



Capítulo 6 – TEMAS TRANSVERSALES Y EMERGENTES

INFORME 1

“DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN POR COMUNA Y POR REGIÓN EN MATERIA DE RSD Y ASIMILABLES”

**SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO
(SUBDERE)**

PROGRAMA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MAYO 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

6.1	TEMAS TRANSVERSALES	1
6.2	GESTIÓN DE RESIDUOS EN SITUACIÓN DE RIESGO Y DESASTRE	1
6.2.1	EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES CONTEXTO NACIONAL	1
6.2.2	GESTIÓN DE RESIDUOS EN SITUACIONES DE RIESGO Y DESASTRE	2
6.3	CAMBIO CLIMÁTICO	3
6.3.1	CONVENCIÓN MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)	3
6.3.2	VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	4
6.3.3	GASES EFECTO INVERNADERO Y ACUERDOS INTERNACIONALES	5
6.3.4	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN CHILE - GENERACIÓN, ELIMINACIÓN Y RECICLADO DE DESECHOS	7
6.4	DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	8
6.5	EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN	9
6.6	3R`S Y CICLO DE VIDA	10
6.6.1	RECICLAJE	12
6.6.2	COSTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE	13
6.7	ORGANISMOS OPERADORES DESCENTRALIZADOS	14
6.8	CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS INTERNACIONALES	19
6.8.1	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	19
6.8.2	Objetivos de Desarrollo Sostenible	19
6.8.3	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)	20
6.9	COMPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE CON PAISES MIEMBROS DE LA OCDE Y OTROS PAISES SELECCIONADOS	20
6.9.1	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	21
6.9.2	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	22
6.9.3	RECICLAJE	23
6.9.4	NUEVAS LEGISLACIONES SOBRE PREVENCIÓN DE RESIDUOS	24
6.9.5	DISPOSICIÓN CONTROLADA	24
6.9.6	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS	25
6.9.7	EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, URBANIZACIÓN Y LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
6.9.8	DISPOSICIÓN FINAL	27

6.1 TEMAS TRANSVERSALES

En el siguiente acápite se presenta el desarrollo de los temas transversales y emergentes relacionados con el sector de residuos sólidos, importantes en la agenda nacional e internacional, los cuales se han definido en el marco de este estudio así:

1. Gestión de residuos en situación de riesgo y desastre;
2. Cambio climático;
3. Desarrollo científico y tecnológico;
4. Educación y capacitación;
5. 3R's y ciclo de vida;
6. Organismos operadores descentralizados; y
7. Cumplimiento de compromisos internacionales.

Para el desarrollo de este capítulo se tuvo en consideración el marco legal vigente aplicado al sector de residuos sólidos que se detalla en el Capítulo 4 de este Informe.

6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS EN SITUACIÓN DE RIESGO Y DESASTRE

6.2.1 EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES CONTEXTO NACIONAL

Chile es un país expuesto de manera permanente a amenazas de origen natural como antrópicas¹, las que han generado un sinnúmero de eventos y desastres de distinta índole, por lo que, siguiendo las tendencias globales respecto a esta materia, la gestión integral del riesgo se ha ido instalando cada vez más como una prioridad a nivel nacional. En los últimos diez años se han registrado aluviones, erupciones, incendios forestales y uno de los sismos generadores de tsunamis de mayor magnitud en el registro histórico mundial.

En este contexto y para dar respuesta oportuna y preventiva, Chile cuenta con iniciativas como el Plan Nacional de Protección Civil (D.S. N°156/2002, Ministerio del Interior), la Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo, un Plan Estratégico Nacional para la Gestión de Desastres (2015-2018) y una Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. El objetivo de este marco normativo es poder gestionar de manera preventiva los riesgos de desastres y así dar protección a las personas, sus bienes y el medio ambiente, en particular mediante el fortalecimiento de las condiciones de seguridad, como factor de mejoramiento de la calidad de vida y del desarrollo sustentable del país.

Estos planes y políticas también permiten cumplir con los compromisos internacionales adquiridos por Chile, como signatario del Marco de Acción de Hyogo (MAH), firmado el año 2005 y su sucesor el Marco de Sendai (2015-2030), para la Reducción de Riesgos de Desastres.

¹Ministerio Del Medio Ambiente (2017). Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente.

6.2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS EN SITUACIONES DE RIESGO Y DESASTRE

Dependiendo de su naturaleza y severidad, los desastres pueden crear grandes volúmenes de escombros y residuos. Los residuos pueden desbordar las instalaciones existentes para la gestión de residuos sólidos e impactar en otras actividades de respuesta y recuperación de emergencia. Si su manejo es inadecuado, los residuos pueden tener impactos significativos en el medio ambiente y la salud pública y puede afectar el proceso de recuperación general.

Ante eventuales situaciones de riesgo y desastre, las Autoridades (nacionales, regionales y comunales) que estén involucradas en la gestión de residuos, deben actuar de manera coordinada y rápida. En primera instancia se debería generar un comité operativo regional para abordar la emergencia, con participación de representantes de los municipios afectados y de los distintos servicios públicos con competencia en materia de gestión de emergencias y manejo de residuos.

Cada municipio debería entregar a este comité operativo, información respecto a las áreas afectadas por la emergencia en su territorio, y una estimación de los tipos y cantidades de residuos generados producto del evento.

Adicionalmente, es necesario que el municipio informe la factibilidad de realizar los respectivos levantes y transporte de los residuos generados, en aquellas zonas más afectadas y donde se ha priorizado la intervención.

Para ello, una vez que sea posible desde el punto de vista logístico, se deben visitar todas las zonas afectadas de manera tal de poder identificar los tipos y cuantificar (cubicar) las cantidades de residuos generados durante la emergencia. Posteriormente es conveniente priorizar las zonas afectadas en cada municipio, a fin de abordar en primera instancia aquellas zonas que generan un mayor riesgo (Salud Pública, Medio Ambiente).

Los municipios deben informar al comité operativo, respecto al equipamiento (flotas de camiones y maquinarias disponibles para enfrentar el levante y retiro de los residuos generados en el evento). Asimismo, es conveniente que contacten a las principales empresas privadas con las cuales tienen contratos de servicios y que puedan aportar vehículos y equipamiento para el levante y retiro de los residuos generados.

Una vez que se han cubicado e identificado los tipos de residuos generados durante la emergencia, se hace necesario identificar zonas temporales para el envío de los residuos generados. Lo más recomendable es que cada municipio identifique y habilite sectores de almacenamiento temporal lo más próximos posibles al lugar de generación de los residuos, a fin de reducir los tiempos de traslado y sus respectivos costos de recolección y transporte.

Medidas a adoptar frente a situaciones de emergencia en los sitios de disposición final

1. Incendios

Muchos materiales que se encuentran presentes en los residuos pueden entrar rápidamente en combustión. El principal riesgo de incendio en un relleno sanitario proviene de las altas temperaturas alcanzadas en el interior de las capas de residuos por efecto de la degradación anaerobia.

La mejor medida de prevención contra incendios es la cobertura diaria de los residuos sólidos, sin embargo, podrían presentarse incendios en la masa de residuos ya sean provocados o espontáneos. La mejor manera de combatir un incendio es mediante la aplicación del material empleado para la cobertura y el aislamiento del área del incendio. Este material minimizará la cantidad de gases comburentes principalmente el oxígeno atmosférico lo cual reducirá notablemente las llamas y con el tiempo se eliminará.

En el caso de incendios mayores, se debe crear un cordón de material de cobertura alrededor del incendio para evitar que haya combustible a su alcance e inmediatamente cubrirlos con material de cobertura.

Si el incendio ha penetrado al relleno sanitario, nunca debe tratar de apagarse con agua, pues esto hará que el incendio se propague o intensifique. Cuando el agua penetra en las zonas del relleno las altas temperaturas vaporizan el agua, la presión se eleva y el vapor escapa a la superficie; cuando el vapor escapa la presión del relleno baja súbitamente creando un efecto de succión que provoca la entrada forzada de aire (oxígeno) el que a su vez produce un nuevo ciclo de combustión más intenso.

2. Deslizamientos de la masa de basuras

En el caso de producirse un deslizamiento de la masa de residuos, se deberá dar aviso inmediato a la Autoridad Sanitaria e iniciar la elaboración de un análisis de estabilidad del Relleno Sanitario, cuyos resultados junto a un proyecto de rehabilitación deberán ser presentados para su aprobación a dicha Autoridad.

6.3 CAMBIO CLIMÁTICO

6.3.1 CONVENCION MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

La Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) es un tratado internacional que tiene como objetivo último alcanzar la estabilización de las concentraciones de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que no permita interferencias antropológicas peligrosas en el sistema climático. Se propende que se alcance ese nivel en un plazo que permita que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, no afectando la producción de alimentos y permitiendo el desarrollo económico de forma sostenible.

Desde 1994 Chile forma parte de la CMNUCC, presentando a esta su Primera Comunicación Nacional en 1999. En 2002 suscribió el Protocolo de Kioto, en 2008 presentó un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012; en 2014 publicó un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la fecha se han elaborado y aprobado cuatro planes sectoriales.

En 2015 presentó su Contribución Nacional Tentativa (INDC) para el Acuerdo Climático de París. En 2016 publicó la Política Forestal 2015-2035 y una nueva Política Energética (Energía 2050), que incorporan el cambio climático en su diseño y también presentó la Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC.

En julio de 2017 el Gobierno de Chile dio a conocer el nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022), que incluye 96 medidas en cuatro líneas de trabajo (adaptación, mitigación, medios de implementación y gestión del cambio climático a nivel regional y comunal), algunas de éstas son: la

creación de un fondo para investigación en materia climática, medidas orientadas a fortalecer la preparación del país para adaptarse al cambio climático, así como para mejorar el conocimiento y la evaluación de riesgos y oportunidades; el fortalecimiento de la institucionalidad ambiental, mediante un proyecto de ley, además de la elaboración de una Política Nacional de Cambio Climático al 2050, la creación de un Grupo Permanente de Cambio Climático y de unidades de cambio climático en los distintos servicios públicos, entre otras.

Además de la recientemente publicada Política Nacional de Residuos 2018- 2030

6.3.2 VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las evidencias científicas han demostrado que, si no se adoptan medidas de mitigación y adaptación urgentes, los impactos sobre las poblaciones humanas serán mucho más severos y frecuentes de lo que se preveía hace una década, y que la magnitud de estos daños está vinculada a las condiciones de pobreza de las sociedades.

La probabilidad de que un asentamiento humano expuesto a una amenaza sufra pérdidas de vidas y daños materiales depende de su vulnerabilidad, definida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos o del cambio climático, particularmente la variabilidad climática y de los fenómenos extremos (sequías, tormentas tropicales, huracanes, olas de calor o de frío, entre otros). La combinación del fenómeno natural con la vulnerabilidad determina lo que se conoce como riesgo.

La capacidad de respuesta de las sociedades humanas a los fenómenos naturales extremos dependerá de la capacidad preventiva que hayan desarrollado; mientras más preparadas menor será su vulnerabilidad², mayor su adaptación y menores los daños sociales y económicos.

La adaptación es una estrategia necesaria en todos los niveles, como complemento de los esfuerzos de mitigación del cambio climático. La adaptación permite reducir los impactos adversos del cambio climático y mejorar los efectos benéficos.

Paradójicamente los países que menos han contribuido a la generación de emisiones de GEI y las personas que consumen menos energía, son por lo general, los más afectados por el cambio climático debido a sus condiciones de vulnerabilidad y riesgo. Los costos de los impactos no se distribuyen equitativamente en el planeta, ya que los países en desarrollo son más afectados que los países industrializados, siendo las poblaciones marginadas, especialmente niños, mujeres y adultos mayores, las más vulnerables (IPCC, 2007, CICC, 2007).

Chile es un país altamente vulnerable a los fenómenos relacionados con el cambio climático. Según muestran los registros meteorológicos nacionales, se han incrementado las temperaturas y la frecuencia e intensidad de olas de calor, temporales, inundaciones, sequías, incendios forestales, marejadas; así como la disminución de caudales y glaciares, pérdida de biodiversidad, todo lo cual genera impactos en la población en distintos ámbitos.

² Vulnerabilidad, grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, particularmente de la variabilidad del clima y de los fenómenos extremos mencionados. La combinación del fenómeno natural con la vulnerabilidad determina lo que se conoce como “riesgo”

6.3.3 GASES EFECTO INVERNADERO Y ACUERDOS INTERNACIONALES

La aportación de cada país a las emisiones globales de gases efecto invernadero depende de su nivel de desarrollo, crecimiento de la economía, tamaño de la población y de sus hábitos de consumo, de las tecnologías que se emplean en la producción de bienes y servicios, y de la deforestación, entre otros factores.

Tomando en cuenta la meta de no rebasar el aumento de la temperatura global del planeta en 2°C, con el objetivo de permitir los procesos de adaptación tanto en la biodiversidad como en las sociedades, será necesario limitar las emisiones globales de GEI a aproximadamente 25 GtCO_{2e} y las concentraciones de GEI en la atmósfera a 400 y 500 ppm. El gran reto que se debe enfrentar es el cómo se logrará un crecimiento económico adecuado y equitativo sin que ello implique un incremento inaceptable de las emisiones.

Para contribuir a contrarrestar esta problemática, Chile ha realizado importantes esfuerzos y compromisos. En el Acuerdo de Copenhague en 2009 se invita a las Partes de la Convención a declarar sus compromisos de reducción o las acciones de mitigación de GEI asociados a sus economías para el 2020.

Estos compromisos no tienen un carácter legal o vinculante para los países No-Anexo I, como es el caso de Chile, sino que corresponden a compromisos políticos, voluntarios, donde se declaran intenciones y condiciones para implementar medidas y acciones de mitigación. En el 2010 el Gobierno de Chile, a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, presenta formalmente a la CMNUCC el Apéndice II del Acuerdo, en el cual se indica el compromiso voluntario del país como sigue: “Chile realizará *acciones nacionalmente apropiadas de mitigación* de modo de lograr una desviación de **20% por debajo de su trayectoria creciente de emisiones BAU (budines as usual) en el 2020**, proyectadas desde el 2007.

Para cumplir con este objetivo Chile necesitará un importante apoyo internacional. El foco principal de las acciones de mitigación nacionalmente apropiadas serán medidas en eficiencia energética, energías renovables, uso de suelo, y cambio de uso de suelo y forestación”.

En 2015, en la conferencia sobre cambio climático celebrada en Paris, Chile asumió el compromiso de reducir un 30% la intensidad de sus emisiones de GEI para el año 2030 en comparación con los niveles de 2007, objetivo que podría llegar al 45% si se dispone de suficiente apoyo financiero internacional.

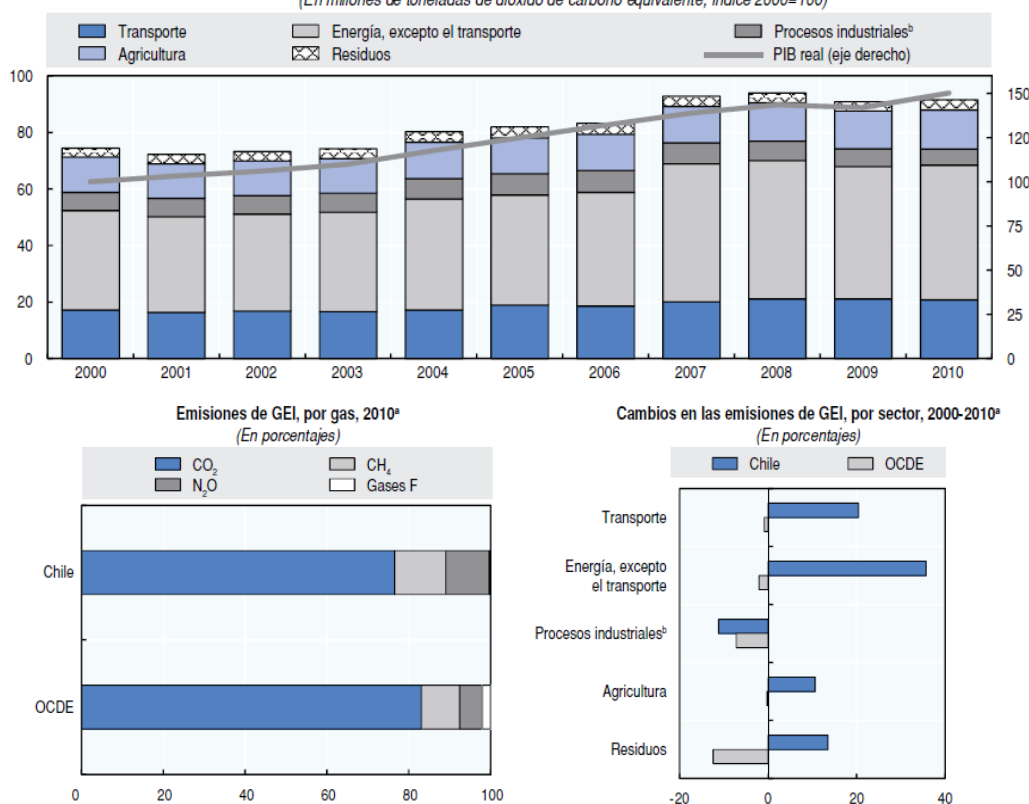
El aporte de Chile a la producción mundial de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es exiguo (0,2% en 2010), al igual que su participación en las emisiones producidas en el seno de la OCDE (0,6%) (AIE, 2015). Sin embargo, las emisiones experimentaron un crecimiento acelerado a causa de la veloz tasa de crecimiento económico del país, los gases de efecto invernadero (GEI) producidos por Chile aumentaron un 23% en el periodo 2000-2010 y se proyecta que continuaran en alza de la mano del crecimiento económico y el consumo energético (Ver en el siguiente Gráfico). Según las proyecciones, las emisiones procedentes del sector del transporte crecerán hasta un 95% para el año 2030, a raíz del creciente nivel de ingresos y una mayor demanda de traslados, una expansión urbana de baja densidad y el mayor uso del transporte privado a expensas de los medios públicos. Las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el sector agrícola también experimentaron un incremento gradual y representan el 15% de las emisiones totales del país. No obstante, la integración del transporte y la agricultura en la política climática está todavía en una etapa incipiente.³

³ OCDE, CEPAL (2016). Evaluaciones de Desempeño Ambiental. Chile

Así mismo estas condiciones mantienen cierta incertidumbre relativa a la intensidad del compromiso adquirido por Chile en el acuerdo de París, que entran a desacelerar el aumento de las emisiones de GEI, en lugar de disminuirlas en términos absolutos. No obstante, la consecución de estas metas exigirá dotar a las políticas de mayor congruencia y adoptar políticas de mitigación con una buena relación costo-eficacia en todos los sectores emisores. Implicará fortalecer los marcos institucionales y ampliar las fuentes de financiamiento a fin de compensar la probable merma que sufrirá el financiamiento internacional cuando Chile ingrese al círculo de las economías de altos ingresos. Es preciso examinar con suma minuciosidad las opciones de infraestructura, sobre todo en el sector de la energía y del transporte, con el objeto de evitar un efecto cerrojo que perpetué la producción de emisiones.⁴

Gráfico 6.3-1: Emisiones de GEI, por sector, 2000-2010

(En millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, índice 2000=100)



^a Se excluyen las emisiones y absorciones del sector UTS.
^b Se incluyen los solventes.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), “Greenhouse gas emissions by source”, OECD Environen Statistics, 2015; OECD National Accounts Statistics, 2015.

⁴ Ibídem

Chile es vulnerable a los efectos del cambio climático, incluido el mayor riesgo de inundaciones, una menor disponibilidad de agua para la generación de energía hidroeléctrica, una menor producción agrícola y las consecuencias que afectaran la diversidad biológica.

Para prepararse para hacer frente a estos cambios, resultara esencial ejecutar los planes de adaptación sectoriales y llevar adelante un proceso riguroso de monitoreo y evaluación.

El gran reto que se tienen como sociedad es lograr un crecimiento económico adecuado y equitativo sin que ello implique un incremento inaceptable de las emisiones de gases efecto invernadero. Los países desarrollados que ya agotaron la capacidad de absorción de GEI de la atmósfera deben apoyar tanto económicamente como con transferencia de tecnología, a los países en desarrollo.

6.3.4 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN CHILE - GENERACIÓN, ELIMINACIÓN Y RECICLADO DE DESECHOS

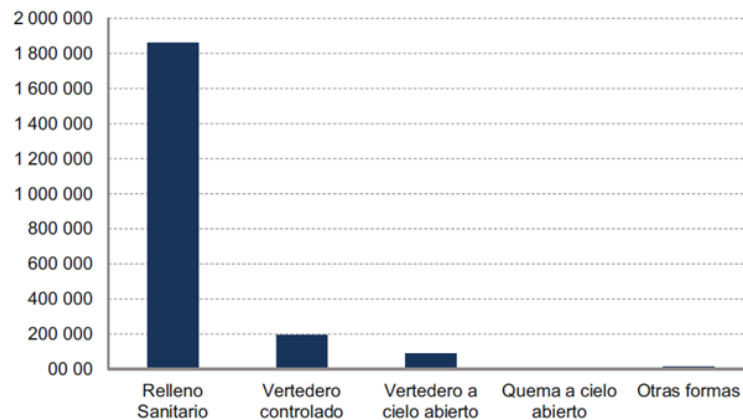
A raíz del crecimiento de la actividad económica y del consumo privado, la generación total de residuos se incrementó un 28% entre 2000 y 2009. Los desechos industriales y los residuos sólidos municipales aumentaron casi al mismo ritmo: un 3% anual. La producción per cápita de residuos sólidos municipales es aun baja en comparación con los niveles de la OCDE (1,25 Kg/hab./d), pero más alta que en los países de la región, como México y el Brasil (MMA, 2012) (0,94 y 1 Kg/hab./d, respectivamente), lo que refleja diferencias en los niveles de ingreso y consumo per cápita. Aproximadamente la mitad de los residuos sólidos municipales se produce en la Región Metropolitana de Santiago, donde habita la mayor parte de la población (MMA, 2015). La mayoría de los desechos peligrosos se originan en la explotación de minas y canteras (42%), y en las industrias manufactureras (35%) (MMA, 2012)⁵.

Los rellenos sanitarios absorbieron más del 96% de los residuos totales recolectados en 2010-2011, mientras que el 4% se recuperó a los fines de su reutilización, reciclado y compostaje. En 2015, alrededor del 25% de la basura total descargada en sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados fue eliminada ya sea en sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados inadecuados (que cumplen con normas que datan de 1980) o en basurales no controlados, mientras que esta cifra había alcanzado casi el 40% en 2009 (CONAMA, 2010). Solo el 30% de las municipalidades tuvieron acceso a rellenos sanitarios en 2010, pero el Gobierno tiene como meta elevar este porcentaje al 75% para 2020.

Según las cantidades de residuos generadas por el país, la composición de éstos y el tipo de tratamiento que reciben, se ha estimado el total de emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la disposición de residuos en Chile. Como se puede observar, la mayoría de las emisiones se deben a la descomposición de los residuos en los rellenos sanitarios, con aproximadamente 1.800.000 toneladas de CO₂ e.

⁵ OCDE y CEPAL (2016). Evaluación de desempeño Ambiental: Chile 2016

Gráfico 6.3-2: Emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la disposición de residuos en Chile (Ton CO2e)



Fuente: Uribe E. 2014. Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de los residuos sólidos en América Latina para enfrentar el cambio climático. Naciones Unidas. CEPAL

Los rellenos sanitarios son sin duda un avance en la disposición final de los residuos ambientalmente adecuada. Sin embargo, deben ser entendidos como una solución temporal en la perspectiva de avanzar en la inversión en plantas integrales y hacia una reducción sustancial de los residuos disponibles mediante prácticas cada vez más exigentes de recuperación, reciclaje y el aprovechamiento.

6.4 DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

A nivel internacional existen múltiples alternativas de tecnología disponibles para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, no obstante, deberán ser evaluadas a nivel local, teniendo en cuenta las características específicas en cuanto a la forma como se presentan los residuos, su caracterización y las condiciones locales de altura, estacionalidad, entre otras.

En concordancia la Política Nacional de Residuos 2018-2030, propone introducir incentivos tributarios para el desarrollo de iniciativas que apuntan a la prevención y valorización de residuos.

En este sentido, en el mediano plazo, se deberá apoyar el desarrollo de estudios de factibilidad e ingeniería básica para la valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, aplicando la tecnología disponible en la búsqueda de soluciones. La tabla que a continuación se presenta detalla las tecnologías usadas para el tratamiento de residuos.

Tabla 6.4-1: Tecnologías Usadas en el Tratamiento y Valoración de Residuos Sólidos

Mecánicos	Clasificación; en función del interés económico o como paso previo a un procesamiento posterior
	Trituración; reduce la granulometría y el volumen de los residuos, los mezcla y homogeniza
	Compactación; reduce los espacios vacíos (densifica los residuos)
Térmicos	Incineración; quema controlada, a alta temperatura, en equipos especialmente diseñados y con dispositivos de control ambiental
	Pirolisis; degradación térmica de los residuos en ausencia de oxígeno o con una cantidad limitada del mismo, a temperatura inferior a la de la incineración, que produce líquidos y gases de alto contenido energético, y menos contaminación atmosférica.
Biológicos	Aeróbico; indicado para la estabilización y compostaje. Sus productos principales son el agua, el dióxido de carbono y el calor.
	Anaeróbico; importante en la producción de metano. La degradación de los residuos es más lenta y genera ácidos grasos, acético y otros de bajo peso molecular, incluyendo algunos gases con bastante mal olor y tóxicos (ejemplo, el ácido sulfhídrico - H ₂ S -) ⁶

Fuente: IDRC/MAyT/IBAM, 2006

Así mismo se recomienda consolidar espacios que permitan divulgar las experiencias obtenidas de los estudios que sobre el tema se han iniciado, por ejemplo:

- Estudio de factibilidad e ingeniería básica para la valorización de residuos sólidos orgánicos por medio de la digestión anaerobia, en las comunas de La Ligua, Pucón y Cabo de Hornos.
- Estudio de Factibilidad de Planta de Waste to Energy para la Región Metropolitana.

6.5 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

La Política Nacional de Residuos 2018 – 2030 incorpora dentro de sus objetivos la necesidad de que la sociedad tome conocimiento de la presión que hoy se ejerce sobre los recursos naturales y el ecosistema, para satisfacer sus necesidades y el modelo de desarrollo actual, nos obliga a ejecutar acciones concretas, desde las políticas públicas, para abordar este desafío.

Para ello se pretende abordar la educación ambiental, desde la perspectiva formal y no formal a través de las distintas herramientas del Estado, generando conciencia en la ciudadanía y formando habilidades prácticas sobre el desarrollo sostenible, promoviendo cambios conductuales que estén en armonía con el desarrollo social, el crecimiento económico y el cuidado del medio ambiente, incentivando conductas acordes con la prevención y valorización de residuos.

Este objetivo considera también, generar capacidades al interior de los organismos del estado, a nivel local, regional y nacional para mejorar la gestión de los residuos, capacitando por ejemplo respecto sobre nuevas tecnologías.

Una experiencia reciente respecto a la generación de capacidades institucionales para mejorar la gestión de residuos en Chile, la realizó entre los años 2016 y 2017 la Agencia Ambiental Sueca (EPA SWEDISH)

⁶ Rondón E., Szantó M., Pacheco, J.; Contreras E., Gálvez A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Manuales de la CEPAL N°2. Naciones Unidas CEPAL, Ministerio de desarrollo social.

conjuntamente con el Ministerio de Medio Ambiente (MMA), donde se capacitó a funcionarios municipales de 12 municipios del país, en las 3 regiones más pobladas de Chile⁷.

Es recomendable que las Autoridades, ente ellas SUBDERE, continúen con este tipo de iniciativas de capacitación a fin de mejorar la gestión de los residuos en los municipios del país, lo que redundará en una mejor gestión apuntando a una ciudad sustentable.

Otro aspecto que puede ser abordado desde el ámbito de la educación es crear conciencia de los costos asociados a la disposición final de residuos y fomentar la cultura de pago por los servicios de recolección y disposición final.

Junto a lo definido en la Política Nacional de Residuos, Chile cuenta con una Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable que intenta dar respuesta a las demandas educativas para el desarrollo sustentable, planteadas tanto para la educación formal como para la no formal e informal. La política tiene como objetivos:

- Identificar y fortalecer los contenidos curriculares, pedagógicos y evaluativos que permitan formar en los contenidos y prácticas propios de la Educación para el Desarrollo Sustentable.
- Instaurar procesos de educación permanente que promuevan una sociedad civil empoderada y comprometida con la construcción de una sociedad sustentable.
- Articular la coordinación intersectorial e interinstitucional y el trabajo en red, maximizando el impacto de los programas de Educación para el Desarrollo Sustentable.
- Introducir consideraciones sobre la Educación para el Desarrollo Sustentable al mundo del trabajo (empresas-trabajadores), en el ámbito de la capacitación del personal, producción y la gestión empresarial en general.
- Fomentar y ejecutar transversalmente las temáticas público, privada y de la sociedad civil, relacionadas con la Educación para el Desarrollo Sustentable, en los planes de acción regionales.⁸

6.6 3R'S Y CICLO DE VIDA

Para abordar este tema, es importante introducir algunos conceptos y políticas sectoriales que orientan una nueva visión frente al manejo de residuos sólidos y su disposición final.

Introducción de un nuevo sistema económico llamado Economía Circular, que busca el desarrollo sostenible, con respecto a temas sociales, ambientales y económicos, a través de, la reutilización de los productos, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para aumentar la vida en el ciclo productivo de

⁷ Programa "Formación de Capacitadores para la Elaboración de Planes Estratégicos de Gestión de Residuos". Chile 2016-2017. Los municipios que fueron capacitados son: San Antonio, Quilpué, Quintero, La Calera, Los Andes, Rapa Nui, San Pedro, Coronel, Los Ángeles, Concepción, Chillán, Peñalolén, Independencia y Puente Alto.

⁸ Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable. Cuidando Chile., nueva institucionalidad ambiental. Ministerio del Medio Ambiente. 2009.

los materiales, creación de empleo y disminución de la generación de residuos sólidos. En otras palabras, el modelo tiene como fin, que los materiales no se conviertan en un bien final, sino que hagan parte de un servicio.

De modo que la economía circular apunta a los siguientes objetivos⁹:

- Uso de energías renovables.
- Rediseño de los materiales a partir de los avances tecnológicos.
- Erradicación de residuos mediante el aumento del reciclaje.
- Reducción de emisiones de CO2 y de Gases de Efecto Invernadero.
- Creación de empleos verdes.
- Minimizar el uso de los químicos tóxicos en las actividades económicas.
- Venta del uso de los productos, es decir servicio de uso.

De acuerdo a lo indicado por OECD en la actualidad, Chile no cuenta con una industria de reciclaje de RSD consolidada, lo que se vincula con los escasos incentivos para la reducción y reutilización de desechos. Las municipalidades pueden cobrar a sus habitantes por la recolección de desechos, pero alrededor del 80% de los hogares están exentos del pago correspondiente. Además, las municipalidades tienen pocos incentivos para reducir el depósito de desechos en sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados, porque el costo de su descarga en estos sitios privados disminuye a medida que aumenta su volumen.

Aproximadamente el 80% de las municipalidades no han adoptado planes de gestión de desechos y muchas no disponen de los recursos necesarios para aplicar programas adecuados para su gestión¹⁰.

En contraste con esto La nueva Política Nacional de Residuos 2018 - 2030, tiene como objetivo elaborar instrumentos y desarrollar iniciativas orientadas a promover la prevención de la generación de residuos, regular su manejo y fomentar su valorización, definiendo para ello una serie de objetivos específicos que marcan las directrices de los planes y programas a desarrollar, los cuales se detallan a continuación:

1. Desarrollar e implementar instrumentos para fomentar la aplicación de la jerarquía en el manejo de residuos.
2. Asegurar el acceso a infraestructura para el manejo ambientalmente racional de residuos en todo el territorio nacional
3. Concientizar a la sociedad sobre los beneficios de la prevención y valorización de residuos.
4. Disponer de información de calidad sobre gestión de residuos.
5. Crear una nueva institucionalidad.

En este sentido es claro que la nueva visión para la gestión de residuos sólidos está orientada en favorecer las actividades de aprovechamiento y valorización, dejando como última opción la disposición de residuos en rellenos sanitarios, a pesar de ello el porcentaje de reciclaje en Chile es aún muy bajo, de acuerdo con los registros históricos como se presenta a continuación.

⁹ Economic Growth Potential of More Circular Economies, Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente.

¹⁰ OCDE y CEPAL (2016). Evaluación de desempeño Ambiental: Chile 2016

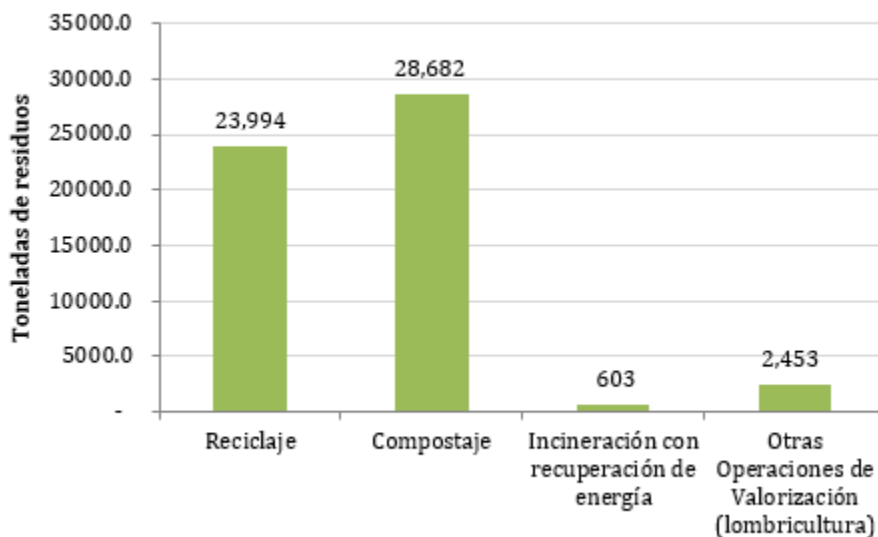
6.6.1 RECICLAJE

Según el Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile (2000-2009), del total de residuos generados durante este periodo, 6.5 millones de toneladas (equivalente al 38.5% del total de residuos sólidos), tan solo el 9% de residuos es destinado para algún tipo de aprovechamiento o valoración de los residuos.

Existe una tendencia al aumento, en la cual los principales residuos destinados a este fin son el papel, con valores entre 233 a 375 mil Ton/año y la chatarra de hierro, con valores de 226 a 440 mil toneladas/año. Se presentó un incremento porcentual del 60% y 94%, respectivamente para el papel y la chatarra de hierro para el año 2009 comparativamente con el año 2000. (Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010). Es importante resaltar que existe la informalidad en la recolección de materiales reciclables, pero no se cuenta con ningún registro que indique el volumen de esta actividad.

A continuación, se muestra la cantidad de residuos aprovechados por destino de aprovechamiento o valoración para el año 2009:

Gráfico 6.6-1: Cantidad de residuos aprovechados según destino año 2009



Fuente: Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile (2000-2009)

A pesar del reducido aprovechamiento o valoración que se brinda a los residuos en Chile, se ha venido evidenciando un incremento en el número de instalaciones destinadas al aprovechamiento de residuos para reciclaje, con un crecimiento del 313% entre el periodo comprendido 2000-2009. Este hecho proporciona un panorama alentador y muestra que es posible esperar un mayor aprovechamiento de residuos hacia el futuro (Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010).

El ingreso de Chile a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) trajo consigo una serie de compromisos a nivel ambiental. En materia de residuos sólidos se plantea una nueva visión

orientada definir estrategias para prevenir la generación de residuos, fomentar su valorización y efectuar un manejo adecuado en el marco de la política de las 3R (reducir, reciclar y reutilizar).

En este contexto se diseñó y aprobó la Ley 20.920, que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, le otorga nuevas atribuciones al Ministerio del Medio Ambiente para elaborar instrumentos para implementar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y prevenir la generación de residuos y promover su valorización, a fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

El principal instrumento de la Ley es la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que significa que un productor (fabricante o importador) debe hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil. El concepto es especialmente aplicable a seis productos prioritarios identificados en dicha ley (aparatos eléctricos y electrónicos; envases y embalajes; aceites lubricantes; baterías; neumáticos y pilas), así como la elaboración de instrumentos de prevención y valorización de residuos, promoviendo además el desarrollo de un mercado para el uso de los materiales reciclados.

Asimismo, se contempla la ejecución de instrumentos para el desarrollo de un mercado para el uso de los materiales reciclados. Considerando que en Chile se genera más de 17 millones de toneladas de residuos al año, de las cuales se recicla apenas un 10%, por lo que es necesario incrementar las tasas de recuperación y valorización de residuos, y así reducir significativamente la basura en los sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados o rellenos sanitarios y favorecer el ahorro de energía y de los recursos naturales.

6.6.2 COSTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE

El sector de gestión y manejo de residuos sólidos en Chile tiene estructuras de precios que no refleja adecuadamente los costos relacionados con la gestión, manejo y disposición final, y mucho menos el costo ambiental asociado. Lo anterior se debe a la existencia de subsidios nacionales que cubren parte de los costos al usuario. Esto indica la necesidad de contar con instrumentos económicos eficaces, y esquemas tarifarios que promuevan el control ambiental y de emisiones de gases de efecto invernadero.

Teniendo en cuenta que los instrumentos económicos son una manera eficiente para emitir señales correctas al mercado, reducir las distorsiones e internalizar las externalidades, una migración del esquema actual donde priman los subsidios a uno en el que primen los incentivos económicos tendría el potencial no solamente de reducir las externalidades negativas sobre el medio ambiente, incluyendo la problemática de cambio climático global, sino que podría fomentar el empleo y disminuir las inequidades regionales¹¹.

La información disponible en Chile para el año 2016, señala que el 89 % de los municipios del país presenta un déficit municipal en los servicios de Aseo.

Los municipios del país en promedio utilizan el 5,7 % del Presupuesto Municipal en servicios de Aseo y Gestión de Residuos.

¹¹ Uribe E. (2014). Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de los residuos sólidos en América Latina para enfrentar el cambio climático. Naciones Unidas. CEPAL. Santiago de Chile.

6.7 ORGANISMOS OPERADORES DESCENTRALIZADOS

Un Organismo Operador Descentralizado para el manejo de residuos, es un sistema de coordinación y asociación intermunicipal y asociaciones público-privadas que se unen para la gestión de los residuos, en general surge por iniciativa de las autoridades municipales para resolver el problema del inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos y la falta de inversión en infraestructura, así como para promover una política en materia de prevención y gestión integral de residuos de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LPGIR) y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNGIR).¹²

La creación de esquemas regionales para el manejo y disposición de residuos se asocia con el principio de economías de escala y la proximidad geográfica de mercados, fenómeno que se reconoce como economías de aglomeración, ello ocurre cuando la proximidad de los agentes de una determinada región estimula el intercambio de conocimiento, factores productivos y tecnologías¹³.

Si bien este proceso se ha dado de forma natural, con algunos casos exitosos, debe ser igualmente impulsado por el gobierno a través de la creación de incentivos para la inversión en soluciones regionales para el transporte y la disposición final de residuos sólidos.

Por lo anteriormente expuesto se estima necesario crear incentivos económicos que permita una localización eficiente de los rellenos sanitarios acorde con la geografía del país, de esta forma se busca disminuir el número de rellenos sanitarios, y los que existan cumplan con las especificaciones técnicas y normativa vigente, disminuyendo el impacto negativo de estos en la población.

En Chile, existen Asociaciones de Municipalidades, las cuales tienen una idea de trabajo conjunto, articulación y cooperación para el logro de objetivos comunes¹⁴, además la SUBDERE cuenta con un Programa que busca fortalecer a las asociaciones municipales de modo que se transformen en interlocutores válidos ante el sector público y privado, tanto para obtener recursos como para gestionar las iniciativas de desarrollo con un enfoque territorial¹⁵. Algunas de estas asociaciones municipales se generan para gestionar los temas relacionados a los residuos sólidos:

¹² <http://simarsureste.org/quienes-somos/>

¹³ Arrieta, G. (2011). Guía metodológica para definir esquemas de Regionalización para el manejo de Residuos Sólidos. Departamento Nacional de Planeación.

¹⁴ Asociaciones municipales: Lecciones y aprendizajes orientadores para una política de fortalecimiento. SUBDERE, GTZ. Gobierno de Chile. 2008

¹⁵ <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-municipalidades/programa-de-fortalecimiento-de-asociaciones-municipales>

Tabla 6.7-1: Asociaciones de Municipalidades

Asociación	Tema	Municipios asociados
Asociación Maule Sur Cordillera	Residuos sólidos	Parral, Retiro y Longaví
Ambiente saludable	Residuos sólidos	Vichuquén, Licantén, Hualañé, Curepto, Empedrado y Constitución
Municipios Valle de Curicó	Residuos sólidos	Rauco, Teno, Romeral, Curicó, Sagrada Familia y Molina
Municipios Región de Los Ríos para el proyecto manejo integral de residuos sólidos	Residuos sólidos	Valdivia, Corral, Futrono, Lanco, Los Lagos, Máfil, Mariquina, Paillaco, Panguipulli, La Unión, Lago Ranco y Río Bueno.
Municipalidades Provincia de Llanquihue para el manejo integral de residuos sólidos	Residuos sólidos	Calbuco, Cochamó, Fresia, Frutillar, Llanquihue, Los Muermos, Maullín, Puerto Montt y Puerto Varas. ¹⁶

Asociación Maule Sur Cordillera

Tiene como objetivo optimizar los procesos propios de la gestión municipal de los Residuos Sólidos Domiciliarios, por medio de iniciativas y financiamiento municipal y apoyado por el Programa de Residuos, el que es administrado por la SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO (SUBDERE).¹⁷

Municipios Región de Los Ríos para el proyecto manejo integral de residuos sólidos

Su objetivo es coordinar y articular los esfuerzos y recursos necesarios para procurar la sustentabilidad de iniciativas a ejecutar tendientes a la protección del medio ambiente, el manejo de residuos sólidos y la gestión ambiental a través de una gestión integral en las Municipalidades asociadas.¹⁸

Asociación de Municipalidades Provincia de Llanquihue para el Manejo Sustentable de Residuos y Gestión Ambiental

Nace con el fin de coordinar y articular los esfuerzos y recursos necesarios para la búsqueda de solución de problemas que sean comunes a sus socios, lograr el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, procurar la sustentabilidad de iniciativas para el manejo de residuos sólidos domiciliarios y la gestión ambiental a través de la acción integral en las municipalidades asociadas. Desarrolla su gestión en el marco de sus ejes estratégicos:

- Desarrollo económico y productivo.
- Educación ambiental
- Minimización y valorización de residuos sólidos domiciliarios
- Disposición final de residuos sólidos domiciliarios: En este Eje Estratégico se desarrolla el proyecto “Relleno Sanitario Provincial La Laja”, que incluye la construcción de una estación de transferencia, cuyo titular es la I. Municipalidad de Puerto Varas, en el marco del Proyecto “Manejo Sustentable de Residuos Sólidos de la Región de Los Lagos” para la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) y asimilables a domiciliarios, tanto de origen urbano como rural.

¹⁶ <http://www.achm.cl/index.php/conoce-achm/asociaciones/tematicas>

¹⁷ <https://ccmaule.jimdo.com/>

¹⁸ <http://asociativismo.subdere.gov.cl/asociacion-municipal/asociaci%C3%B3n-municipalidades-regi%C3%B3n-r%C3%ADos-manejo-sustentable-residuos-y-gesti%C3%B3n>

- Logística y manejo de residuos sólidos domiciliarios
- Mitigar pasivos ambientales: La línea de proyectos consiste en dar solución definitiva a los efectos que producen como pasivos ambientales, los seis sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados municipales de nuestra Provincia, los cuales operan en forma irregular por más de 36 años al no cumplir con la normativa vigente.

Asociación de Municipalidades de la Provincia de Osorno, Región de Los Lagos, para el Manejo Sustentable de Residuos y la Gestión Ambiental.

Tiene como objetivo coordinar y articular los esfuerzos y recursos necesarios para procurar la sustentabilidad de iniciativas a ejecutar tendientes a la protección del medio ambiente, el manejo de residuos sólidos y la gestión ambiental a través de una gestión integral en las municipalidades.¹⁹

Asociación de Municipalidades para la Sustentabilidad Ambiental (AMUSA)

Es una organización municipal sin fines de lucro creada en el año 2014, enfocada en impulsar el desarrollo sustentable de todas las comunas a lo largo de Chile, basado en las evidencias. Está compuesto por cinco socios fundadores: la Municipalidad de Vitacura, la Municipalidad de Quilicura, la Municipalidad de Colina, la Municipalidad de Juan Fernández y la Municipalidad de Pudahuel.

Tiene como objetivo brindar soluciones efectivas a problemas socio ambientales en Chile y una visión global que difunda buenas prácticas ambientales respetando al mismo tiempo las particularidades de las comunas.

AMUSA se ha propuesto emular el Environmental Performance Index, EPI (Índice de Desempeño Ambiental), el índice ambiental “más creíble” del mundo. Para ello pretende desarrollar un ranking de las comunas de Chile en un área crucial, el que medirá tanto la protección de la salud humana como del ecosistema.²⁰

Asociación metropolitana de municipalidades de Santiago sur para la gestión ambiental y de residuos “MSUR”²¹.

Sus Municipalidades socias son Calera de Tango, Peñalolén, Macul, Pirque, Pedro Aguirre Cerda, Lo Espejo, La Cisterna, Cerrillos, San Miguel, San Joaquín, San Bernardo, El Bosque.

Objetivo general: la sustentabilidad ambiental, la gestión integral de los residuos generados en las comunas socias y su valorización. Además, la realización de cualquier otra actividad relacionada directa o indirectamente con las anteriores y que los socios acuerden dentro del ámbito de la competencia municipal²².

Empresa Metropolitana de Residuos Sólidos

Es una Asociación Empresarial de 21 Municipios de comunas urbanas de la Región Metropolitana de Santiago, Cerillos, El Bosque, Estación Central, Independencia, La Cisterna, La Florida, La Granja, La Pintana, La Reina, Lo Espejo, Macul, Maipú, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Peñalolén Providencia, Recoleta, San

¹⁹ <http://asociativismo.subdere.gov.cl/asociacion-municipal/asociaci%C3%B3n-municipalidades-provincia-osorno>

²⁰ <http://www.amusa.cl/>

²¹ <http://asociativismo.subdere.gov.cl/asociacion-municipal/asociaci%C3%B3n-metropolitana-municipalidades-santiago-sur-gesti%C3%B3n-ambiental-y>

²² Resolución exenta N° 3416/2016: Aprueba solicitud de inscripción de la asociación metropolitana de municipalidades de Santiago sur para la gestión ambiental y de residuos “MSUR”, en el registro único de asociaciones municipales con personalidad jurídica de derecho privado (E26266/2015). Santiago 28/03/2016

Joaquín, San Miguel, San Ramón, Santiago. Busca impulsar de políticas públicas, realizar Talleres, Seminarios, creación de RELAGRES, Asociación de Municipios MSUR, Servicio de Inspección Técnica y Auditorías a Rellenos Sanitarios, Impulso de Convenios Marcos de Servicios Operacionales, Plan Piloto de Residuos Reciclables, Elaboración y Gestión de Proyectos de Inversión Industrial.²³

Asociación de Municipalidades Malleco Norte (AMMN)

Se crea del Convenio de Cooperación entre los Municipios de Renaico, Angol, Collipulli y Ercilla de la Provincia de Malleco, Región de La Araucanía. Establece como uno de sus objetivos la realización de programas vinculados a la protección del medio ambiente, al turismo, a la salud o a otros fines propios de los municipios²⁴. El 30 de octubre con el fin de comprometer el aporte de los servicios públicos a la gestión de residuos sólidos domiciliarios en la provincia e instalar un espacio de articulación permanente público-privado, es que la AMMN realizó el “Primer Encuentro Territorial para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)” donde los profesionales mostraron el avance que llevan como asociación y se expuso el trabajo con las organizaciones sociales, recicladores base, comunidad indígena y funcionarios municipales, en esta oportunidad además los asistentes firmaron una carta de acuerdos y compromisos para dar continuidad a la mesa territorial, a través de un proyecto financiado por la SUBDERE, buscan generar un puente de trabajo y ser un ente de gestión entre organismos públicos y los intereses privados de las comunas socias a la AMMN.²⁵

Asociación de Municipalidades de la Provincia de Osorno, Región de Los Lagos, para el Manejo Sustentable de Residuos y la Gestión Ambiental.

Tiene como objetivo coordinar y articular los esfuerzos y recursos necesarios para procurar la sustentabilidad de iniciativas a ejecutar tendientes a la protección del medio ambiente, el manejo de residuos sólidos y la gestión ambiental a través de una gestión integral en las municipalidades.²⁶ En 2017, se inicia las gestiones para definir una política de gestión ambiental hacia la gestión de residuos que se adecue a la realidad de cada provincia involucrada (Ercilla, Angol, Collipulli y Renaico)²⁷

Asociación de municipalidades Arauco - Curanilahue

Establece como objetivo la ejecución de acciones conjuntas en materia de salud pública y la protección del medio ambiente. Especialmente trabajar, contratar, ejecutar, y/o planificar acciones o servicios orientados a la recolección, traslado y disposición de residuos sólidos domiciliarios o industriales, generados en las respectivas comunas asociadas. La construcción y ampliación del relleno sanitario ya sea en terrenos de propiedad común, de la Asociación o de las municipalidades asociadas.²⁸ En Julio del año 2015 comenzó a operar el relleno sanitario de toda la provincia de Arauco, liderada por la asociación de municipios Arauco-Curanilahue.²⁹

²³ Modelo de gestión EMERES Congress Recuwatt Recycling and Energy. Jaime Cataldo, gerente general EMERES Chile. Octubre 2014.

²⁴ Registro único de asociaciones municipales con personalidad jurídica de derecho privado. Ley N°20.527. Actualizado el jueves, 08 de enero de 2015

²⁵ <http://www.malleconorte.cl/index.php/component/k2/item/80-exitoso-encuentro-territorial-para-la-gestion-de-residuos-solidos-en-malleco-norte>

²⁶ <http://asociativismo.subdere.gov.cl/asociacion-municipal/asociaci%C3%B3n-municipalidades-provincia-osorno>

²⁷ <http://www.malleconorte.cl/index.php/component/k2/item/85-fortalecen-trabajo-asociativo-para-adoptar-politica-de-gestion-ambiental-acorde-a-las-comunas-de-malleco>

²⁸ <http://asociativismo.subdere.gov.cl/asociacion-municipal/asociaci%C3%B3n-municipalidades-arauco-y-curanilahue>

²⁹ <http://www.lanahuenoticias.cl/leenota.php?noti=1514#.WmeOZq7ibIU>

<http://www.lanahuenoticias.cl/leenota.php?noti=1514#.WmeOZq7ibIU>

En Chile, el desarrollo de las asociaciones de municipios es aún incipiente. Actualmente éstas se orientan a lograr posicionamiento, representación y legitimación política, desarrollando actividades complementarias a la gestión local, a diferencia de lo que ocurre en el contexto internacional, donde predomina la prestación de servicios públicos estratégicos. Si bien es posible indicar que existen factores de éxito en la gestión de estas organizaciones, se advierten demoras en cuanto al logro de niveles deseables de sustentabilidad política, económica y/o administrativa, lo que limita su potencial desarrollo.³⁰

En cuanto al avance en el área legislativa, actualmente en Chile se genera un proyecto relativo al fortalecimiento de la regionalización del país, el cual ingresó el día 05 de octubre de 2011 y se encuentra actualmente en estado de trámite en el Tribunal Constitucional, el último oficio fue generado el 15 de diciembre de 2017 (N°260/SEC/17) el que indica que el Senado aprobó en general el proyecto de ley con el voto informativo de 25 senadores.³¹

El objetivo del proyecto es reforzar la coordinación entre los gobiernos regionales y la Administración central; precisar las funciones del gobierno regional, distinguiendo las del consejo regional y las del intendente; agregar funciones al gobierno regional, atendida la nueva modalidad de elección por sufragio universal de los consejeros regionales; y regular el procedimiento de transferencia de competencias desde los ministerios y servicios públicos a los gobiernos regionales, y establecer normas para dirimir las divergencias que se surjan con motivo de las transferencias.

Al 1 de junio de 2016, en la aprobación de la Cámara de diputados del proyecto, se mencionaba que la iniciativa propone introducir en la Ley 19.175, un reconocimiento expreso a la facultad de los gobiernos regionales para desarrollar sus competencias, funciones y atribuciones, tanto de forma directa como con otros órganos de la administración del Estado.

Entre los temas definidos se establece que el intendente propondrá al consejo regional, para su consideración y previa consulta al comité de alcaldes, la operación directa de recolección, transporte y/o disposición final de los residuos sólidos domiciliarios.

También se incluye una excepción respecto de la regla general en la gestión de los residuos domiciliarios, que corresponde a los municipios:

1. Los municipios podrán transferir a los gobiernos regionales, previo acuerdo, la recolección, transporte y/o disposición final de los residuos sólidos domiciliarios. En esa condición deberá transferir los recursos al gobierno regional.
2. Cuando no exista acuerdo entre las municipalidades del área metropolitana para asumir en conjunto la disposición final de los residuos domiciliarios, en este caso, el gobierno regional podrá asumir la tarea, debiendo los municipios transferir los recursos al gobierno regional en forma proporcional (de los derechos de aseo).³²

³⁰ Análisis prospectivo del asociativismo municipal en Chile. Tesis para optar al grado de Magister en gestión y políticas públicas. Esteli Belén Unzueta Rojas. Profesor guía Mario Waiss bluth Subelman. Universidad de Chile Facultad de Ciencias físicas y matemáticas departamento de ingeniería industrial.2015.

³¹ https://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=8381

³² https://www.camara.cl/prensa/noticias_detalle.aspx?prmID=129610

6.8 CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS INTERNACIONALES

A nivel internacional Chile participa en trece (13) tratados³³, acuerdos y compromisos que favorecen la protección del medio ambiente. A continuación, se presentan los principales compromisos que involucran la gestión de los residuos sólidos, incluyendo actividades de generación, aprovechamiento y disposición final. Con el fin de dar cumplimiento a dichos compromisos, se ha fortalecido la institucionalidad, se han desarrollado instrumentos económicos y políticas públicas, a través de las cuales se permiten avanzar en el manejo, aprovechamiento y disposición final de residuos.

6.8.1 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

Ratificada por los 33 países de América Latina y el Caribe, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor en marzo de 1994. El objetivo del Convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para enfrentar los desafíos provocados por el cambio climático.

Para el cumplimiento de sus compromisos Chile emitió Primera Comunicación Nacional en 1999. En 2008 presentó un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012; en 2014 publicó un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la fecha se han elaborado y aprobado cuatro planes sectoriales.

En 2015 presentó su Contribución Nacional Tentativa (INDC) para el Acuerdo Climático de París. En 2016 publicó la Política Forestal 2015-2035 y una nueva Política Energética (Energía 2050), que incorporan el cambio climático en su diseño y también presentó la Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC.

En julio de 2017 presenta el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022), y en 2018 la [Política nacional](#) de Residuos (2018 -2030).

6.8.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron planteados con el fin de hacer un llamado universal para la adopción de medidas encaminadas a erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que exista el goce de la paz y la prosperidad para todas las personas a nivel mundial.

En consecuencia, se definieron 17 objetivos basados en los logros alcanzados con los Objetivos de Desarrollo del Milenio; además se incluyeron nuevos ámbitos como el cambio climático, el consumo sostenible y la paz, entre otras prioridades. (PNUD, 2017).

³³ Acuerdo de París, Tratado sobre los Recursos Filogenéticos, Convenio de Estocolmo, Convenio de Rotterdam, Protocolo de Kyoto, Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación en Los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación en Particular en África UNCCD, Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático CMNUCC, Convenio sobre la Diversidad Biológica, Convenio Basilea, Protocolo de Montreal, Convenio de Viena y la Convención sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.

En este contexto, la gestión de residuos sólidos impacta directamente sobre el Objetivo de Desarrollo 11: Lograr las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles: reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

En el año 2015 Chile realizó el lanzamiento del [Cuarto Informe Nacional de logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio \(ODM\)](#). En el contexto regional Chile continúa siendo el país con el mejor comportamiento en términos del alcance de las metas.

6.8.3 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos fue fundada en 1961 y agrupa a 35 países miembros, su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.

En el año 2010, Chile pasó a ser el primer miembro en América del Sur de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico- OCDE; esta condición le impone un elevado estándar a las políticas públicas en materia ambiental. Entre los compromisos de Chile se encuentra el desarrollar series de tiempo asociadas principalmente a generación, valorización y eliminación de residuos que faciliten la obtención de indicadores. Adicionalmente, requiere informar a la población sobre el manejo de los residuos.

6.9 COMPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE CON PAISES MIEMBROS DE LA OCDE Y OTROS PAISES SELECCIONADOS

El desarrollo del presente capítulo se realizó con base en la información disponible en las bases de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) y el Banco Mundial. Se presenta la comparación entre Chile y los demás países miembros de la OCDE para el año 2015, último año con información disponible³⁴.

Con respecto a Chile, el registro de residuos existe a partir del año 2015 (con información del año 2014) momento a partir del cual los generadores y destinatarios de residuos industriales y municipales reportan esta información en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), para dar cumplimiento al Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente³⁵.

En Chile a pesar de los esfuerzos institucionales por contar con información actualizada y confiable respecto a la generación y disposición de residuos se observa aún una baja respuesta de las municipalidades frente al reporte de información. En este contexto, en el año 2016 se cuenta sólo con información de 166 municipalidades de las 345 municipalidades del país, las cuales en conjunto reportaron

³⁴ Para este año la base de datos OECD Stat no se cuenta con información para Grecia, Islandia, Irlanda, Japón, Corea, México, Portugal y Estados Unidos.

³⁵ Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC); Los declarantes deben reportar, antes del 30 de marzo de cada año, sus residuos generados el año anterior en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), informando: el origen, tipo de residuo en base al Listado Europeo de Residuos (LER), cantidad en toneladas, destino y tipo de tratamiento.

una generación de residuos de 5.500.449 Ton durante el 2015 (SGS SIGA, 2018); siendo este valor menor al reportado para el año 2014 con una generación de 7.416.000 Ton de residuos (OCDE Stat, 2018).

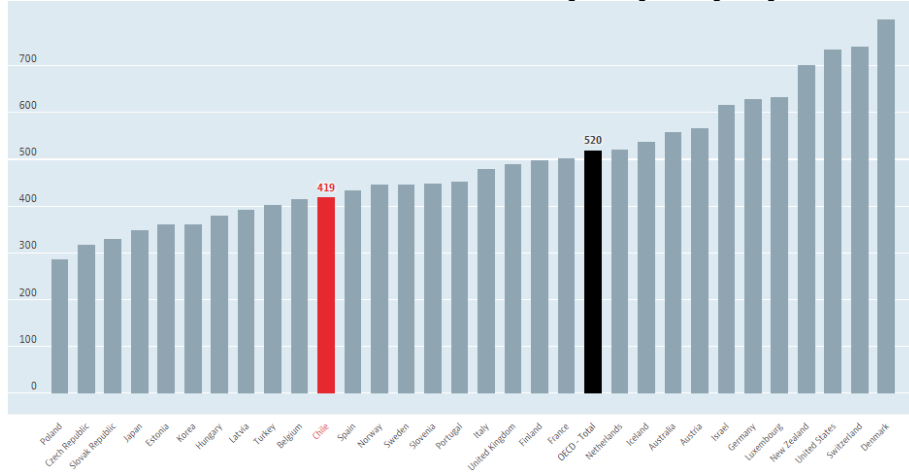
Esta diferencia en el reporte de información, hace que no sea posible evaluar la dinámica real de la generación y disposición de residuos en los últimos años.

Así mismo, los servicios de gestión de residuos en Chile todavía son insuficientes en la mayoría de los municipios: alrededor del 80% no cuentan con un plan para la gestión de los residuos, lo que en gran medida se debe a los acotados recursos de que disponen las autoridades locales más pequeñas (CEPAL/OCDE, 2016).

6.9.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

De acuerdo con información reportada en la OCDE, sobre la producción per cápita de residuos sólidos municipales a nivel de países miembros, Chile presenta una tasa de generación promedio de 419 kilogramos anuales por persona (ver siguiente Figura), lo que equivale a una tasa promedio diaria de 1,15 kilogramos /hab. día.

Gráfico 6.9-1: Generación de residuos sólidos municipales per cápita países OCDE, 2014

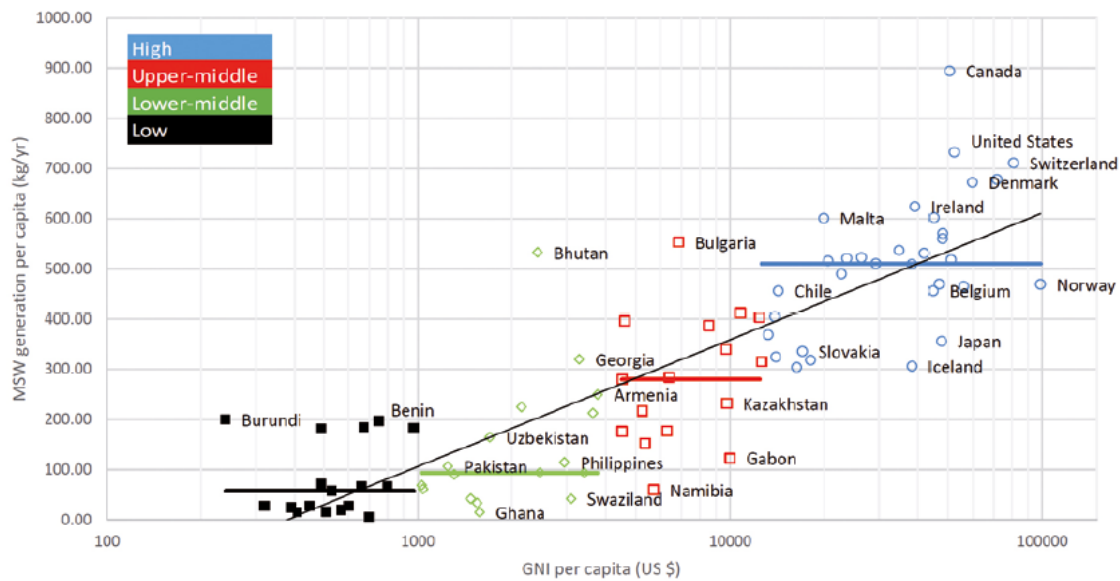


Fuente: OCDE, 2018. Última información disponible para Chile año 2014.

Históricamente, la cantidad de generación de desechos sólidos municipales per cápita se correlaciona directamente con los niveles de ingreso en el país. Sin embargo, en las últimas dos décadas, en los países de altos ingresos, la generación de residuos parecen haberse desacoplado de los niveles de ingresos (ISWA, 2015). Impulsados por el aumento de la población, la expansión urbana y el crecimiento económico, se espera que los niveles de generación de residuos aumenten significativamente en las próximas décadas en los países de bajos y medianos ingresos (ISWA, 2015).

El siguiente Gráfico muestra los niveles de generación de residuos por persona en los países miembros de la OCDE y otros países seleccionados. Según el Gráfico, todavía son los países de altos ingresos los responsables del mayor volumen de desechos producidos per cápita.

Gráfico 6.9-2: Relación entre la Generación de residuos sólidos municipales per cápita y el Ingreso Interno Bruto per cápita países OCDE, 2014



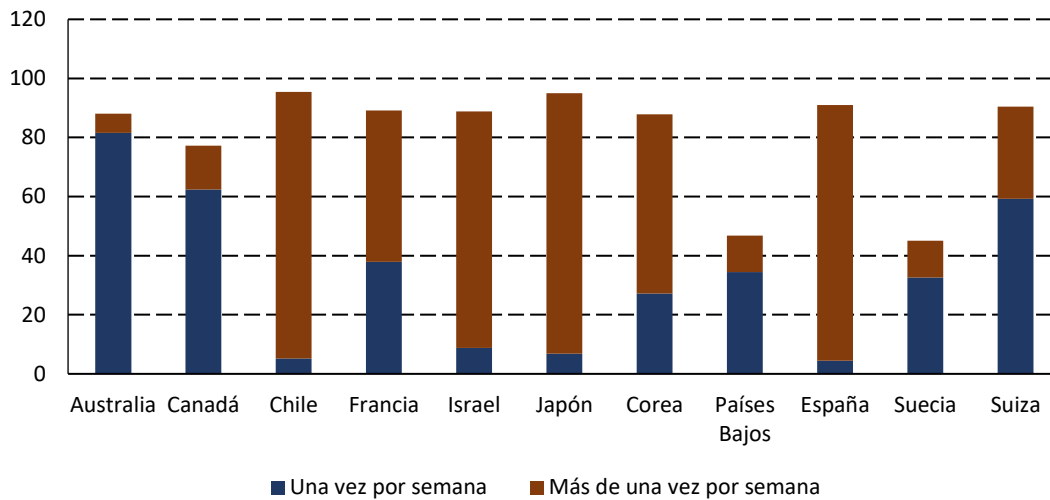
Fuente: International Solid Waste Association ISWA, Report 2015

6.9.2 FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

Frente al componente de recolección se han logrado avances significativos en los últimos años en la cobertura de recolección, especialmente en los países de medianos ingresos. Sin embargo, los niveles de los servicios de recolección de residuos deben mejorarse aún más, ya que 2 billones de personas en todo el mundo aún carecen de acceso a alternativas adecuadas de recolección y transporte.

El Gráfico muestra la cobertura de recolección de residuos de ciudades escogidas, que tiende a ser cercana al 100% en países industrializados y puede ser tan baja como 40% en ciertos países de bajos ingresos, como Tanzania o Liberia.

Gráfico 6.9-3: Frecuencia de recolección en países seleccionados de la OCDE (En porcentajes)

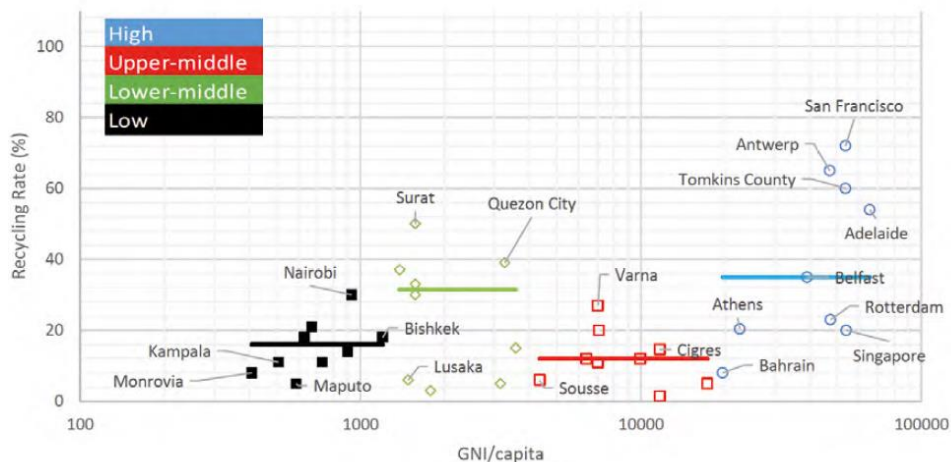


Fuente: Elaborado a partir de datos de Palatnik, R. et al. (2014), "Greening Household Behaviour and Waste", OECD Environment Working Papers, N°. 76, OECD

6.9.3 RECICLAJE

El siguiente Gráfico muestra las tasas de reciclaje en 39 ciudades. De acuerdo con los valores observados, parece que no hay conexión entre el reciclaje y los niveles de ingresos ya que algunas ciudades de ingresos bajos y medios bajos alcanzan tasas de reciclaje similares a las ciudades de altos ingresos (20-40%).

Gráfico 6.9-4: Relación entre la Tasa de Reciclaje y el Producto Interno Bruto per cápita



Fuente: International Solid Waste Association ISWA, Report 2015

En Chile el reciclado alcanza un nivel insignificante. No se cuenta con una industria de reciclaje, lo que se relaciona con los escasos incentivos para la reducción y reutilización de desechos. Las municipalidades pueden cobrar a sus habitantes por la recolección de desechos, pero alrededor del 80% de los hogares están exentos del pago correspondiente. Además, las municipalidades tienen muy pocos incentivos para

reducir el depósito de desechos en rellenos sanitarios y sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados, porque el costo de la disposición en sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados privados disminuye en la medida que aumenta el volumen.

La tasa de recolección de neumáticos (15%) mejoró tras la firma de un acuerdo voluntario entre el Gobierno y los cuatro mayores fabricantes. La tasa de reciclado es más alta en el caso de ciertos productos, como las pilas (52%) y el papel y el cartón (52%), lo que se debe principalmente a los elevados precios de mercado del sector informal. Existen algunas experiencias de municipios que implementaron programas formales de reciclado por medio de contratos para llevar a cabo una recolección diferenciada, pero la escala suele ser demasiado pequeña para que el reciclado resulte una actividad lucrativa. Los servicios de recolección de gestión de residuos todavía son insuficientes en la mayoría de los municipios. Alrededor del 80% no cuenta con un plan para la gestión de residuos, lo que en gran medida se debe a los acotados recursos de que disponen las autoridades locales más pequeñas.

6.9.4 NUEVAS LEGISLACIONES SOBRE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

En el año 2015 se dieron a conocer nuevos marcos legislativos y políticas innovadoras sobre la prevención de residuos. La Comisión Europea finalmente adoptó un Paquete de Economía Circular que contiene un Plan de Acción, que implica nuevas legislaciones e incentivos para promover la prevención, la reutilización y el reciclaje y estimular la simbiosis industrial. En Francia, en el año 2016, se aprobó la ley para prohibir que los supermercados arrojen a la basura los alimentos perecederos no vendidos, en lugar de ello deberán donarlos a organizaciones benéficas u organizaciones dedicadas a la alimentación animal o a la fabricación de abonos agrícolas. Esta legislación podría convertirse en el modelo para otros países miembros de la OCDE.

Así mismo, la introducción de instrumentos económicos frente al uso de bolsas de plástico ha ganado más impulso: Inglaterra introdujo un cargo mínimo de cinco peniques para las bolsas de plástico de un solo uso y Hong Kong implementó un cargo de \$ 50 centavos que redujo el uso de bolsas de plástico en un 90%. Además, varios municipios de los EE. UU. Implementaron medidas similares, por ejemplo, Dallas, Sacramento, Honolulu, Chicago y Portland.

6.9.5 DISPOSICIÓN CONTROLADA

Las tasas de eliminación controlada están entre 95% y 100% en países de altos ingresos donde la mayoría de los residuos se recolecta de manera segura, se trata previamente con el máximo valor extraído por separado y luego se desecha en un relleno sanitario.

Aunque los países de altos y medianos ingresos han recorrido un largo camino para elevar los niveles de eliminación controlada, hay más espacio para mejorar en los países de bajos ingresos, como se muestra en el siguiente Gráfico. Eliminación incontrolada y quema abierta y construcción de sitios de disposición final ambiental y sanitariamente autorizados de ingeniería y sanitarios es una prioridad apremiante.

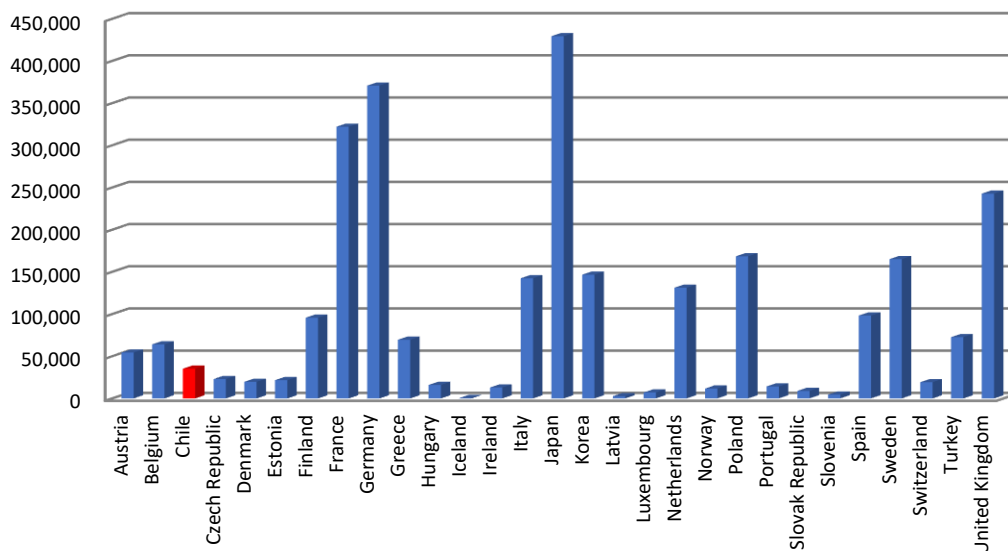
6.9.6 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Bajo este indicador se concentran los residuos por los diversos sectores de la actividad económica (agricultura, minería y canteras, industria manufacturera, producción de energía, purificación y distribución de agua, construcción, etc.).

Chile tiene una economía pequeña y abierta, donde los recursos naturales son el pilar, dado que la minería del cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca generan un alto porcentaje del ingreso nacional y de las exportaciones del país. Chile es una de las economías de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) que hacen un uso más intensivo de recursos, lo que refleja la intensa actividad minera y el extenso uso de madera y biomasa.

En el siguiente Gráfico se presenta la generación de residuos sólidos industriales no peligrosos países OCDE, destacándose la alta generación de residuos de Japón, Alemania y Francia. Chile por su parte genera una baja cantidad de este tipo de residuos en comparación con los países de la OCDE.

Gráfico 6.9-5: Generación de residuos sólidos industriales no peligrosos países OCDE, 2014



Fuente: OCDE, 2018. Para los países que no cuentan con información para el año 2014, se consideró el último año con información disponible, esto es, para Islandia e Irlanda año 2013; Japón año 2013 y Suiza año 2010.

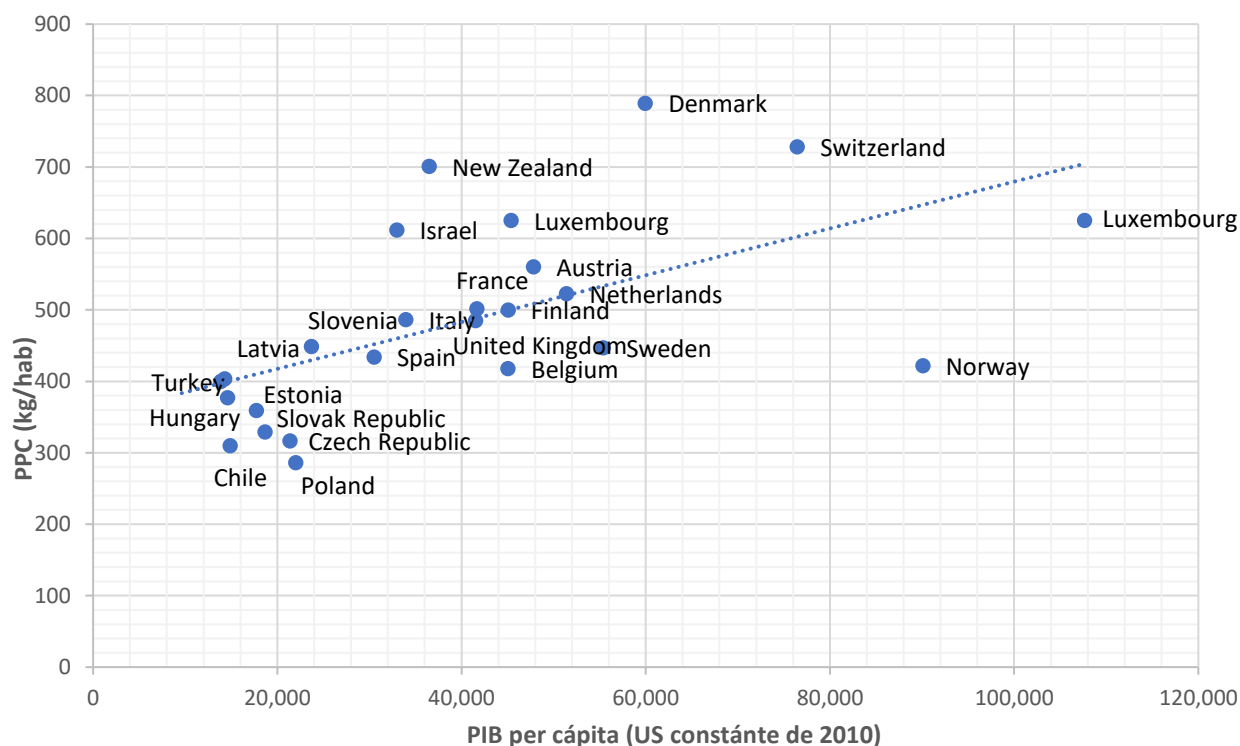
6.9.7 EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, URBANIZACIÓN Y LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La generación de residuos sólidos está determinada por varios factores, entre los que se destaca el tamaño de la población, el crecimiento y tamaño de la economía, incluso la composición de la población entre sectores urbano y rural. De esta manera, al revisar la relación entre el ingreso, medido por el PIB per cápita, y la generación de residuos sólidos por habitante para los países miembros de la OCDE en el 2015 se observa una tendencia positiva. Esto es, a mayor ingreso per cápita en un país mayor es la generación de residuos por habitante. Esta relación se espera se vea disminuida en la medida que los países logren introducir e implementar políticas públicas consistentes con el principio de economía circular, en donde se privilegie la minimización en la generación de residuos, el aumento en el aprovechamiento y el reciclaje,

acompañado de mejoras tecnológicas, entre otros. Los países de la OCDE generan un promedio de 2.2 kg/cápita / día, el doble del de otras regiones.

No obstante, al estudiar la relación entre el ingreso per cápita y la generación de residuos se observa países como Noruega quien con un importante ingreso per cápita (el segundo más alto registrado durante el año 2015) presenta una baja generación de residuos por habitante de 1,1 Kg*ha/día. La producción per cápita de residuos en Noruega se encuentra muy por debajo de países como Estados Unidos, Suiza y Dinamarca. Chile en comparación al grupo de países miembros de la OCDE presenta una baja generación de residuos per cápita (influenciada por una menor captura de datos) con relación al PIB per cápita registrado durante el año 2015.

Gráfico 6.9-6: Relación entre el ingreso per cápita y la generación de residuos sólidos municipales per cápita en países OCDE en 2015

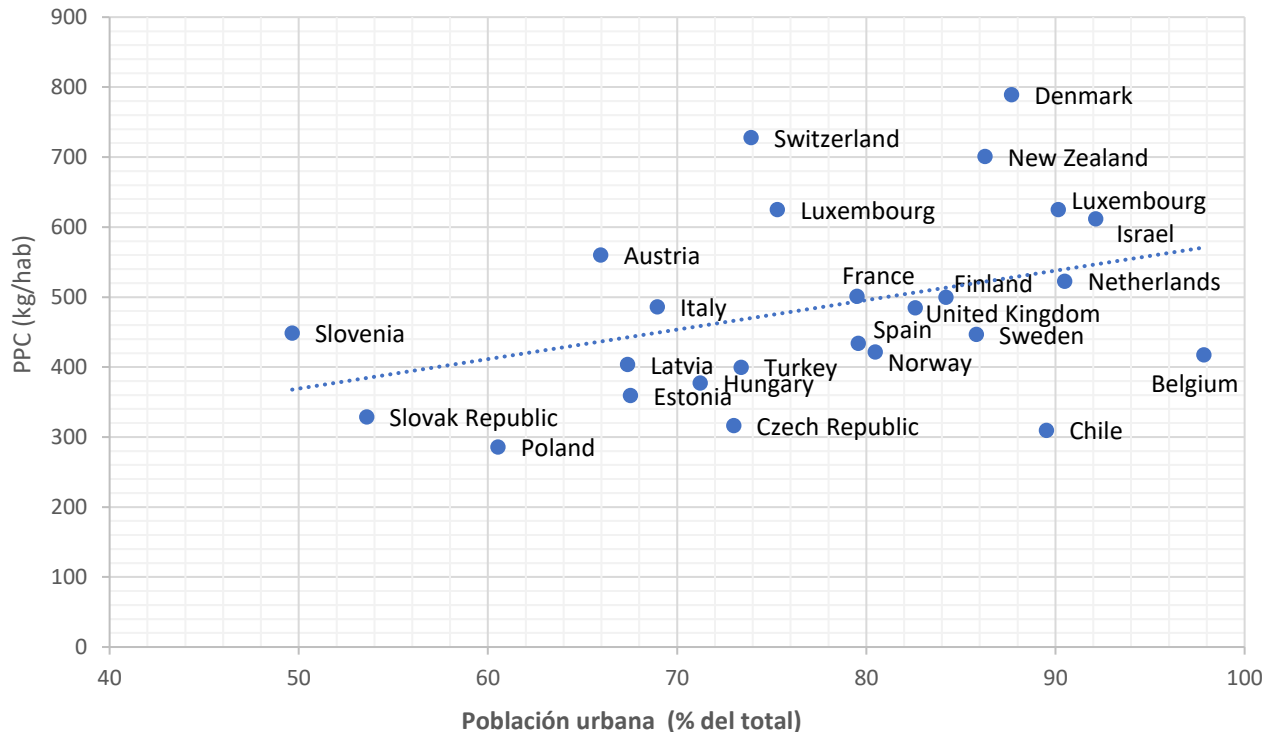


Fuente: Elaboración propia, a partir de la base de datos OECD Stat de la OCDE para la generación de residuos sólidos municipales y World Development Indicators del Banco Mundial para el PIB per cápita

Bajo este mismo tipo de análisis, una mayor concentración de la población en el área urbana trae consigo una mayor generación de residuos, relación que se presenta en el Gráfico. Este comportamiento está asociado a los estilos de desarrollo y los patrones de producción y consumo que predominan en las economías urbanas modernas, caracterizado por un creciente consumo de bienes (alimentos, vestuarios), menor tiempo de vida útil de electrodomésticos y otro tipo de bienes que se consumen para mejorar la calidad de vida de la población. La relación entre estas dos variables pone enfrente un reto relevante para la gestión de los residuos sólidos municipales y de los sitios de disposición final en materia de tamaño de

estos últimos, su tiempo de vida útil y la introducción de nuevas tecnologías para el manejo y aprovechamiento de residuos, que conduzca a prolongar los periodos de uso de los sitios de disposición final y que traiga también con-beneficios ambientales y sociales.

Gráfico 6.9-7: Relación entre la proporción de población urbana y la generación de residuos sólidos municipales per cápita en países OCDE en 2015



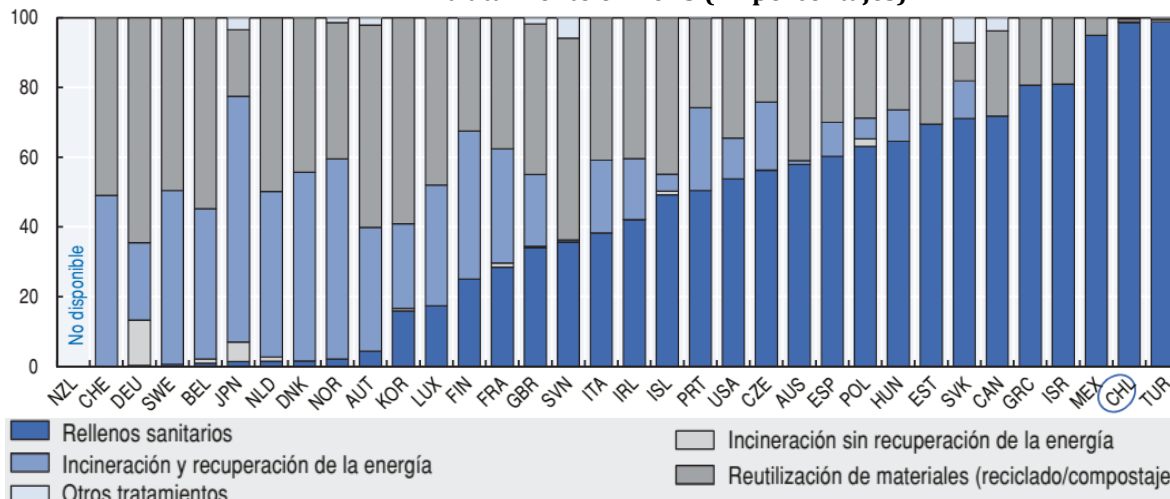
Fuente: Elaboración propia, a partir de la base de datos OECD Stat de la OCDE para la generación de residuos sólidos municipales y World Development Indicators del Banco Mundial para la población urbana

6.9.8 DISPOSICIÓN FINAL

En Chile los servicios de gestión de residuos todavía son insuficientes en la mayoría de los municipios: alrededor del 80% no cuentan con un plan para la gestión de los residuos, lo que en gran medida se debe a los acotados recursos de que disponen las autoridades locales más pequeñas (CEPAL/OCDE, 2016). En este contexto, la gran mayoría de los residuos sólidos municipales producidos en Chile son dispuestos en rellenos sanitarios, mientras que una parte menor es aprovechada por medio de prácticas de reciclaje y compostaje. En términos comparativos a la gestión que realizan los demás países miembros de la OCDE se puede considerar que existe un amplio margen de acción para la implementación de políticas públicas que conduzcan a aumentar el aprovechamiento de los residuos generados con fines energéticos y de reutilización en las distintas cadenas productivas y/o de consumo doméstico.

De acuerdo con la más reciente Evaluación del desempeño ambiental realizadas en Chile como miembro de la OCDE, los rellenos sanitarios absorbieron más del 96% de los residuos totales recolectados en el periodo 2010-2011, mientras que el 4% restante se recuperó con el objeto de ser reutilizados, reciclados y utilizados para el compostaje (CEPAL/OCDE, 2016).

Gráfico 6.9-8: Comparación de la gestión de los residuos sólidos municipales en países OCDE, por tipo de tratamiento en 2013 (En porcentajes)



Fuente: Tomado de Evaluaciones del desempeño ambiental Chile 2016 (CEPAL/OCDE, 2016), a partir de "Municipal waste", OECD EnvironmentStatistics, 2015.

Nota: Los datos corresponden al 2013 o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisorias. Residuos recolectados por los municipios o por terceros en su nombre. Se incluyen los residuos domiciliarios, comerciales y de gran tamaño, así como los residuos similares tratados en las mismas instalaciones. En el caso del Canadá, se incluyen los residuos procedentes de las actividades de construcción y demolición.