

Contenido

1. Módulo 1: Contexto	3
1.1. Introducción	3
1.2. La problemática de los residuos en Chile.....	5
1.3. Los residuos como recursos	6
1.4. Ley de Fomento al Reciclaje y la Jerarquía en el manejo de residuos	6
1.5. Actores fundamentales para la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje	9
1.6. Iniciativas actuales relativas al manejo de residuos	11



1. MÓDULO 1: Contexto

En este primer módulo, presentaremos cómo estamos avanzando en Chile sobre el tema de residuos y cuál es el aporte que puede hacer la ciudadanía para mejorar la situación actual, aprendiendo cuales son las oportunidades para prevenir la generación de residuos y facilitar su valorización y manejo adecuado.

1.1. Introducción.

El medio ambiente ha sufrido debido al creciente número de personas, el cual ha ido de la mano con un aumento en la demanda de bienes y servicios, esto ha tenido como consecuencia un mayor volumen en la generación y disposición de residuos, incrementado la contaminación por manejo inadecuado y daño al medio ambiente¹.

Algunos impactos ambientales que se han generado debido al manejo inadecuado de los residuos son: la contaminación del agua y del aire, la degradación de los suelos y la alteración de los ecosistemas (ver tabla 1)².

<p>Contaminación del agua</p>	<p>Debido al mal manejo de residuos, el agua se puede contaminar de dos formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por arrastre; las aguas superficiales o de lluvia, acarrean materiales contaminantes de la superficie del suelo hacia los cursos de agua. • Por infiltración; al acumular residuos, estos se descomponen y sus fluidos (lixiviados) se introducen a través del suelo llegando a contaminar las aguas subterráneas.
<p>Contaminación del aire</p>	<p>En el caso de la contaminación del aire, independiente de como los residuos se manejen, cuando se concentran grandes cantidades de residuos en un sitio, con el tiempo comienzan a descomponerse y se generan emanaciones de gases contaminantes, entre ellos gases de efecto invernadero³, como el metano.</p>
<p>Degradación de los suelos</p>	<p>Cuando existe un manejo inadecuado de residuos, el suelo se puede ver afectado por la acumulación de residuos de distintos tipos, esto pueden ser peligrosos y/o no peligrosos. Estos residuos al estar mezclados y</p>

¹ SILVA, Marcos Vinícius Lopes da. O Princípio do Desenvolvimento Sustentável. *Revista de Direitos Difusos Desenvolvimento Sustentável*, São Paulo: Esplanada, 6: 795-804, abr. 2001.

² MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

³ Los gases de efecto invernadero absorben el calor del Sol y contribuyen a aumentar la temperatura del aire. Las actividades antropogénicas (por acción del ser humano) han contribuido a la emisión de gases de efecto invernadero, lo que se ha asociado al calentamiento global.



	dependiendo de sus características, pueden producir sustancias contaminantes que generan situaciones de riesgo como incendios, intoxicaciones y además alteran las propiedades naturales del suelo; reduciendo su fertilidad, su capacidad de retención de agua, entre otras.
Alteración de los ecosistemas	El mal manejo de residuos puede producir alteraciones a los ecosistemas y a los seres vivos (plantas, animales, hongos, etc.). Algunos ejemplos serían: residuos vertidos a cursos de agua que afectan la supervivencia de los seres vivos presentes o los animales que se alimentan de ellos; la acumulación de residuos en sitios no autorizados generando microbasurales y la llegada de roedores que podrían transmitir enfermedades, además de contaminar el medio ambiente; destrucción de hábitats tales como aquellos forestales, arbustivos, entre otros.

Tabla 1 - Impactos ambientales asociados a un mal manejo de los residuos (Fuente: elaboración propia y adaptación desde MMA, 2016, Guía de Educación Ambiental y Residuos).

Frente a este escenario, que considera algunos ejemplos de impactos ambientales asociados a residuos, desde los años 60, se han observado reacciones de la población a nivel mundial, que se manifiestan a través de movilizaciones ciudadanas, por ejemplo a través del rechazo de proyectos que atentan contra el medio ambiente. Es así como los estados han tenido que dar respuesta a estas demandas incorporando la temática ambiental en sus políticas públicas, que con el tiempo han tenido que ir rigidizándose.

Dada la importancia de cuidar el medio ambiente y avanzar en temas económicos y tecnológicos, es que a fines del siglo XX, surge el término *desarrollo sostenible*, definido formalmente como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”⁴, introduciendo una nueva relación entre la naturaleza y el hombre.

En Chile, se ha observado un gran avance en materia ambiental en las últimas décadas. Uno de los hitos normativos es la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (N°19.300), promulgada en 1994, a través de la cual se entregan conceptos claves para avanzar en el desarrollo sustentable⁵ del país y se crea una institucionalidad estatal a cargo del tema ambiental (hoy encabezada por el Ministerio del Medio Ambiente).

Mucho se ha discutido y realizado en el país a favor de la conservación del medio ambiente, pero también de los impactos sociales en los territorios que generan proyectos asociados al manejo de residuos. Por otra parte, la ciudadanía siente que el tema de residuos y los impactos de estos

⁴WCED (World Commission on Environment and Development). (1987) *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Recuperado el 31 de agosto de 2017 de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

⁵ En este documento se usa el término desarrollo sustentable ya que en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente N° 19.300 aparece de esa manera y es así como se ha acuñado el término en Chile. Cuando se citan los textos oficiales de los organismos internacionales, se utiliza el término desarrollo sostenible, ya que es así como se enuncia el concepto. En este documento los conceptos de “sustentable” y “sostenible” son equivalentes.



generan deben manejados, sobre todo cuando son cercanos a ellos, por ejemplo cuando las autoridades otorgan permisos para el emplazamiento de instalaciones de disposición final en sitios cercanos a sus viviendas o cuando por diversos motivos no se retiran los residuos de las casas.

Para dar respuesta a estas problemáticas, entre otras, el año 2016 entro en vigencia la Ley 20.920 (en adelante Ley de Fomento al Reciclaje, para mayor información ver link <http://leydereciclaje.mma.gob.cl/>), de la cual nos referiremos posteriormente en el texto.

1.2. La problemática de los residuos en Chile.

Es sabido que el aumento en la producción y consumo de los más diversos productos ha llevado a una mayor generación de residuos a nivel mundial. En Chile, se estima que cada ciudadano genera en su hogar cerca de 396 kg de residuos anualmente, lo que equivale aproximadamente a una generación diaria de 1,1 kg por persona de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)⁶. Los municipios son los encargados de la recolección, transporte y destino de estos residuos además de los generados en el sector de servicios (comercios) y pequeñas industrias, junto con aquellos residuos derivados del aseo de vías públicas, ferias y áreas verdes. Todos estos residuos componen los Residuos Sólidos Municipales (RSM), que presentan una generación anual estimada de cerca de 7,4 millones de toneladas (más que la Gran Pirámide de Giza en Egipto⁷), de las cuales poco más del 90% se destina a sitios de disposición final^{8,9}.

Mientras en 1995 la totalidad de los residuos sólidos municipales se eliminaban en vertederos y basurales¹⁰, hoy sólo un 23% se deposita en vertederos que no se ajustan a la normativa y la diferencia de los residuos sólidos municipales son depositados en rellenos sanitarios, los cuales cumplen con determinados requisitos legales para evitar daño al medio ambiente y riesgos para la salud de la población.

Si bien los rellenos sanitarios representan una solución efectiva para los residuos generados, esto no es suficiente desde el punto de vista de la sostenibilidad, porque:

- 1) no solucionan el problema de la generación de residuos sino sólo su forma de manejarlos.
- 2) están alcanzando su capacidad máxima.

⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Informe del Estado del Medio Ambiente*.

⁷ <http://www.latercera.com/noticia/chile-lidera-produccion-de-basura-anualmente-en-latinoamerica/>

⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (s.f) *Educación Ambiental para la Gestión de Residuos. Educación Ambiental: Serie Ciudadanía*.

⁹ Los sitios de disposición final comprenden los rellenos sanitarios, los vertederos y basurales. Los basurales corresponden a sitios no autorizados de acumulación de residuos que implica un foco de contaminación y riesgo sanitario. Los vertederos son sitios de disposición final que cuentan con autorización sanitaria pero que no cumple con los requisitos establecidos para los rellenos sanitarios.

¹⁰ CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente). (2005) *Política de gestión integral de residuos sólidos*. Santiago, Chile.



3) se están eliminando materiales que podrían ser reincorporados en los procesos industriales como materia prima o energía¹¹, permitiendo dar un nuevo uso a una parte importante de los residuos.

1.3. Los residuos como recursos.

La posibilidad de recuperar materiales desde los residuos se hace cada día más importante, no solo por los problemas ambientales que los residuos conllevan, sino también por una elevada presión sobre los recursos naturales¹². Esto, está generando un cambio de visión respecto a los residuos, los cuales pasan de ser basura inservible a ser contemplados como recursos que pueden ser valorizados. En varios casos, ha gatillado la apertura de mercados, evitando que dichos residuos terminen bajo la tierra, ya que son comercializados.

Este cambio de visión trae consigo el concepto de la economía circular. A diferencia de la economía lineal basada en el modelo de producir - consumir - desechar, la economía circular consiste en un sistema cíclico, donde el uso de recursos y la generación de residuos son minimizados mediante el reingreso de los residuos al ciclo productivo. Este concepto incluye la prevención a través del diseño sostenible de productos que consideren todo el ciclo de vida facilitando su reincorporación en alguna etapa del ciclo o la reutilización, el reciclaje o la valorización energética. Dentro de los principales materiales que podemos separar en origen para que sean reciclados y reingresados al ciclo productivo y que utilizamos constantemente tanto en el hogar como en el trabajo, se encuentran: el cartón, papel, vidrio, aluminio, diferentes tipos de plásticos, entre otros. Muchos de estos materiales pueden volver a ser procesados una o varias veces, reduciendo así la utilización de materia prima nueva en la fabricación de ciertos elementos para el comercio. Hoy en día también muchas personas prefieren productos elaborados con materiales reciclados o que puedan volver a ser utilizados, alargando la vida útil que poseen y reduciendo la generación de nuevos residuos.

Actualmente, se valoriza menos del 10% de los residuos sólidos municipales (RSM) generados en el país. Los principales RSM que son valorizados a nivel nacional corresponden a los papeles y cartones, seguido por los residuos biodegradables de cocinas y restaurantes y el vidrio (Figura 1)¹³.

¹¹SEREMI del Medio Ambiente RM; Fundación Casa de la Paz. (Nov. 2016). *Modelo de Gestión de Reciclaje Inclusivo Región Metropolitana – Alcances Metodológicos para una Estrategia Comunal*.

¹² MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

¹³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Informe del Estado del Medio Ambiente*.



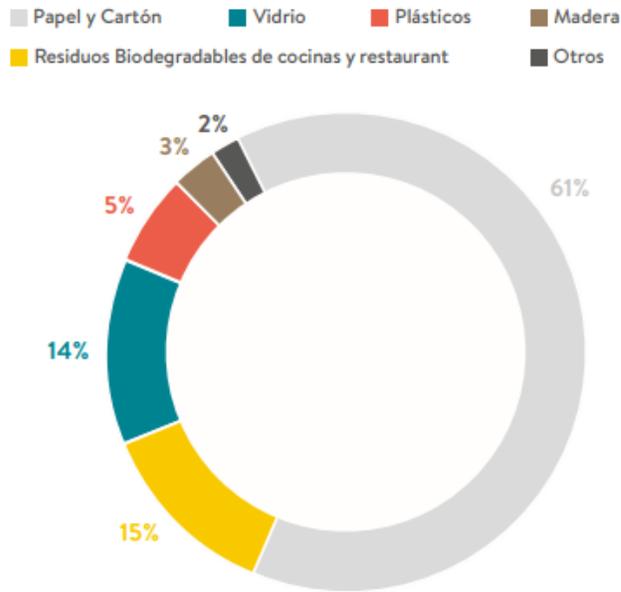


Figura 1 - Composición de los residuos sólidos municipales valorizados en 2014. (Fuente: SINADER, RETC 2015. En MMA, 2016)

Dado todo lo anterior y buscando avanzar en Chile en el manejo de residuos y verlos como recursos, incorporando la sostenibilidad en el día a día de las personas y de la sociedad en general, es que se puso en marcha la Ley de Fomento al reciclaje, entre otras acciones, para propiciar la participación de diferentes actores sociales en este ámbito.

1.4. Ley de Fomento al Reciclaje y la Jerarquía en el manejo de residuos.

La Ley de Fomento al Reciclaje, tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor (REP) y otros instrumentos de gestión de residuos¹⁴. De acuerdo a esta ley, el término *residuo* se define como una sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente.

La Ley de Fomento al Reciclaje tiene entre sus principios la “**jerarquía en el manejo de residuos**” que es una secuencia de elecciones que orienta el orden de preferencia de manejo de residuos con cinco opciones, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación¹⁵. Esta jerarquía puede ser ilustrada como una pirámide invertida (Figura 2) donde el mayor esfuerzo debería ponerse en prevenir, luego en reutilizar, y así sucesivamente hasta la

¹⁴ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

¹⁵ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.



eliminación de los residuos, que es la alternativa menos favorable desde el punto de vista social, ambiental y económico.

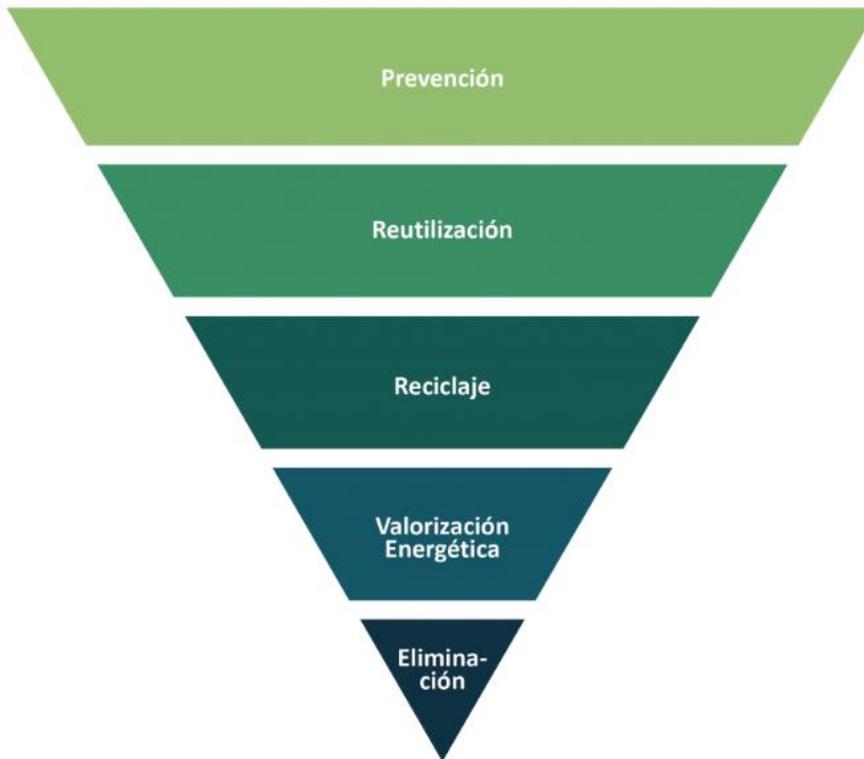


Figura 2 - Jerarquía en el manejo de residuos. (Fuente: SEREMI de Medio Ambiente RM. Santiago Recicla. El reciclaje domiciliario)

La primera opción es la **prevención**, que contempla un conjunto de acciones o medidas que se reflejan en el diseño o en modificaciones de productos o servicios cuyo fin es evitar la generación de residuos, materias primas utilizadas en procesos productivos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos cambios de insumos, en dichos procesos, e información para transparentar impactos ambientales del ciclo de vida de productos o servicios para aportar al consumo más consciente y cambios de hábitos¹⁶. La materia prima se refiere al material base con que se fabrica un producto, mientras que el insumo es cualquier sustancia que entra al proceso productivo para contribuir a la fabricación del producto. Por ejemplo, en una fábrica de papel, la celulosa de la madera sería la materia prima, mientras que el agua en la cual se mezcla la celulosa sería uno de los insumos utilizados.

Una industria puede realizar cambios tecnológicos en el proceso productivo, para cambiar el diseño o composición de algún producto que fabrica con la intención de generar menos residuos a lo largo de todo su ciclo de vida ya que, se estima que por 1 kilogramo de residuo que genera una persona, se producen 50 kilogramos con anterioridad” (Fuente: “La historia de las Cosas” de Annie

¹⁶ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.



Leonard), también pueden alterar las dimensiones del producto para un mejor aprovechamiento de la materia prima, además de realizar cambios en la elección de materias primas o insumos para reducir o evitar que se generen residuos peligrosos. Por ejemplo, la reducción en la cantidad de materia prima utilizada para conformar una botella de vidrio, produciendo una botella más delgada, lo que significa que se generará menos residuo de vidrio al fin de su vida útil.

Los buenos hábitos (que también pueden ser denominados como buenas prácticas) pueden ser llevados a cabo tanto por las empresas como por la ciudadanía. Por ejemplo, 1) imprimir documentos utilizando ambos lados de una hoja de papel, 2) utilizar la mínima cantidad posible de bolsas plásticas para transportar sus compras desde un supermercado. Es interesante notar que ambas acciones buscan reducir los residuos, eso en el caso de que no puedan ser evitados por completo (no imprimir y no utilizar bolsas plásticas). Además, si los chilenos nos acostumbramos a ir al supermercado con bolsas de género reutilizables, preveremos la fabricación y descarte de miles de bolsas plásticas.

En el caso de que no sea posible prevenir la generación de los residuos, entonces se debiera buscar una forma valorizarlos. La *valorización* corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. Comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y valorización energética¹⁷, siendo la preparación para la reutilización la acción preferible de valorización.

La preparación para la **reutilización** se refiere al acondicionamiento de productos desechados o sus componentes por medio de acciones de revisión, limpieza o reparación para que puedan reutilizarse sin involucrar un proceso productivo¹⁸. Eso significa que el producto podrá ser reutilizado para el mismo fin que tenía en su fabricación inicial. La preparación para la reutilización permite que la vida útil del producto se alargue y se reduzca la frecuencia en la generación de residuos. Como ejemplos tenemos; el acondicionamiento de envases retornables de bebestibles, y la reparación de artefactos electrónicos, entre otros.

Cuando no sea posible reutilizar los residuos, la próxima alternativa de manejo preferible es el **reciclaje**, que se define como el empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el co-procesamiento y compostaje (términos que se definen a continuación), pero excluyendo la valorización energética¹⁹. Para reciclar, se puede utilizar todo o parte del residuo como entrada (materia prima o insumo) en un proceso productivo. Un ejemplo de utilización completa del residuo sería el uso de una botella de vidrio vacía para la fabricación de productos de vidrio con características similares. Un ejemplo de utilización de parte del residuo sería un aparato electrónico dado de baja que necesita pasar por una operación de separación de sus partes y piezas para recuperar distintos tipos de materiales entre ellos metales para la fabricación de productos diversos.

¹⁷ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

¹⁸ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

¹⁹ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.



El co-procesamiento implica el uso de ciertos residuos en los procesos de fabricación con el objetivo de recuperar energía y recursos al reducir el uso de combustibles convencionales y materias primas mediante su sustitución²⁰. Eso se puede observar en industrias cementeras que pueden utilizar, por ejemplo, neumáticos usados en sus procesos.

Otro ejemplo de reciclaje es el compostaje, que se refiere al reciclaje de residuos orgánicos. Consiste en una mezcla de materias y residuos orgánicos, como cáscaras de frutas y vegetales, restos de comidas, hojas y ramas, que se descomponen gradualmente gracias a la acción de hongos, bacterias y a veces lombrices. Esta mezcla luego puede ser utilizada para mejorar la calidad del suelo y como fertilizante para cultivos.

Por otra parte, un residuo que no es reutilizado o reciclado, puede ser **valorizado energéticamente** con la finalidad de aprovechar su poder calorífico²¹. Esto significa que los residuos se utilizan como combustibles con el propósito de obtener energía y reducir el uso de combustibles convencionales o más contaminantes. Un ejemplo es el uso de residuos vegetales como combustible alternativo.

De acuerdo a la jerarquía de manejo de residuos, la **eliminación** corresponde a la última alternativa de manejo, cuando no sea posible prevenirlos ni valorizarlos. Contempla todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas²². Disponer en forma definitiva significa que los residuos se envían a sitios de disposición final, como los rellenos sanitarios. A su vez, la destrucción de un residuo puede darse, por ejemplo, por incineración sin recuperación de energía, con el único propósito de tratarlo a altas temperaturas ya que no se aprovecha su poder calorífico, como en plantas incineradoras.

Cabe mencionar que, según la Ley de Fomento al Reciclaje, tanto las operaciones de valorización como las de eliminación de residuos mencionadas anteriormente son consideradas como tratamiento de residuos²³.

1.5. Actores fundamentales para la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje.

La Ley de Fomento al Reciclaje instauro la “responsabilidad extendida del productor” (REP), la cual establece que los fabricantes de los productos denominados “prioritarios”, deben hacerse cargo del manejo de los mismos al final de su vida útil, es decir, cuando se transforman en residuos. Los productos sometidos inicialmente a la Ley de Fomento al Reciclaje sin perjuicio de que otros se puedan agregar a futuro, son:

²⁰UNEP (UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME). (2011) *Directrices técnicas sobre el coprocesamiento ambientalmente racional de los desechos peligrosos en hornos de cemento*. Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación – décima reunión. Cartagena, Colombia.

²¹ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

²² Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

²³ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.



- ✓ Aceites lubricantes;
- ✓ Aparatos eléctricos y electrónicos;
- ✓ Baterías;
- ✓ Envases y embalajes;
- ✓ Neumáticos; y
- ✓ Pilas;

Los principales motivos por los cuales se priorizan estos productos para ser regulados son: porque existe experiencia internacional al respecto, porque son reciclables o con potencial reciclabilidad, porque pueden presentar alguna característica de peligrosidad y deben manejarse de manera especial y/o porque presentan característica de consumo masivo, y es en este último punto en el que los ciudadanos somos un actor fundamental, desde que decidimos adquirir un producto hasta que este ya no es de utilidad.

Los actores que serán parte de la implementación de esta ley para disminuir los residuos que van a disposición final, llevando a cabo acciones de prevención y aumentando las tasas de valorización, facilitando la disponibilidad de puntos limpios, puntos verdes, instalaciones de almacenamiento etc, sumado a la recolección, transporte, pre-tratamiento²⁴ y tratamiento para valorización y eliminación si corresponde, son los productores, distribuidores y comercializadores, los gestores de residuos municipios, recicladores de base y por último nosotros la ciudadanía, los consumidores que debemos aportar a esta misión por el bien de las futuras generaciones, informándonos y prefiriendo productos más amigables con el medio ambiente al momento de comprar, separando en origen los residuos que generamos, entregándolos en los lugares habilitados para estos fines y por último denunciando malas prácticas que pudiesen poner en riesgo la salud de las personas y el medio ambiente.

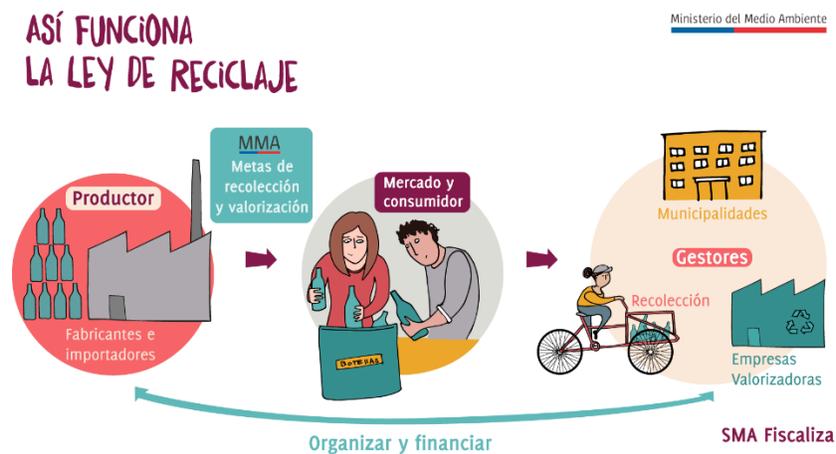


Figura 3 - Funcionamiento Ley de Fomento al Reciclaje (Fuente: MMA. *Ley de Fomento al Reciclaje*)

²⁴ El pretratamiento se refiere a operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización o eliminación, tales como separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otros, destinadas a reducir su volumen, facilitar su manipulación o potenciar su valorización.



El productor corresponde al fabricante e importadores de los productos prioritarios (PP). Algunas de sus obligaciones ante la Ley de Fomento al Reciclaje son: inscribirse en un registro público, organizar y financiar la recolección y tratamiento de residuos de PP, asegurar que el tratamiento de residuos de PP recolectados sea realizado por gestores autorizados (que estén en conformidad con la normativa vigente), además de cumplir metas de recolección y valorización, entre otras²⁵. Los gestores son los encargados de realizar las operaciones para el manejo de residuos²⁶, entre ellos se encuentran las empresas gestoras de residuos como transportistas de residuos, empresas de des-ensamblaje, de reciclaje, recicladores de base²⁷, y las municipalidades. Las diferentes labores y tipos de empresas gestores son, las transportadoras (transportan los residuos), las recuperadoras (realizan el almacenamiento y quizás el pre-tratamiento de los residuos)²⁸ y las valorizadoras (realizan acciones de valorización – preparación para la reutilización, reciclaje y valorización energética).

El consumidor es aquel que genera residuos de PP. Eso engloba los establecimientos industriales y la ciudadanía. Los ciudadanos tienen la responsabilidad de separar y entregar el residuo de PP en un punto de recolección o a un gestor autorizado.

Los puntos de recolección corresponden a puntos verdes y puntos limpios²⁹ que funcionan con un sistema de entrega por parte de la población de los materiales reciclables. Tanto los residuos de los puntos limpios y puntos verdes, como los provenientes de la recolección selectiva o diferenciada (recolección de residuos separados en origen, es decir, donde se generan) realizada por municipalidades y recicladores de base pueden ser enviados a puntos de acopio³⁰ municipales o privados antes de llegar a empresas valorizadoras.

Las municipalidades también pueden participar de operaciones de manejo de residuos valorizables con el fin de cumplir las metas de recolección y valorización de la REP. Eso puede ser realizado

²⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente). (Jun 2016). *Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje*. Presentación Ley REP.

²⁶ Ley N°20.920. Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1 de junio de 2016.

²⁷ Los recicladores de bases son hombres y mujeres que recogen, en forma directa y habitual, residuos separados por tipo (recolección selectiva) desde los hogares, comercios y oficinas con la intención de venderlos para su valorización. También se dedican a la gestión de instalaciones donde se almacenan los residuos recolectados y se realizan operaciones de clasificación y pretratamiento. Además de personas naturales, se consideran también como recicladores de base las personas jurídicas (empresas) compuestas exclusivamente por personas naturales registradas como recicladores de base.

²⁸ El término “recuperadoras” se aplica acá para hacer la diferencia con las empresas que efectivamente realizan acciones de valorización. En este sentido, las empresas recuperadoras son aquellas que realizan almacenamiento de residuos por tiempo determinado y puede que realice pretratamiento. En este sentido, pueden ser consideradas empresas intermediarias, en el caso de que no sean también valorizadoras.

²⁹ Los puntos limpios son instalaciones fijas o móviles que cuentan con contenedores, donde se reciben y acumulan selectivamente residuos entregados por la población, y además pueden efectuar operaciones de compactación y enfiado de los mismos antes de enviarlos a valorizar. A su vez, los puntos verdes son instalaciones de recepción de residuos que utiliza un espacio reducido en un lugar con acceso público.

³⁰ Los puntos de acopio son instalaciones donde se reciben y acumulan residuos en forma selectiva provenientes de puntos verdes y puntos limpios o de recolección selectiva.



voluntariamente u obligatoriamente por medio de un Decreto del Gobierno. Además, las municipalidades pueden celebrar convenios con recicladores de base y realizar proyectos, programas y acciones que promuevan la prevención y valorización de residuos³¹.

Para mayores detalles sobre la Ley de Fomento al Reciclaje, consultar la página web <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1090894&buscar=reciclaje>

1.6. Iniciativas actuales relativas al manejo de residuos.

En este apartado, veremos algunas iniciativas existentes en el país, que abarcan acciones relacionadas al manejo de residuos en este caso para su recolección, valorización y manejo adecuado. y sab

Iniciativas municipales.

En el país, son muchas las municipalidades que han actuado para recolectar diversos tipos de residuos, a objeto de valorizarlos o realizar el manejo adecuado de algunos. Entre las iniciativas existentes están: la realización de campañas u operativos de reciclaje (especialmente para residuos eléctricos y electrónicos y voluminosos como los muebles), la implementación de puntos verdes o limpios y la recolección selectiva o diferenciada puerta a puerta, impulsando la separación de los residuos reciclables en los hogares³². Este servicio puede ser realizado por la propia municipalidad, por medio de contrato con empresas gestoras especializadas o por recicladores de base que hayan sido integrados al servicio de recolección del municipio. Entre las municipalidades que están implementando algún servicio de recolección selectiva de residuos reciclables están: Antofagasta, San Antonio, Vitacura, Ñuñoa, Providencia, Santiago, Peñalolén, Quinta Normal, Recoleta, Lo Barnechea, Lo Prado, Quilicura, La Granja, La Florida, entre otras.

La finalidad de tales iniciativas es reducir la generación de residuos a nivel comunal, colaborando con el reciclaje y la reutilización de muchos residuos. Es fundamental que los municipios mantengan este tipo de iniciativas en el largo plazo y que se motive a los ciudadanos a participar de la separación de los residuos en sus hogares o trabajos.

Instituciones de beneficencia y Organizaciones.

Una parte importante de los contenedores de puntos verdes o puntos limpios donde los ciudadanos pueden depositar residuos reciclables (especialmente envases y embalajes) pertenecen a diversas instituciones de beneficencia y también a algunas organizaciones no gubernamentales (ONG) que al vender lo recolectado a empresas recuperadoras o valorizadoras juntan fondos para sus causas (tabla 2)³³. Eso significa que cuando depositamos nuestros residuos

³¹ Según la Ley de Fomento al Reciclaje, el Ministerio del Medio Ambiente contará con un fondo destinado a financiar proyectos, programas y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, ejecutados por municipalidades o asociaciones de éstas.

³² MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Informe del Estado del Medio Ambiente*.

³³ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final*.



en estos puntos de recolección, además de contribuir con el reciclaje, estaremos ayudando a organizaciones que protegen al medio ambiente y que trabajan en el mejoramiento de la calidad de vida de los más necesitados

Material	Institución/Organización
Vidrio	Coaniquem, Codeff
Papel y cartón	Fundación San José (FSJ), Fundación María Ayuda
Botellas de plástico PET	Centro Nacional para la Familia (CENFA)
Tapas plásticas de botellas	Damas de Café
Metales	Fundación María Ayuda
Tetrapak	Fundación Techo para Chile

Tabla 2—Ejemplos de instituciones y organizaciones que realizan convenio con municipios y empresas recuperadoras/valorizadoras y material que manejan (Fuente: elaboración propia).

Además, existen organizaciones comunitarias, como Juntas de Vecinos, Clubes Deportivos y otros, que realizan campañas de reciclaje con el fin de obtener fondos para sus respectivas actividades. También hay personas y grupos que realizan trabajo manual y artesanal con materiales desechados aprovechándolos como recurso y elaborando nuevos productos (ej.: objetos de decoración, útiles, accesorios y etc.)³⁴. Para participar y colaborar en este tipo de actividades, es necesario conocer la junta de vecinos más cercana u otra organización social y mantener lazos de comunicación con vecinos y grupos locales para facilitar la articulación e integración de la comunidad.

La actuación de los recicladores de base.

Dentro de las labores de manejo de residuos, los recicladores de base juegan un importante rol por medio de la recolección selectiva. El mayor porcentaje de material valorizable recolectado desde los hogares y del comercio proviene de esta vía, del cual se estima que, un reciclador de base puede recolectar entre 2 y 15 toneladas de residuos al mes³⁵, función especialmente importante considerando el alto porcentaje de municipios que no realizan recogida selectiva a nivel país³⁶.

La forma de trabajo de los recicladores es variable, ya que pueden actuar individualmente o asociarse en agrupaciones, además de trabajar en puntos limpios o centros de acopio. En la tabla 3, se listan algunas agrupaciones de recicladores de base existentes en el país.

³⁴ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final.*

³⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (s.f) *Educación Ambiental para la Gestión de Residuos. Educación Ambiental: Serie Ciudadanía*

³⁶ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Nov 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Envases y Embalajes y el Manejo de los Residuos de Envases y Embalajes. Informe Final.*



Nombre	Región
Agrupación de recicladores ecológicos El Bosque (AREBO)	RM
Agrupación de Reciclaje Maipú (Las Hormiguitas, Los Fénix, Los Maipucinos, Los Luchadores)	RM
Agrupación Social Oreste Plath	RM
Centro Laboral de acción y desarrollo social recolectores Peñalolen	RM
Cooperativa Multiactiva recicladoras y educación ambiental Peñalolén (CREACOOOP)	RM
CreaHospicio (Cooperativa de recicladores de Alto Hospicio)	I
Sindicato de Recicladores independientes La Chimba	II
Asociación de Recolectores de La Serena (Agrupación de Recolectores Ecológicos Independientes de La Serena)	IV
Agrupación de recicladores ecológicos de Quilpué (AREQ)	V
Sindicato Independiente de Trabajadores Recuperadores de Residuos Sólidos de Talca	VII
Sindicato de recicladores de Concepción	VIII
Grupo de Reciclaje Mujeres emprendedoras de Vista Verde	IX
Grupo de reciclaje de Chivilcan	IX
Proyecto Andes	IX

Tabla 3 - Algunas agrupaciones de recicladores de base existentes en el país (Fuente: elaboración propia).

Actualmente, algunas municipalidades ya incluyen a los recicladores de base formalmente en la gestión de residuos municipal. El proyecto Reciclaje Inclusivo Comunal (RIC)³⁷ es un ejemplo de iniciativa de inclusión de recicladores en las comunas de Santiago, Quinta Normal, Recoleta y Peñalolén en la Región Metropolitana. Otro ejemplo es la Agrupación de Reciclaje Maipú que contribuye a evitar que la comunidad bote residuos en espacios públicos, a través de teléfonos de contacto para que los moradores llamen a la agrupación correspondiente al área a fin de que retiren sus residuos con intención de valorizarlos³⁸.

El mercado.

El mercado comprende todas aquellas empresas productoras, distribuidoras y comercializadoras de PP, junto con las empresas gestoras de residuos valorizables.

³⁷IRR (Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo) (s.f.) *Proyectos*. Recuperado de <https://reciclajeinclusivo.org/sudamerica/#chile-ancla>

³⁸ Para mayores detalles, revisar la página <http://www.municipalidadmaipu.cl/proyecto-pionero-beneficiara-a-mas-de-100-recicladores-en-maipu/>



En Chile, existen muchas empresas especializadas en el mercado de la valorización de residuos, tanto domiciliarios como industriales. Las empresas recicladoras, por lo general, pagan por recibir residuos valorizables que ocupan como materias primas para sus procesos, sustentando los actores participantes en la cadena de reciclaje. Gran parte de las empresas recuperadoras intermediarias también pagan por recibir material, aunque valores menores en comparación con las valorizadoras³⁹.

La industria de recuperación y reciclaje de **envases y embalajes (EyE)** presenta un alto grado de desarrollo en el país. En la tabla 4 se pueden apreciar las tasas de reciclaje⁴⁰ de los EyE generados en Chile para el año de 2010, donde se observa el alto porcentaje de papel y cartón (82%) que se recicla, al contrario del reducido porcentaje de plástico (12%).⁴¹ Estos materiales requieren una elevada cantidad de recursos naturales para su producción y tienen una corta vida útil (normalmente desechables), conformando más del 10% de los residuos sólidos municipales. Tomando lo anterior en consideración, la industria se ha esforzado en realizar acciones para hacerlos reutilizables o bien reciclables, a fin de lograr la recuperación de materiales, o de energía, reduciendo sus gastos⁴².

Material EyE	Tasa de reciclaje
Papel y cartón	82%
Vidrio	54%
Metal	43%
Plásticos	12%

Tabla 4 - Tasas de reciclaje de los EyE generados en Chile - año de 2010 (Fuente: MMA y Ecoing, 2012). La madera no se incluye acá porque su principal forma de valorización actual es por medio de la preparación para la reutilización.

A su vez, muchas de las empresas valorizadoras que realizan preparación para la reutilización se dedican a acondicionar (revisar, limpiar o reparar) productos desechados, utilizados especialmente por las industrias (ej.: pallets y tambores). Con relación a los residuos domiciliarios, es importante mencionar el mercado de los envases retornables de bebestibles, los cuales, luego de su consumo, vuelven a las fuentes de elaboración de los productos para su acondicionamiento y posterior llenado para salir nuevamente al mercado⁴³.

³⁹ La diferencia de precio ocurre porque las valorizadoras requieren que el material se entregue en buenas condiciones y se establece una cantidad mínima para su recepción, mientras que las recuperadoras intermediarias presentan menos requisitos cuanto a cantidad y calidad.

⁴⁰ La tasa de reciclaje se refiere al porcentaje (%) de residuos que se reciclan, considerando el total de residuos generados para el tipo de residuo considerado.

⁴¹ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final.*

⁴² MMA (Ministerio de Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Nov 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Envases y Embalajes y el Manejo de los Residuos de Envases y Embalajes. Informe Final.*

⁴³ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final.*



Con relación al reciclaje y manejo de residuos **orgánicos**, actualmente, existen pocas plantas de compostaje pertenecientes a empresas valorizadoras, estas reciben residuos provenientes de la mantención de áreas verdes y ferias libres, de la industria de alimentos, entre otros⁴⁴. También existe un mercado dedicado a la venta de kits de compostaje domiciliario para que la ciudadanía pueda realizarlo en sus hogares.

Con respecto a los residuos provenientes de los otros productos prioritarios contemplados en la Ley de Fomento al Reciclaje, se puede comentar lo siguiente:

Con relación a los **neumáticos** fuera de uso, actualmente, existe un mercado de recauchaje formal asociado a los neumáticos de camión, que prolonga la vida útil, y se verifican algunas acciones de valorización energética, uso en infraestructura (ej.: muros de contención) y uso en rellenos sanitarios para proteger taludes impermeabilizados, lo que corresponde a un 16% de neumáticos recuperados. Recientemente, se han aprobado proyectos de trituración de neumáticos para la valorización del acero y del caucho que conforman los neumáticos⁴⁵.

En cuanto a los **aceites lubricantes** usados, existen iniciativas de los principales productores y otras empresas para su recolección y valorización, lo que contribuye a que la tasa de valorización (tanto valorización energética como re-refinación para un segundo uso) actual alcance los 52%⁴⁶.

Existen algunas empresas que manejan **aparatos eléctricos y electrónicos** dados de baja, desarmándolos en sus plantas procesadoras para valorizar algunos de sus componentes^{47, 48}, mientras que los componentes no valorizables se destinan a empresas autorizadas para su eliminación de forma adecuada. Se estima, en promedio, una recuperación actual de un 20% para los computadores e impresoras, un 5% para los celulares, un 5% para los aparatos eléctricos audiovisuales, otros equipos de informática y de comunicaciones, y un 1,4% para los electrodomésticos^{49, 50, 51 y 52}. Además de las iniciativas de recolección realizada por empresas

⁴⁴ SEREMI del Medio Ambiente RM. (Dic 2012). *Gestión y Valorización de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana*.

⁴⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁴⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁴⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁴⁸ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*.

⁴⁹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁵⁰ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*.

⁵¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁵² CyV Medioambiente. (Jun 2009). *Diagnóstico Producción, importación y Distribución de Productos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso*



gestoras de residuos, algunos productores han empezado a financiar la recolección de los residuos de sus PP.

En cuanto a las **baterías de ácido-plomo** utilizadas en vehículos, existe un mercado de reciclaje para este residuo por el valor del plomo en los mercados internacionales. En Chile se valoriza aproximadamente un 63% de las baterías, ya sea para la recuperación del plomo o para la valorización energética de su contenido. También existen algunos proyectos de plantas de reciclaje en proceso de aprobación. A pesar de lo anterior, todavía la gran mayoría las baterías usadas tiene un destino desconocido o se exporta ilegalmente⁵³.

Finalmente, en cuanto a las **pilas**, si bien hay campañas de recolección separada de este residuo por parte de empresas privadas, algunos municipios también cuentan con puntos de recolección de este residuo, las cuales se envían a una instalación de disposición final de residuos peligrosos por que se mezclan residuos de pilas no peligrosas con peligrosas. La gran mayoría de este tipo de residuos termina mezclado con todos los otros residuos. Pese a que Chile no cuenta con la tecnología para reciclar estos residuos, las alternativas de manejo adecuado existentes son su eliminación por instalaciones autorizadas o su exportación para tratamiento y/o reciclado en países con tecnología para ello⁵⁴. En Chile sólo existe la alternativa de disposición final en instalaciones autorizadas para el manejo de residuos peligrosos, lo anterior debido a que la ciudadanía las deposita mezcladas en los puntos habilitados, es decir aquellas que tienen característica de peligrosidad con aquellas que no la tienen, por lo tanto se deben tratar como residuos peligrosos.

⁵³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁵⁴ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*



CONTENIDO

1. Módulo 2: Aprendiendo de nuestros residuos	3
1.1. Clasificando los residuos	3
1.2. La composición de los residuos que generamos.....	4
1.3. Impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los residuos	8



1. Módulo 2: Aprendiendo de nuestros residuos

En este módulo, aprenderemos más sobre los distintos tipos de residuos y los posibles riesgos para el medio ambiente y para la salud humana.

Clasificando los residuos

Los residuos pueden ser clasificados de distintas formas, entre ellas tenemos: 1) procedencia u origen, 2) naturaleza o composición química y 3) riesgo para el ser humano.

Según su procedencia u origen, los residuos se pueden clasificar como residuos industriales, residuos hospitalarios, residuos silvoagropecuarios (forestales, agrícolas y/o ganaderos), residuos mineros, residuos de la construcción y residuos sólidos municipales (RSM). Los RSM comprenden aquellos residuos generados en el hogar (domiciliarios), además de los generados en actividades comerciales o productivas que por su naturaleza o composición resulten similares a los anteriores (asimilables a domiciliarios). Se considera además dentro de los RSM a aquellos derivados del aseo de espacios públicos, podas y ferias libres¹.

De acuerdo a su naturaleza o composición química, los residuos generados en el hogar pueden ser orgánicos o inorgánicos. Los orgánicos se refieren a todos aquellos residuos que tienen su origen en los seres vivos (p.e. restos de alimentos, madera, partes de animales o plantas, etc). Estos residuos son **biodegradables**, es decir, son descompuestos naturalmente por la acción de microorganismos (como hongos y bacterias) que los utilizan como alimento, en condiciones ambientales favorables. Una parte de los residuos orgánicos biodegradables también se consideran compostables², es decir, se puede producir compost con ellos. El compost corresponde a una mezcla de materia orgánica en proceso de descomposición y se utiliza para fertilizar o ayudar en la nutrición del suelo y plantas.³ Por otro lado, los residuos inorgánicos, provienen de minerales o productos sintéticos y no se descomponen por sí solos en la naturaleza o lo hacen muy lentamente (p.e. plástico, metal, vidrio, etc).

En función del riesgo que presentan para el bienestar humano o para el medio ambiente, los residuos se pueden clasificar en peligrosos y no peligrosos. Los residuos peligrosos son aquellos residuos o mezcla de residuos que presentan un riesgo para la salud pública y/o podrían generar efectos dañinos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar características de toxicidad, corrosividad, reactividad y/o inflamabilidad⁴. En la tabla 1 se explican cada uno de estos términos según el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (D.S.148/03).

¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

² Algunos ejemplos de residuos compostables son restos de frutas, verduras y hortalizas, cáscaras de huevo machacadas y residuos del jardín como hojas secas y ramas podadas.

³ Para mayores informaciones sobre los estándares internacionales de productos biodegradables y compostables, consultar la página <http://www.bpiworld.org/page-1857452>

⁴ D.S. N°148, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 16 de Junio de 2004.



Tabla 1 - Características de peligrosidad. (Fuente: elaboración propia de acuerdo a definiciones del D.S.148/03).

Características de peligrosidad	
Toxicidad	Capacidad de una sustancia de ser mortal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, como aquellas sustancias que pueden inducir cáncer, mutaciones o malformaciones estructurales en fetos. Por ejemplo: pesticidas, asbesto.
Inflamabilidad	Capacidad para iniciar la combustión (quema) provocada por la elevación local de la temperatura. Por ejemplo: petróleo, bencina.
Reactividad	Potencial de los residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos, ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias. Por ejemplo: uranio, desechos nucleares.
Corrosividad	Proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos. Por ejemplo: ácido sulfúrico, soda cáustica.

A su vez, los residuos no peligrosos son aquellos que no presentan ninguna característica perjudicial o que afecte negativamente a la salud pública y/o al medio ambiente, como por ejemplo: envases de alimentos, papeles y cartones, que no estén contaminados con alguna sustancia que le pueda dar alguna característica de peligrosidad

La composición de los residuos que generamos

La composición de los RSM está directamente relacionada con el estilo de vida, el área geográfica, las actividades económicas que se desarrollan y la estación del año⁵. Por ejemplo, durante vacaciones escolares, los lugares turísticos presentan mayor generación de residuos; en otoño el contenido de hojas provenientes del barrido de las calles es mayor, mientras que en verano aumenta el contenido de envases de bebidas⁶.

Actualmente, un 43,8% de los RSM generados en Chile es proveniente de la Región Metropolitana (RM), la cual concentra el 40,6% de la población total del país⁷.

⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Informe del Estado del Medio Ambiente*.

⁶ IBAM (Instituto Brasileño de Administración Municipal); Ministerio de Ambiente y Territorio – Italia; IDRC (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo – Canadá). (2006) *Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe*.

⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Informe del Estado del Medio Ambiente*.



En este curso, enfocado a la ciudadanía, daremos mayor atención a los residuos generados en el hogar, es decir, a los RSD. En los gráficos presentados en la figura 1, se puede observar el porcentaje relativo de cada tipo de residuo en distintas zonas del país⁸.

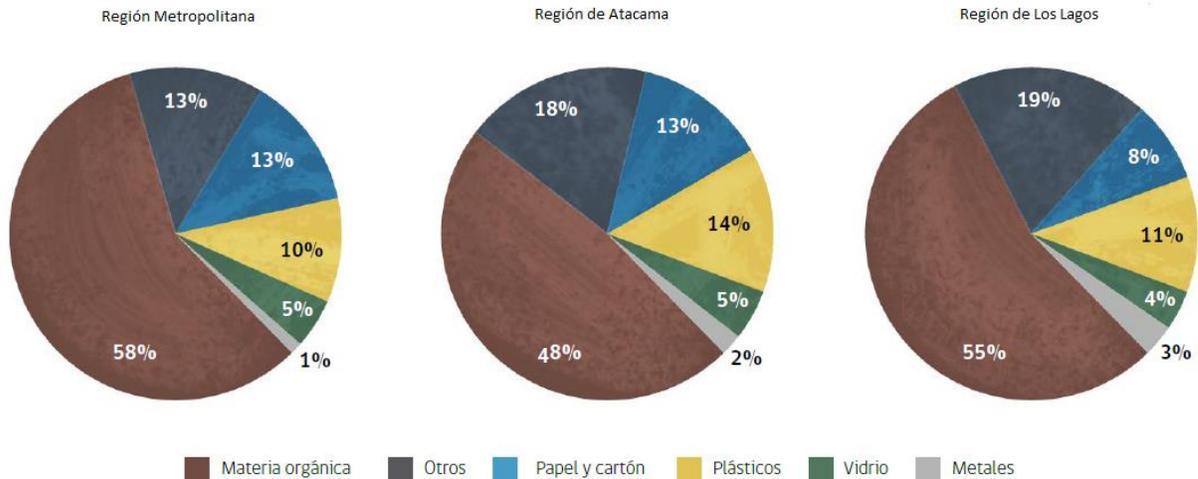


Figura 1 - Composición RSD en Región Metropolitana (izq.), Región de Atacama (centro) y Región de Los Lagos (der.) (Fuentes: IASA (2011); IASA (2013); SEREMI de Salud Los Lagos (2014). En: MMA (2016) Guía de Educación Ambiental y Residuos)

Los RSD presentan una composición diversa. A continuación, se listan y se ejemplifica la gran mayoría de los RSD.

Categoría	Sub-categoría	Ejemplos
Orgánicos	Restos de alimentos	Restos de vegetales (frutas, verduras, hortalizas, cuscus, entre otros), cáscaras de huevo, restos de carnes, lácteos, etc.
	Residuos del jardín	Restos de poda, hojas secas, etc.
	Madera	Envases, muebles, utensilios
	Otros: Huesos, pelos, etc.	
Papel	Blanco	Papel de cuadernos, hojas A4, carta, etc.
	Kraft	Sacos, paquetes, embalajes, etc.
	Revistas	
	Diarios	
	Papel de rechazo	Servilletas y papel higiénico usados
Cartón	Corrugado	Cajas/ estuches
	Liso/ cartulina	Cajas/ estuches

⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.



Categoría	Sub-categoría	Ejemplos
	Dúplex	Calendarios, catálogos, cubiertas de libros, carpetas y etc.
	Otros	Pulpa moldeada (bandeja/ caja de huevos), etc.
Cartones para bebidas y alimentos (multicomponente - papel, polietileno y aluminio)		Envases para bebestibles (leche, jugos, etc.)
Plástico	PET (1) – tereftalato de polietileno	Botellas (de bebidas, jugos, etc.), envases de jarabes, aceites comestibles, bandejas, contenedores de fruta y etc.
	PEAD o HDPE (2) – polietileno de alta densidad	Envases de champú, detergentes, leche, bolsas tipo camiseta y bolsas en rollo, cajas, baldes, juguetes y artículos diversos.
	PVC (3) – policloruro de vinilo	Mangueras, revestimiento de cables, envases para alimentos, artículos de servicio descartable, productos sanitarios, tarjetas de crédito y etc.
	PEBD o LDPE (4) – polietileno de baja densidad	Bolsas plásticas de supermercado, de pan, para hielo, plástico para envolver y etc.
	PP (5) – polipropileno	Envases de alimentos, plástico film, bombillas, tapas de botellas, bolsas reutilizables y etc.
	PS (6) – poliestireno	Material aislante (plumavit), bandejas para carne congelada, envase de yogurt, caja de huevos y etc.
	Otros (7) – resinas diversas y poliuretano	Adhesivos, espuma de colchones, tapicería, elementos moldeados, juguetes y etc.
Vidrio	Transparente/ blanco	Botellas para bebestibles (vino, licor, cerveza, bebida), frascos, potes, bombonas, ampollas.
	Café	
	Verde	
	Otros	
Metal	Hojalata (acero revestido)	Envases de conserva/ tarros, aerosoles, etc.
	Aluminio	Latas de bebestibles (bebida, jugo, cerveza), papel de aluminio, ollas, aerosoles, etc.
	Otros metales	
Especiales	Pilas y baterías	<i>Pilas primarias/desechables</i> (zinc-carbono, dióxido de manganeso o alcalina, litio y pilas botón de zinc-aire, óxido de mercurio o óxido de plata). <i>Pilas secundarias recargables/ baterías</i> (níquel-cadmio, níquel-hidroruro metálico, ión litio).
	Aparatos eléctricos y electrónicos	<i>Aparatos electrónicos</i> : computadores (CPU y monitores) y laptops, impresoras, celulares, calculadoras, terminales de fax, teléfonos fijos e inalámbricos, contestadores automáticos.



Categoría	Sub-categoría	Ejemplos
		<i>Aparatos eléctricos:</i> electrodomésticos (horno microondas, cocina, lavadora, secadora, lavavajilla, estufa eléctrica, ventilador, aspirador, plancha, tostador, reloj, balanza, etc.), aparatos audiovisuales (radios y equipos de audio, televisores, videocámaras, equipos de vídeos, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, etc.). <i>Aparatos de iluminación:</i> tubos fluorescentes y lámparas (fluorescentes, LED, incandescentes y otras).
	Infecioso	Jeringas y otros
	Químicos del hogar	Recipientes de insecticida/raticida/aracnicida, tintura de pelo, pintura/barniz, etc.
	Medicamentos vencidos	
	Aceites lubricantes (mineral o sintético)	Aceite lubricante de motores de autos, entre otros
	Baterías de ácido-plomo	Batería de arranque de vehículos, entre otros
Otros	Cerámicas	
	Textiles (tela de algodón, lino, seda, sintético, etc.)	Ropas, cortinas, sábanas, manteles, etc.
	Cenizas y suciedad (polvo)	
	Gomas	
	Neumáticos fuera de uso	
	Cueros	Ropas de cuero, tapices, zapatos, bolsos, etc.
	Celulosa sanitaria	Pañales, higiene femenina, etc.

Tabla 2 - Categorías y subcategorías de RSD y ejemplos relacionados (Fuente: elaboración propia en base a informaciones presentes en PUCV, 2006⁹; IASA, 2011¹⁰; MMA & Ecoing, 2012¹¹; CyV Medioambiente, 2009¹²; MMA & CyV Medioambiente, 2010¹³)

⁹ PUCV (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso); CONAMA. (2006). *Estudio Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana*.

¹⁰ IASA (Ingeniería Alemana S.A.) (2011). *Estudio de Factibilidad Técnico-Ambiental, Social y Económica para la Implementación del Plan de Acción "Santiago Recicla", Anexo D.2 "Resultados de Caracterización de RSD en Comunas de la Región Metropolitana"*.

¹¹ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final*.

¹² CyV Medioambiente. (Jun 2009). *Diagnóstico Producción, importación y Distribución de Productos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso*

¹³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.



Cabe mencionar que los diferentes tipos de plástico se pueden identificar en la gran mayoría de los productos desechados según códigos que se presentan como un número (de 1 al 7) ubicado en el interior de un triángulo de flechas, con las siglas del polímero por debajo (Figura 2). Los códigos marcados de 1 al 6 corresponden a plásticos relativamente fáciles de reciclar.



Figura 2 - Códigos de identificación de plásticos (Fuente: MMA & Ecoing, 2012).

De todos los RSD, muchos pueden ser valorizados. Es importante reconocer que parte de los orgánicos puede ser compostable, mientras que diversos residuos inorgánicos (p.e. papel y cartón, plásticos, vidrios, cartón para bebida y alimentos, metales, aparatos eléctricos y electrónicos, aceites lubricantes, baterías de ácido plomo, neumáticos fuera de uso) pueden ser valorizados, sea por medio de la preparación para la reutilización, el reciclaje o la valorización energética. En los próximos módulos analizaremos con mayor profundidad sobre el manejo y separación en origen de muchos de los residuos que desechamos.

Diversos residuos generados en nuestros hogares pueden presentar riesgos (probabilidad de ocurrencia de daño) tanto al medio ambiente (impactos ambientales) como a la salud de las personas.

Impactos ambientales y riesgos para la salud asociados a los residuos

Ahora que ya sabemos más sobre los tipos de residuos y cómo se clasifican, nos enfocaremos en analizar los impactos ambientales y riesgos a la salud que pueden provocar algunos de los residuos prioritarios establecidos por la Ley de Fomento al Reciclaje.

Envases y embalajes

Los envases y embalajes (que pueden ser compuestos por papel, cartón, vidrio, metal, plástico o madera) se clasifican como residuos no peligrosos, siempre que no estén mezclados con algún residuo peligroso¹⁴, o contaminados con una sustancia que le pueda dar esa característica. Aun cuando los envases y embalajes estén libres de cualquier contaminación por sustancias peligrosas, podrían generar impactos y riesgos si se gestionan de manera inadecuada, si están mezclados con residuos peligrosos, si se acumulan en sitios no autorizados o quemas ilegales, entre otras prácticas negativas.

¹⁴ Si los envases y embalajes que se desechan están contaminados con algún residuo peligroso, el conjunto pasa a ser considerado residuo peligroso en función de la característica de peligrosidad del residuo que los contaminó.



Impactos ambientales y riesgos para la salud¹⁵

- La acumulación de este tipo de residuos en sitios no autorizados puede llevar a la formación de microbasurales, convirtiéndose en un foco de infección o posibles incendios.
- La quema de papel, cartón y madera emite a la atmósfera un gas llamado dióxido de carbono, mientras que su disposición en rellenos sanitarios resulta en la formación de dióxido de carbono y metano, producto de su descomposición. Ambos gases contribuyen al efecto invernadero y en consecuencia, al calentamiento global.
- La quema de plástico genera la emisión de compuestos tóxicos a la atmósfera, los cuales no se degradan fácilmente en el medio ambiente (son persistentes en el tiempo) y algunos se acumulan en el interior del organismo de los seres vivos (son bioacumulables), afectando, por ejemplo, el funcionamiento hormonal y las defensas del organismo.

Las formas de exposición a estos contaminantes pueden ser por medio de la inhalación o ingestión de agua o alimentos contaminados.

Neumáticos fuera de uso (NFU)

Los NFU se clasifican como residuos no peligrosos. Sin embargo, existen potenciales impactos al medio ambiente y riesgos a la salud por su gestión inadecuada¹⁶.

Impactos ambientales y riesgos a la salud^{17y 18}

- Los acopios o depósitos de neumáticos, que generalmente corresponden a lugares no controlados en zonas rurales, atraen la disposición de otros tipos de residuos, formándose basurales clandestinos.
- La quema ilegal de neumáticos, produce cantidades importantes de emisiones nocivas (tóxicas)¹⁹ para los organismos vivos, afectando la calidad del aire y pudiendo desencadenar enfermedades respiratorias en la comunidad cercana

Baterías fuera de uso (BFU)

Las BFU de ácido-plomo, son aquellas que se ocupan en los vehículos motorizados, se clasifican como un residuo peligroso, esto en función de la toxicidad y corrosividad de algunos de sus componentes. Una batería de este tipo contiene plomo y compuestos derivados del plomo (sustancias altamente tóxicas) y una solución de ácido sulfúrico diluido (compuesto ácido muy corrosivo)^{20 y 21}.

¹⁵ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Nov 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Envases y Embalajes y el Manejo de los Residuos de Envases y Embalajes. Informe Final.*

¹⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile.*

¹⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile.*

¹⁸ CyV Medioambiente (Dic 2008) *Diagnóstico Fabricación, Importación y Distribución de Neumáticos y Manejo de Neumáticos Fuera de Uso. Informe Final.*

¹⁹ Los contaminantes asociados a la quema de neumáticos son: partículas, monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrogeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs) y metales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo y vanadio.

²⁰ CONAMA; GTZ. (s.f.) *Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas.*



Impactos ambientales por mal manejo

Se generan impactos ambientales en función de un mal manejo de las BFU^{22,23}:

- Al guardar o acumular sin protección los restos triturados de baterías, es posible generar contaminación del suelo y aguas por el ácido derramado y por la dispersión del polvo de plomo debido al viento.
- Al fundir las baterías enteras (incluyendo su parte plástica) o debido a un tratamiento inadecuado de los residuos provenientes de su fusión o combustión, se producen emisiones atmosféricas tóxicas y se acumulan residuos sólidos en el suelo, como cenizas.

²⁴

Una vez que el plomo entra a la atmósfera, sus pequeñas partículas pueden viajar larga distancia y caer al suelo por la acción de la lluvia. Éstas se adhieren fuertemente al suelo, permaneciendo en su capa superior. Pequeñas cantidades de plomo pueden llegar a ríos, lagos y arroyos junto a las partículas de suelo que son movilizadas por el agua de lluvia. El plomo puede permanecer adherido a partículas del suelo o de sedimento en el agua durante muchos años, afectando a la flora y fauna presentes en el sitio²⁵.

Riesgos para la salud

Tanto el ácido sulfúrico como los compuestos de plomo pueden presentar efectos nocivos sobre la salud humana que dependen de la vía de exposición²⁶:

- Ácido sulfúrico: irritación, ardor y picazón en las vías respiratorias por inhalar vapores o niebla de ácido sulfúrico; irritación severa en boca, garganta, esófago y estómago debido a su ingestión; el contacto con la piel causa quemaduras, úlceras e irritación severa; el contacto con los ojos causa quemadura, irritación severa y daño a la córnea (que puede causar ceguera).
- Compuestos de plomo: irritación en vías respiratorias y pulmones por inhalación de polvo o vapores; severo dolor abdominal, náusea, vómito, diarrea y calambres debido a su ingestión; el contacto con los ojos puede causar irritación.

El plomo y sus compuestos se clasifican como posiblemente cancerígenos en humanos, así como los vapores de ácidos inorgánicos fuertes que contienen ácido sulfúrico²⁷. Estos vapores podrían liberarse si se realizan recargas de las baterías con corrientes excesivamente altas, por periodos de tiempo prolongados y sin los cuidados necesarios.

²¹ RYA Ingenieros Consultores; GTZ; CONAMA. (Nov 2009). *Diagnóstico de Importación y Distribución de Baterías y Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas. Informe Final.*

²² MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile.*

²³ RYA Ingenieros Consultores; GTZ; CONAMA. (Nov 2009). *Diagnóstico de Importación y Distribución de Baterías y Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas. Informe Final.*

²⁴ La fusión se refiere a un cambio de estado físico, de sólido a líquido, mientras que la combustión se refiere a la quema.

²⁵ RYA Ingenieros Consultores; GTZ; CONAMA. (Nov 2009). *Diagnóstico de Importación y Distribución de Baterías y Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas. Informe Final.*

²⁶ CONAMA; GTZ. (s.f.) *Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas. a*

²⁷ CONAMA; GTZ. (s.f.) *Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas. a*



Aceites lubricantes usados (ALU)

Los ALU comprenden aquellos aceites con base mineral (compuestos de hidrocarburos provenientes del petróleo crudo) o sintética (fabricación a partir de otros productos químicos) y se clasifican como residuos peligrosos debido a la toxicidad que presentan. Los aceites lubricantes pueden contener: plomo, mercurio, antimonio, cadmio, arsénico, telurio, selenio, berilio, talio, solventes orgánicos, entre otros²⁸, además todos estos componentes pueden ser dañinos para la salud y el ambiente en determinadas cantidades. Salvo excepciones, los ALU no presentan inflamabilidad, aunque sean combustibles²⁹.

Impactos ambientales por mal manejo

- Cuando se vierte a cursos de agua o al alcantarillado, un litro de aceite usado, este contamina 1.000.000 litros de agua y genera una mancha de 4.000 m² en su superficie, sin degradarse por más de 10 años³⁰. Además se forma una película impermeable de aceite en su superficie que impide el paso de oxígeno desde el aire, produciendo la muerte de los organismos que ahí habitan. Junto con tener efectos tóxicos para diversos seres vivos tanto de agua dulce y como marinos, este tipo de contaminación puede incluso inutilizar cursos de agua usados como fuente de agua potable³¹.
- El vertimiento de ALU directamente al suelo altera el humus presente (capa del suelo compuesta de minerales, materia orgánica y seres vivos como gusanos, hongos y bacterias), lo que afecta la fertilidad del suelo para el desarrollo de la vegetación. Además, puede existir lixiviación³² de componentes del aceite y metales presentes, con riesgo de contaminar las napas subterráneas³³.
- La utilización directa de ALU como combustible puede generar 5 veces más contaminación que la producida por el aceite previamente tratado. La incineración inadecuada de 5 litros de aceite provocaría la contaminación del aire respirable por una persona durante tres años (equivalente a 1 millón de m³ de aire)³⁴.

Riesgos para la salud

Una exposición prolongada y reiterada a los compuestos de los ALU que se arrojan a la atmósfera puede provocar desde pequeñas afecciones sobre el sistema respiratorio (bronquitis, asma,

²⁸ CONAMA; GTZ (s.f). *Guía Técnica para Generadores de Aceites Industriales Usados. b*

²⁹ Un residuo combustible, es decir, que tiene capacidad para arder, no es necesariamente inflamable. Los valores de los puntos de inflamación (temperatura en que se inflama) de los ALU son muy superiores al valor establecido por el DS 148/03 para sustancias inflamables.

³⁰ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile.*

³¹ CONAMA; GTZ (s.f). *Guía Técnica para Generadores de Aceites Industriales Usados. b*

³² La lixiviación se refiere al proceso de formación del lixiviado que, por definición del DS 148/03, es un líquido que ha percolado o drenado a través de un residuo y que contiene componentes solubles de este.

³³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile.*



asfixia) hasta efectos cancerígenos y mutagénicos. El contacto directo con la piel puede generar irritación en la zona afectada. También la ingestión accidental puede provocar daños a la salud³⁵.

Pilas y baterías para artefactos electrónicos

Existen diversos tipos de pilas y baterías (listados en la tabla 2), que se utilizan en los aparatos eléctricos y electrónicos, siendo distinta la composición química que poseen y su vida útil (desechables y recargables). Algunos metales pesados pueden ser parte de sus constituyentes, como el cadmio, mercurio, plomo, níquel y zinc. Se consideran residuos peligrosos a las pilas y baterías que contienen plomo (Pb), cadmio (Cd) o mercurio (Hg), por ejemplo, las pilas tipo botón³⁶. Además, se ha identificado la característica de corrosividad en pilas alcalinas (del grupo de las primarias/desechables), níquel-hidroruro metálico y níquel-cadmio (ambos acumuladores o pilas secundarias/recargables)³⁷. Por otra parte, es preciso señalar que no todas las pilas y baterías para artefactos electrónicos son consideradas residuos peligrosos de acuerdo a la normativa, como las pilas de zinc-carbono y las alcalinas³⁸. Sin embargo, los lixiviados (ver Glosario) de tales pilas pueden presentar altas concentraciones de manganeso y zinc³⁹.

Impactos ambientales

El blindaje de las pilas y baterías, que tiene un efecto protector de sus componentes internos, puede ser afectado en función del medio circundante y del manejo que se realiza. Cuando se descargan junto a residuos domiciliarios destinados a rellenos sanitarios, las pilas y baterías sufren el deterioro de sus carcasas por compresión mecánica y/o por el contacto con ácidos generados por la descomposición de otros residuos orgánicos. De este modo, se liberan sus componentes internos con metales pesados que no son eficientemente retenidos por el tratamiento y contención del relleno. En vertederos y basurales ilegales, la situación es mucho peor ya que los metales pueden liberarse a la atmósfera como polvo o compuestos volátiles (que se evaporan fácilmente) y/o infiltrar hacia las napas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua superficiales⁴⁰.

Las únicas instalaciones de eliminación habilitadas para recibir, tratar y disponer las pilas y acumuladores son los rellenos de seguridad⁴¹, especialmente diseñados para este y otros tipos de residuos peligrosos.

³⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

³⁶ Rodríguez, L.; Giménez, A. (Dic 2014) *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicadas a Pilas y Acumuladores*

³⁷ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*

³⁸ Rodríguez, L.; Giménez, A. (Dic 2014) *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicadas a Pilas y Acumuladores*

³⁹ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*

⁴⁰ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*

⁴¹ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*



Riesgos para la salud

El contenido de una pila abierta (o con su carcasa deteriorada) puede causar irritación a las vías respiratorias, irritación a la piel y a los ojos en caso de contacto, quemaduras a la piel en caso de contacto y quemaduras a la boca, esófago, estómago e intestinos en caso de ingestión⁴².

Los metales encontrados en las pilas y baterías pueden causar daños a la salud humana. Por ejemplo, el cadmio puede causar daños irreversibles en los riñones y huesos; el mercurio tiene efectos sobre el sistema nervioso; el níquel puede afectar a los sistemas endocrinos, inmunológicos y respiratorios; el plomo puede generar daños en los riñones y en el sistema nervioso, endocrino y cardiovascular; entre otros⁴³.

Aparatos eléctricos y electrónicos

Entre los aparatos eléctricos y electrónicos, están los de iluminación o alumbrado, los electrónicos correspondientes a equipos de informática y telecomunicaciones y los eléctricos como los electrodomésticos y los aparatos eléctricos de consumo (audiovisuales). Ejemplos de éstos se han visto en la tabla 2. La peligrosidad de los residuos eléctricos y electrónicos, incluidos los de alumbrado, se debe al contenido de sustancias tóxicas en su composición.

El mercurio está presente en los aparatos de iluminación correspondientes a los tubos y lámparas fluorescentes y otros (lámparas de vapor de mercurio, de sodio, de halogenuro metálico y de inducción). La gran mayoría de los residuos de aparatos de iluminación con contenido de mercurio corresponden a los tubos y lámparas fluorescentes. Los impactos al medio ambiente y los riesgos a la salud se presentan en caso de mal manejo con la ruptura del vidrio y la consecuente liberación de mercurio al ambiente⁴⁴.

Todos los otros aparatos electrónicos y eléctricos fuera de uso también pueden tener efectos adversos al medio ambiente y poner en peligro la salud de las personas si se manejan de forma inadecuada⁴⁵. Eso porque sus componentes contienen sustancias peligrosas como el plomo, mercurio, entre otros^{46 y 47}.

Si nos preguntamos cuáles son esos componentes que contienen sustancias peligrosas, podemos listar muchos. Por ejemplo, el plomo y el antimonio se encuentran en soldaduras y en los tubos de rayos catódicos que componen los televisores y computadores de modelos antiguos; el cadmio está presente en sensores, algunas baterías y tubos de rayos catódicos; el mercurio se encuentra

⁴² Ridsso (Red Internacional de Seguridad y Salud Ocupacional) (s.f.) *Hojas de Seguridad de los Residuos Peligrosos*.

⁴³ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*

⁴⁴ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁴⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁴⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁴⁷ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*.



en sensores y dispositivos de iluminación de pantallas planas; diversos metales pesados componen placas de circuitos de electrodomésticos; entre otros^{48 y 49}.



Figura 3 (izq.) -Tubo de rayos catódicos(CTR) que procesa las señales eléctricas en un monitor (Fuente: CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=172650>). **Figura 4** (centro) – Televisor de CTR (Fuente: <http://www.ohmygeek.net/2015/12/22/televisores-crt-plasma-led-oled-lcd/>). **Figura 5** – Monitor de computador de CTR (Fuente: <http://www.maestrosdelweb.com/conoce-la-historia-de-los-monitores/>)

Impactos ambientales

- La quema ilegal de los residuos eléctricos y electrónicos produce emisiones atmosféricas tóxicas¹⁵. Similarmente, la quema incontrolada de los tubos y lámparas fluorescentes al aire libre libera niveles peligrosos de mercurio en el humo hacia la atmósfera y otros compuestos dañinos al suelo⁵⁰.
- Cuando se disponen al suelo, vertederos y rellenos sanitarios, los compuestos tóxicos pueden mezclarse con los lixiviados de otros residuos, con el riesgo de contaminar el suelo, aguas superficiales y subterráneas^{51 y 52}.

Riesgo para la salud

Los metales encontrados en los residuos eléctricos y electrónicos, incluyendo los de alumbrado, pueden causar daños a la salud humana. Por ejemplo, el cadmio puede causar daños irreversibles en los riñones y huesos; el mercurio tiene efectos sobre el sistema nervioso; el níquel puede

⁴⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁴⁹ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*.

⁵⁰ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁵¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

⁵² MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.



afectar a los sistemas endocrinos, inmunológicos y respiratorios; el plomo puede generar daños en los riñones y en el sistema nervioso, endocrino y cardiovascular; el cromo se relaciona con bronquitis asmáticas y alteraciones en el material genético; los PBB pueden ser cancerígenos y neurotóxicos e interferir con la función reproductora, entre otros⁵³.

⁵³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo.*



Contenido

1. Módulo 3: Manejo adecuado.....	3
1.1. Buenas prácticas con los residuos que generamos.....	3
RESIDUOS PELIGROSOS	3
RESIDUOS NO PELIGROSOS	6
1.2. ¿Dónde se deben entregar los residuos?	6
1.3. Denunciando el manejo inadecuado.....	9



1. Módulo 3: Manejo adecuado

En este módulo, aprenderemos como actuar de forma responsable sobre algunos de los residuos que generamos y sobre precauciones que debemos tener cuando estos podrían tener efectos negativos en nuestra salud y el medio ambiente. También, revisaremos la forma correcta de realizar una denuncia en caso de que identifiquemos una situación de manejo inadecuado, es decir, cuando los residuos se manejen de tal forma que puedan generar riesgos a la salud de las personas o impactos al medio ambiente.

1.1. Buenas prácticas con los residuos que generamos

En este apartado, conoceremos precauciones y buenas prácticas que los ciudadanos debieran tener con algunos de los residuos que son catalogados como peligrosos y con residuos que no son peligrosos, pero que se debe facilitar que otros los manejen, principalmente por su volumen y por el riesgo que significa que se comercialicen como productos para reutilización.

RESIDUOS PELIGROSOS

En nuestra vida cotidiana utilizamos diferentes productos que al contener sustancias químicas o componentes con elementos químicos, una vez que se transforman en residuos, pueden ser perjudiciales para la salud y/o pueden dañar nuestro entorno, por esto, es importante conocer los cuidados que debemos tener con algunos residuos, tales como: aparatos eléctricos y electrónicos, tubos y lámparas fluorescentes, pilas y baterías de artefactos electrónicos o digitales,

Aparatos eléctricos y electrónicos

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE en adelante) comprenden seis categorías, cada una se divide en subcategorías y cada una de estas la componen distintos tipos de aparatos eléctricos y electrónicos, que tienen una composición específica según su uso. Las categorías de los AEE son las siguientes: 1) aparatos de intercambio de temperatura (ej: aparatos eléctricos con gases como los refrigeradores, aire acondicionado, aparatos eléctricos con aceite u otro líquido); 2) monitores, pantallas y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm²; 3) lámparas; 4) paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión exterior superior a 50 cm); 5) grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) no incluidos en las categorías anteriores; 6) pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm). Para algunos de ellos, cuando se transforman en residuo, se debiesen seguir las instrucciones del fabricante en relación a su adecuada manipulación para evitar la exposición a los compuestos tóxicos y/o descargas eléctricas. Como vimos en el módulo anterior, diversos componentes de estos aparatos pueden contener sustancias tóxicas, por ejemplo las pantallas de los televisores y computadores tanto antiguos como nuevos, teléfonos celulares con sus baterías, equipos de refrigeración y aire acondicionado, lavadoras, entre muchos otros.

Algunos cuidados básicos que se deben tener en consideración con los AEE son: no someterlos a temperaturas elevadas, al fuego o al agua, excepto las partes que fueron destinadas a ello, también evitar golpes y no desarmar o intentar reparar el aparato sin estar capacitado para



hacerlo. Además se debe evitar desechar los artefactos o sus partes en lugares no habilitados e informarse de lugares autorizados o recomendados por el fabricante, para así llevar a cabo un adecuado manejo de este tipo de residuos.

Específicamente para los tubos y ampollas fluorescentes, que contienen mercurio (metal pesado tóxico), una vez que se termina su vida útil se recomienda una manipulación cuidadosa para evitar que se rompan y el mercurio sea liberado al ambiente. Entonces, para este efecto es conveniente utilizar el envase de cartón del tubo o lámpara fluorescente nueva, o usar contenedores de cartón apropiados. Además, este tipo de desecho, se debe mantener lejos de flujos de agua y en sitios separados de otros residuos, evitando su exposición al calor o fuego.

Si se quiebra un tubo o ampolla fluorescente, se debe ventilar el lugar inmediatamente y tomar las precauciones habituales para recoger vidrios rotos evitando levantar polvo, utilizando guantes y mascarilla. El polvo se debe limpiar con una toalla de papel húmeda y todo el material recogido debe ser colocado en un contenedor cerrado. Hay que evitar ocupar aspiradora para recoger el material, pues el aire que sale de la aspiradora puede dispersar el mercurio en el ambiente¹. Si ocurre contacto de los residuos con la piel u ojos, lavar el área afectada con abundante agua y jabón, posteriormente en caso de molestia o irritación acudir al médico². Por otra parte, debemos saber que los síntomas y efectos por incorporación de mercurio en el organismo no son inmediatos, ya que este metal pesado se acumula en nuestro cuerpo luego de exposiciones reiteradas, pudiendo producir convulsiones, daño neurológico y otras afecciones nerviosas en el largo plazo³.

Para mayores informaciones y orientación sobre temas de salud, puedes acceder al servicio de asistencia remota “Salud Responde” del Ministerio de Salud. En la página web <http://web.minsal.cl/salud-responde/> se informa el número de teléfono a llamar y se especifican los servicios ofrecidos, entre los cuales está la asistencia en casos de urgencia.

Pilas y baterías de AEE

Las pilas y baterías se utilizan en varios tipos de AEE que las requieren para su funcionamiento. Al igual que los AEE, se clasifican en dos grandes categorías: 1) pilas primarias o desechables y 2) pilas secundarias o recargables, también denominadas baterías o acumuladores. Vale mencionar que muchos AEE permiten la manipulación de las pilas y baterías por el consumidor, mientras que otros aparatos (algunos monitores, pantallas y aparatos pequeños) contienen pila o batería que no puede ser extraída por el consumidor. Como vimos en el módulo anterior, algunas de ellas al transformarse en residuos poseen características de peligrosidad. Con respecto a los cuidados con las pilas y baterías que se puedan extraer de los AEE, los fabricantes indican que para evitar fuga y exposición de su contenido interno, éstos se deben retirar de los aparatos cuando se agotan y cuando no se utilizan por meses, es decir guardar de forma separada del artefacto en que se

¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo.*

² AMSI Consultores Ltda. (s.f.) *Hoja de Seguridad de Tubos Fluorescentes Usados*

³ MINSAL, recomendaciones telefónicas “Salud Responde”. 600 360 7777.



utilizan; evitar el contacto con objetos metálicos; no exponer a temperaturas elevadas y/o al fuego; no desarmar; no mezclar pilas viejas y nuevas en un aparato. Además, se deben mantener en lugar seguro, alejado de niños y mascotas y nunca se debe sujetar una pila o batería con la boca⁴ y⁵.

Las pilas y baterías que presenten daños al blindaje externo o exposición de su contenido interno debieran ser colocadas en un recipiente cerrado (no metálico) junto al material absorbente utilizado para contener la fuga, utilizando guantes para su manipulación. En caso de contacto del contenido interno de una pila o batería con la piel, lavar la zona afectada con abundante agua y jabón; si ocurre el contacto con los ojos, lavarlos con agua por al menos 15 minutos y buscar asistencia médica; en caso de inhalación de vapores, lavar boca y nariz con agua y consultar un médico; si ocurre la ingestión accidental de una pila o acumulador, se debe buscar atención médica inmediata⁶.

En la práctica las pilas y baterías, hoy se manejan como residuos peligrosos, dado que en nuestro país las campañas de recolección no diferencian entre las que se consideran peligrosas con aquellas no peligrosas, por ello se deben manejar de dicha forma, pese a que no todas las pilas y baterías sean peligrosas.

Baterías fuera de uso (BFU)

Los distintos tipos de baterías se agrupan en tres categorías; baterías de plomo para vehículos motorizados, baterías de plomo industriales y otras baterías o pilas para vehículos motorizados o industriales. En los vehículos particulares de los ciudadanos (ej.: automóviles, motocicletas) se utilizan comúnmente las baterías de plomo, las cuales no deben ser almacenadas en los hogares, esto en función de los riesgos que presentan por su contenido de plomo (tóxico) y ácido (corrosivo). Si no se toman las precauciones necesarias, se podrían generar reacciones, fuego y explosión. Por eso, cuando se requiera renovar la batería del vehículo, su manipulación y almacenamiento debe ser realizado por empresas o locales autorizados. Nunca las lleve a la casa.

Aceites lubricantes usados (ALU)

Los aceites lubricantes comprenden tres categorías, aquellos que se utilizan en motores (como de vehículos a diésel y a gasolina), aquellos que son utilizados por industrias (aceites de proceso, aceites de mantención para engranajes, compresores, turbinas, maquinaria pesada, etc.), y otros tipos de aceites, que sean diferentes a las dos categorías anteriores. Después de usados, los aceites lubricantes presentan riesgos, tanto a la salud como al medio ambiente, y si no se toman las precauciones necesarias, se podrían generar reacciones, fuego y explosión o contaminación de aguas superficiales o subterráneas. Los ALU que se ocupan en los motores de los vehículos particulares de los ciudadanos, cuando se requiere cambiar, todo el proceso de su manipulación y

⁴ Rayovac (s.f.) Cuidado de las pilas. <https://www.rayovac.eu/es-es/trade/discover/battery-care>

⁵ Duracell. (s.f.) Cuidado, uso y eliminación de las baterías. <https://www.duracell.com/es-us/technology/cuidado-uso-y-eliminacion-de-las-baterias/>

⁶ Se han consultado hojas de seguridad de distintos fabricantes en <https://www.medicbatteries.com/Energizer-Duracell-Material-Safety-Data-Sheets-MSDS>



almacenamiento deben ser realizados por empresas autorizadas o lubricentros autorizados. Esto debido a que los sitios autorizados para el cambio de aceites vehiculares tienen convenios con diferentes instituciones que se dedican al manejo y reciclaje de estos residuos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Neumáticos fuera de uso (NFU)

Si bien los neumáticos fuera de uso no representan un peligro directo para el medio ambiente o para la salud de las personas, se deben manejar adecuadamente cuando se transforman en un residuo. Esto para así evitar que personas se lleven los NFU a sus hogares acumulándolos, y que con el paso del tiempo requieran desechar con los residuos domiciliarios, pero los camiones recolectores municipales no pueden transportarlos como desecho. Frente a esto, algunas personas abandonan estos NFU en sitios eriazos dando origen a vertederos ilegales que se convierten en focos de infección y enfermedades dada la acumulación de diferentes tipos de residuos en ellos junto con algunas sustancias tóxicas. También existen personas que toman estos NFU, los reparan (recauchaje) y los venden como si fueran seguros, pero estos NFU de automóviles de uso domiciliario no pueden ser reparados luego de ser dados de baja, ya que presentan un alto riesgo para la conducción del vehículo y sus pasajeros. Por todo lo anterior, se recomienda y necesita que la ciudadanía realice el cambio de neumáticos en lugares autorizados para que estos residuos sean manejados adecuadamente.

1.2. ¿Dónde se deben entregar los residuos?

En este apartado, veremos cómo se manejan los residuos antes mencionados, tales como los aparatos eléctricos, electrónicos y de alumbrado, pilas y baterías, baterías fuera de uso, aceites lubricantes usados y neumáticos fuera de uso y algunas de sus vías de recolección. Todos estos residuos en ningún caso deben ser abandonados en la calle u otros sitios no autorizados, porque pueden tener características de peligrosidad o porque contienen elementos que pueden ser recuperados y reutilizados.

Cuando los insumos o partes de vehículos motorizados, como automóviles y motocicletas, llegan al fin de su vida útil, deben ser cambiados en lugares especializados, tales como talleres mecánicos/automotrices, lubricentros y locales distribuidores autorizados para realizar la recepción, recambio y acopio de estos residuos⁷.

Para los neumáticos usados que por algún motivo hayan sido llevados a la casa, existe la posibilidad de entregar estos residuos en campañas municipales de reciclaje en la calle⁸ o entregar al servicio de retiro municipal, en el caso de que la Municipalidad los ejecute.

Algunos importadores y/o productores de aparatos eléctricos y electrónicos han tomado la iniciativa de recolectar los residuos de sus productos prioritarios desde los consumidores, ya sea a

⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.



domicilio, por puntos de recolección, por medio de convenio con una empresa recuperadora, por campaña junto a comercializadores y/o por servicios técnicos asociados^{9, 10, 11}. Algunas iniciativas se han sostenido en el tiempo. Algunas empresas productoras han realizado la recolección de los residuos de su marca desde servicios técnicos autorizados, destinándolos a empresas recuperadoras. A su vez, hay empresas productoras que realizan sin costo la recolección a domicilio de residuos de productos de su marca para: cartuchos vacíos de tóner del tipo LaserJet¹², computadores¹³ y para celulares, tablets, cargadores, notebooks y otros^{14, 15}. Se recomienda consultar la página web de las empresas productoras o en sus tiendas comerciales para informarse sobre la existencia de algún programa de recolección de aparatos dados de baja y los procedimientos de recolección establecidos.

La recolección de celulares ocurre especialmente desde los puntos de recolección disponibles en los locales de venta de los operadores y en lugares estratégicos, como plazas, malls, estaciones de metro, supermercados y otros¹⁶. Algunas compañías de telefonía celular actualmente cuentan, a nivel nacional, con una red de puntos de recolección¹⁷ para celulares, sus baterías y accesorios, retirados y procesados por empresas recuperadoras¹⁸. También resulta relevante que si se desean desarrollar iniciativas ciudadanas, campañas o establecer puntos de recolección en conjunto con la municipalidad u otras instituciones para los residuos AEE, es necesario verificar los permisos vigentes y conocer el historial de funcionamiento de las empresas involucradas.

Muchas de las empresas recuperadoras de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso¹⁹ ofrecen servicios de recolección, lo que puede ser realizado directamente desde las instalaciones del cliente, por retiro desde contenedores ubicados en empresas, instituciones, establecimientos

⁹ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*

¹⁰ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Dic 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-consumo*.

¹¹ CyV Medioambiente. (Jun 2009). *Diagnóstico Producción, importación y Distribución de Productos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso*

¹² Consultar <http://www8.hp.com/cl/es/ads/planet-partners/index.html> para mayores informaciones.

¹³ Pacto Global Chile. (7 Sept 2010) *Dell lanza programa de reciclaje en Chile*. Recuperado de <http://www.pactoglobal.cl/2010/dell-lanza-programa-de-reciclaje-en-chile/>

¹⁴ Apple (s.f.). *Programa de reciclaje de Apple*. Recuperado de <https://www.apple.com/la/recycling/nationalservices/latin-america.html#chile>

¹⁵ Comunicación por correo electrónico (reciclajeapple@degraf.cl)

¹⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

¹⁷ Para mayores informaciones sobre los puntos de recolección, consultar <http://www.entel.cl/reciclaje-electronico/> y <http://www.entel.cl/barriofeliz/doc/Puntos%20de%20Reciclaje.pdf>

¹⁸ Entel (2016). *Memoria 2016 – Reporte de Sustentabilidad*.

¹⁹ Algunas empresas recuperadoras son: Degraf, Recycla, Midas, Chilerecicla, entre otras.



educacionales u otros clientes que lo requieran o por medio de campañas (operativos de reciclaje) públicas o privadas²⁰.

Existen también, algunas ONG y fundaciones que participan de la recolección y valorización de equipos eléctricos y electrónicos: los traperos de Emaus, por ejemplo, ofrecen servicios de retiro de diversos equipos desde los domicilios para darles un segundo uso o, en caso de eso no ser posible, comercializar sus piezas^{21, 22}; Chilenter y el Comité para la Democratización Informática (CDI) reciben equipos de informática que aún estén en condiciones de uso y los reacondicionan para donarlos a distintas organizaciones e instituciones que cumplan con un rol social en comunidades aisladas y con bajo acceso a la tecnología, para citar algunas iniciativas²³.

Algunos municipios han promovido la recolección de residuos eléctricos y electrónicos desde la ciudadanía en puntos de recolección municipales, como es el caso de la Municipalidad de Vitacura y la Municipalidad de Las Condes^{24, 25}. También existe la posibilidad de entregar residuos eléctricos y electrónicos en campañas municipales de reciclaje en la calle²⁶, como lo ha realizado la Municipalidad de Providencia.

La gestión de residuos de aparatos de alumbrado con contenido de mercurio (especialmente los tubos y lámparas fluorescentes) se ha dado en los últimos años, especialmente desde las industrias y grandes empresas generadoras que pagan por el servicio de empresas gestoras para una eliminación adecuada de sus residuos. Se pretende extender la recolección a los consumidores particulares (hogares, comercio y pequeñas empresas), los cuales generan el mayor volumen de estos residuos. Con la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje, se espera crear centros de acopio en las empresas productoras y en sitios municipales para fomentar el flujo de devolución de tubos y lámparas fluorescentes desde la ciudadanía²⁷.

A su vez, muchos municipios han promovido la recolección de *pilas y acumuladores* por medio de la instalación de puntos de recolección (punto verde o punto limpio) o a través de campañas. Entre las municipalidades que han tenido alguna iniciativa están Vitacura, Santiago, San José del Maipo, Puente Alto, Providencia, Melipilla, Las Condes, La Granja, Calera de Tango, San Antonio, Viña del Mar, Quilpué, Coronel, Valdivia, Talcahuano, Talca, Los Angeles, La Unión, entre otras.

²⁰ Páginas web de las empresas recuperadoras listadas.

²¹ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*

²² Consultar <http://www.traperosemaus.cl/> para mayores informaciones

²³ CyV Medioambiente. (Jun 2009). *Diagnóstico Producción, importación y Distribución de Productos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso*

²⁴ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

²⁵ Amphos 21. (Feb 2015). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales, y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos*

²⁶ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.

²⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente); GIZ; Ecoing; Cooperación Alemana en Chile. (Dic 2011) *Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile*.



Se pueden mencionar también las iniciativas asociadas a la recepción de pilas y baterías por parte de algunos comercializadores de estos productos, empresas privadas y establecimientos educacionales. Tales iniciativas, por lo general, han sido campañas temporarias con el establecimiento de contenedores para la recolección y posterior envío a instalaciones autorizadas para su manejo.

Ahora bien, con la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje, se espera que los productores de los residuos prioritarios fomenten los mecanismos y la instalación de nuevos puntos de recolección en diferentes lugares estratégicos (ej.: en malls, supermercados, etc) y comercios específicos (como tiendas de electrónicos) ²⁸, además de otros sitios, por lo tanto a medida que avanza la legislación también se avanza en materia de manejo de residuos, facilitando su disposición final a la ciudadanía.

1.3. Denunciando el manejo inadecuado

Cualquier persona, sea natural o jurídica, puede realizar una denuncia²⁹ si observa situaciones de manejo inadecuado de residuos que puedan contaminar el medio ambiente y/o poner en riesgo su salud o el bienestar de la comunidad. Algunos ejemplos de situaciones de manejo inadecuado son:

- Disposición de residuos en sitios eriazos, en la calle, orillas de caminos y cursos de agua.
- El vertimiento de aceites lubricantes y del ácido de baterías de plomo al suelo, cursos de agua o alcantarillados.
- La utilización de aceites lubricantes usados como combustibles, sin pasar anteriormente por un proceso autorizado de re-refinación.
- Almacenamiento de baterías de plomo en el patio de la casa de un vecino.
- Fundir baterías de plomo enteras.
- Almacenamiento de residuos eléctricos y electrónicos en patios, jardines o lugares públicos.
- La quema ilegal y no controlada de residuos.

Frente a lo anterior, las alternativas existentes para denunciar se describen a continuación:

- Consultar en su Municipalidad sobre los procedimientos establecidos para realizar una denuncia en materia ambiental.
- Realizar una denuncia a la autoridad sanitaria de su región, es decir, la Secretaría Regional Ministerial de Salud (SEREMI de Salud), la cual, entre otras acciones, realiza fiscalizaciones en el ámbito sanitario. La denuncia (solicitud de fiscalización) puede ser ingresada directamente en una de la Oficinas de la SEREMI o por internet (a través de formulario o correo institucional). Consultar la página web de la SEREMI de Salud de su región para mayores informaciones.
- Realizar una denuncia a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), ya que este servicio público tiene por objeto ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y

²⁸ CyV Medioambiente (Dic 2011) *Diagnóstico de Producción, Importación y Distribución y Manejo de los Residuos de Pilas*

²⁹ De acuerdo a la Contraloría General de la República, la denuncia es el “documento en que se da noticia a la autoridad competente de la comisión de un delito o de una falta” (SMA, 2013). Las denuncias se pueden realizar sobre hechos que pueden ser constitutivos de infracciones.



fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental sobre los que la ley le otorga competencia³⁰. Las denuncias destinadas a la SMA se realizan por medio de un formulario que se puede descargar desde el sitio web de la SMA (<http://www.sma.gob.cl/index.php/2013-01-22-18-56-29>). En este formulario se debe incluir la identificación del denunciante, una descripción de los hechos que se estiman constitutivos de infracción, precisando fecha y lugar, entre otras informaciones y antecedentes. El formulario y antecedentes se deben entregar en alguna de las Oficinas de la SMA para las regiones que las presentan o en las Oficinas de Partes del Servicio de Evaluación Ambiental o Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente en regiones que no dispongan de Oficinas del SMA³¹.

- La Policía de Investigaciones también recibe denuncias relacionadas a delitos medioambientales a través de las Bidemas (Brigadas Investigadoras de Delitos Contra el Medioambiente y Patrimonio Cultural), que presentan Oficinas Operativas en distintas regiones. En el sitio <https://www.investigaciones.cl/medioambiente/portada/index.htm> están disponibles las direcciones de cada Oficina, teléfonos y correos correspondientes.

³⁰ Los instrumentos de gestión ambiental sobre los que la SMA tiene competencia son las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), los Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, Normas de Calidad, las Normas de Emisión y los Planes de Manejo.

³¹ Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). (Septiembre 2013). *Guía Práctica para Denuncias de la Ciudadanía*.





Academia de Formación Ambiental
Adriana Hoffmann

Ministerio del Medio Ambiente

Curso E-learning Prevención, Valorización y Buen Manejo de los Residuos

Módulo 4



CONTENIDO

Módulo 4: Separar en Origen los residuos	3
1. ¿Cómo separar los residuos en origen?.....	3
1.1. Actuando desde nuestro hogar.....	3
1.2. Entregando los residuos a los recicladores de base.....	8
1.3. Llevando los residuos a los puntos limpios y/o puntos verdes.....	8
1.4. Beneficios de la separación en origen.....	13
2. Anexo A - Lecturas sugeridas	143



Módulo 4: Separar en Origen los residuos

En este módulo, conoceremos como realizar la separación en origen de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) que generamos diariamente y algunos beneficios de llevar a cabo esta práctica.

1. ¿Cómo separar los residuos en origen?

La separación en el origen se refiere a la práctica de “separar” los residuos en el lugar donde son generados, depositándolos en distintos contenedores. Algunos de los residuos pueden ser valorizados (valorizables) y separados de aquellos que no pueden ser valorizados (no valorizables). Entre las razones para llevar a cabo la separación en origen, se puede mencionar:

- 1) Se reduce la cantidad de residuos que llegan a sitios de disposición final.
- 2) Hay algunos residuos que tienen un mercado para su valorización, especialmente mediante su reciclaje o reutilización.
- 3) Se evita contaminar residuos valorizables con otros que podrían ser peligrosos, como por ejemplo las ampolletas fluorescentes con su contenido de mercurio, o incluso evitar restos de residuos orgánicos húmedos (ej.: aceite) junto a otros residuos que podrían valorizarse si estuvieran secos y limpios (ej.: potes de vidrio, cartón).

Para que la separación en origen sea eficiente se deben tener en consideración al menos los siguientes aspectos: 1) informarse si existe recolección a domicilio (de la municipalidad o a través de recicladores de base) en la localidad que vivo; en caso de que así sea, conocer los tipos de residuos que recolectan, separarlos y sacarlos cuando lo pasen a recolectar; 2) informarse si hay disponible puntos limpios o puntos verdes cercanos a mi hogar para llevar mis residuos.

A continuación se explican diferentes formas de colaborar con la separación en origen de los residuos desde nuestro hogar, con los recicladores de base o visitando los puntos verdes y/o verdes, finalmente se señalan los beneficios de estas prácticas y algunas sugerencias útiles.

1.1. Actuando desde nuestro hogar

En nuestros hogares, en el comercio y también en nuestros lugares de trabajo, se generan diariamente muchos tipos de residuos que podrían ser valorizados y por lo tanto, separados de aquellos no valorizables. Idealmente, solo los residuos no valorizables y que no requieran un manejo especial debieran tirarse a la “basura común” (ej.: papel higiénico, adhesivos, restos de comida cocinada, entre otros) para que sean llevados a un sitio de disposición final como los rellenos sanitarios. Por otro lado, los residuos valorizables debiesen ser separados y clasificados para facilitar su entrega a diferentes actores sociales que trabajan en torno a la recolección y manejo de los residuos.

A continuación explicaremos algunos aspectos importantes sobre aquellos residuos que generamos cotidianamente y que pueden ser valorizados:

Orgánicos



Los residuos orgánicos se refieren a todos aquellos que tienen su origen en los seres vivos, por ejemplo: restos de alimentos, madera, partes de animales o plantas, entre otros. Este tipo de residuos son biodegradables y tienen un tiempo breve de descomposición en la naturaleza.

En base a algunos estudios realizados por IASA (Ingeniería Alemana S.A.) en la Región Metropolitana y en la Región del Atacama, y por la Seremi de Salud de la Región de Los Lagos^{1, 2, 3}, se sabe que los RSD se componen aproximadamente en un 50% de residuos orgánicos. En este sentido, es importante ser conscientes de que cuando botamos los residuos orgánicos a la basura sin separarlos, podemos estar desperdiciando mucho material valorizable. Para evitar perder este material y valorizarlo, se puede realizar el compostaje o la lombricultura/vermicompostaje, que son formas de reciclar y utilizar los residuos orgánicos.

El compostaje se refiere al proceso de elaborar compost, que es una mezcla de residuos orgánicos descompuestos por procesos bioquímicos. Por otro lado, la lombricultura se refiere al proceso de descomposición de la materia orgánica con el uso de lombrices a diferencia del compostaje que no las usa; estas lombrices se alimentan de los residuos orgánicos generando humus. En ambos procesos se desarrollan microorganismos como hongos y bacterias que actúan facilitando el proceso de descomposición.

Estos procesos pueden ser realizados tanto a una escala industrial⁴ como a pequeña escala por cualquier ciudadano en su propio hogar. Existen muchos modelos y tamaños de composteras y lombricomposteras (o vermicompostera) en el mercado, con las cuales se puede elaborar compost y humus, respectivamente, a partir de residuos orgánicos. En las figuras a continuación, se pueden observar algunos modelos de composteras (Figuras 1, 2 y 3) y lombricomposteras (Figuras 4, 5, 6 y 7).



Figuras 1 (izq.), 2 (centro) y 3 (der.) - Ejemplos de composteras.

¹ IASA (2011). *Estudio de factibilidad técnico-ambiental-social y económica para la implementación del plan de acción Santiago Recicla*.

² IASA (2013) *Elaboración de un diagnóstico y plan maestro de gestión de residuos sólidos para la región de Atacama*

³ SEREMI de Salud Los Lagos (2014) *Mis residuos*.

⁴ Existen algunas empresas y municipalidades que los realizan a una gran escala.





Figura 4 (izq.), 5 (centro izq.), 6 (centro der.) y 7 (der.) – Ejemplos de lombricompostera/vermicompostera.

Otra opción posible es construir tu propia compostera o lombricompostera. Existe mucha información disponible en la web sobre cómo construirlas (en el anexo A se recomiendan algunos links para lectura).

Para los procesos de compostaje y lombricultura, se pueden aprovechar restos de alimentos vegetales como frutas, verduras, hortalizas y residuos del jardín como hojas secas, paja y ramas podadas. También se pueden ocupar cáscaras de huevo machacadas, bolsitas de té usadas, borras del café, servilletas, papel (ej.: diario), cartón⁵ (ej.: cajas de huevo, rollos papel higiénico) y estiércol de animales herbívoros (que se alimentan exclusivamente de vegetales, como vacas, caballos, ovejas, etc.). No son compostables los residuos orgánicos referentes a lácteos, carnes, huesos, restos de comida cocinada, aceites vegetales y excrementos de animales carnívoros^{6,7}; esto debido a que pueden descomponerse, emitir malos olores y atraer roedores y vectores de infección⁸.

Básicamente, para llevar a cabo un proceso de compostaje o lombricultura, hay que tener en cuenta:

- Se debe mezclar tanto material verde/húmedo (ej.: restos de frutas y verduras) como material seco (ej.: hojas y ramas secas, papel, cartón), buscando crear las condiciones óptimas de nutrientes y humedad para el desarrollo de los microorganismos (y lombrices en el caso de la lombricultura)^{9,10}. Las condiciones climáticas del lugar y las estaciones del año también pueden influir en la humedad

⁵ El papel y el cartón, a pesar de ser usualmente considerados materiales inorgánicos, pueden ser compostados en función de su composición de fibras de celulosa proveniente de la madera. Para el compostaje, se puede aportar papel y cartón que **no** presenten tinta de color, algún tipo de tratamiento químico o plástico (como las revistas). El papel y cartón también son reciclables cuando no “contaminados” con materia orgánica. Las pulpas moldeadas como las cajas de huevo no son reciclables, por lo que el compostaje es una importante alternativa de valorización para estos residuos.

⁶Santos, S. de; Urquiaga, R. (6 de Mayo de 2013). Hacer compost en casa. *Hogares Verdes*. Recuperado de <https://hogares-verdes.blogspot.cl/2013/05/hacer-compost-en-casa.html>

⁷Vermicomposteras. (s.f.) *Qué comen las lombrices en la vermicompostera?* Recuperado de <http://www.vermicomposteras.cl/que-comen-lombrices-californianas.html>

⁸ Conama Región de Los Lagos (s.f.) *Manual de compostaje casero*.

⁹Santos, S. de; Urquiaga, R. (6 de Mayo de 2013). Hacer compost en casa. *Hogares Verdes*. Recuperado de <https://hogares-verdes.blogspot.cl/2013/05/hacer-compost-en-casa.html>

¹⁰ Moreno, J. & Mormeneo, S. (2011). Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. En J. M. Casco, & R. M. Herrero (Eds.), *Compostaje* (pp. 111-140). Madrid, España; México: Mundi-Prensa.



de la mezcla, la cual debiera tener un aspecto húmedo, pero no desprender líquido cuando se apriete un puñado con la mano. Si está demasiado húmeda, se debe agregar más material seco, mientras que si está seca, se debe agregar más material húmedo o pulverizar agua¹¹.

- Es fundamental mantener una buena aireación de la masa de residuos, ya que el proceso requiere oxígeno. Para esto, se recomienda realizar volteos periódicos en el caso del compostaje^{12,13}. En la lombricultura, la lombricompostera debe quedar establecida en un área con buena ventilación¹⁴; además, las lombrices contribuyen en airear naturalmente la masa al moverse a través de ella.
- El periodo de tiempo para la formación del compost y del compost de lombriz (humus) varía en función de cómo se hayan mantenido las condiciones del proceso¹⁵ como la proporción de material verde y seco, la humedad y la aireación de la mezcla. Además, se podría lograr mayor eficiencia en el proceso picando el material a ser aportado a la mezcla en trozos pequeños de hasta 5 cm^{16,17}. Cuando se alcanza un alto rendimiento y en óptimas condiciones, la duración del proceso es de tan sólo 3 meses para el compostaje y 2 meses para la lombricultura¹⁸.

Para entender mejor sobre los procesos de compostaje y lombricultura/vermicompostaje, puedes acceder a las páginas web recomendadas en el anexo A.

Inorgánicos

Los residuos inorgánicos son aquellos que provienen de minerales o productos sintéticos y en general no se descomponen por sí solos en la naturaleza o lo hacen muy lentamente. Muchos de los residuos inorgánicos generados en nuestros hogares como papel, cartón, cartones para bebidas y alimentos, plástico, vidrio y metal, son valorizables, ya sea por medio de la preparación para la reutilización (ej.: envases retornables de vidrio y plástico) o por medio del reciclaje. Para su valorización es importante que estén limpios y secos (sin contaminación con residuos orgánicos húmedos).

En la tabla 1, se presentan los tipos de residuos inorgánicos, identificando aquellos que son reciclables y no reciclables, además de algunas indicaciones sobre cómo se deben entregar al servicio de recolección selectiva municipal, a los recicladores de base o en los puntos de recolección. Junto con esto, el reciclaje de los residuos inorgánicos permite obtener diversos productos, de los cuales se presentan algunos ejemplos en la tabla 2.

¹¹ Conama Región de Los Lagos (s.f.) *Manual de compostaje casero*.

¹² Santos, S. de; Urquiaga, R. (6 de Mayo de 2013). Hacer compost en casa. *Hogares Verdes*. Recuperado de <https://hogares-verdes.blogspot.cl/2013/05/hacer-compost-en-casa.html>

¹³ Moreno, J. & Mormeneo, S. (2011). Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. En J. M. Casco, & R. M. Herrero (Eds.), *Compostaje* (pp. 111-140). Madrid, España; México: Mundi-Prensa.

¹⁴ Vermicomposteras. (s.f.) *Cómo mantener la vermicompostera?* Recuperado de <http://www.vermicomposteras.cl/como-mantener-vermicompostera.html>

¹⁵ Compostadores. (s.f.) *Cuánto se tarda en recoger el compost*. Recuperado de <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/la-cosecha-el-compost-casero/156-cuando-se-tarda-en-recoger-el-compost.html>

¹⁶ Moreno, J. & Mormeneo, S. (2011). Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. En J. M. Casco, & R. M. Herrero (Eds.), *Compostaje* (pp. 111-140). Madrid, España; México: Mundi-Prensa.

¹⁷ Conama Región de Los Lagos (s.f.) *Manual de compostaje casero*.

¹⁸ Compostadores. (s.f.) *Cuánto se tarda en recoger el compost*. Recuperado de <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/la-cosecha-el-compost-casero/156-cuando-se-tarda-en-recoger-el-compost.html>



Tipos de residuos	Reciclables	No reciclables	Indicaciones antes de entregar
Papel y cartón	Diarios, revistas, papel blanco y kraft, cartón corrugado, cartulina, dúplex.	Servilletas, papel higiénico, papel absorbente, pañuelo desechable, celulosa sanitaria*, papel de fax, papel mantequilla, papel plastificado o metalizado, papel adhesivo, pulpa moldeada (bandeja/caja de huevos). Papel y cartón sucio o con restos residuos orgánicos, como cajas de comida rápida.	Remover elementos como clips, corchetes, cinta adhesiva, anillados. Aplanar las cajas. Separar ordenadamente por tipo.
Cartón para bebidas y alimentos	Envases o cajas para bebestibles (leche, jugo, salsas y cremas listas, alimentos en conserva)	Todos los cartones para bebidas y alimentos están hechos para ser reciclados.	Abrir el envase, lavar y secar, finalmente aplastar.
Plástico	PET (1), PEAD o HDPE (2), PVC (3), PEBD o LDPE (4), PP (5), PS (6). Para su reciclaje, habría que chequear los tipos que se reciben en tu comuna.	Envases que hayan contenido aceite vegetal o sustancias peligrosas. Envases sucios o con restos de residuos orgánicos. Otros	Botellas PET: Remover etiquetas y tapas; lavar, escurrir y secar el agua, finalmente aplastar.
Vidrio	Botellas de bebidas, vinos y licores, frascos, envases de perfumes	Espejos, cristales, pírex, vidrio templado y ventanas, parabrisas, cerámicas y lozas**	Remover etiquetas y tapas. Lavar, escurrir y dejar secar el agua.
Metal	Latas de bebida, jugo y cerveza, envases de conserva (hojalata), tapas metálicas y otros como láminas de aluminio, ollas, contenedores, herramientas, clavos, tuercas, etc.	Envases de pintura o contaminados con productos tóxicos, aerosol.	Latas: Lavar y escurrir el agua, luego aplastar. Envases de conserva: Quitar etiquetas, lavar y dejar secar.

Tabla 1 – Tipos de residuos inorgánicos reciclables y no reciclables e indicaciones sobre cómo preparar el material antes de entregarlo para el reciclaje (Fuentes consultadas: RE Chile Recicla, s.f.¹⁹; SEREMI MA RM, s.f.²⁰; Donde reciclo.org, s.f.²¹).

*La celulosa sanitaria (ej.: pañales, toalla higiénica) se compone por celulosa y plástico principalmente y no se puede reciclar.

¹⁹ RE Chile Recicla (s.f.) *Qué y cómo reciclar?* Recuperado de http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/que_y_como_reciclar/

²⁰ SEREMI del Medio Ambiente RM (s.f.) Reciclables. *Santiago Recicla*. Recuperado de <http://www.santiagorecicla.cl/reciclables/>

²¹ Donde reciclo.org (s.f.) *Información sobre cómo y por qué reciclar*. Recuperado de <http://cl.dondereciclo.org/informate>



**La cerámica y la loza no se pueden reciclar junto al vidrio, pero se podría reaprovechar para la elaboración de mosaicos.

Tipo de residuo	Observaciones sobre el reciclaje	Productos obtenidos a partir de su reciclaje
Papel y cartón	Las fibras de papel pueden ser recicladas cerca de 7 veces antes de que reduzcan su tamaño en tal magnitud que no puedan ser recicladas ²² .	Periódico, papel higiénico, servilletas, bandeja/caja para huevos, cartón comprimido, papel de filtro, papel ecológico para libretas, agendas, etc ²⁵ .
Cartón para bebidas y alimentos	Existen las siguientes posibilidades: separar los tres componentes (cartulina, plástico polietileno y aluminio), separar el papel del plástico y aluminio (conjunto polyAl) o no separar los tres componentes ²³ .	El conjunto de plástico y aluminio (polyAl), después de procesados, pueden utilizarse, por ejemplo, en la producción de tuberías, pallets, tejas y planchas. El aluminio separado puede ocuparse en la fabricación de piezas metálicas y de sustancias químicas utilizadas para la purificación del agua, entre otras. Las fibras de celulosa de la cartulina, cuando separadas, pueden utilizarse para la fabricación de cajas de cartón y papel reciclado, servilletas, etc. Cuando no se separan, se pueden fabricar planchas que conforman muebles, techos, cestos, etc ^{23, 24} .
Plástico	Para su reciclaje, algunos plásticos pasan por un proceso térmico y podrían ser reciclados, por lo menos 4 veces ²⁶ .	PET reciclado: bandejas, zunchos (cintas plásticas de alta resistencia), fibras textiles, alfombras, muebles, etc ^{22, 23, 25, 27} . PEAD reciclado: envases varios, juguetes, basureros, etc ^{23, 25, 27} . PVC reciclado: tuberías, suelas de zapatos, contenedores, etc ^{23, 25} . PEBD reciclado: film para uso en agricultura, bolsas para residuos, botellas exprimibles etc ^{25, 27} . PP reciclado: tuberías, artículos para industria automotriz, carpetas, envases, etc ^{25, 27} . PS: macetas, etc ²⁵ .
Vidrio	Es totalmente reciclable y puede ser recuperado infinitas veces ^{22, 23} .	Todo tipo de producto de vidrio.
Metal	Es totalmente reciclable y puede ser recuperado infinitas veces ^{22, 23} .	Todo tipo de producto metálico.

Tabla 2 - (Fuentes consultadas: RE Chile Recicla, s.f.²²; SEREMI MA RM, s.f.²³; Donde reciclo.org, s.f.²⁴; Ruiz Ríos, s.f.²⁵, Ecoinventos, 2015²⁶; MMA y CyV Medioambiente²⁷).

²² RE Chile Recicla (s.f.) *Qué y cómo reciclar?* Recuperado de http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/que_y_como_reciclar/



Ahora bien, si en conjunto, como ciudadanos y comunidad en general, separamos nuestros residuos y los entregamos considerando estas indicaciones, será posible llevar a cabo una cadena de trabajo eficiente, facilitando las operaciones en los puntos de recolección y/o pre-tratamiento y aprovechando el mayor porcentaje posible de materiales entregados, los cuales posteriormente serán procesados en plantas valorizadoras y se convertirán en materia prima o directamente en nuevos productos.

1.2. Entregando los residuos a los recicladores de base

Los recicladores de base son trabajadores que realizan el oficio de recolectar, seleccionar, recuperar, transformar, comercializar y reutilizar los residuos sólidos. Ellos realizan un trabajo directo con la comunidad aportando al manejo y separación de los residuos domiciliarios. Se estima la presencia de más de 60 mil recicladores de base a nivel país, hombres y mujeres que viven de la recolección puerta a puerta de los residuos separados en origen (recolección selectiva) y venta de residuos valorizables²⁸. Muchos de ellos conforman organizaciones por comuna o barrio y, actualmente, algunas municipalidades ya los integran en la gestión municipal de residuos. Como ciudadano puedes informarte en el municipio o junta de vecinos si existen recicladores de base que pasen periódicamente por la calle o sector donde vives recolectando residuos valorizables y solicitar su apoyo.

Con la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje, se pretende generar un registro nacional de los recicladores de base existentes en el país, además de certificar sus competencias laborales, con el objetivo de formalizar la actividad e incorporarlos en las cadenas de recolección de residuos valorizables²⁹. De esta forma, se espera que en los próximos años más municipios establezcan convenios con los recicladores de base y se generen nuevas agrupaciones que trabajen en torno a la recolección y manejo de estos residuos reciclables.

También existen iniciativas privadas que han contribuido al trabajo de los recicladores, entre las cuales está Reciclapp, una aplicación que puedes descargar en tu celular o acceder desde un computador (<http://reciclapp.cl/>) para coordinar el retiro de residuos valorizables desde tu hogar por un reciclador de base que actúe en tu localidad. Sólo necesitas informar tu dirección, declarar la cantidad de materiales que tengas (entre latas de aluminio, vidrios, papeles, cartones y plásticos) y seleccionar entre los días disponibles para retiro.

²³ SEREMI del Medio Ambiente RM (s.f.) Reciclables. *Santiago Recicla*. Recuperado de <http://www.santiagorecicla.cl/reciclables/>

²⁴ Donde reciclo.org (s.f.) *Información sobre cómo y por qué reciclar*. Recuperado de <http://cl.dondereciclo.org/informate>

²⁵ Ruiz Ríos, A. (s.f.) *Guía para la Implementación del Programa Piloto de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en Huamanga, Pucallpa y Tingo Maria*.

²⁶ Ecoinventos (Junio, 2015) *Cuántas veces se pueden reciclar los materiales que más usamos?* Recuperado de <https://ecoinventos.com/cuantas-veces-se-pueden-reciclar/>

²⁷ MMA (Ministerio de Medio Ambiente); CyV Medioambiente. (Nov 2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Envases y Embalajes y el Manejo de los Residuos de Envases y Embalajes. Informe Final*.

²⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente). (s.f.) *Política de Inclusión de Recicladores de Base 2016-2020*.

²⁹ ChileValora (17 Ago 2017) *Medioambiente y Chilevalora hacen un llamado a los recicladores de base a registrarse y certificarse*. Recuperado de <http://www.chilevalora.cl/noticias/medioambiente-y-chilevalora-hacen-un-llamado-a-los-recicladores-de-base-a-registrarse-y-certificarse/>



1.3. Llevando los residuos a los puntos limpios y/o puntos verdes

Otra forma de contribuir a la valorización de los residuos que generes en tu hogar, es entregarlos en los puntos de recolección habilitados en tu comuna o en una comuna cercana que frecuentes periódicamente. Estos sitios se refieren a los puntos limpios y puntos verdes.

Colores de los contenedores para distintos residuos

Para facilitar el manejo y separación de los residuos, en estos sitios se utilizan contenedores de diferentes colores específicos para cada residuo.

Con el objetivo de ordenar los criterios de identificación visual de contenedores utilizados en el manejo de residuos para lograr la recogida y almacenamiento en forma segregada, y así un adecuado reciclaje, se ha elaborado la norma técnica denominada NCh 3322/2013. En ella se han definido los colores de los contenedores para los distintos tipos de residuos, como se puede observar en la figura 8.

Las especificaciones de colores contenidos en esta norma para separar los residuos, pueden ser aplicadas por fabricantes de contenedores y por usuarios que adquieren este tipo de contenedores para almacenar residuos en forma separada³⁰.



Figura 8 - Colores de contenedores para distintos residuos: azul para los papeles y cartones, beige para el cartón para bebidas, amarillo para los plásticos, verde para vidrios, gris claro para latas y metales, café para

³⁰ INN (Instituto Nacional de Normalización) (s.f.) *Es aprobada Norma Técnica Nacional NCh 3322:2013 Colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos.*



desechos orgánicos, rojo para residuos peligrosos, burdeo para residuos eléctricos y electrónicos y gris oscuro para otros residuos no valorizables destinados a la eliminación.

Punto verde

Se refiere a una instalación de recepción de residuos que utiliza un espacio reducido en un lugar con acceso público (por ejemplo, plazas, supermercados, iglesias, condominios, oficinas) para la entrega de residuos por parte de la población³¹. El punto verde puede ser fijo o móvil.

Estos puntos normalmente reciben botellas plásticas, vidrios, cartones para bebidas y alimentos, papel, cartón y/o latas. Los contenedores pueden ser de distinto tamaño o modelo, dependiendo del tipo de material que reciben y de quienes los hayan financiado (Figuras 9, 10 y 11).



Figuras 9, 10 y 11 – Ejemplo de Puntos Verdes³²

Punto limpio

Se refiere a una instalación, fija o móvil, que cuenta con contenedores, donde se reciben y acumulan selectivamente residuos entregados por la población y además se pueden efectuar operaciones de selección, compactación y enfardado de éstos antes de enviarlos a valorizar³³. En los puntos limpios, también se suelen realizar actividades de educación ambiental, como charlas y talleres sobre la importancia de reciclar los RSD, entre otras actividades.

No todos los puntos limpios reciben los mismos tipos de residuos. Por ejemplo, el Punto limpio de Vitacura, que se encuentra operativo desde 2006, es un ejemplo de instalación que recibe muchos tipos de residuos inorgánicos valorizables, sean de generación diaria (papel y cartón, vidrio, plástico, latas, tetrapak) o esporádica (electrodomésticos, monitores computacionales, chatarra, escombros, textiles, etc.) (Figuras 12

³¹ INN (Instituto Nacional de Normalización – Chile). Residuos sólidos municipales – Diseño y operación de instalaciones de recepción y almacenamiento. Norma Chilena 3376 Of. 2015. Santiago, Chile, 2015.

³² Fuentes: fig 9 (izq.) - <https://www.sanantonio.cl/unidades/dimao/item/5843-44-puntos-verdes-en-nuestra-comuna.html>, fig 10 (centro) - <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2011/06/17/41-comunas-de-la-rm-participan-en-santiago-reciclaje/>, fig 11 (der.)-http://www.crdp.cl/otros/1018695575_1_CRDP_Linea_Manejo_de_Residuos_AGO17.pdf.

³³ INN (Instituto Nacional de Normalización – Chile). Residuos sólidos municipales – Diseño y operación de instalaciones de recepción y almacenamiento. Norma Chilena 3376 Of. 2015. Santiago, Chile, 2015.



y 13). Otros reciben algunos residuos inorgánicos valorizables de generación diaria, como uno de los puntos limpios de la comuna de Peñalolén que es parte del programa de Reciclaje Inclusivo Comunal (Figura 14) y el punto limpio Estadio Recoleta del programa Santiago Recicla del Gobierno Regional (Figura 15).



Figuras 12 y 13 – Punto Limpio de Vitacura con contenedores soterrados (izq.) y a nivel (der.)³⁴



Figura 14 - Punto Limpio en Peñalolén - Quillín con Américo Vespucio³⁵



Figura 15 - Punto Limpio Estadio Recoleta³⁶

³⁴ Fuente: Barrueto y DMAAO Municipalidad de Vitacura, 2014

³⁵ Fuente: <http://www.casadelapaz.cl/recicladores-administran-punto-limpio-de-penalolen/>.

³⁶ Fuente: <https://www.gobiernosantiago.cl/santiago-recicla-el-proyecto-mas-ambicioso-de-reciclaje-implementado-en-chile>.

Existen muchos puntos verdes y puntos limpios a nivel nacional que han sido instalados por municipalidades, empresas privadas, instituciones de beneficencia o por alguna ONG³⁷. Puedes consultar directamente en tu municipalidad sobre la existencia y ubicación de los puntos de recolección. Diversas municipalidades presentan esta información en su página web. Además, existen páginas de búsqueda de puntos limpios y/o puntos verdes como las que se mencionan a continuación:

- http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/donde_reciclar/ (RE Chile Recicla)
- <http://www.santiagorecicla.cl/mapa/> (Santiago Recicla)
- <http://cl.dondereciclo.org/mapa> (DondeReciclo.org)

1.4. Beneficios de la separación en origen

Cuando facilitamos la valorización de nuestros residuos, entregándolos separados al servicio de recolección de la municipalidad, a los recicladores de base o en los puntos limpios y puntos verdes, o realizando en nuestros hogares el compostaje o vermicompostaje de los orgánicos generados, estamos reduciendo el impacto que generamos al medio ambiente.

Al compostar, realizamos el reciclaje de los residuos orgánicos, reduciendo la cantidad de basura que llega a los sitios de disposición final al mismo tiempo en que generamos compost, el cual vuelve reintegrarse a los ciclos de la naturaleza cuando lo aplicamos al suelo. El compost presenta muchos beneficios: actúa como un mejorador del suelo, mejorando su capacidad de retención de agua, estructura y textura, aportando materia orgánica y nutrientes, lo que contribuye a la actividad microbiana benéfica del suelo y al crecimiento de las plantas (suelo más fértil)^{38, 39, 40}

La valorización de los residuos inorgánicos que generamos diariamente también se acompaña de muchos beneficios, contribuyendo a^{41,42}:

- ✓ Reducir la presión sobre los rellenos sanitarios, aumentando su vida útil y reduciendo la necesidad de habilitar otros nuevos.
- ✓ Disminuir la necesidad de extraer recursos naturales.
- ✓ Ahorrar agua y energía en los procesos productivos.
- ✓ Reducir la contaminación del medio ambiente y la emisión de gases de efecto invernadero asociados al cambio climático.

³⁷ En el módulo 1, se han listado algunas Instituciones de beneficencia y Organizaciones.

³⁸ García, C. & Lobo, M. C. (2011). Rehabilitación de suelos degradados y contaminados mediante la aplicación de compost. En J. M. Casco, & R. M. Herrero (Eds.), *Compostaje* (pp. 425-448). Madrid, España; México: Mundi-Prensa.

³⁹ Vargas, M. C. & Suárez, F. (2011). Efecto de la aplicación del compost sobre las propiedades biológicas del suelo. En J. M. Casco, & R. M. Herrero (Eds.), *Compostaje* (pp. 329-350). Madrid, España; México: Mundi-Prensa.

⁴⁰ Santos, S. de; Urquiaga, R. (6 de Mayo de 2013). Hacer compost en casa. *Hogares Verdes*. Recuperado de <https://hogares-verdes.blogspot.cl/2013/05/hacer-compost-en-casa.html>

⁴¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (s.f) *Educación Ambiental para la Gestión de Residuos. Educación Ambiental: Serie Ciudadanía*.

⁴² SEREMI del Medio Ambiente RM (s.f.) El reciclaje domiciliario. *Santiago Recicla*. Recuperado de <http://www.santiagorecicla.cl/hogar/el-reciclaje-domiciliario/>



- ✓ Generar nuevas fuentes de trabajo.

A continuación, se mencionan algunos datos interesantes asociados al reciclaje de algunos tipos de residuos:

- Para hacer una tonelada de papel se requieren 14 árboles (por las fibras de celulosa), 50.000 litros de agua y 300 kilos de combustibles. En cambio, para hacer una tonelada de papel reciclable, no se necesita cortar ningún árbol ya que se ocupan las fibras de celulosa de los papeles usados y sólo se usa el 15% del agua y el 35% de la energía requerida en el caso de trabajar con fibras de material virgen (madera)⁴³.
- Cada kilogramo (Kg) de vidrio recogido para el reciclaje sustituye 1,2 Kg de materia prima.⁴⁴.
- Reciclar metales como aluminio, cobre, acero, entre otros, resulta un proceso bastante simple en comparación con la extracción desde rocas y minerales de la corteza terrestre, proceso que genera un alto impacto en el medio ambiente y consume grandes cantidades de energía⁴⁵. En el caso del reciclaje de una lata de aluminio, se requiere 95% menos de energía que para fabricarla con materia prima⁴⁶.

Dado todo lo anterior, es que la adecuada separación en origen por parte de la comunidad puede ayudar en la valorización de los residuos y en la protección del medio ambiente apuntando directamente a una ciudadanía sustentable y comprometida.

Anexo A - Lecturas sugeridas

En este anexo, se listan algunos links disponibles en la web a modo de brindar al lector mayor información con respecto a los temas tratados en el módulo 4.

Para entender más sobre el proceso de compostaje y lombricultura y cómo construir una compostera y una lombricompostera/ vermicompostera casera, se recomiendan las siguientes páginas⁴⁷:

- <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/compostar-hacer-compost.html> (compostaje)
- <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/vermicompostaje.html> (lombricultura/vermicompostaje)
- <https://www.agromatica.es/compostador-casero/> (compostera casera)
- <http://www.semillasorganicas.cl/tag/compost/> (lombricompostera/vermicompostera casera)

Si quieres saber más sobre experiencias exitosas de municipalidades en torno al tema del reciclaje, se recomiendan las siguientes lecturas complementarias:

⁴³ RE Chile Recicla. (s.f.) *Papel y carton*. Recuperado de <http://rechile.mma.gob.cl/reciclable/papel-y-carton/>

⁴⁴ Ruiz Ríos, A. (s.f.) *Guía para la Implementación del Programa Piloto de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en Huamanga, Pucalpa y Tingo Maria*.

⁴⁵ SEREMI del Medio Ambiente RM (s.f.) *Reciclables*. *Santiago Recicla*. Recuperado de <http://www.santiagorecicla.cl/reciclables/>

⁴⁶ RE Chile Recicla. (s.f.) *Latas*. Recuperado de <http://rechile.mma.gob.cl/reciclable/latas/>

⁴⁷ La información que se provee en tales páginas no es oficial del Ministerio de Medio Ambiente, son solo referenciales.



- <http://www.santiagorecicla.cl/experiencia-exitosa-en-reciclaje-comuna-de-quilicura/>
- <http://www.santiagorecicla.cl/programa-de-reciclaje-exitoso-comuna-de-vitacura/>





Academia de Formación Ambiental
Adriana Hoffmann
Ministerio del Medio Ambiente

Curso E-learning Prevención, Valorización y Buen Manejo de los Residuos Módulo 5



CONTENIDO

1. Módulo 5: Buenas prácticas en función de la jerarquía de residuos	3
1.1. Prácticas para prevenir la generación de residuos.....	3
1.2. Prácticas para la reutilización de residuos.....	8
1.3. Prácticas para colaborar con el reciclaje	11



1. Módulo 5: Buenas prácticas en función de la jerarquía de residuos

En este módulo, conoceremos algunas buenas prácticas ambientales que todo ciudadano puede llevar a cabo en su día a día para aportar a la prevención en la generación de residuos, para facilitar su valorización, así como para reutilizar residuos y propiciar el reciclaje.

Primeramente, veamos qué se entiende por buenas prácticas ambientales:

“Las buenas prácticas ambientales son acciones o medidas, sencillas y útiles, que se pueden adoptar con el fin de generar cambios positivos en los hábitos y procedimientos relacionados con el medio ambiente; por lo tanto, ayudan a mejorar la calidad de vida de la población y del entorno (MMA, 2016¹, p.61)”.

1.1. Prácticas para prevenir la generación de residuos

Existen diferentes acciones que llevamos a cabo diariamente y nos hacen responsables de la generación de residuos que podrían ser reutilizados, reciclados o que de alguna forma podríamos haber evitado su uso y posterior eliminación. Es por ello, que conocer las buenas prácticas nos permitirá reducir y prevenir la generación de residuos, lo que con el tiempo se volverá un hábito y nos llevará a tener una vida más sustentable tanto para nosotros como para las próximas generaciones.

A continuación, se destacan algunas prácticas que pueden ser llevadas a cabo por cada uno de nosotros para prevenir la generación de residuos:

- ✓ Comprar sólo lo necesario.

Pensar dos veces antes de decidir adquirir algún producto nuevo. No siempre necesitamos todo lo que tenemos, el impulso de comprar. Por lo tanto antes de comprar debemos pensar lo siguiente ¿Realmente necesito esto?

La cultura del usar y desechar se presenta en la actualidad como un acto prácticamente inconsciente, y muchas veces se desechan objetos que aún son útiles y funcionales sólo porque apareció una oferta o el último modelo en el mercado^{2,3}. Es por ello que debemos tratar de dar el mayor uso posible a cada artículo o artefacto que compramos o material que utilizamos. Junto con esto debemos conducir nuestro actuar a un modelo más sustentable y eficiente con el uso de los recursos que consumimos a diario.

¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

² MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

³ Global Stewards (s.f.) *Green Eco Tips for Sustainable Living*. Recuperado <http://www.globalstewards.org/ecotips.html>



- ✓ Compartir objetos siempre que sea posible.

Comparta lo que pueda si algún amigo o cercano requiere alguna herramienta o material que usted posea, también establezca relaciones basadas en la colaboración apoyando el trabajo de otras personas y fomentando la reducción de la generación de residuos, por otra parte, antes de comprar algún producto que vayas a utilizar solamente una vez o raramente, consulte si algún amigo, conocido o vecino te lo podría prestar temporalmente. Esto se puede hacer con diarios, revistas, libros, herramientas manuales y eléctricas, ropa, disfraces, entre otros. Para libros y otros objetos de lectura, considera también la opción de utilizar la biblioteca de tu comuna⁴.

- ✓ Realizar compras verdes o sustentables.

Es importante informarse de la manera en que los productos pueden afectar al medio ambiente durante su ciclo de vida, así como los materiales que se usaron en la fabricación, la forma de uso y lo que se hace con él cuando se deja de usar⁵. Algunos ejemplos de productos que impactarían menos al medio ambiente serían: botellas de vidrio más delgadas con menor consumo de materia prima para su fabricación, botellas PET elaboradas parcialmente a partir de plantas (que es un recurso renovable, a diferencia del petróleo), productos reciclados como el papel con alto contenido de fibras recicladas, entre otros.

Una forma de informarse sobre el impacto ambiental de un producto es fijándose si presentan algún tipo de etiqueta ecológica, por ejemplo: Sello Estrella Azul⁶, Código de Sustentabilidad de la Industria del Vino Chilena⁷, etc. Además muchos productos tienen un número de ayuda al consumidor por si deseas solicitar información respecto de las características del producto.

- ✓ Preferir productos con una mayor vida útil

Quizás su valor sea un poco mayor al producto habitual, pero el ahorro a largo plazo será notoriamente beneficioso para el medio ambiente y para la economía del hogar⁸. En muchos casos la vida útil de un producto se relaciona directamente con su calidad, por lo cual es preferible usar productos originales con mayor calidad y durabilidad que versiones más económicas, debido a las

⁴ Global Stewards (s.f.) *Green Eco Tips for Sustainable Living*. Recuperado de <http://www.globalstewards.org/ecotips.htm>

⁵ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

⁶ El Sello Estrella Azul, es un símbolo gráfico que poseen productos elaborados en una cadena de producción limpia. Esta producción limpia implica usar mejores tecnologías productivas, generar menos residuos y cuidar el medio ambiente. Las empresas deben generar un acuerdo con el Consejo Nacional de Producción Limpia. (<http://www.cpl.cl/QueEsProduccionLimpia/>)

⁷ El Código de Sustentabilidad es un instrumento de carácter voluntario, orientado a incorporar prácticas sustentables en las empresas vitivinícolas chilenas, sobre la base de requisitos en tres áreas complementarias: verde, roja y naranja. Busca que productores de uva y elaboradores de vino, mejoren su gestión a través del cumplimiento de los requisitos estipulados en el estándar. (<http://www.sustentavid.org/>)

⁸ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.



materias primas que utilizan. Para ejemplificar, se puede mencionar el caso de las ampolletas LED que, además de no contener elementos tóxicos, son muy eficientes (consumen poca energía para una buena calidad de luz) y durables, funcionando por hasta 50 mil horas (Figura 1). Por otro lado, con los artefactos electrónicos es importante escoger aquellos de mejor calidad y tecnología, ya que requieren cambios con menor frecuencia, por ejemplo las impresoras láser, que si bien pueden tener precios más elevados que las de cartuchos, tienen una mayor durabilidad y eficiencia a largo plazo, además no requieren ser cambiadas con frecuencia y el tóner (dispositivo que contiene la tinta) dura más y en muchos casos puede ser rellenado o reciclado.



Figura 1 - Comparación de la durabilidad de ampolletas (Fuente: MMA, 2016).

- ✓ Preferir productos con menos embalaje y a granel.

Otra forma de colaborar con la reducción de la generación de residuos, es fijarse en la cantidad de embalaje/envase que tiene un producto antes de decidir si comprarlo o no. Hay marcas que envuelven innecesariamente cada unidad de su producto aun cuando están agrupados y envueltos por un embalaje único. Busque alternativas que aprovechen los embalajes/envases de forma más eficiente, por ejemplo, cajas de cereales menores para el mismo peso de producto.

No olvides que el embalaje, por muy hermoso o llamativo que sea, si no se puede reciclar o reutilizar, terminará en el relleno sanitario. Los envoltorios están hechos para encantarnos e inducirnos a comprar. A veces cuestan una cuarta parte o más, del precio del producto, por lo tanto, pagamos por cosas que en realidad no necesitamos⁹.

⁹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (Oct 2015) *Manual de la Casa Verde*.



También, si tienes la opción de comprar algunos productos a granel, aprovéchala. Podrás comprar sólo lo que necesitas y optar por el tipo de empaque que prefieras¹⁰ y mejor aún, puedes llevar tu propio envase reutilizable.

- ✓ Evitar productos desechables. Dar preferencia a los reutilizables, reciclables o biodegradables.
 - Prefiera envases retornables (ej: botellas de vidrio y plástico) que se puedan reutilizar¹¹. ¿Sabías que una botella de PET retornable tiene mayor rigidez, resistencia y espesor que las desechables, estimándose una vida útil de 15 a 20 circuitos de reutilización?¹²
 - Evita vasos, servicios, platos y otros utensilios (ej.: bombilla) desechables¹³. Prefiera utensilios de materiales reutilizables como el vidrio y el acero inoxidable. Evita utilizar bombillas para beber líquidos¹⁴. Si por algún motivo, fuera necesario utilizar utensilios desechables, ocupe un marcador para identificar el correspondiente a cada persona, para que no se mezclen y se evite el desperdicio al utilizar más de uno¹⁵.
 - Utiliza bolsas de género reutilizables y carritos de compra para prescindir de las bolsas plásticas¹⁶. En Chile, se estima que se consuman cerca de 3400 millones de bolsas plásticas por año de las cuales el 90 % termina en un vertedero o en algún espacio público afectando el paisaje y generando contaminación¹⁷.
 - Prefiera en lo posible cepillos de dientes de plásticos biodegradables. Se estima que en Chile de desechan anualmente 51 millones de cepillos dentales (que no son reciclables)¹⁸.
 - Utiliza toallas de tela en el lugar de toallas de limpieza desechables. Mejor aún si son de material biodegradable como las de algodón o lino¹⁹.

¹⁰ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

¹¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

¹² MMA (Ministerio de Medio Ambiente); Ecoing. (Ago 2012). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile – Sector envases y embalajes. Informe Final*.

¹³ Re Chile Recicla (s.f.) Consumo Sustentable. Recuperado de http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/consumo_sustentable/

¹⁴ Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>

¹⁵ 50Waystohelp.com (2017) *50 Ways to Help the Planet – Save our Environment and Planet Earth*. Recuperado de <http://www.50waystohelp.com>

¹⁶ Re Chile Recicla (s.f.) Consumo Sustentable. Recuperado de http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/consumo_sustentable/

¹⁷ MMA (ministerio del Medio Ambiente) (Ago 2015) Consumo responsable de bolsas plásticas en Chile. Recuperado de http://www.inn.cl/sites/default/files/Noticia/presentacion_bolsa_julio_2015.pdf

¹⁸ Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>

¹⁹ Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>



- Prefiera pañales reutilizables de tela en vez de desechables. Le haces un favor al planeta y a tu bolsillo. Si calculamos que un bebé utiliza en promedio seis pañales desechables al día, esto supone unos 5.400 pañales a lo largo de sus 30 primeros meses de vida. Esto se traduce en más de una tonelada de residuos por niño que se destinan a disposición final^{20,21}.
- Envuelve tus regalos con materiales reciclables, biodegradables o reutilizables. También puedes aprovechar materiales que tengas en tu casa, como telas, papeles de diarios o papeles de regalo ya utilizados^{22,23}. Por otro lado puedes evaluar la posibilidad de no envolver el regalo dependiendo de la persona a quien va dirigido (por ejemplo familiares o pareja pueden no necesitar envoltorio)
- Pase a utilizar esponjas vegetales (de lufa) o cepillos de bambú – que vienen de recursos renovables y son biodegradables - en el lugar de esponjas de plástico o materiales sintéticos no reciclables²⁴.

²⁰ Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>

²¹ [50Waystohelp.com](http://www.50waystohelp.com) (2017) *50 Ways to Help the Planet – Save our Environment and Planet Earth*. Recuperado de <http://www.50waystohelp.com>

²² Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>

²³ EPA (Environmental Protection Agency – US) (s.f.) Reducing Waste: What You Can Do. Recuperado de <https://www.epa.gov/recycle/reducing-waste-what-you-can-do>

²⁴ Fundación Basura (s.f.) Rechazar y Reducir. Recuperado de <https://fundacionbasura.org/rechazar-y-reducir/>



- Aprovecha toda la hoja de papel. Si necesitas imprimir, hazlo por ambos lados de la hoja y si fuera posible, reduce el tamaño de la fuente y ajusta la configuración de impresora para que imprima dos páginas en una hoja²⁸. Al escribir, ocupa todo el espacio disponible en la hoja²⁹.
- No desperdiciar servilletas. Al alimentarse afuera de casa, es costumbre tomar servilletas en un número mayor al que realmente se va a necesitar, botando aquellas que no se ocupan junto a las usadas³⁰. Si lo haces, repiensa este hábito.
- ✓ Evitar el desperdicio de alimentos.
 - Planifica las preparaciones de la semana, considerando el tiempo de conservación de los alimentos para que no se descompongan antes de su utilización.
 - Busca utilizar al máximo posible el alimento sin desperdiciarlo, por ejemplo, al pelar alguna fruta o verdura, retire solamente la parte que realmente no vas a comer.
 - Realiza recetas que aprovechen al máximo los alimentos (ej: los huevos enteros, las cáscaras de las frutas y verduras, etc)
- ✓ Para el uso en el jardín, preferir fertilizantes, repelentes y estimulantes que sean orgánicos y a base de componentes naturales. También los puedes elaborar tú mismo(a) con ingredientes naturales y así evitas adquirir nuevos envases de plástico³¹.

Si quieres saber más, te invitamos a conocer algunos casos de personas en Chile, que han llevado a la práctica en sus vidas la reducción de la generación de residuos, para ello visita el siguiente link:

<http://www.latercera.com/noticia/zero-waste-vivir-sin-dejar-basura/>

1.2. Prácticas asociadas a la reutilización de residuos

Como vimos en el primer módulo, preparar un residuo para que pueda ser reutilizado es la opción de valorización preferible en la jerarquía del manejo de residuos, después de que se hayan realizado los esfuerzos para prevenirlo. La reutilización consiste en alargar la vida útil de un producto utilizándolo de nuevo con la misma u otra finalidad para la que fue producido. A

²⁷ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

²⁸ Fundación General UGR – Empresa (Ago 2010) *Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina*.

²⁹ [50Waystohelp.com](http://www.50waystohelp.com/) (2017) *50 Ways to Help the Planet – Save our Environment and Planet Earth*. Recuperado de <http://www.50waystohelp.com/>

³⁰ [50Waystohelp.com](http://www.50waystohelp.com/) (2017) *50 Ways to Help the Planet – Save our Environment and Planet Earth*. Recuperado de <http://www.50waystohelp.com/>

³¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.



continuación, veremos algunas acciones o medidas que la ciudadanía puede poner en práctica para la reutilización de residuos.

- ✓ Reparar.

Prefiere reparar aquellos artefactos, ropa u otros objetos que estén dañados, antes de desecharlos por completo y comprar otro nuevo. Busca el repuesto o envíalo a un servicio técnico³².

- ✓ Regalar/Donar.

Si tienes productos en buen estado (como ropas, computadores, etc.) pero que ya no vas a usar por cualquier motivo, regálalos a alguna persona cercana o conocido que lo quiera o dónalos a alguna institución de caridad. Estarás extendiendo su vida útil y ayudando a otras personas^{33,34}.

- ✓ Comprar productos de segunda mano (usados).

Cuando necesites comprar algo, considera adquirir productos usados. Podrás encontrar productos en perfectas condiciones a un precio más accesible que si compraras nuevo. Este es el caso de objetos que tienen un corto periodo de uso, como las ropas o la bicicleta de un niño que crece rápidamente³⁵.

- ✓ Reutilizar productos y envases.

Busca reutilizar los productos y envases que tengas³⁶. Por ejemplo, ocupa los envases de vidrio que antes contenía un alimento (mermelada, salsa, aceite de coco, aceitunas, etc) para almacenar legumbres, cereales, aliños, entre otros; utiliza los papeles que hayan sido impresos por solo un lado para hacer un bloc de notas y aprovechar el lado en blanco³⁷; utiliza ropas antiguas y dañadas como trapo de limpieza; aprovecha tus cepillos de dientes antiguos para la limpieza de espacios difíciles de alcanzar³⁸, etc.

- ✓ Aprovechar las sobras de comida.

Con las sobras de comida que todavía se encuentran en buen estado, puedes elaborar nuevas preparaciones³⁹. Existen muchas páginas en internet con ideas de recetas originales con sobras de

³² MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

³³ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

³⁴ EPA (Environmental Protection Agency – US) (s.f.) Reducing Waste: What You Can Do. Recuperado de <https://www.epa.gov/recycle/reducing-waste-what-you-can-do>

³⁵ 50Waystohelp.com (2017) *50 Ways to Help the Planet – Save our Environment and Planet Earth*. Recuperado de <http://www.50waystohelp.com/>

³⁶ Re Chile Recicla (s.f.) Consumo Sustentable. Recuperado de http://rechile.mma.gob.cl/a_reciclar/consumo_sustentable/

³⁷ Fundación General UGR – Empresa (Ago 2010) *Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina*.

³⁸ Zero Waste Home. (s.f.) *Tips*. Recuperado de <https://zerowastehome.com/tips/>

³⁹ Zero Waste Home. (s.f.) *Tips*. Recuperado de <https://zerowastehome.com/tips/>



comida para que no desperdices nada. También puedes usar tu creatividad para elaborar tus propias recetas.

1.3. Prácticas para colaborar con el reciclaje

Cuando no sea posible prevenir ni reutilizar los residuos, busca valorizarlos por medio del reciclaje, ya sea de residuos inorgánicos u orgánicos (compostaje). Algunas prácticas importantes para colaborar con el reciclaje son:

- ✓ Realizar separación en origen.

Separa tus residuos por tipo: orgánicos compostables, inorgánicos valorizables y basura (orgánicos e inorgánicos no valorizables). Para facilitar la separación en tu hogar, puedes utilizar contenedores específicos para cada tipo de residuo.

- ✓ Identificar puntos de recolección.

Reconoce puntos verdes y puntos limpios en tu localidad y averigua qué residuos valorizables reciben.

- ✓ Reconocer a los recicladores base de tu barrio o localidad.

Busca conocer quiénes son, qué reciclan, sus horarios, días y rutas de recolección⁴⁰.

- ✓ Estar atento(a) a cualquier campaña de recolección de residuos en tu localidad.

Averigua si existen campañas de recolección de instituciones de beneficencia, de tu municipio, de establecimientos comerciales u otros que estén recibiendo algún elemento en particular.

- ✓ Informarse sobre lo que realiza tu municipio con respecto a la valorización de residuos.

Pide información a tu municipio acerca de planes de recolección diferenciada, retiro de podas y restos de jardín y servicios de retiro de residuos voluminosos (ej: muebles, electrodomésticos). Si no existen, puedes reunirte con más vecinos y presentar una propuesta en tu municipio y participar activamente para la creación de una estrategia local⁴¹.

- ✓ Realizar compostaje.

Considera la posibilidad producir compost con tus residuos orgánicos. Esto te permitirá reducir considerablemente la eliminación de residuos orgánicos que aún son útiles.

Ahora que ya sabes más sobre cómo contribuir a la prevención y a la valorización de los residuos, coloca en práctica y comparte tu conocimiento con otras personas. ¡Ayudemos a construir la sociedad que queremos!

⁴⁰ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

⁴¹ MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2016) *Guía de Educación Ambiental y Residuos*.

