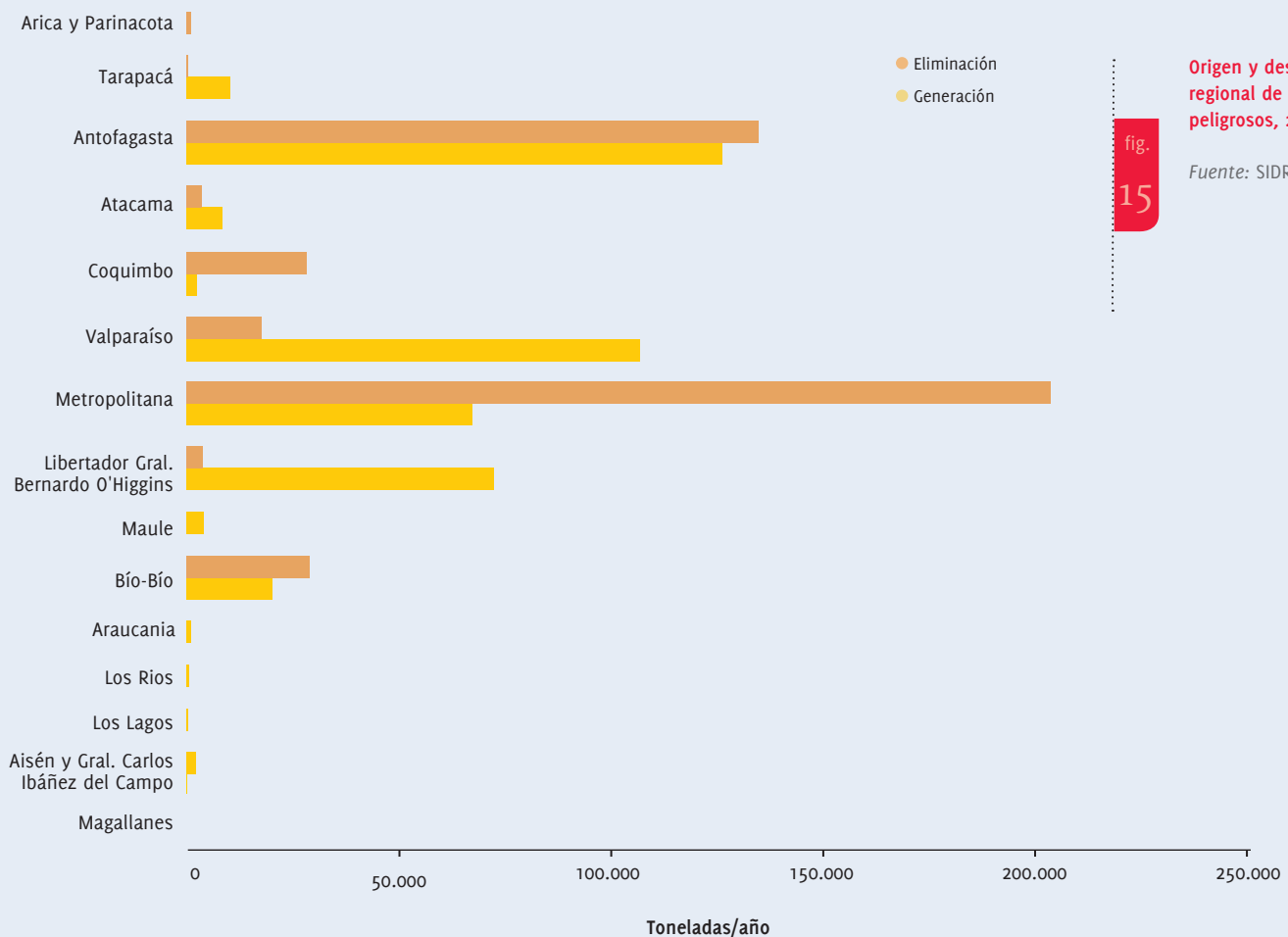


34%

Explotación de
minas y canteras

8%

Otras



Origen y destino
regional de residuos
peligrosos, 2010.

fig.

15

Fuente: SIDREP, 2011

problemática de residuos

3

En Chile el marco normativo asociado a residuos data desde el año 1967, con la publicación en el diario oficial del Código Sanitario que regula aspectos específicos asociados a higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo. En el Cuadro 1 se listan las leyes y decretos relevantes.

Históricamente el énfasis de la gestión de residuos ha sido puesto en resolver adecuadamente su disposición final. Sin embargo, ha quedado en evidencia que concentrar los esfuerzos en resolver sanitaria y ambientalmente la disposición final no es suficiente y es necesario redefinir el enfoque de la gestión de los residuos en nuestro país.

Para enfrentar la complejidad de este problema, ya en 2005 el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, aprobó la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborada por un Comité Técnico, con representantes del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Ministerio de Salud, Ministerio de Economía, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo y la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Esta política tiene como objetivo “lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con el mínimo riesgo para la salud de la población y el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos, que asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector”. Para la implementación de la Política se crearon Secretarías Ejecutivas, tanto a nivel nacional como a nivel regional.

Uno de los aspectos relevantes que incorpora esta política es la necesidad de contar con una gestión integral de residuos que abarque todas las etapas de un producto, desde que es elaborado hasta su eliminación. Este modelo, utilizado en gran parte de los países desarrollados, ha probado su efectividad en el tiempo.

En materia de gestión de residuos, el primer objetivo es evitar la generación; si esta no es posible de evitar, se debe procurar su minimización; si esto no es posible, entonces se debe recién evaluar su potencial disposición final. Esta

Cuadro 1 Leyes y decretos asociados a la gestión de residuos sólidos

AÑO DE VIGENCIA	LEYES Y DECRETOS
1967	DFL N°725, del Ministerio de Salud, que establece el Código Sanitario.
1992	DS 685/1992 en que Chile ratifica el Convenio de Basilea, el cual regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.
1994	Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que incorpora el tema de los residuos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental artículo 10 letras i) y o).
2000	DS 594/2000 del MINSAL sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (proviene del D.S. 745 del año 1993).
2004	DS 148/2004 del MINSAL, que establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
2007	DS 45/2007 de MINSEGPRES, el cual establece la norma de emisión para la incineración y co-incineración.
2008	DS 189/2008 del MINSAL, que regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.
2009	DS 6/2009 del MINSAL, sobre el manejo de residuos generados en establecimientos de atención de salud.
2009	DS 4/2009 de MINSEGPRES, para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas.
2010	Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley 20.417, establece como función del Ministerio del Medio Ambiente proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos (artículo 70 letra g).

secuencia en la gestión de residuos se denomina jerarquía y se ilustra en la Figura 16.

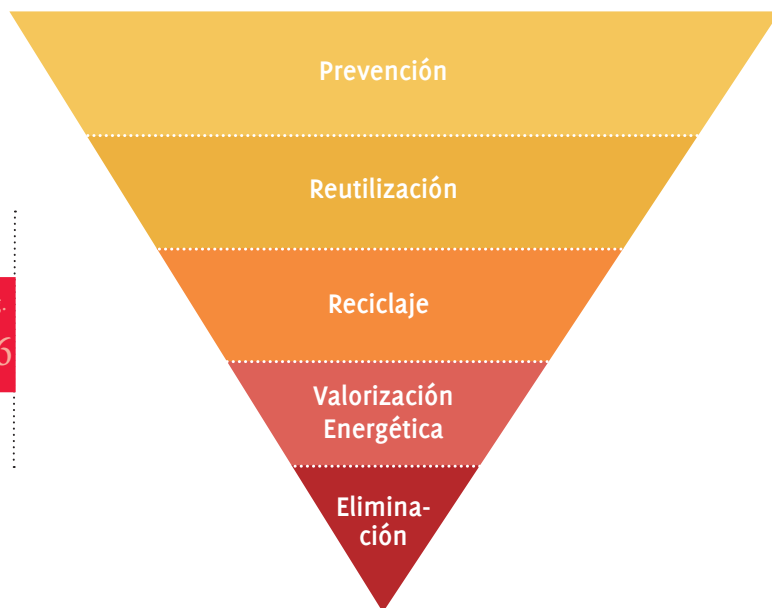
La jerarquía considera las siguientes etapas:

- ▶ **Prevención:** acciones o medidas destinadas a evitar o reducir la generación de residuos, disminuir la presencia de sustancias peligrosas o contaminantes en ellos, y minimizar los impactos significativos sobre el medio ambiente o la salud de las personas que éstos generen.
- ▶ **Reutilización:** acción consistente en el uso de un material o producto previamente utilizado como insumo en el proceso productivo que le dio origen.
- ▶ **Reciclaje:** acciones de valorización mediante las cuales los residuos son transformados en nuevos productos, excluyendo la valorización energética.
- ▶ **Valorización Energética:** empleo de un residuo como combustible en un proceso productivo.
- ▶ **Eliminación:** acciones que tienen por objeto disponer en forma definitiva los

Estrategia Jerarquizada de residuos

Fuente: Adaptado de Hertfordshire Waste Partnership, 2007

fig.
16

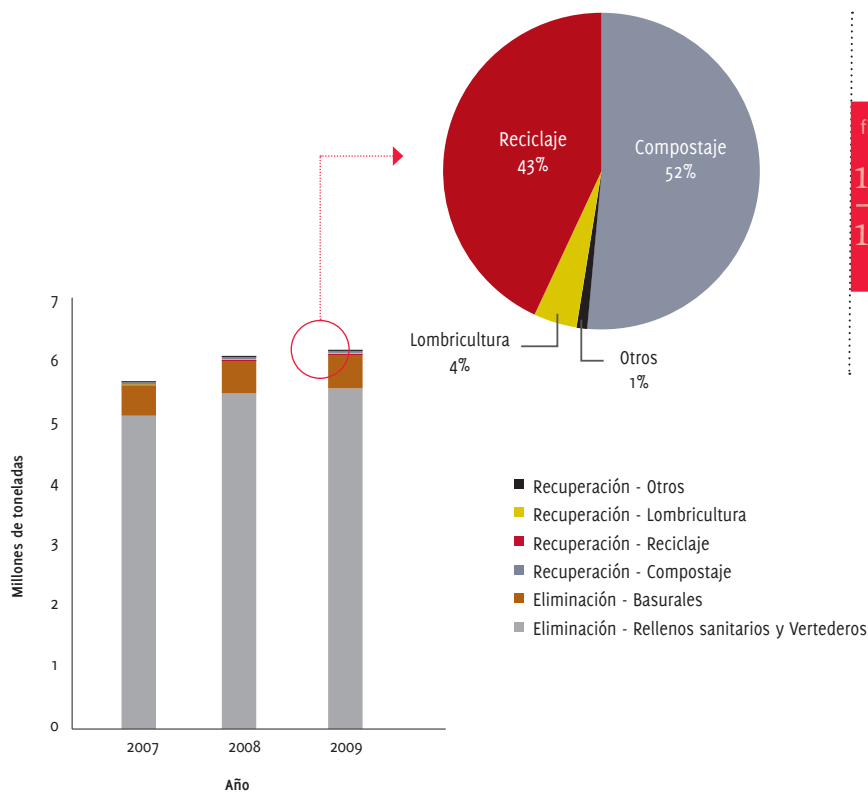


residuos en lugares autorizados para ello en conformidad a la normativa vigente.

El seguimiento de los programas de valorización y eliminación cada año, permite monitorear si se están reduciendo las cantidades destinadas a la eliminación, en favor de la valorización.

La Figura 17 ilustra sobre la tendencia a la recuperación de residuos con fines de valorización y de eliminación, respectivamente, en el período 2007-2009; mientras la Figura 18 informa sobre la distribución de los residuos recuperados y valorizados entre distintas opciones.

Dado 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,



Residuos municipales recolectados a nivel nacional y destino, 2007-2009.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010.

fig.
17
18

Recuperación residuos municipales, 2009.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010

4] La valorización es entendida como acciones cuyo objeto es recuperar residuos o alguno de sus componentes, con la finalidad de reincorporarlos a procesos productivos y/o generar nuevos materiales, productos o energía.

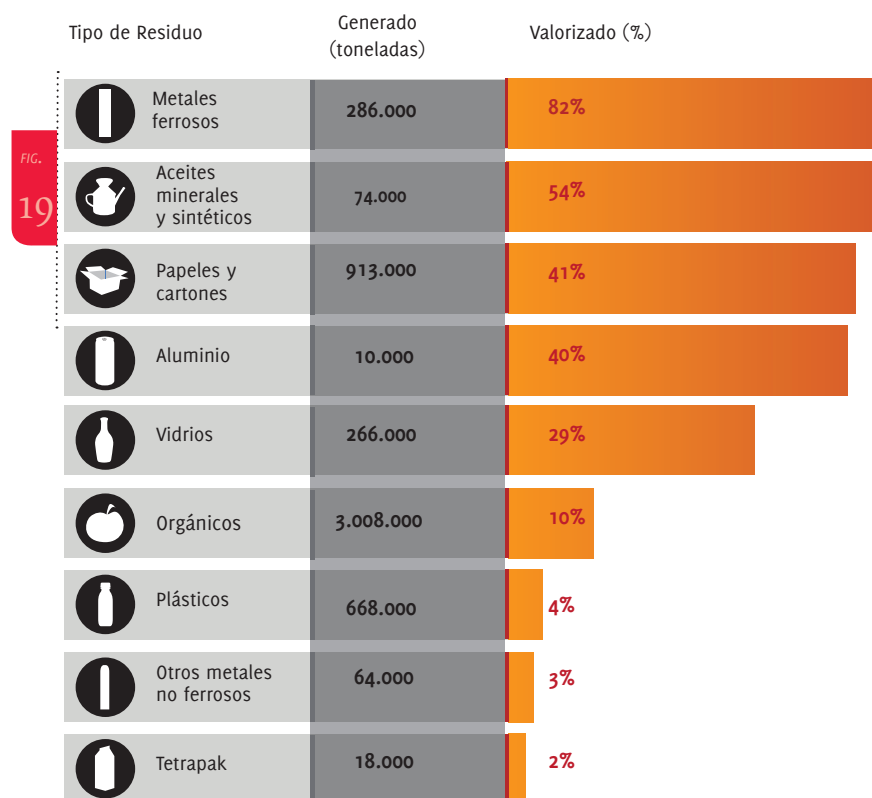
fueron estimadas con información entregada por las principales empresas que se dedican a la valorización de residuos industriales y/o residuos municipales, según se puede apreciar en la Figura 19.

Potenciar la adecuada valorización⁴ de los residuos generados comprende un desafío pendiente. **Se estima que la tasa de valorización de residuos generados en Chile es aún incipiente, del orden del 10% (CONAMA, 2010a).** No obstante, el desarrollo de mercados para la valorización de residuos tales como papel y cartón, vidrio, plástico y metales, ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años. A nivel local también se han implementado algunas experiencias que fomentan la participación y compromiso ciudadano por la valorización de residuos. Por ejemplo, existen iniciativas destacadas en los municipios de La Pintana, La Reina, Ñuñoa, Peñalolén, Viña del Mar, Talcahuano, Las Condes y Vitacura, entre otros.

La OCDE, en la Evaluación de Desempeño Ambiental del país del año 2005, también establece una serie de recomendaciones⁵ para fomentar la valorización de residuos como: “Profundizar la aplicación de los principios “el que

Generación y valorización nacional por tipo de residuo industrial y municipal, 2009

Fuente: Elaboración propia, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010a.





La modificación del enfoque hacia una mirada integral de los residuos, sin dejar de lado los aspectos sanitarios, permitirá disminuir la demanda de sitios de disposición final, particularmente de aquellos que no cuentan con normativas o regulaciones ambientales.

5) Recomendación 3 *Evaluar las posibilidades de introducir instrumentos económicos nuevos (cargos por residuos peligrosos, cargos por emisiones al aire, cargos por contaminación del agua, entre otros) y mejorar los mecanismos de creación de mercados.*

Recomendación 4 *Profundizar la aplicación de los principios “el que contamina paga” y “el usuario paga”, mediante cargos apropiados (sobre el manejo de residuos, el acceso a las áreas protegidas o los recursos naturales, entre otros), con la debida consideración de las restricciones sociales.*

contamina paga” y “el usuario paga” mediante cargos apropiados sobre el manejo de residuos” y “evaluar las posibilidades de introducir instrumentos económicos nuevos como cargos por residuos peligrosos, entre otros” (Recomendaciones 3 y 4).

Actualmente, el Ministerio del Medio Ambiente se encuentra trabajando en un proyecto de ley para la gestión de residuos que incorpora un nuevo instrumento, denominado Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

REP implica que un productor, fabricante o importador debe hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil. El concepto, desarrollado en Europa en los años 90, es especialmente aplicable a los productos de consumo masivo, tales como aceites, neumáticos, equipos de informática, baterías, envases y embalajes, lámparas, pilas y aparatos eléctricos. Los resultados positivos obtenidos por esta política han implicado su aplicación a una mayor cantidad de productos.

Al transferir la responsabilidad para el manejo de los residuos derivados de productos desde la municipalidad al productor, este último deberá considerar los costos para su manejo en su precio de mercado. De este modo, se incentiva al productor a considerar mejoras en el diseño de sus productos, por ejemplo en relación con su vida útil, la presencia de sustancias peligrosas, y su ensamblaje para facilitar su valorización. Por otro lado, al considerar los costos para el manejo del producto al final de su vida útil en el precio de venta, se pone en práctica el principio “el que contamina paga”.

El año 2009 se iniciaron en Chile proyectos pilotos de REP para cuatro productos seleccionados: neumáticos fuera de uso, aceites lubricantes usados, aparatos electrónicos (equipos de informática y celulares) y baterías plomo-ácido.

Sin perjuicio de la necesidad de un cambio de enfoque en la gestión de residuos, también debe continuarse el proceso continuo de mejora de sitios de disposición final. Al respecto, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administración (SUBDERE) del Ministerio del Interior inició el Programa Nacional de Residuos Sólidos el año 2007, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de salubridad y calidad ambiental de centros urbanos y rurales, y la implementación de sistemas integrales y sostenibles para el manejo eficiente de residuos sólidos domiciliarios (RSD).

Entre las acciones contempladas en este programa se encuentra la construcción de nuevos rellenos sanitarios, adquisición de maquinaria y equipos para su operación, cierre de vertederos, capacitación y asesoramiento a los departamentos técnicos de las municipalidades, mejoramiento de la capacidad de planificación regional del manejo de residuos sólidos domiciliarios, fortalecimiento de la capacidad de fiscalización, control sanitario y ambiental del Estado, entre otros. En el Cuadro 2 se presentan los avances del Programa al 2011.

Por otra parte, para la gestión adecuada de los residuos, se requiere revisar, actualizar y complementar la escasa y dispersa información disponible. Es indispensable mejorar la información con respecto a las cantidades y carac-

Cuadro 2 Programa Nacional de Residuos Sólidos a nivel regional, 2011

Región	CIERRE DE VERTEDEROS		CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS			PLANES DE GESTIÓN			PROYECTOS DE MINIMIZACIÓN
	Estudios de planes de cierre	Vertederos cerrados	Estudios	RelLENOS diseñados	RelLENOS en construcción	Planes comunales	Planes regionales en desarrollo	Planes aprobados	
<i>Arica-Parinacota</i>	1		1	1		2	1		1
<i>Tarapacá</i>			2						
<i>Antofagasta</i>			1				1		1
<i>Atacama</i>	5		1				1		
<i>Coquimbo</i>	3							1	1
<i>Valparaíso</i>	1						1		3
<i>Metropolitana</i>	1								7
<i>O'Higgins</i>	1							1	3
<i>El Maule</i>	2								9
<i>Biobío</i>	16	1		1	1	9	1		
<i>Araucanía</i>	15		11	2		2			2
<i>Los Ríos</i>	4		2	1					3
<i>Los Lagos</i>	11		10	2					2
<i>Aysén</i>	1		1		3		1		
<i>Magallanes</i>						1			1
Totales	61	1	29	7	4	13	6	2	32

Fuente: SUBDERE, 2011

6] *El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar y difundir la información sobre emisiones y residuos potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.*

La información de las emisiones, residuos, y/o transferencias de contaminantes la proporcionarán las distintas fuentes o establecimientos obligados a reportar estos datos a los órganos de la administración del Estado competentes, a través del Sistema de Ventanilla Única. Además, el registro contemplará la estimación de emisiones y residuos de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una reglamentación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente, mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado.

terísticas de los residuos generados, sus fuentes de generación, y el manejo actual de estos considerando todas sus etapas, desde su generación hasta su valorización o eliminación, pasando por su recolección, almacenamiento, transporte y pre-tratamiento.

A la necesidad del país en materia de información, se suman los compromisos asumidos con la OCDE, organismo que demanda información en sintonía a lo que disponen otros países miembros. Junto con lo anterior, Chile deberá cumplir en plazos establecidos una serie de requerimientos que este organismo tiene respecto a definiciones, normativa, movimiento transfronterizo de residuos, entre otros.

El Ministerio del Medio Ambiente ha realizado diversos esfuerzos para catastrar la generación de los residuos municipales. Hasta la fecha las iniciativas que han sido efectuadas se ilustran en el Cuadro 3. Actualmente, **el Ministerio del Medio Ambiente está desarrollando el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), con el objetivo de integrar en una sola plataforma la declaración de los residuos, el cual se implementará a través del Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).**⁶

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), 2005. *Política*

Cuadro 3 Catastros de residuos municipales

AÑOS	PRODUCTO
2000 – 2006	El Ministerio (CONAMA) elaboró un catastro de residuos sólidos domiciliarios anual, en base a información entregada por municipalidades y Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (Servicios de Salud). La información estaba limitada a los residuos depositados y faltaba información de varias municipalidades e instalaciones de disposición final. Asimismo, los datos no estaban validados, con excepción de la Región Metropolitana.
2007 – 2008	Revisión de los datos del catastro de residuos sólidos domiciliarios, complementación con datos faltantes de municipalidades e instalaciones de disposición final, además se aplicaron factores de generación y disposición final.
2009 – 2010	Se realizó el estudio “Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos en Chile”, para lo cual se revisaron estudios anteriores y se enviaron encuestas a municipalidades, empresas generadoras y destinatarios de residuos. Los principales resultados de este estudio fueron presentados en el Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, publicado en 2010.

integrada de gestión de residuos sólidos. Santiago, Chile.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), 2009. *Inventario nacional de fuentes de emisión de dioxinas y furanos*. Santiago, Chile.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), 2010a. *Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile*. Santiago, Chile: Conama.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), 2010b. *Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos de Chile*. Santiago, Chile: Conama.

HERTFORDSHIRE WASTE PARTNERSHIP, 2007. *Hertfordshire municipal waste management strategy: draft core strategy*. Disponible en: <http://www.wasteaware.org.uk/strategy/corestrategy.pdf>.

MEIJER, J. (jmeijer@mma.gob.cl), 13 septiembre 2011. RE: *Información Residuos*. E-Mail a M. SERRANO (mserrano@mma.gob.cl).

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA), 2011. *Registro de emisiones y transferencias de contaminantes*. Disponible en: <http://www.retc.cl>.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE), 2005. *Evaluaciones de desempeño ambiental, Chile*. Paris, Francia.

TERRAZA, H., 2009. *Manejo de residuos sólidos. lineamientos para un servicio integral, sustentable e inclusivo*. Banco Inter-Americano de Desarrollo. Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente. Nota técnica N°. IDB-TN-101. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2197909>