

Material Didáctico

Directrices para la gestión integral de residuos sólidos

TMGA0040

**PROGRAMA/MÓDULO AL QUE PERTENECE:
AUXILIAR EN IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE
GESTIÓN AMBIENTAL**

NÚCLEO TECNOLOGÍA DE MATERIALES

EDICIÓN: 1

San José, Octubre de 2016



**Instituto
Nacional de
Aprendizaje**

Instituto Nacional de Aprendizaje (Costa Rica)
Directrices para la gestión integral de residuos sólidos /
Roy Alfaro Trejos. —San José, C. R. INA, 2016.
cantidad p. 233; 21,6x28 cm.

Material didáctico – No comerciable
ISBN

Sub Títulos. Residuos. Ley para la gestión integral de residuos.
I. Roy Alfaro Trejos, comp. II. Título.

Primera Edición

Instituto Nacional de Aprendizaje,
San José, Costa Rica.

© Instituto Nacional de Aprendizaje, 2016

ISBN pendiente de tramitar

Hecho el depósito de ley

Prohibida la reproducción parcial o total del contenido

De este documento sin la autorización expresa del INA.

Impreso en Costa Rica

ÍNDICE

	página
Presentación	iii
Introducción	iv
Objetivos	vi
1 LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	1
1.1. Conceptos y definiciones	2
1.2. Tipos de residuos sólidos	8
1.3. Problemática	11
1.4. Importancia de una gestión integral de residuos	19
2 LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS	27
2.1. Legislación ambiental	28
2.2. Leyes	31
2.3. Reglamentos (decretos ejecutivos)	36
2.4. Otra normativa y políticas	44
2.5. Instituciones relacionadas	45
3 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	53
3.1. Jerarquía de la gestión integral de residuos	54
3.2. Evitar y reducir	56
3.3. Reutilizar	70
3.4. Valorizar	73
3.5. Tratamiento	92
3.6. Disposición final	97
3.7. Actores involucrados en la gestión de residuos	100
3.8. Trabajo en equipo	101
4 PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS	120
4.1. Criterios o variables para estrategias de acción	122
4.2. Instrumentos de cumplimiento según la ley #8839	124
4.3. Elementos básicos para un plan de acción	129
4.4. Comunicación asertiva	131

Glosario	138
Respuestas a ejercicios de autoevaluación	139
Bibliografía	150

A	ANEXOS	156
	Anexo 1: Resumen de la ley #8839	
	Anexo 2: Fichas resumen de reglamentos	
	Anexo 3: Formato para programa de gestión integral de residuos por parte de los generadores	
	Anexo 4: Denuncias ambientales	
	Anexo 5: Ejemplos de técnica de compostaje casero	

PRESENTACIÓN

Este documento es el material didáctico para el módulo “Directrices para la gestión integral de residuos sólidos”, que forma parte del programa Auxiliar en implementación de sistemas de gestión ambiental, pero que también se ofrece como curso de capacitación a las personas interesadas en la temática.

El material va dirigido a las personas participantes del mencionado módulo, el cual le servirá de acompañamiento en las sesiones que la persona docente desarrollará.

El módulo tiene como objetivo que la persona participante aprenda los conceptos relacionados con la gestión adecuada de los residuos sólidos, se motive a aplicar medidas de reducción y aprovechamiento de estos para proteger el ambiente en el que vive.

Los temas abarcados son: problemática ambiental, legislación relacionada, gestión integral de residuos y planes de acción para manejo de residuos.

Para el desarrollo de los temas se estructuraron capítulos donde se hace una revisión de los contenidos del módulo, dejando algunos temas de carácter general los cuales la persona participante, en caso de necesitarlo, los consulte en las bibliotecas o fuentes de información que la persona docente le indique.

Se le invita a consultar este material en el estudio de los objetivos del módulo, pero al mismo tiempo a buscar referencias bibliográficas y artículos que le permitan estar actualizado en estos temas.

Se extiende un agradecimiento a las personas docentes del subsector Gestión Ambiental que hicieron aportes para la elaboración de este documento.

INTRODUCCIÓN

El tema de los residuos sólidos se ha convertido en uno de los más importantes para las personas interesadas en la conservación del ambiente.

La sociedad enfrenta la generación diaria de una gran cantidad de residuos, contaminación del ambiente por residuos peligrosos, problemas en los centros de población por acumulación de residuos, propagación de enfermedades a través de insectos y animales que viven de los residuos mal manejados, agotamiento de los rellenos y rechazo de los pueblos a recibir uno nuevo, solo por citar algunos.

Entre los factores que agravan esta problemática ambiental están el desconocimiento de la población sobre las actividades y hábitos que aportan contaminación, la legislación vigente y las medidas para reducir el impacto ambiental y manejar mejor los residuos. Por ello este módulo busca darle a las personas los conocimientos básicos que le permitan entender las dimensiones del problema y cómo implementar la jerarquía de gestión de los residuos, promoviendo la prevención y reducción, luego el reuso y la valorización, y por último el tratamiento y la disposición final.

Es importante que la población conozca y pueda interpretar la legislación sobre residuos sólidos. En el año 2010 se emitió la Ley para la gestión integral de residuos, #8839, la cual ha establecido las responsabilidades de los diferentes actores (ciudadanía, sector productivo, Estado, gestores de residuos) y la labor que deben realizar las diferentes instituciones de gobierno (Ministerio de Salud, municipalidades, etc.) para alcanzar una gestión adecuada que reduzca el impacto al ambiente y así cumplir con el artículo 50 de la Constitución Política.

Además, Costa Rica cuenta con el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021 que dicta los lineamientos que el país debe asumir para cumplir la Ley para la gestión integral de residuos (#8839).

La oferta de este servicio de formación por parte del INA responde no solo a la demanda personas, empresas, instituciones y organizaciones, sino que también se ajusta a lo establecido en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Decreto Ejecutivo N° 37567 del 02/11/2012), que indica:

Artículo 35° - El ámbito de la educación no formal e informal
En el ámbito de educación no formal e informal, se debe buscar, el posicionamiento del tema de la gestión integral de los residuos, en la población del país mediante la comunicación e información social para inducir a la población a una cultura de disminución, separación, valorización y reciclaje de los residuos.

Para las personas estudiantes que cursan este módulo como parte del programa de “Auxiliar en implementación de sistemas de gestión ambiental”, los contenidos desarrollados en este material son una ayuda para el desarrollo del programa de gestión ambiental institucional (PGAI), en específico para el aspecto ambiental de generación de residuos sólidos.

Se insta a la persona estudiante a hacer cambios en su estilo de vida para reducir los efectos de la contaminación en el ambiente y reducir así los efectos negativos sobre la sociedad. Para ello en este material va a encontrar alternativas para aplicar tanto en su vida personal como laboral, pero se le invita a investigar sobre más acciones que busquen un manejo responsable de los residuos así como proteger los recursos naturales, pues cada día aparecen más opciones tecnológicas, buenas prácticas y esfuerzos colectivos de modo que cada quien pueda aportar según sus posibilidades a cuidar el ambiente.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Aplicar una gestión integral de residuos en la organización o comunidad en cumplimiento de la legislación vigente.

Objetivos específicos:

- 1) Describir la problemática ambiental según las generalidades de los residuos sólidos y la legislación vigente.
- 2) Distinguir aspectos claves en la legislación nacional referente a los residuos sólidos para su aplicación en un sistema de gestión ambiental o proyecto comunitario.
- 3) Valorar el trabajo en equipo como herramienta para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos según la planificación anual
- 4) Relacionar cada una de las etapas de la jerarquización en la gestión integral de residuos con acciones concretas aplicables en un plan de acción.
- 5) Interpretar los lineamientos básicos para el diseño de un plan de acción para la gestión de residuos.
- 6) Comunicar de forma asertiva información valiosa para la promoción de un compromiso ambiental en las personas según un proyecto particular

CAPÍTULO 1: LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Subtemas

- 1.1 Conceptos y definiciones
- 1.2 Tipos de residuos sólidos
- 1.3 Problemática
- 1.4 Importancia de una gestión integral de residuos

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Describir la problemática ambiental según las generalidades de los residuos sólidos y la legislación vigente.

Introducción

En este capítulo se presentan diversos conceptos básicos para entender la problemática del manejo y gestión de residuos sólidos, además de ser la base para los contenidos de los siguientes capítulos.

La problemática de los residuos sólidos impacta fuertemente a la sociedad y en este capítulo se pretende que la persona participante comprenda esta situación, identifique cómo se afecta su vida personal y su entorno, para que se motive a tomar acciones para reducir ese impacto y participe en iniciativas que eviten, reduzcan y aprovechen los residuos sólidos generados.

Es importante que las organizaciones y empresas comprendan la necesidad de implementar una estrategia o plan de acción que busque mejorar la gestión integral de sus residuos y que se integren en una estructura global de gestión ambiental, tal como un programa de bandera azul ecológica, un programa de gestión ambiental o un sistema de gestión ambiental.

1.1. Conceptos y definiciones

Como primer tema a desarrollar, se presentan algunas definiciones generales que son básicas para el estudio de los temas siguientes. Es importante que comprenda estos conceptos y que usted mismo haga una definición en sus propias palabras.

Algunos de estos conceptos son muy generales o pueden tener muchas formas de definirlos, por lo que en este texto solo se presentan algunos ejemplos, ya que es posible que usted encuentre en libros o en Internet muchas formas de explicar cada uno de estos conceptos.

Ambiente:

Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

Fuente: Glosario Ambiental, accesado el 05/02/2016 en www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf

Existe cierta discusión sobre si se dice “ambiente” o “medio ambiente” o “medioambiente”. Algunos autores indican que “medio ambiente” apareció como una mala interpretación de la traducción del término en idioma inglés “environment” (Red de Institutos de Formación Profesional, 2012). Para efectos de este material no habrá distinción entre los términos, aunque se utilizará la palabra ambiente, respetando las citas textuales que usen “medio ambiente”.

Contaminación:

Se refiere a la presencia de sustancias extrañas y formas de energía al ambiente que ocasionan alteraciones en su estructura y funcionamiento.

Incluye alteraciones a los seres vivos y los elementos naturales (aire, agua, suelo), debido a la descarga o emisión de residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Fuente: (Campos Gómez, 2003)

Residuo:

Material sólido, semisólido, líquido o gaseoso, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados.

Fuente: Ley para la gestión integral de residuos, #8839

Residuo valorizable o aprovechable:

Son aquellos residuos que pueden ser recuperados de la corriente de los residuos sólidos ordinarios para su valorización.

Fuente: Reglamento sobre manejo de residuos ordinarios, decreto N° 36093-S

La valorización incluye el reciclaje, el compostaje, etc.

Residuo no aprovechable:

Son aquellos residuos que no pueden ser recuperados de la corriente de los residuos sólidos ordinarios para su aprovechamiento o valorización.

Por lo tanto solo queda darles un tratamiento o una disposición final adecuada.

Generador de residuos:

Persona física o jurídica, pública o privada, que produce residuos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios, de comercialización o de consumo.

Fuente: Ley para la gestión integral de residuos, #8839

Biodegradable:

Son aquellos productos que en su mayor parte tienen un origen natural, suelen ser orgánicos o fabricados a base de productos orgánicos, y por lo tanto se degradan o reciclan sin necesidad de procesos humanos. El calor del sol, la lluvia, los hongos y las bacterias los descomponen de forma natural.

Fuente: <http://blogecologista.com/materiales-biodegradables/>, accesado el 05/02/2016

Oxodegradable:

Son plásticos con aditivos que se basan en degradantes químicos (metales como el cobalto, el manganeso, el hierro, etc.). Dichos aditivos causan la degradación como resultado de una oxidación química de los plásticos producida bajo ciertas condiciones tales como: la irradiación de rayos UV o la exposición al calor. Así se alega que, en una segunda fase, los fragmentos de moléculas resultantes experimentan, eventualmente, la biodegradación.

Fuente: Ecoplas Boletín Técnico Informativo N° 34
<http://ecoplas.org.ar/pdf/34.pdf>, accesado el 04/02/2016

Lixiviado:

El “caldo” o agua residual que se genera en los camiones municipales de recolección de residuos o en los rellenos sanitarios, por la percolación de agua a través de los residuos sólidos.

Fuente: docente Karla Astorga

Gestión de residuos:

Conjunto articulado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.

Fuente: Ley #8839

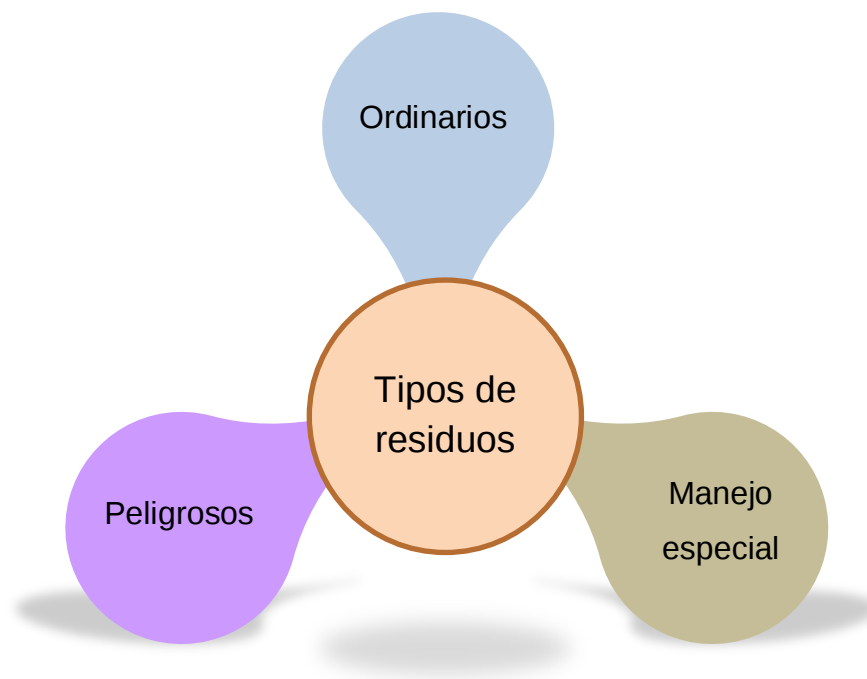
Manejo de residuos:

Es la adopción de las medidas necesarias para la prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento o valorización, tratamiento y disposición final de residuos, de modo que se proteja la salud humana y el ambiente.

Fuente: Reglamento residuos peligrosos, N° 37788

1.2. Tipos de residuos sólidos

La Ley para la Gestión Integral de Residuos #8839 define tres grupos de residuos:



Nota: A partir de la publicación de la ley #8839 en el año 2010 se designa con la palabra “residuo”. Sin embargo, en legislación anterior a esa fecha, así como material técnico, es frecuente que se use la palabra “desecho”. En este material solo aparece la palabra “desecho” cuando se haga una referencia textual a una fuente que así la usa.

La ley #8839 y sus reglamentos definen:

Residuo ordinario

Residuos de carácter doméstico generados en viviendas y en cualquier otra fuente (comercial, industrial, limpieza de vías, etc.) que presentan composiciones similares a los de las viviendas. No pueden incluir ni residuos peligrosos ni de manejo especial.

Residuo peligroso

Aquellos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas, inflamables, ecotóxicas o de persistencia ambiental pueden causar daños a la salud o al ambiente.

Residuo manejo especial

Son aquellos que por su composición, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje, volumen de generación, formas de uso o valor de recuperación, o por una combinación de esos, implican riesgos significativos a la salud y el ambiente, por lo que requieren salir de la corriente normal de residuos ordinarios.

Es importante indicar que las definiciones no son estrictas y que dependiendo del contexto un residuo se puede ver como peligroso o de manejo especial. Tampoco debe confundir residuo ordinario con residuos domiciliarios, aquellos generados en las casas de habitación, que puede contener los tres tipos. A continuación puede ver ejemplos para cada tipo de residuo.

Ejemplo 1.1 Residuos ordinarios, de manejo especial y peligrosos

Observe en el siguiente diagrama ejemplos de cada categoría de residuo, según lo establece la normativa vigente.

Ordinarios

Papel periódico
Botellas de refresco
Residuos de comida
Cáscaras de frutas y verduras
Cajas de cartón



Peligrosos

Envases de agroquímicos
Residuos con sangre
Metales pesados como mercurio y cromo
Aceites de todo tipo



Manejo especial

Computadoras
Electrodomésticos
Impresoras
Teléfonos celulares
Bombillos y tubos fluorescentes
Chatarra
Llantas
Colchones



1.3. Problemática

El mal manejo de los residuos ha generado una serie de situaciones negativas en la sociedad. Las repercusiones van desde la afectación de las personas, de la sociedad, hasta un impacto global como el cambio climático.

El XXI Informe del Estado de la Nación reporta la cantidad de residuos generada por persona en el cantón de San José llegó a 1198 gramos por persona por día en el años 2014, valor cercano al promedio de los últimos cinco años, tal como lo muestra la figura 1.1.

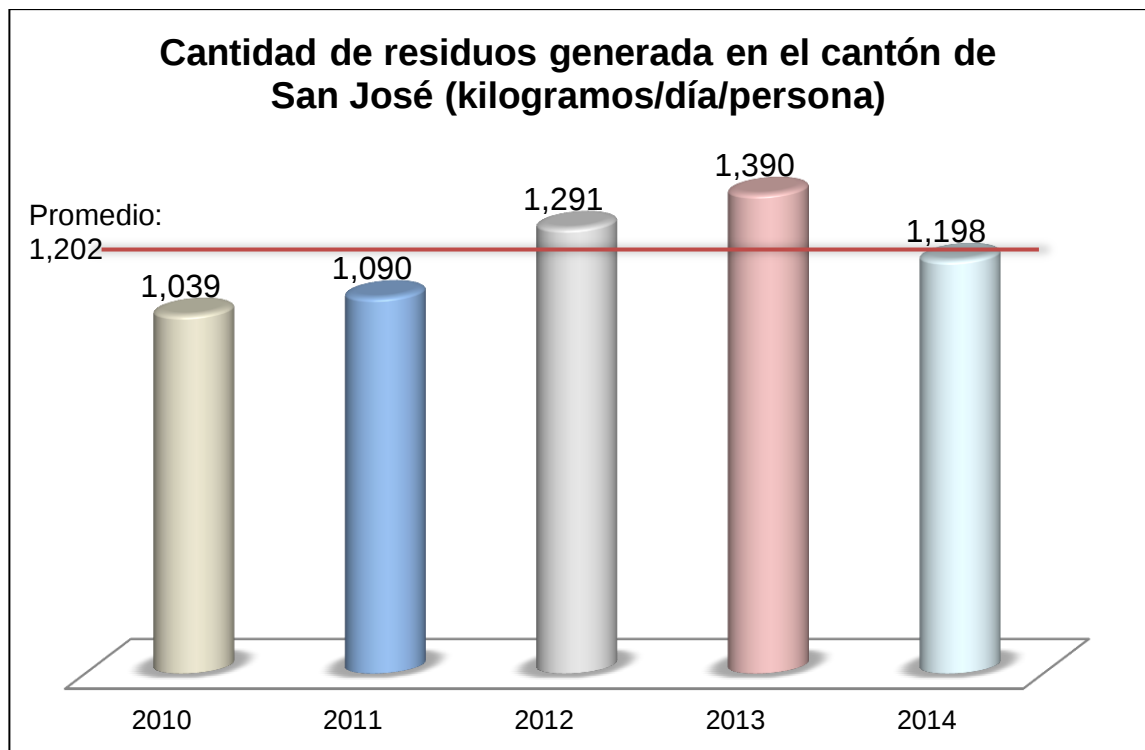


Figura 1.1 Evolución de la producción de residuos sólidos en el cantón central de San José, del año 2010 a 2014

Fuente: creado a partir de los datos del XXI Informe (Programa Estado de la Nación, 2015)

La información de generación y composición de residuos en Costa Rica es dispersa y hay que buscarla en varias fuentes. La figura 1.2 presenta datos recopilados por Venegas (2014) de varios cantones para el año 2011.

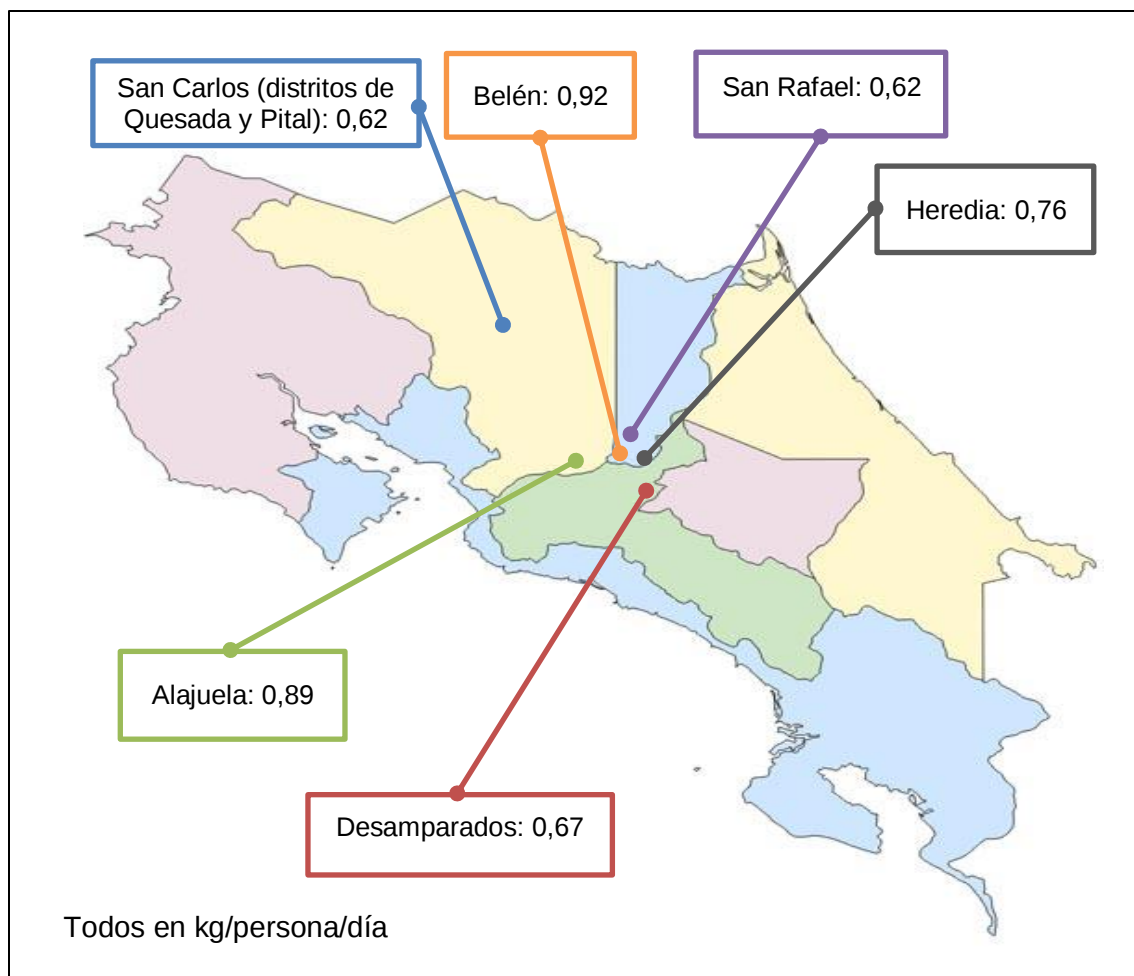


Figura 1.2 Información cantonal sobre generación per cápita de residuos sólidos ordinarios (kg/hab/día)

Fuente: Reporte del Índice de Competitividad Cantonal 2006-2011 y Estudios Cantonales, presentado en (Venegas Mata, 2014)

En cuanto a la composición, depende de la fuente a estudiar para así definir las fracciones de materiales presentes. En el caso de residuos domiciliarios, las municipalidades vienen realizando en los últimos años estudios de composición que permiten tomar decisiones sobre el servicio de recolección y aseo, recuperación de residuos reciclables y proyectar la vida útil de los rellenos sanitarios.

La figura 1.3 presenta la composición por materiales en los residuos de un cantón del área metropolitana.

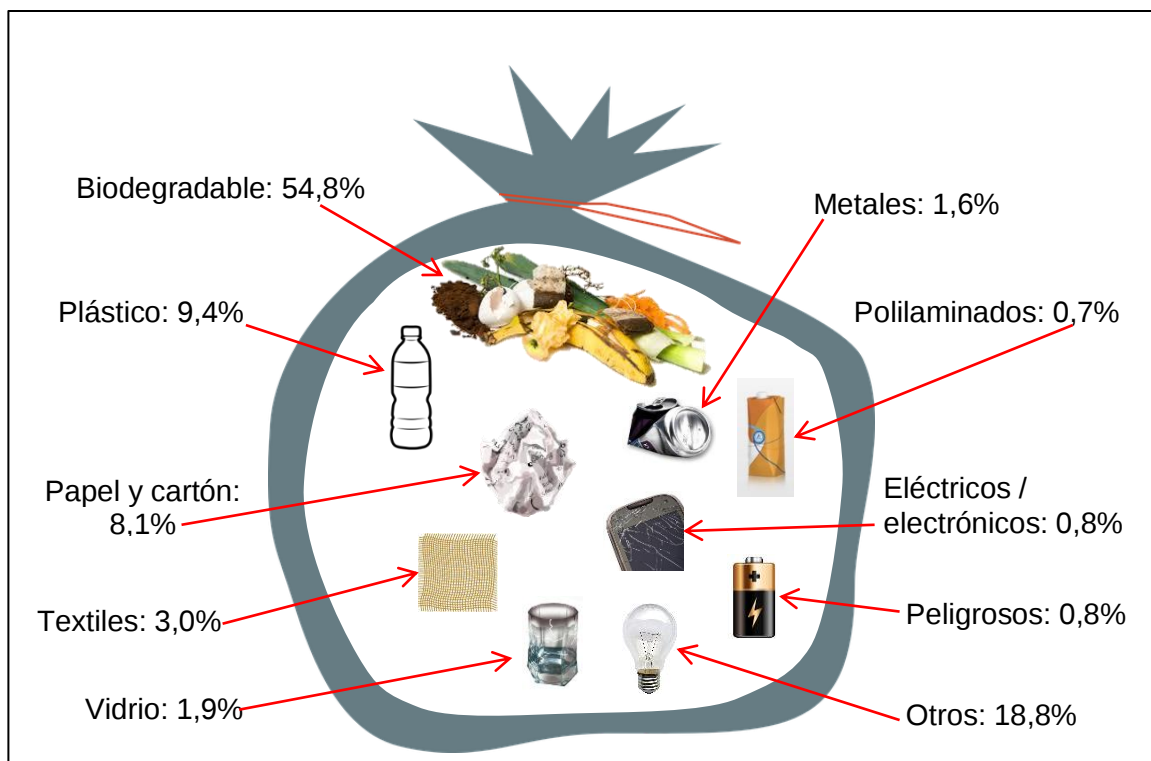


Figura 1.3 Composición de residuos sólidos domiciliarios en un cantón metropolitano costarricense, realizada por CEGESTI en el año 2013

Fuente: infografía creada a partir de datos de (Rojas Wang, 2014)

Es importante indicar que los residuos sólidos que la sociedad genera incide negativamente porque:

- Se produce grandes cantidades de residuos, con altos costos de manejo, o formas de disposición inadecuadas
- No hay separación de residuos orgánicos biodegradables en las fuentes, por lo que se mezcla con el resto de materiales como plástico y papel, por lo que no se pueden aprovechar
- Se mezclan residuos ordinarios con residuos de características peligrosas
- Una alta porción de los residuos valorizables no se separan por tipo ni se entregan a recolectores, y para agravar más, una parte de los residuos separados por tipo por las personas se vuelven a mezclar por los recolectores municipales

- Falta de impulso a otras tecnologías diferentes al relleno sanitario, que tengan como objetivo la valorización de residuos
- El poco reconocimiento a la labor de los recolectores de residuos para reciclaje, los cuales tienen una imagen menospreciada, pues se liga con informalidad, suciedad y bajo nivel social (es labor de “piedreros”, o “de mujeres de clase social baja” y otros estereotipos similares)
- Los productos no son diseñados con criterios ambientales, tanto en su composición como en el embalaje que los acompaña.

En el caso de Costa Rica, se ha dado efectos negativos por mal manejo de residuos, muchos de ellos incluso reportados en los medios noticiosos o redes sociales, por ejemplo:

- Deterioro visual de zonas naturales, parques, carreteras, aceras, etc.
- Malos olores
- Plagas de animales e insectos
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados
- Inundaciones o desbordamiento por alcantarillas o desagües obstruidos por residuos
- Enfermedades u otras afectaciones a la salud en la población
- Liberación de gases agotadores de la capa de ozono
- Generación de gases de efecto invernadero
- Afectación a la fauna terrestre y marina, como el caso de tortugas o aves que ingieren artículos de plástico por confusión con sus fuentes de alimento
- Aumento de incendios forestales



La figura 1.4 presenta unas fotografías de esos efectos negativos del manejo de los residuos en la sociedad actual.

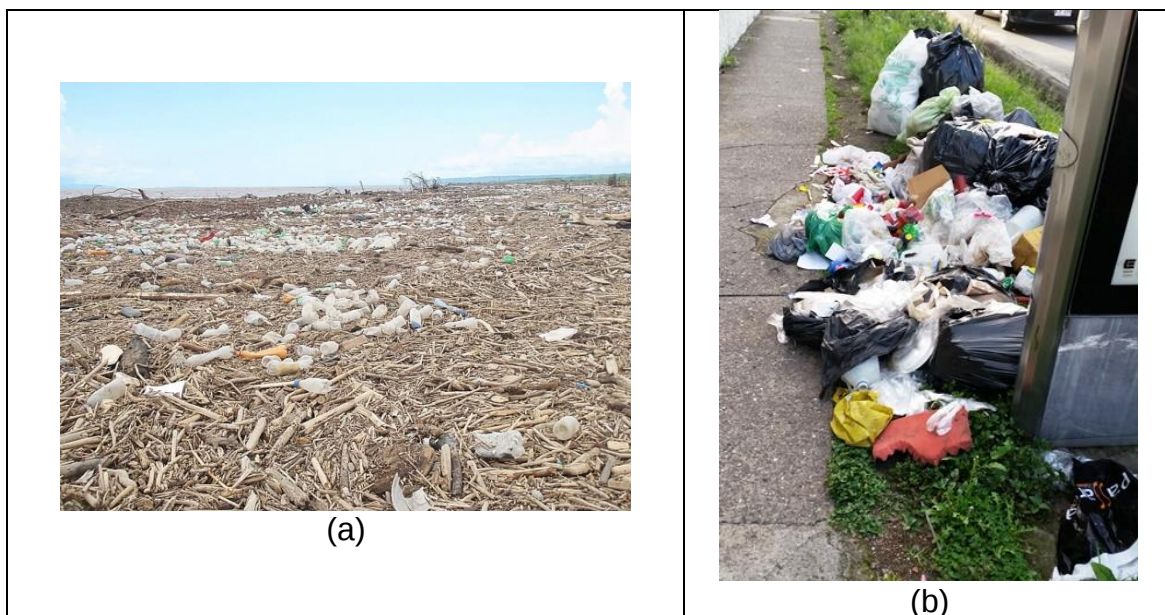


Figura 1.4 Ejemplo de afectación al ambiente y la sociedad por residuos sólidos, (a) desembocadura del Río Tárcoles, (b) calles de San José

Fuente: (a) www.teletica.com/Noticias/12454-La-desembocadura-del-rio-Tarcoles-Verguenza-para-Costa-Rica.note.aspx, (b) fotografía tomada por el autor

Las causas de porqué los residuos sólidos se han convertido un problema son muchas, una de ellas es la falta de sensibilización y conocimientos de una gran parte de la población, lo que se manifiesta con malos hábitos y actitudes. Un ejemplo es cuando algunas personas van por la calle a pie o en vehículo consumiendo algún alimento y tiran el empaque a la calle o al suelo.

El consumismo es una de las principales causas, ya que al comprar de manera excesiva, una parte se tendrá que desechar porque se vence, se vuelve obsoleta o estorba. Parte de la publicidad fomenta el consumo desmedido por parte de las personas.

Otra causa es la obsolescencia programada. Esto significa que los artículos se diseñan y fabrican para que duren un determinado tiempo o ciclo de usos, luego del cual ya dejan de funcionar. En muchos casos ese ciclo de vida útil es intencionalmente muy corto, lo que obliga a desechar las cosas y adquirir nuevos reemplazos.

Se puede citar la tendencia a embalajes y productos desechables, es decir, se usan una vez y se descartan como residuos, no pudiendo o no siendo atractivo reutilizarlos. Un ejemplo son los envases de refrescos, donde las presentaciones en envases retornables han sido sustituidas por envases desechables de plástico.

Además, es frecuente el uso de empaque excesivo y/o no reciclable. Esto se da tanto en la presentación propia del producto, como en el uso de bolsas plásticas donde el vendedor coloca las compras para que el consumidor se las lleve. Se fomenta una falsa sensación de satisfacción en la persona al salir cargando con una bolsa grande aunque el artículo sea pequeño, o salir con muchas bolsas en la mano, cuando varios artículos pueden ir juntos y no separados. Esto en lugar de rechazar las bolsas innecesarias o llevar sus propias bolsas de tela.

Ejemplo 1.1 Tiempo de descomposición de los residuos

Para ilustrar la problemática de los residuos, en la siguiente tabla se presenta un estimado del tiempo de descomposición de algunos residuos. Son estimaciones pues algunos son tan largos que es imposible saberlo con exactitud. Además la degradación se ve afectada por condiciones ambientales, como la luz, humedad, si está expuesto al aire o enterrado, la acción de microorganismos, etc.

Como puede observar en el cuadro 1.1, los productos biodegradables, de origen natural o poco manufacturado son los que duran menos. Tal es el caso de la cáscara de banano y otros residuos orgánicos que fácilmente se descomponen.

Los residuos de alta manufactura o más sintéticos son los que tardan más en degradarse. El plástico no se encuentra en la naturaleza, sino que es de origen sintético, por lo que los procesos naturales de descomposición

(microorganismos, radiación solar, agua, etc.) actúan muy lentamente, en este caso cientos de años para descomponerlo.

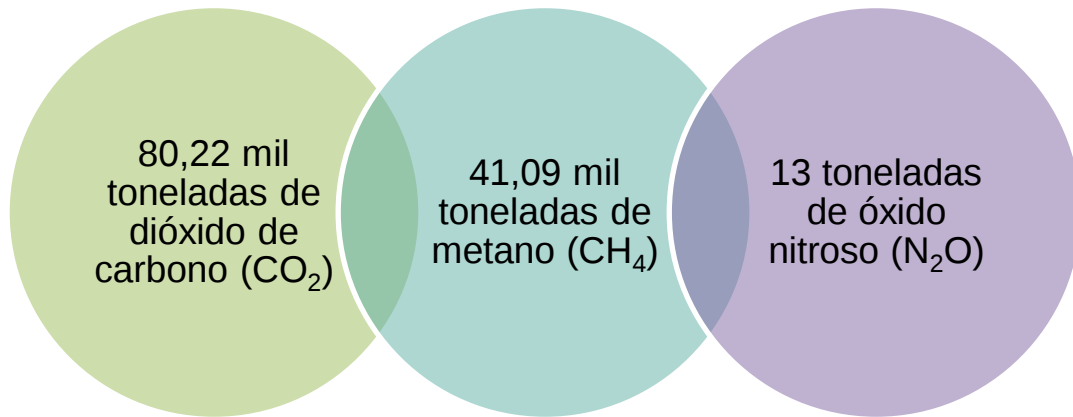
Cuadro 1.1 Tiempo estimado de descomposición o degradación de algunos residuos sólidos

Cáscara de banano  De 2 a 5 semanas	Hoja de papel  De 3 a 8 semanas	Periódico  1 año
Chicle  5 años	Envase de hojalata  100 años	Lata de aluminio  200 a 500 años
Plástico  300 a 500 años	Pañal  300 a 500 años	Estereofón  500 a 1000 años
Pila  Más de 1000 años	Vidrio  Indeterminado	Llanta  Indeterminado

Fuente: <http://manejo-de-residuos-solidos.blogspot.com/2010/09/tiempo-de-duracion-delos-residuos.html>, Programa escolar 3 R's REDUCE, REUSA, RECICLA disponible en www.ecoah.org, <http://femeniname.com/la-especie-mas-venenosa-del-mar-la-basura/>

Con respecto al calentamiento global, los residuos tienen un aporte de gases de efecto de invernadero (GEI) debido a la descomposición o a que contienen algún gas GEI.

En el inventario nacional de GEI presentado en el año 2010, las cifras estimadas de contribución (en específico los gases dióxido de carbono, metano y óxido nitroso) por residuos sólidos son:



Se estima que la contribución de GEI por residuos sólidos y aguas residuales alcanzó 1,38 millones toneladas de CO₂ equivalente para el año 2010. (Chacón Araya, Jiménez Valverde, Montenegro Ballesteros, Sasa Marín, & Blanco Salas, 2014)

Finalmente, a pesar de la problemática expuesta, se debe rescatar el cambio de actitud que lentamente se ha dado en la sociedad costarricense hacia una mayor participación en colectivos ambientales y denuncia de los problemas de contaminación.

Existen cada vez más grupos que trabajan en diversas causas ambientales, dentro de los cuales se dan acciones relacionadas a residuos sólidos, tales como limpieza de playas y ríos, grupos de educación ambiental, actividades de recolección de residuos ordinarios y especiales, solo por citar algunas.

Además, la ciudadanía recurre más a la denuncia ambiental, el XX Informe del Estado de la Nación indica que para el año 2013 se presentaron 16 de denuncias relacionadas con contaminación por residuos sólidos ante el Ministerio de Ambiente, mientras que el Tribunal Ambiental Administrativo recibió 15 denuncias.

1.4. Importancia de una gestión integral de residuos

Se entiende por gestión integral de residuos al conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos desde su generación hasta la disposición fina. (Tomado de la Ley para la gestión integral de residuos, #8839)

El manejo de residuos es parte de la gestión, y se refiere a las acciones cotidianas para segregar los residuos de modo que puedan reusarse o recuperarse (reciclaje, compostaje, etc.) de manera adecuada en la misma organización o entregándoles a algún otro ente que continuará con su gestión.

El objetivo general es el de minimizar los efectos negativos sobre el ambiente, pero para ello es necesario la colaboración y el aporte de las personas involucradas.

La gestión integral debe y se aplica de diferente forma dependiendo del contexto: familiar, educativo, comercial, turístico, industrial, agropecuario, país, etc. Pero debe regirse por los principios de la ley para la gestión integral de residuos #8839, la cual se comenta en el capítulo 2.

¿Por qué es importante una gestión integral de residuos en todos los ámbitos?
Porque:

- Es un derecho de las personas vivir en un ambiente sano y limpio
- Se reduce o minimiza efectos negativos al ambiente, como el calentamiento global
- Permite recuperar materiales para su aprovechamiento, evitando que terminen en rellenos, botaderos o dispuestos inadecuadamente
- Le da confianza a otras partes interesadas sobre un buen desempeño ambiental, por ejemplo un proveedor a su contratante

- Hay un impacto económico positivo a nivel personal, comunal, municipal, empresarial y país
- Aporta beneficio social, como generación de empleos directos por manejo de residuos (empleos verdes).

Actividad de aprendizaje 1.1

Para la comunidad o el cantón donde usted vive haga un listado de los principales problemas relacionados con residuos sólidos y los impactos ambientales negativos que afectan a las personas y al ambiente.

Mencione los diferentes actores involucrados y el papel que desempeñan.

¿Cuál es el papel de las instituciones públicas u organizaciones encargadas de asegurar el manejo adecuado de los residuos?

Investigue si hay algún estudio de generación y composición de residuos sólidos de su cantón, elaborado por su municipio.

Actividad de aprendizaje 1.2

Haga un listado de las acciones para reducir el impacto al ambiente por los residuos sólidos que se realizan en comunidad, municipio o centro de trabajo.

Mencione cuáles actores participan y cuál es el papel que ejecutan. Indique las estrategias positivas para llevar a cabo las acciones, tales como información, voluntariado, supervisión, etc.

Actividad de aprendizaje 1.3

Haga un listado de residuos generados en su casa, centro de estudio o centro de trabajo y proceda a clasificarlos según sus características como ordinarios, peligrosos o de manejo especial. Utilice la siguiente tabla.

Ordinarios

Peligrosos

Manejo especial

Actividad de aprendizaje 1.4

Seleccione un producto de la despensa o del refrigerador que se consuma diariamente en su casa. Puede ser una caja de leche, una bolsa de algún grano, una botella de refresco, etc.

Describa el empaque del producto, indicando las características. Indique cuál o cuáles son los principales materiales que conforman el empaque. Mencione también aquellos materiales secundarios o auxiliares que conforman el empaque, tales como tinta, tapas, pegamento, etc.

Para cada componente del empaque indique cuál es la fuente o recurso natural de procedencia.

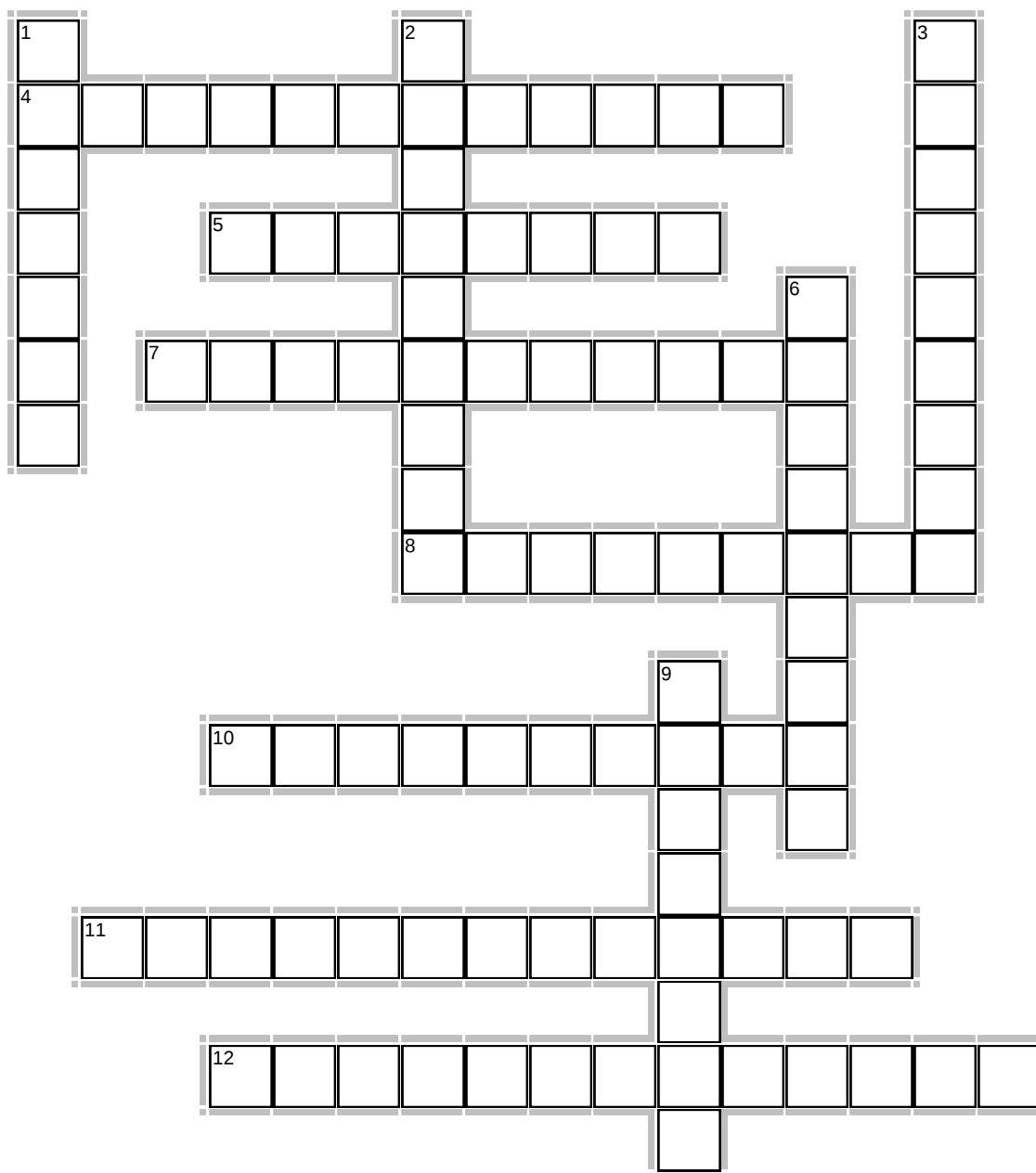
Comente con sus compañeros y compañeras:

- 1) ¿Cuánto porcentaje en peso o volumen representa el empaque del producto?
 - 2) ¿Cuánto cree que representa el empaque del costo total del producto?
 - 3) ¿Cuál es la vida útil del empaque, desde que se fabrica, se empaqueta el producto, se distribuye a los puntos de venta y lo adquiere el consumidor?
 - 4) ¿Cuánto dura ese empaque para degradarse en el ambiente? Puede consultar el ejemplo 1.1 para ver la degradación de algunos materiales
 - 5) ¿Las fuentes o recursos naturales de procedencia y los lugares de producción del empaque están en Costa Rica? ¿De no ser así afectan más al ambiente el hecho de que vengan del extranjero?
 - 6) ¿Es el empaque reusable o reciclable? ¿Tiene alguna leyenda, símbolo o indicación de ser amigable con el ambiente?
 - 7) ¿Puede dar recomendaciones para mejorar el empaque de modo que sea más amigable con el ambiente?
-

Ejercicios de autoevaluación del capítulo 1

#1

Complete el siguiente crucigrama sobre las definiciones estudiadas con las pistas que se dan



Horizontales

4. Una forma de afectación a la salud humana debido al mal manejo de residuos, por ejemplo el dengue
5. Conjunto de elementos naturales y sociales que rodean al ser humano, pueden ser otros organismos o elementos no vivos con los que interacciona
7. Residuo que puede ser recuperado de los residuos ordinarios para alguna forma de valorización o aprovechamiento
8. Tipo de residuo de carácter doméstico, generado en viviendas u otras fuentes que son similares a los de las viviendas
10. Es cuando las personas adquieren más productos de los necesarios generando más residuos, está asociado con la mala publicidad
11. Presencia de sustancias extrañas y formas de energía que ocasionan alteraciones negativas en los seres vivos o los elementos de la naturaleza
12. Productos o residuos que tienen en su mayor parte un origen natural, por lo que se degradan o reciclan fácilmente en el ambiente

Verticales

1. Material sólido, líquido o gaseoso cuyo generador debe o requiere deshacerse de él y que puede ser valorizado o tratado o dispuesto responsablemente
2. Es el residuo que por su reactividad u otras características tóxicas, corrosivas, etc., pueden causar daños al ambiente o a la salud de las personas
3. Es el caldo o agua residual de mal olor que se genera en los residuos municipales, por percolación de agua a través de ellos
6. persona física o jurídica que produce residuos en alguna actividad
9. Residuo que requiere un manejo aparte por alguna característica que no permite mezclarlo con los residuos ordinarios, tal como tamaño, necesidad de transporte o composición

#2

Cite los tres tipos de residuos, según la ley #8839, y dé dos ejemplos de cada uno

Tipo	Ejemplos

#3

Defina gestión de residuos sólidos

#4

Cite 3 efectos negativos del mal manejo de residuos sólidos

- i.
- ii.
- iii.

#5

Cite 3 razones por las que es necesaria una buena gestión de los residuos sólidos

i.

ii.

iii.

CAPÍTULO 2: LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Subtemas

- 2.1 Legislación ambiental
- 2.2 Leyes
- 2.3 Reglamentos
- 2.4 Otra normativa y políticas
- 2.5 Instituciones relacionadas

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Distinguir aspectos claves en la legislación nacional referente a los residuos sólidos para su aplicación en un sistema de gestión ambiental o proyecto comunitario.

Introducción

La legislación ambiental tiene como objetivo la protección del ambiente y los seres humanos mediante normas que especifican obligaciones y derechos a cumplir por parte de las personas y las organizaciones.

Aunque ya existía legislación que trataba sobre residuos sólidos, se da un punto de inflexión con la publicación en el año 2010 de la *Ley para la gestión integral de residuos #8839*, la cual da las pautas para una gestión responsable de los residuos de los diferentes involucrados: generadores, municipios, gestores, Estado, industria, etc. De ella se han desprendido varios reglamentos.

En este capítulo se presenta los fundamentos de la legislación ambiental vigente al momento de hacer este texto. Se recomienda a la persona participante buscar la versión más actual, o las nuevas regulaciones, que en esta materia se emiten, pues puede haber variaciones respecto al momento en que se publica este material didáctico.



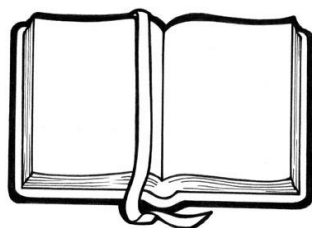
Para ello se sugiere visitar la página de la Procuraduría General de la República (www.pgrweb.go.cr/scij/) o bien directamente al ministerio a cargo. En el diario oficial La Gaceta se publica toda la legislación.

Se aclara que no es un listado exhaustivo, sino una referencia a legislación importante relacionada al tema de residuos sólidos para efectos de estudio.

2.1. Legislación ambiental

La legislación comprende un conjunto de normas obligatorias emitidas por una autoridad y que son de acatamiento obligatorias por parte de la ciudadanía y las organizaciones que operan en el territorio nacional.

En el esquema de la figura 2.1 se resume la estructura de la legislación nacional y en las siguientes secciones se amplía cada instrumento jurídico.

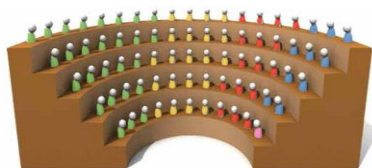


Constitución política

Indica los derechos y deberes de las personas ciudadanas.

Tratados internacionales

Convenios que Costa Rica firma con otros países u organizaciones internacionales.



Leyes

Regulación en un tema específico. Se aprueban en la Asamblea Legislativa.

Decretos

Incluyen reglamentos y procedimientos para hacer operativas las leyes. Corresponde al Poder Ejecutivo.



Jurisprudencia

Resoluciones e interpretaciones hechas por los tribunales de la constitución, leyes, etc.

Figura 2.1 Esquema de la estructura básica del ordenamiento legal de Costa Rica.

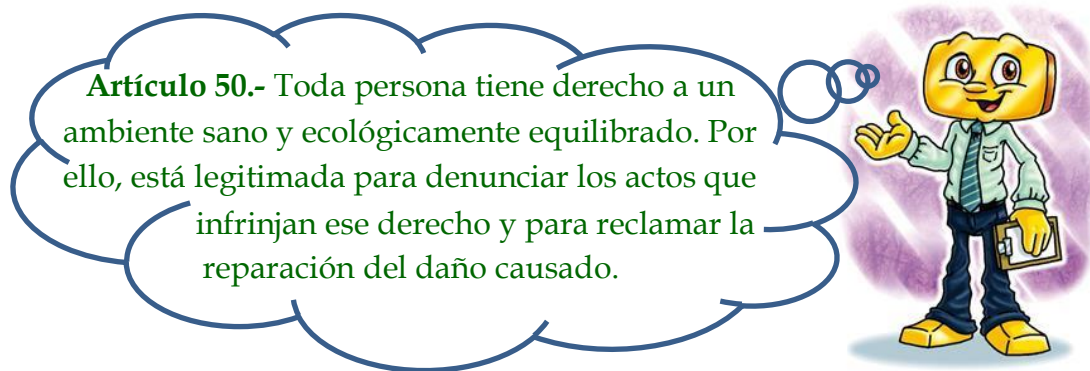
La legislación puede agruparse por diferentes temáticas, tales como laboral, ambiental, comercio, tránsito, etc.

La legislación ambiental incluye regulaciones específicas sobre recursos naturales, control de la contaminación, permisos, canon, valores permisibles de contaminantes, labor de las instituciones relacionadas y hasta castigos para los infractores.

En las siguientes secciones se presenta la legislación generada más importante de cada uno de los instrumentos indicados en la figura 2.1.

2.1.1. Constitución Política

En ella se establece los cimientos jurídicos de todo el sistema legal que rige la sociedad costarricense. Dentro de la Constitución Política se incluye como derecho lo establecido en el artículo 50, que dice lo siguiente:



2.1.2. Tratados internacionales

Son acuerdos firmados por Costa Rica con otros países o con organismos internacionales para regular una determinada materia. Entre esas materias se encuentra el tema ambiental.

La mayoría de los tratados internacionales sobre ambiente se relacionan con la protección de recursos naturales, comercio de especies en peligro de extinción y el cambio climático.

Algunos ejemplos relacionados al tema protección al ambiente son:

- Convenio sobre el control de movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación (Convenio de Basilea), ley #7438
- Convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono, Ley #7228
- Aprobación del Protocolo de Montreal, relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, Ley #7223
- Convenio Marco de la ONU sobre cambio climático, Ley #7414
- Aprobación del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Ley #8219

2.2. Leyes

Una ley es una regulación de una determinada materia o tema específico. En el tema ambiental destacan la *Ley General de Salud* #5395 (del año 1973), la *Ley Orgánica del Ambiente* #7554 (del año 1995) y la *Ley para la Gestión Integral de Residuos* #8839 (del año 2010).

Las leyes son promulgadas en la Asamblea Legislativa. Se dice que en Costa Rica hay abundante legislación ambiental, pero se critica que es fragmentada y sin cohesión.

2.2.1. Antecedentes: Ley General de Salud y Ley Orgánica del Ambiente

Previo a la ley #8839, la Ley General de Salud tutelaba el tema de manejo de desechos (término que se usaba en esta ley). En ella se mencionaba la prohibición de contaminar con residuos y la obligatoriedad de separarlos para una recolección selectiva. Todo esto fue ampliado por los principios emitidos en la ley #8839.

La versión vigente de la Ley General de Salud al momento de hacer este texto tiene pocas referencias sobre residuos o desechos sólidos.

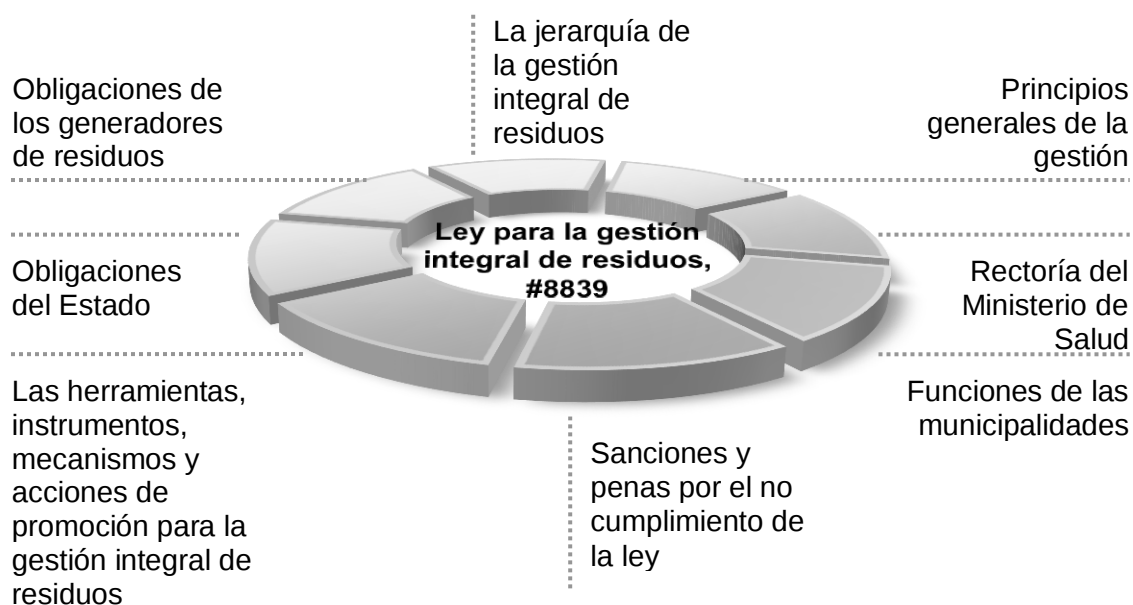
La Ley Orgánica del Ambiente procura dotar, a los costarricenses y al Estado, de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

2.2.2. Ley para la gestión integral de residuos, #8839

En el artículo 1 de esta ley se indica que tiene por objeto regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación.

En el anexo 1 se presenta un resumen de los artículos más importantes relacionados con las actividades operativas de manejo de residuos para su estudio. Preferiblemente consulte en la página web de la Procuraduría General o del Ministerio de Salud la versión vigente de la ley.

Algunos de los aspectos o elementos sobre regulación de la gestión de residuos que contiene la ley son:



En el artículo 4 se indican la jerarquización en la gestión de residuos, la cual se resume en la figura 2.2.



Figura 2.2 Jerarquía de la gestión integral de los residuos, según el artículo 4 de la Ley para la gestión integral de residuos, #8839.

Fuente de la imagen: Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNP+L) en la Política Nacional Para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021

En el artículo 5 se describen los principios generales que deben acompañar la implementación de la jerarquía mencionada en el artículo 4:



La Ley para la gestión integral de residuos promueve la responsabilidad compartida, donde se requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de toda la población, de manera que estén presentes todos los generadores, productores, importadores, distribuidores, consumidores y gestores, tanto públicos como privados. De manera que todos tengan una cuota de responsabilidad diferenciada.

En cuanto a residuos de manejo especial, la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo las fases post-industrial y post-consumo por parte de los productores o los importadores se denomina responsabilidad extendida del productor. (Ministerio de Salud, 2010)

Para hacer operativa esta ley, así como las otras mencionadas, se han emitido varios reglamentos, vía decreto ejecutivo, los cuales se amplían en la sección 2.3.

2.2.3. Código municipal (Ley # 7794)

Otra ley relacionada con la gestión de residuos es el Código Municipal, donde se indica que las municipalidades pueden brindar el servicio de recolección de residuos solo de tipo ordinario, para lo cual deben establecer la tarifa respectiva a los usuarios donde se brinde el servicio. Pero también debe promover la recolección separada de residuos valorizables, mediante diferentes mecanismos legales a su disposición.

Las personas usuarias deberán acatar los lineamientos sobre separación y entrega de residuos sólidos ordinarios que la municipalidad establezca. (IFAM, 2016)

Los artículos de interés se reproducen a continuación:

Artículo 74. - ...

Los usuarios deberán pagar por los servicios de..., limpieza de vías públicas, recolección separada, transporte, valorización, tratamiento y disposición final adecuada de los residuos ordinarios,..., en el tanto se presten, aunque ellos no demuestren interés en tales servicios.

En el caso específico de residuos ordinarios, se autoriza a las municipalidades a establecer el modelo tarifario que mejor se ajuste a la realidad de su cantón, siempre que este incluya los costos, así como las inversiones futuras necesarias para lograr una gestión integral de residuos en el municipio y cumplir las obligaciones establecidas en la Ley para la gestión integral de residuos, más un diez por ciento (10%) de utilidad para su desarrollo. Se faculta a las municipalidades para establecer sistemas de tarifas diferenciadas, recargos u otros mecanismos de incentivos y sanciones, con el fin de promover que las personas usuarias separen, clasifiquen y entreguen adecuadamente sus residuos ordinarios, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 39 de la Ley para la gestión integral de residuos. [Así reformado por el artículo 58 de la ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839 del 24 de junio de 2010]

Artículo 75.- De conformidad con el plan regulador municipal, las personas físicas o jurídicas, propietarias o poseedoras, por cualquier título, de bienes inmuebles, deberán cumplir las siguientes obligaciones:

- c) Separar, recolectar o acumular, para el transporte y la disposición final, los desechos sólidos provenientes de las actividades personales, familiares, públicas o comunales, o provenientes de operaciones agrícolas, ganaderas, industriales, comerciales y turísticas, solo mediante los sistemas de disposición final aprobados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud.*

- e) *Remover objetos, materiales o similares de las aceras o los predios de su propiedad que contaminen el ambiente u obstaculicen el paso.*
- f) *Contar con un sistema de separación, recolección, acumulación y disposición final de desechos sólidos, aprobado por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, en las empresas agrícolas, ganaderas, industriales, comerciales y turísticas, cuando el servicio público de disposición de desechos sólidos es insuficiente o inexistente, o si por la naturaleza o el volumen de desechos, este no es aceptable sanitariamente.*

El artículo 76 establece que las municipalidades cobrarán multas económicas tanto a personas físicas y jurídicas cuando se incumplan las obligaciones establecidas en el artículo 75.

2.3. Reglamentos (decretos ejecutivos)

Los reglamentos son los instrumentos creados para hacer operativas las leyes. Desarrollan aspectos como criterios técnicos, límites de descarga, permisos, responsabilidades de los entes relacionados, multas, etc.

De una ley se pueden derivar varios reglamentos, así como también un reglamento puede relacionarse a varias leyes.

Los reglamentos se publican como decreto en el diario oficial La Gaceta y son elaborados por el Poder Ejecutivo, es decir el Presidente y sus ministros.

Los decretos pueden modificarse, derogarse o ser llevados a la Sala IV para consulta de posible inconstitucionalidad de artículos o alguna parte de ellos.

Entre los reglamentos más importantes en el tema de residuos sólidos están los listados en el cuadro 2.1, donde se indican los artículos de interés para estudio.

Cuadro 2.1 Principales reglamentos relacionados con residuos sólidos

Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos	
Número: 37567	Año: 2013
<u>Objetivo:</u> Regular la gestión de los residuos a nivel nacional, reglamentando para ello en forma general la "Ley para la Gestión Integral de Residuos" #8839, a fin de asegurar el trabajo articulado en la gestión integral de residuos para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la población.	
Artículos recomendados: 1, 8, 9, 13, 15, 18, 20, 23, 24, 34, 36, 46, Anexo 2	
Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud	
Número: 34728	Año: 2008
<u>Objetivo:</u> Regula los permisos de funcionamiento de los establecimientos comerciales e industriales. Incluye como requisito presentar un plan de manejo de residuos.	
Artículos recomendados: 1, 18, 24	
Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios	
Número: 36093	Año: 2010
<u>Objetivo:</u> La protección de la salud pública y del ambiente, por medio de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios.	
Artículos recomendados: 1, 4, 5, 7, 10, 19, 20, 21, 28, 43, 61, 62, 65	
Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial	
Número: 38272	Año: 2014
<u>Objetivo:</u> Establecer criterios generales y el procedimiento general para la gestión de los residuos declarados como residuos de manejo especial	
Artículos recomendados: 1, 2, 13, 18, 19, anexo 1	

Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos	
Número: 35933	Año: 2010
<u>Objetivo:</u> Establecer la responsabilidad del manejo de los residuos electrónicos a sus productores y demás actores de la cadena, incluyendo a los consumidores finales.	
Artículos recomendados: 1, 2, 12, 14, 15, 16, 18, 23, Anexo 1	
Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos	
Número: 37788	Año: 2013
<u>Objetivo:</u> Establecer las condiciones y requisitos para la clasificación de los residuos peligrosos, así como las normas y procedimientos para la gestión de éstos, desde una perspectiva sanitaria y ambientalmente sostenible.	
Artículos recomendados: 1, 2, 5, 6, 7, 9, 11, 14,	
Reglamento Centros de Recuperación de Residuos Valorizables	
Número: 35906	Año: 2010
<u>Objetivo:</u> Se establece los requisitos y condiciones físico sanitarias que deben cumplir los centros de recuperación de residuos valorizables para su funcionamiento, en armonía con la salud y el ambiente en el territorio nacional.	
Artículos recomendados: 1, 4, 5, 8, 10	
Oficializa la Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos	
Número: 39760	Año: 2016
Oficialícese para efectos de su implementación obligatoria la "Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos", con el objetivo de desarrollar un modelo inclusivo para la gestión integral de los residuos sólidos en el país que permita el fortalecimiento de las capacidades entre el sector público, sector privado y sociedad civil	
Artículos recomendados: 1 y 2, más el documento de la estrategia misma que se puede descargar de la página web del Ministerio de Salud.	

Oficialización de la Metodología para Estudios de Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios	
Número: 37745	Año: 2013
<u>Objetivo:</u> Es un instrumento de referencia para que las Municipalidades del país ejecuten estudios que permitan conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos ordinarios generados, con el fin de permitir una planificación y un monitoreo de la implementación de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios.	
Artículos recomendados: Anexo 1	
Reglamento sobre Rellenos Sanitarios	
Número: 38928	Año: 2014
<u>Objetivo:</u> Establecer los requisitos y condiciones físicas y sanitarias que deben cumplir los Rellenos tanto en su ubicación, diseño, construcción, operación y mantenimiento; así como al mantenimiento posterior a la vida útil. Además, los requerimientos y condiciones para obras de cierre de vertedero y la reconversión a relleno sanitario.	
Artículos recomendados: 1, 5, 6, 7, 14, 18, 20, 21, 33, 45, 47	
Reglamento para la elaboración de los Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica	
Número: 36499	Año: 2011
<u>Objetivo:</u> Regulación que establece los lineamientos para que todas las instituciones de la Administración Pública logren formular, actualizar e implementar un Programa de Gestión Ambiental Institucional.	
Artículos recomendados: 2, 3, 12, 15, 16	
Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos	
Número: 39316	Año: 2015
<u>Objetivo:</u> Manejo y disposición final de lodos y biosólidos ordinarios y especiales.	
Artículos recomendados: 1, 4, 5, 19, 21, 23, 24,	

Reglamento sobre condiciones de operación y control de emisiones de instalaciones para coincineración de residuos sólidos ordinarios	
Número: 39136	Año: 2015
<u>Objetivo:</u> Establecer requisitos de operación y límites máximos de emisión para las instalaciones de coincineración de residuos sólidos ordinarios	
Artículos recomendados: 1, 4, 5, 7, 8, 10, 13	
Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros	
Número: 31837	Año: 2004
<u>Objetivo:</u> Establece los requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en hornos cementeros	
Artículos recomendados: 1, 4, 5, 13,	

En el anexo 2 se presentan fichas resumen para estudio de algunos de los decretos listados en el cuadro 2.1, tomados de la versión vigente de estos al momento de hacer este material.

Algunos otros reglamentos y leyes relacionadas son:

- Oficializa el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, Decreto Ejecutivo N° 39742
- Reglamento sobre Llantas de Desecho, decreto N° 33745
- Obligación Instituciones Sector Público recolectar y reciclar papel, Decreto N° 23942
- Reglamento sobre Valores Guía en Suelos para la descontaminación de Sitios Afectados por Emergencias Ambientales y Derrames, Decreto N° 37757-S
- Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines, decreto N° 30965-S
- Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos, decreto N° 36039-S

- Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales, decreto N° 27000-MINAE
- Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales, decreto N° 27001-MINAE
- Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), decreto N° 31849
- Se prohíbe fabricación, importación, tránsito, registro, comercialización y uso de materia prima o producto elaborado que contenga Bifenilos Policlorinados, Decreto N° 30050
- Criterios ambientales establecidos en la Ley para la Gestión Integral de Residuos para la compra de llantas por parte de las entidades que componen la Administración Pública, Decreto Ejecutivo N° 38933
- Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, Ley N° 5566
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación, Ley N° 7438
- Adhesión de Costa Rica al Convenio de Basilea, Decreto N° 23927

Ejemplo 2.1 Residuos de manejo especial

Los residuos de manejo especial están regulados por varios decretos ejecutivos. En el reglamento N° 38272 se tratan como grupo de residuos de manejo especial, mientras que para residuos en específico se puede citar el decreto N° 35933 para residuos electrónicos y el decreto N° 33745 sobre llantas de desecho. Se espera que en los próximos años se emita más reglamentos específicos para ciertos residuos de manejo especial o peligroso.

En el cuadro 2.2 se listan los residuos de manejo especial y residuos electrónicos, según los reglamentos citados.

Cuadro 2.2 Listado de residuos de manejo especial incluyendo residuos electrónicos, según la legislación

Listado de residuos de manejo especial, según la legislación	Listado de residuos electrónicos de manejo especial, según la legislación*
1. Llantas usadas 2. Baterías ácido plomo 3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc 4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte de frío y equipos de refrigeración industrial 5. Aceite lubricante usado 6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes 7. Envases metálicos, plástico y vidrio para contener agroquímicos (después del triple lavado) 8. Artefactos eléctricos (línea blanca). 9. Artefactos electrónicos (ver columna 2) 10. Fluorescentes y bombillos compactos 11. Refrigerantes 12. Colchones 13. Poliestireno (estereofón) 14. Chatarra. Fuente: Reglamento para la declaratoria de residuos de manejo especial, decreto N° 38272, del Ministerio de Salud	1. Monitores enteros y pantallas planas. 2. Computadoras portátiles y de escritorio (incluye sus accesorios). 3. Baterías: de computadoras portátiles, de teléfonos celulares y unidades de suministro ininterrumpido de energía (UPS). 4. Cargadores. 5. Escáner. 6. Teléfonos celulares. 7. Impresoras. 8. Fotocopiadoras. 9. Cámaras fotográficas digitales. 10. Asistente portátil digital (PDA). 11. Equipos de oficina multifuncional (impresora, copiadora y fax). 12. Calculadoras. 13. Proyector de transparencias (acetatos). 14. Proyector de diapositivas. 15. Enrutadores de Internet: alámbricos e inalámbricos. 16. Reproductores multimedia. Fuente: Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos, decreto N° 35933, del Ministerio de Salud

Ejemplo 2.2 Las unidades de cumplimiento para residuos de manejo especial

Las unidades de cumplimiento son un instrumento creado por la legislación para mejorar la gestión de los residuos de manejo especial. Se fundamentan en:



La unidad de cumplimiento es una estructura legal conformada por uno o más productores e importadores, tiene la responsabilidad de establecer mecanismos y acciones que garanticen la gestión integral de sus respectivos residuos de manejo especial y su sostenibilidad. Es, por tanto, una estructura operativa que permite cumplir con el principio de Responsabilidad Extendida del Productor y con los lineamientos técnicos, sanitarios y ambientales nacionales.

Los residuos de manejo especial están definidos en los decretos N° 38272 Reglamento para la declaratoria de residuos de manejo especial y N° 35933 Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos. Consulte en el anexo 2 las fichas de estos decretos y extraiga el listado de los residuos considerados de manejo especial y el listado de los residuos electrónicos regulados.

Las unidades de cumplimiento se conforman a partir de un productor y/o importador o una agrupación de estos bajo la figura legal que determinen. El artículo 14 del decreto N° 38272 y el artículo 9 del decreto N° 35933 contienen las responsabilidades de las unidades de cumplimiento.

Los generadores de residuos, incluyendo los consumidores, deben de entregar o depositar los residuos de manejo especial en los puntos de recolección designados por la unidad de cumplimiento respectiva o la municipalidad.

Al momento de publicar este texto, existían cerca de 100 unidades de cumplimiento registradas ante el Ministerio de Salud. Este listado lo puede consultar en:

www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/unidades-de-cumplimiento-ms

En la actividad de aprendizaje 2.3 se le pide continuar estudiando las unidades de cumplimiento.

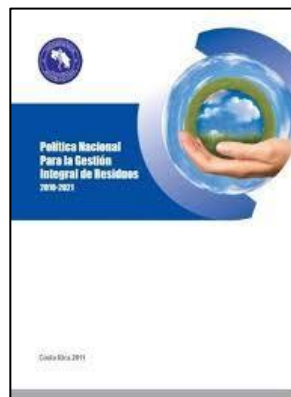


2.4. Otra normativa y políticas

Las autoridades del gobierno, amparados en las leyes y reglamentos citados en las secciones anteriores, han emitido normas, políticas y otra serie de instrumentos para mejorar la aplicación de la normativa ambiental en determinado campo o para cumplir ciertos objetivos.

Solo para efectos de referencia, se cita algunos ejemplos:

- Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021
- Plan nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021
- Planes reguladores municipales
- Reglamentos y planes municipales para la gestión integral de residuos
- Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos Sólidos (ENSRV)



- Planes de gestión de unidades de cumplimiento de residuos especiales y peligrosos
- Normativa de SETENA para evaluación ambiental y estudios de impacto ambiental
- Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles
- Otras políticas o instrumentos. (Ministerio de Salud, 2010), (Ministerio de Salud, 2016)



2.5. Instituciones relacionadas

En Costa Rica son varias las instituciones estatales relacionadas a la gestión ambiental, lo que incluye el tema de residuos. A continuación se presenta el cuadro 2.3 con un listado de ellas con sus principales funciones.

Cuadro 2.3 Instituciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos

Institución	Funciones
 Ministerio de Salud	Ente rector de la gestión de los residuos sólidos en el país, con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control.
Ministerio de Ambiente y Energía 	Es la institución rectora en el campo ambiental del Estado costarricense. Ministerio a cargo de la gestión de los recursos naturales del país. www.minae.go.cr/
Municipalidades	Responsable de la gestión integral de residuos en el cantón. [Ver detalles en el artículo 8 de la ley #8839 y artículo 7 del decreto 36093]
Contraloría del Ambiente	Dependencia del MINAE, cuyas funciones incluye el registro y control de los residuos peligrosos, tanto de generadores, gestores como de transportistas. www.contraloriaambiental.go.cr/pag/inicio.php 

Institución	Funciones
Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA)	Instancia del Ministerio de Ambiente y Energía a cargo de atender la denominada “agenda café”, la cual se encarga de los temas de contaminación desde una perspectiva preventiva. Incluye la fiscalización de los PGAI de las instituciones del Estado. www.digeca.go.cr/
Secretaría Técnica Nacional Ambiental 	Pertenece al MINAE. Toda actividad humana que altere o destruya elementos del ambiente o genere residuo de materiales tóxicos o peligrosos, requerirá presentar una evaluación de impacto ambiental ante la SETENA. www.setena.go.cr/
Tribunal Ambiental Administrativo, TAA 	Es un tribunal especializado para velar por el cumplimiento de la legislación del ambiente y de los recursos naturales en Costa Rica. EL TAA tramita denuncias o abre expedientes de oficio (por decisión propia) a actividades, proyectos, personas físicas o personas jurídicas que lesionen el ambiente y establece indemnizaciones por el daño ambiental causado. www.tribunalambiental.net/
Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, IFAM	Fortalecer el Régimen Municipal, estimulando el funcionamiento eficiente del Gobierno Local y promoviendo el constante mejoramiento de la administración pública municipal. www.ifam.go.cr/ 

En el anexo 4 puede consultar el trámite de denuncias ambientales ante las autoridades como el Ministerio de Salud, el MINAE y el Tribunal Ambiental Administrativo.

Actividad de aprendizaje 2.1

Con la guía de la persona docente lea los artículos o secciones recomendados de la ley para la gestión integral de residuos #8839 o bien uno de los decretos citados en el cuadro 2.1, seleccionándolos respecto a alguna situación de interés en su comunidad o actividad laboral.

Determine, según aplique:

- Obligaciones a cumplir por las diferentes partes
- Responsabilidades de las personas o entes
- Permisos a solicitar
- Criterios técnicos relacionados
- Otra información que sea pertinente

Si tiene acceso consulte cada uno de manera completa, sino en los anexos 1 y 2 se presentan algunas fichas resumen.

Actividad de aprendizaje 2.2

Observe la siguiente figura donde se muestra un rótulo de advertencia sobre la prohibición de lanzar residuos.



Con respecto a la legislación estudiada, cite dónde se ampara la imposición de multas por lanzar residuos en la vía pública, lotes baldíos y ríos.

Comente sobre la efectividad de las multas por botar residuos en vía pública, parques, ríos o lotes baldíos.

¿A quién le corresponde aplicar las multas? ¿Se ejecuta este mecanismo? ¿Es o ha sido una estrategia que mejore la gestión de los residuos en las comunidades?

¿Se puede cambiar la aplicación de multas por otra estrategia y así reducir el impacto del mal manejo de los residuos?

Actividad de aprendizaje 2.3

En el ejemplo 2.2 se explicó qué es una unidad de cumplimiento y que en Costa Rica se deben registrar ante el Ministerio de Salud y presentar un plan de cumplimiento.

En la página web del Ministerio de Salud puede encontrar el listado de las unidades de cumplimiento registradas.

Para estudio de caso, consulte la página web de la Asociación de Empresarios para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (ASEGIRE) para que vea los detalles de la labor que realizan:



www.asegire.com/
www.facebook.com/asegire/

Realice un resumen o esquema con al menos la siguiente información:

- ¿qué tipo de organización es?

- ¿cuáles residuos de manejo especial están asociados a estas unidades de cumplimiento?
- ¿cuál es el objetivo de la unidad?
- ¿cuáles empresas conforman la unidad de cumplimiento?
- ¿desde cuándo está funcionando? ¿dónde está ubicada?
- Cite las acciones u opciones ofrecidas para la gestión de los residuos
- Mencione la información de divulgación y técnica que ofrece para las personas interesadas

Comente con la clase si ha observado información sobre la labor para gestionar residuos especiales por parte de las empresas asociadas a estas unidades de cumplimiento o bien si ha tenido acceso a información o divulgación de su quehacer.

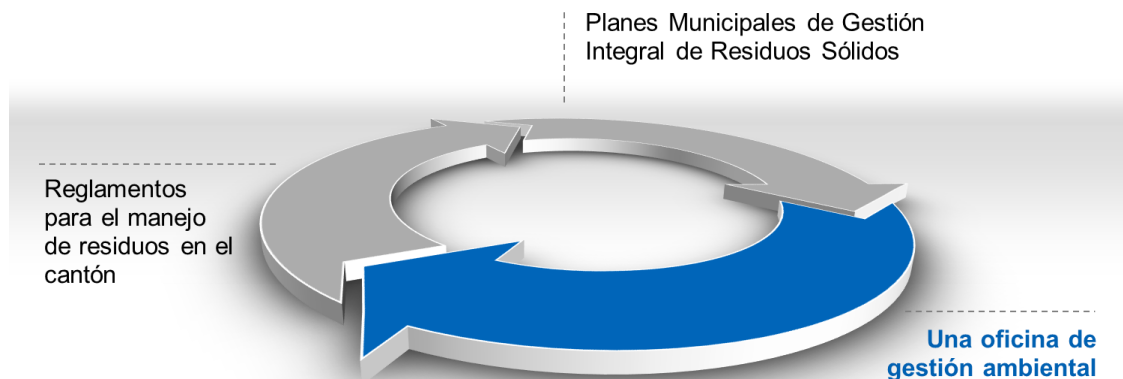
Actividad de aprendizaje 2.4

Consulte en el anexo 4 los trámites de denuncia ambientales ante las instituciones del Ministerio de Salud, el MINAE, SETENA y el Tribunal Ambiental.

Haga un cuadro donde compare para cada institución: el tipo de denuncia que recibe, el ámbito de acción que le corresponde, cómo se entrega y la facilidad de completar el formulario o preparar la denuncia (según aplique).

Actividad de aprendizaje 2.5

Según lo establece la Ley para la gestión integral de residuos #8839 en el artículo 8 Funciones de las municipalidades, estas deben de establecer e implementar:



Consulte en su municipalidad si está operando una oficina de gestión ambiental, las labores que realiza y quién es la persona encargada.

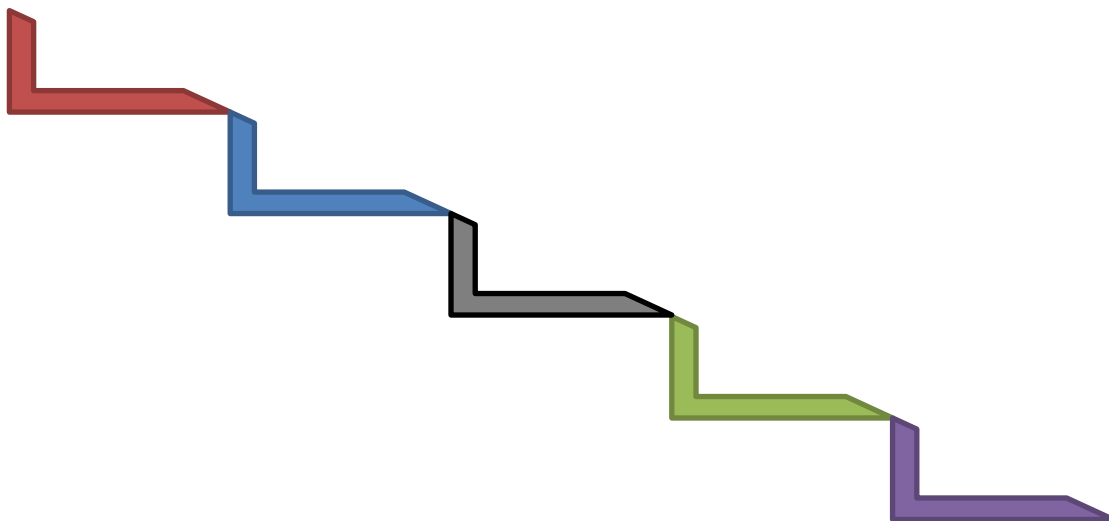
Además solicite si están elaborados los documentos citados, tanto el plan municipal de gestión de residuos, como el o los reglamentos para el manejo de los residuos en el cantón. De ser posible solicite una copia de ellos o descárguelos de la página web de su municipalidad para que haga un análisis individual o con personas estudiantes del mismo cantón que incluya:

- Proceso de creación y consulta pública del plan de gestión de residuos
- Mecanismos de divulgación del documento
- Medidas a tomar para la gestión de residuos
- Recursos necesarios
- Responsables
- Determinación de la composición promedio de residuos domiciliarios y de otras fuentes
- Efectividad de las medidas implementadas, según su perspectiva
- Acciones inconclusas o no ejecutas
- Estrategias de separación de residuos para valorización
- Estrategias de comunicación y educación a la población
- Promoción de los centros de acopio de materiales aprovechables
- ¿Cómo califica la gestión de residuos en su cantón?

Ejercicios de autoevaluación del capítulo 2

#1

Escriba en los escalones en orden descendente de jerarquía los tipos de legislación que hay en Costa Rica



#2

El artículo 50 de la Constitución Política dice:

#3

Cite 4 elementos o temas regulados en la ley para la gestión integral de residuos, #8839

- i.

- ii.

- iii.

- iv.



Pareo. Asocie los ítems de la columna de conceptos con la columna que tiene las descripciones

Conceptos	Descripción
A. Ley para la gestión integral de residuos	() entre sus funciones incluye el registro y control de los residuos peligrosos, así como de generadores, gestores y transportistas de residuos peligrosos
B. Ministerio de Salud	() principal ley que regula la gestión de los residuos sólidos
C. Municipalidades	() la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, esto aplica para residuos de manejo especial
D. Contraloría del Ambiente	() principio que indica la participación conjunta, coordinada y diferenciada de toda la población, de manera que todos los actores tengan una cuota de responsabilidad diferenciada en la gestión de los residuos
E. Tribunal Ambiental Administrativo, TAA	() entre sus funciones están el servicios de recolección de residuos, aseo de vías públicas; así como la promoción de los centros de acopio de materiales reciclables
F. Responsabilidad extendida del productor	() Esta institución es el ente rector de la gestión de los residuos sólidos en el país, con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control
G. Responsabilidad compartida	() es una estructura legal conformada por uno o más productores e importadores, tiene la responsabilidad de establecer mecanismos y acciones que garanticen la gestión integral de sus respectivos residuos de manejo especial
H. unidad de cumplimiento	() tribunal especializado para velar por el cumplimiento de la legislación del ambiente y de los recursos naturales, además tramita denuncias de la ciudadanía

CAPÍTULO 3: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Subtemas

- 3.1 Jerarquía de la gestión integral de residuos
- 3.2 Evitar y reducir
- 3.3 Reutilizar
- 3.4 Valorizar
- 3.5 Tratamiento
- 3.6 Disposición final
- 3.7 Actores involucrados en la gestión de residuos

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Relacionar cada una de las etapas de la jerarquización en la gestión integral de residuos con acciones concretas aplicables en un plan de acción.
- Valorar el trabajo en equipo como herramienta para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos según la planificación anual

Introducción

Una vez estudiado el marco legal para la gestión integral de residuos, en este capítulo se amplía los principios de la jerarquía citados en el artículo 4 de la ley #8839 y se presentan opciones de implementación.

Es importante que la persona y las organizaciones interioricen que la primera línea de acción es la preventiva, es decir, evitar generar residuos o que sean menos contaminantes.

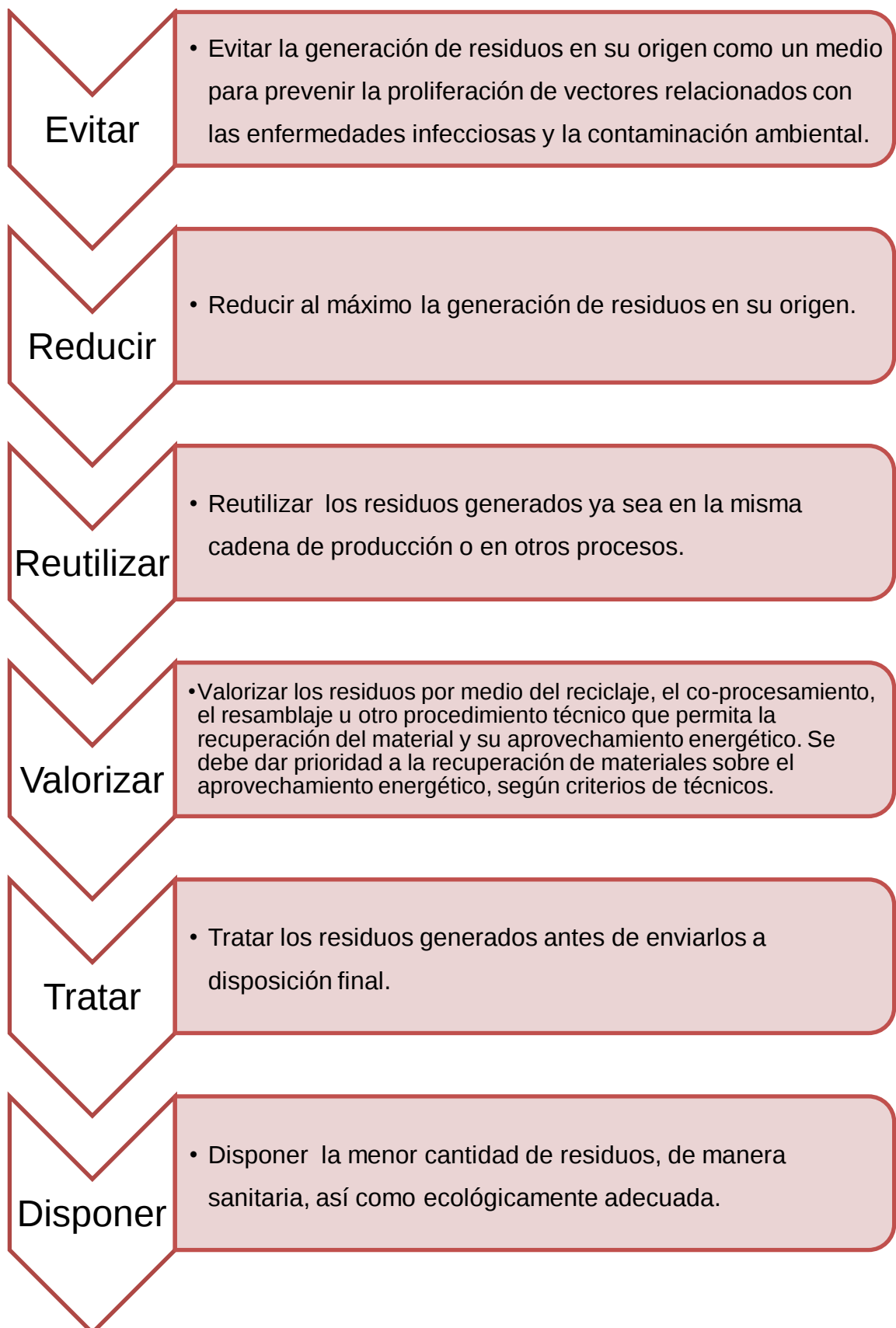
La preferencia por servicios, productos y empaques con características ambientales debe ser no una moda sino un requisito indispensable de las personas y las empresas.

La divulgación, sensibilización y educación deben ser un pilar en una sociedad que promueve la gestión integral de los residuos. Por lo tanto, el tema ambiental, no solo residuos sólidos sino también recurso hídrico, calidad del aire, cambio climático, etc., debe ser parte de los objetivos educativos en el sistema educativo formal y no formal, abarcando toda la población.

Se le invita para que investigue y participe en las acciones de gestión de residuos en su comunidad, trabajo o centro educativo, inclusive aporte ideas que mejoren la calidad ambiental en los entornos donde usted se desenvuelve.

3.1. Jerarquía de la gestión integral de residuos

La ley para la gestión integral de residuos #8839 establece en el artículo 4 la jerarquía que se transcribe a continuación:



En las siguientes secciones se amplía estos principios, los cuales además deben ser la guía para elaborar los planes de gestión de residuos.

Es importante que las acciones que se implementen a cualquier nivel no solo sigan la jerarquía mencionada, sino que también se integren con los principios generales de la gestión de residuos, según el artículo 5 de la ley #8839.

3.2. Evitar y reducir

El enfoque de estos dos principios de la jerarquía son claramente preventivos: al no generar más residuos no se tiene que enfrentar con el problema de qué hacer con ellos.

Por ejemplo, antes de comprar o consumir un producto, hágase las siguientes preguntas:



- ¿Necesito lo que estoy comprando?
- ¿Podría consumir menos u otro producto que contamine menos?
- ¿Cuántos residuos generarán el uso y desecho de este producto?
- ¿Existe una alternativa que genere menos residuos?

Dependiendo del contexto (casa, trabajo, comercio, etc.) así se puede plantear consejos o estrategias para aplicar estos principios.

3.2.1. Recomendaciones para las personas en su hogar o trabajo

Algunos consejos para aplicar estos principios en la vida personal son:

- Evite recibir bolsas plásticas en sus compras, por ejemplo al ir al supermercado lleve sus propias bolsas de tela
- Cuestiónese si lo que está adquiriendo realmente lo necesita, o solo está cayendo en la trampa de la publicidad

- Rechace adquirir productos empacados en estereofón (espuma de poliestireno)
- Aplique criterios ambientales en sus compras
- Evite mezclar residuos peligrosos con residuos comunes ordinarios
- Prefiera, cuando sea posible, la reparación de artículos y equipos antes de la sustitución
- Analice las compras a hacer (supermercados, librerías, etc.) de modo que no termine comprando en exceso
- Evitar adquirir productos de una vida útil muy corta
- No adquirir productos que vienen de muy lejos y no representan una utilidad significativa
- Evitar el uso de papel blanqueado con cloro
- Imprimir el papel por ambas caras
- Imprimir y fotocopiar sólo lo necesario: podemos revisar los documentos en pantalla e imprimir sólo aquella o aquellas páginas que realmente necesitemos y no todo el documento.
- Es necesario configurar las aplicaciones de oficina (procesadores de textos, hojas de cálculo) las preferencias de diseño de página y de impresión, para así evitar reproducciones que se deban desechar
- Configurar las impresoras y fotocopadoras para registrar las cantidades impresas y evitar reproducciones que se deban desechar
- Usar el correo electrónico para comunicaciones en vez de las impresiones y los envíos postales.
- En el caso de comercios, preferir la publicidad por medios virtuales (como redes sociales) en lugar de impresos o volantes. También se debe evitar la reproducción excesiva de material de promoción.
- Seleccione presentaciones con empaques que se puedan reutilizar, retornar o reciclar. (Ocampo, 2013); (www.diayjacinto.com); (MINAE, 2012); (Secretaría del Medio Ambiente, 2011)

Ejemplo 3.1 Prohibición o multa por uso de bolsas plásticas en comercios

Un ejemplo de estrategia de reducción de los residuos generados mediante una legislación eficaz es la prohibición o sanción por el uso de bolsas plásticas en los comercios, con esto se trata de incentivar que las personas no las reciban para luego desecharlas, para lo cual pueden reutilizar bolsas y cajas o emplear bolsas de tela. En el cuadro 3.1 presenta un listado de lugares que han impuesto esta regulación y cada año se suman más.

Cuadro 3.1 Países y ciudades del mundo que prohíben, regulan el uso o multan el empleo de bolsas plásticas en el comercio

Que prohíben el uso	Que aplican una multa o impuesto
México D.F.	Dinamarca
Italia	Francia
Punta Arenas, Chile	Suiza
Los Ángeles, EE.UU	China
Argentina: Río Grande, Neuquén, Río Negro, Chubut y Buenos Aires	de Estados Unidos: San Francisco, San José y Long Beach
Ruanda	Australia
Mauritania	Taiwán
España	Irlanda
Francia	Alemania
Senegal	Inglaterra
	Canadá
	Israel
	Singapur

Fuentes: <http://ccee.mx/medio-ambiente/que-paises-prohiben-el-uso-de-bolsas-de-plastico/>, www.veoverde.com/2014/02/7-paises-que-prohibieron-las-bolsas-plasticas/, consult. 06/05/2016

Preguntas adicionales

- ¿En algún comercio se le han ofrecido una alternativa o incentivado a no usar bolsas plásticas?
- ¿En algún comercio le han dicho que le harán un cobro monetario por el uso de bolsas plásticas o algún otro tipo de embalaje?
- ¿Conocen que se esté impulsando esta idea de legislar el uso de bolsas plásticas en Costa Rica?

- ¿Aprueba que se establezca por medio de legislación algún tipo de impuesto que desincentive el uso de bolsas plásticas en los comercios?
- ¿Qué opinan de que sea aplicable esta estrategia de reducción de residuos en Costa Rica?



Para el sector productivo y estatal se presentan a continuación una serie de estrategias para implementar los principios de evitar y reducir, y eventualmente los de reutilizar y valorizar residuos en los procesos productivos.

3.2.2. Compras verdes y compras sustentables

Una compra verde es una contratación en la cual se han contemplado requisitos ambientales relacionados con una o varias de las etapas del ciclo de vida del producto por comprar; esto es, desde la extracción de la materia prima, su fabricación, distribución y uso, hasta su disposición final. De este modo, el comprador satisface la necesidad de la institución que da origen a la compra, pero no descuida el impacto ambiental que esta ocasionará. (CEGESTI, 2008)

Una compra sustentable es aquella en la cual la organización (empresa, institución estatal, etc.) considera tanto la necesidad que requiere satisfacer al comprar y su presupuesto, como requisitos ambientales y sociales relacionados con el ciclo de vida del producto o servicio. También se les denomina compra responsable. (CEGESTI, 2010)

La principal diferencia entre ambos conceptos es que las compras verdes solo incluyen criterios ambientales, mientras que las compras sustentables, además de los criterios ambientales, también incluyen criterios sociales. Por lo tanto, las compras verdes son parte de las compras sustentables.

Con las compras sustentables se pretende fomentar la adquisición de productos y servicios con un menor impacto ambiental, que incorporan

características sociales y un mejor valor económico dentro del marco de todo su ciclo de vida. (Ministerio de Hacienda, s.a.)

Los siguientes son algunos de los beneficios que se obtendrían con el modelo de compras sustentables:

- Reducción de impactos ambientales negativos
 - Ahorros producto de la compra de bienes y servicios que utilizan de manera más eficientemente la energía, el agua (o inclusive por no comprar bienes/servicios innecesarios)
 - Reducción de los riesgos de incumplimiento legal
 - Apoyo a las políticas de responsabilidad social de la empresa.
- (CEGESTI, 2010)

Ejemplo 3.2 Criterios de compras sustentables en el sector público

En el sector público se vienen dando esfuerzos para fomentar un modelo más eficiente de compras, lo cual incluye un sistema central de compras (CompraRed) y la estandarización de criterios ambientales. Para esto el Ministerio de Hacienda publicó la guía Compras Públicas Sustentables, en la cual puede observar fichas de ayuda con criterios para varios productos y servicios. Esta guía la puede descargar en: www.hacienda.go.cr/comprared/

Descargue la mencionada guía, donde encontrará las fichas con criterios sustentables para:

Equipo de cómputo	Equipo de oficina	Impresión y reproducción	Limpieza	Suministros de oficina
Vehículos	Servicios de alimentación	Vestuario	Publicidad	Servicios de vigilancia

Para ilustrar, se presentan algunos criterios de la lista para la categoría de servicios de impresión y reproducción.

Bien a comprar: impresoras, fotocopadoras y equipos multifuncionales. A continuación se listan algunos de los posibles criterios ambientales a utilizar cuando se especifique los requisitos de los equipos a comprar:

- No se usan metales pesados o ftalatos en la fabricación del plástico ni cromo hexavalente en el proceso de cromado
- El equipo no contiene PVC
- Los dispositivos con una velocidad de funcionamiento superior a 45 hojas por minuto deben estar equipados con la opción automática de impresión por las dos caras (dúplex)
- El vendedor o distribuidor está integrado a una unidad de cumplimiento
- El fabricante o vendedor recibe el equipo al final de su vida útil para darle adecuado tratamiento en su disposición final
- El vendedor, distribuidor o proveedor se hace responsable (mediante alianzas o asociaciones con entidades específicas) de las acciones de aprovechamiento, recuperación, reciclaje, tratamiento o eliminación ambientalmente adecuada de los residuos que el bien, servicio o producto genera
- El vendedor utiliza materiales reciclados o reciclables para el embalaje del producto y son fácilmente separables unos de los otros
- Se usan tóner que pueden ser devueltos y reutilizados o reciclados

En la guía de Compras Públicas Sustentables puede ver el listado completo de criterios ambientales para este tipo de productos y el listado de criterios sociales, que no se reproducen en este texto por cuestiones de espacio.

Comente con el resto de la clase si aplican criterios ambientales o sustentables en compras. ¿A cuáles productos o servicios lo han hecho? ¿Cuáles son esos criterios? ¿Cómo se realiza la verificación de esos criterios? ¿Cuál es la respuesta a esta modalidad de compra por parte de los proveedores? ¿Cómo ha funcionado el proceso de compra bajo esa modalidad?



3.2.3. Producción más limpia (P+L)

La producción más limpia (P+L) puede ser definida como una estrategia preventiva que se aplica a los procesos, productos y/o servicios con la finalidad de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

Es una poderosa herramienta que ayuda a identificar deficiencias en prácticas operacionales, carencias en capacitación, deficiencias en el manejo de información de la empresa, desperdicios de materia prima/recursos, malas condiciones de trabajo, riesgos de accidentes laborales y carencia de tecnología adecuada, entre otros.

Luego de identificar las deficiencias o carencias anteriormente mencionadas, propone medidas correctivas y, adicionalmente, desarrolla un plan de gestión que está orientado a la prevención de impactos ambientales y a mantener la sostenibilidad de la empresa en el tiempo por medio de un planteamiento de mejoramiento continuo. El proceso de implementación de P+L se presenta en la figura 3.1.

Al definir la P+L como una estrategia preventiva, se da prioridad a las estrategias que evitan generar residuos, vertidos, emisiones o desperdicios energéticos, sobre las soluciones de tratamiento. (CEGESTI, 2010)

Las opciones de mejora pueden abarcar acciones en:

- Cambios en materias primas
- Cambios en tecnología
- Buenas prácticas de manufactura
- Cambios de productos
- Programas de reutilización
- Reciclaje interno y externo. (CEGESTI, 2010), (Red de Institutos de Formación Profesional, 2012)

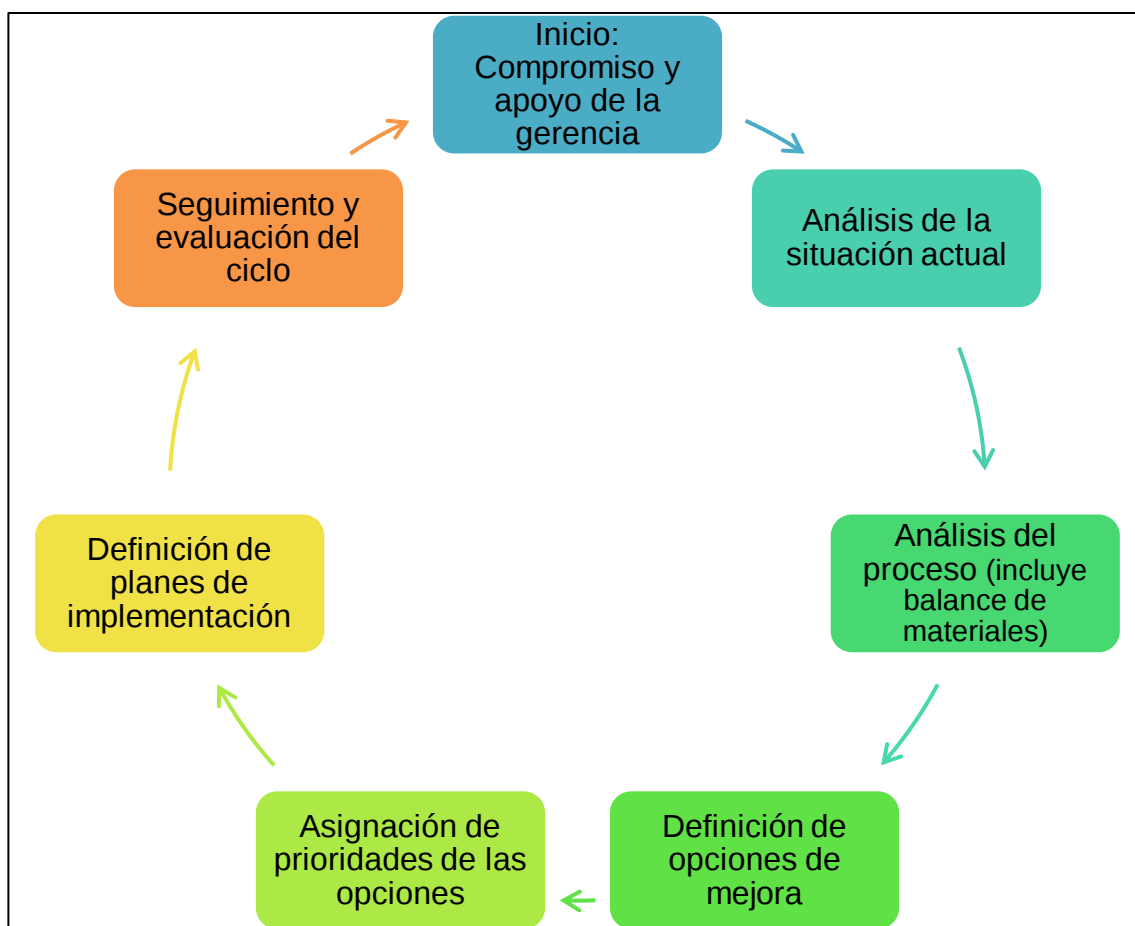


Figura 3.1 Ciclo de implementación de P+L

Fuente: (CEGESTI, 2010)

3.2.4. Análisis de ciclo de vida (ACV)

La evaluación del ciclo de vida es un proceso que estima las cargas ambientales asociadas con un producto, un proceso o una actividad. Funciona identificando la energía y los materiales utilizados y los desechos y pérdidas liberados al ambiente. Contempla evaluar e implementar oportunidades de mejora ambiental. (Blanco Cordero, 2004)

Se basa en la recopilación y análisis de las entradas y salidas del sistema para obtener unos resultados que muestren sus impactos ambientales potenciales, con el objetivo de poder determinar estrategias para la reducción de los mismos. (Industria Argentina, sin fecha)

El principio básico de la herramienta de ACV es la identificación y descripción de todas las etapas del ciclo de vida de los productos, desde la extracción y pretratamiento de las materias primas, la producción, la distribución y uso del producto final hasta su posible re-utilización, reciclaje o desecho del producto. Vea la figura 3.2 con un esquema resumen. (Comisión Europea, sin fecha)

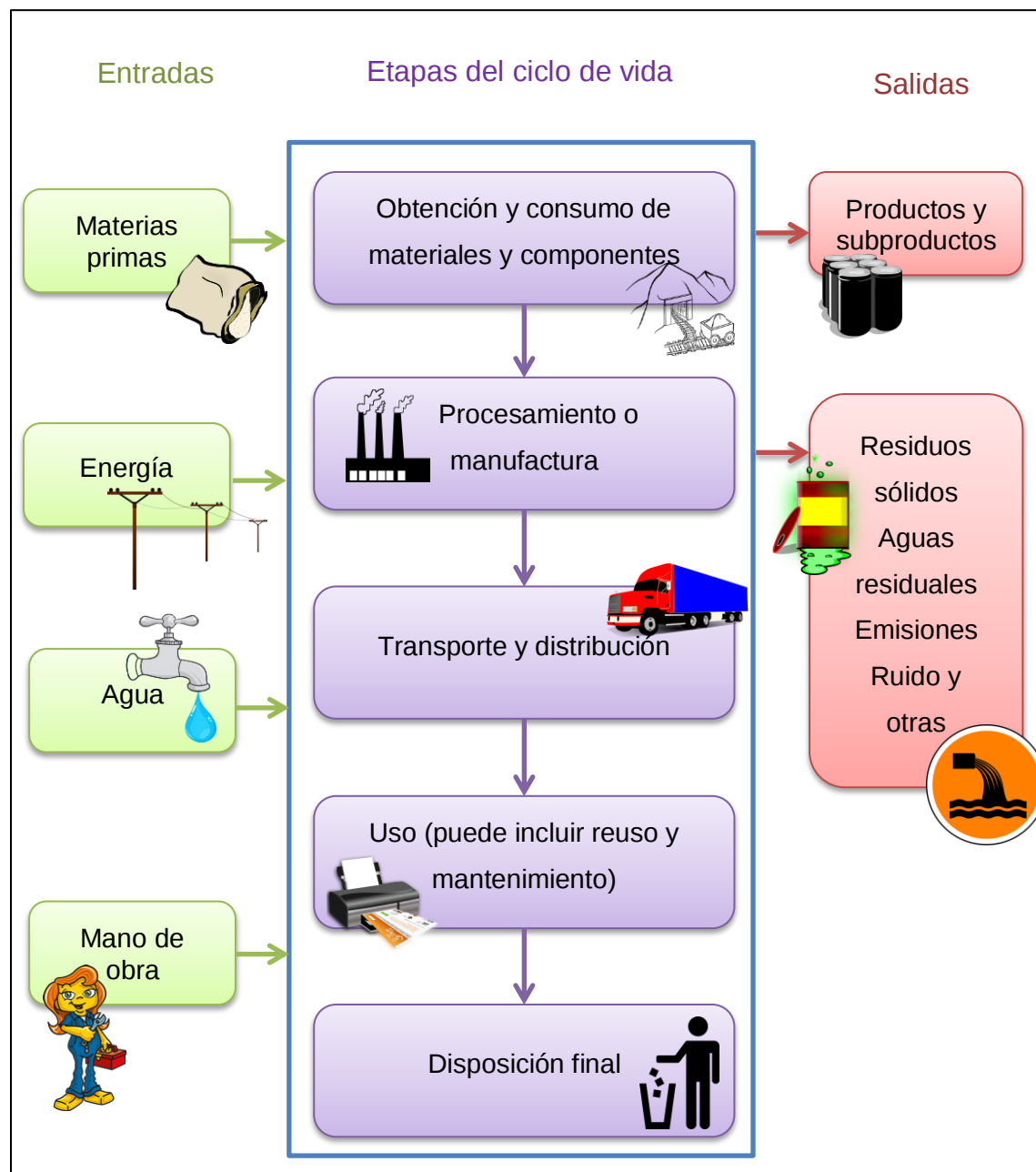


Figura 3.2 Fases del ciclo de vida, desde la cuna hasta la tumba

Fuente: adaptado de (Industria Argentina, sin fecha)

Existen guías y normas para realizar la evaluación. Una de guías más populares es la norma ISO 14044:2006 “Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices”.

Ejemplo 3.3 Análisis de ciclo de vida para el tomate en fruta

Existen metodologías para realizar el análisis de ciclo de vida de un producto, las cuales no son objeto de este curso. Pero a manera de ejemplo se presenta un análisis muy sencillo con el tomate como fruta de consumo fresco.

En el cuadro 3.2 se resume el ciclo de vida desde la siembra hasta que queda el residuo luego de consumirlo. Para este ejemplo se considera que el tomate es cultivado en el campo (monocultivo) y se transporta vía terrestre hasta el centro de población donde es adquirido por el consumidor. Los residuos biodegradables no son separados, sino que se entregan para recolección municipal que lo lleva a un relleno sanitario.

El ciclo inicia desde la extracción, en este caso es la siembra en un campo donde por un periodo de varias semanas la planta crece con ayuda de la aplicación de productos químicos, que para este ejemplo no son orgánicos. Como se puede observar del cuadro 3.2, cada etapa del ciclo de vida tiene impactos al ambiente, tanto de consumo de recursos, uso del suelo, uso de energías, hasta la generación de residuos, vertidos y emisiones. La determinación precisa de estos impactos requiere del uso instrumentos, visitas, entrevistas, mediciones de varios tipos y recopilación documental, entre otras acciones. Tome en cuenta que se requiere en el ciclo de vida insumos, equipos, estructuras, que también tienen un ciclo de vida con sus respectivos impactos ambientales.

Una vez identificadas las etapas, insumos y los impactos ambientales corresponde hacer un estudio para proponer medidas para mejorar el desempeño ambiental.

Etapas	Obtención	Procesamiento	Transporte y distribución	Consumo	Disposición final
					
Actividades	Preparación del terreno Obtención de la semilla Siembra Desarrollo Cosecha de la fruta Traslado a la empacadora Limpieza de terreno	Selección de fruta Lavado y limpieza Empacado Etiquetado	Transporte vía terrestre a mayorista y minorista Ubicación en los puntos de venta	Lavado Pelado Preparación en un plato	Colocar residuos en la bolsa Recolección municipal y traslado a relleno sanitario
Insumos	Semilla Abono Fertilizantes Agroquímicos Agua Cestas	Agua Energía Bandejas Plástico Etiqueta	Vehículo de transporte Combustible Puesto de venta	Agua y otros ingredientes de la receta Menaje y vajilla	Bolsas de desecho
Residuos, descargas y emisiones	Abrojo, plantas desechadas, agua Fruta dañada Envases de agroquímicos	Fruta dañada o rechazada Material de embalaje	Gases de efecto invernadero Fruta dañada	Embalaje: bandeja y plástico Cáscaras	Residuos de alimento no consumido
Otros impactos	Consumo de agua Aguas contaminadas, suelo contaminado, gases de efecto invernadero	Aguas residual Consumo de agua Consumo de energía	Consumo de combustible	Consumo de agua y energía en la preparación del plato	Gases de efecto invernadero Los impactos ambientales de un relleno sanitario
Cuadro 3.2 Resumen ejemplo del análisis de ciclo de vida de tomate como fruta fresca					

Como guía general, las acciones a implementar inicialmente deben ser las preventivas, de modo que se evite el mal uso de los recursos naturales y las descargas al ambiente.

Se debe buscar que todo el uso de los insumos sea lo más circular posible, es decir, que se recircule y recicle materiales, evitando así el consumo y explotación de recursos naturales.

Después se analiza medidas de control y buen manejo de recursos empleados, tales como energía y agua. Se incluyen medidas para gestionar adecuadamente las descargas al ambiente generadas, tales como residuos sólidos y aguas residuales.

Algunas posibles mejoras son:

- Uso de productos agroquímicos orgánicos certificados
- Alternancia del uso del suelo con otros cultivos, de modo que no sea monocultivo
- Captación de agua de lluvia como reserva para riego en época seca
- Uso de embalajes reciclados y/o reciclables, que no contengan estereofón
- Compostaje de las plantas de tomate de la finca una vez que están terminan su cosecha
- Promoción del uso del tomate natural y no como producto procesado con aditivos como preservantes
- Uso de los residuos de tomate del consumidor para abono orgánico, bien sea por medio de recolección selectiva o en su propia casa

Sugiera usted otras medidas para reducir el impacto en el ciclo de vida del tomate en fruta.



3.2.5. Cero residuos

Cero residuos (del inglés *Zero waste*) es una filosofía que impulsa el rediseño de productos y servicios, de forma tal que los recursos utilizados puedan ser reducidos, reutilizados y reciclados. Para esto, se deben considerar en todo momento los ciclos de vida de los productos y servicios.

La meta última de “cero residuos” es, como su nombre lo indica, eliminar por completo los residuos que se envían a los botaderos, rellenos sanitarios e incineradores. Desde luego, en la práctica, significa reducir esto al mínimo posible.

Una definición más detallada la aporta Zero Waste International Alliance (ZWIA), iniciativa establecida con el fin de promover alternativas a los rellenos sanitarios y la incineración. ZWIA define “zero waste” como un objetivo ético, económico, eficiente y visionario, que busca emular los ciclos naturales sostenibles, en donde los subproductos y residuos se convierten en recursos para otros.

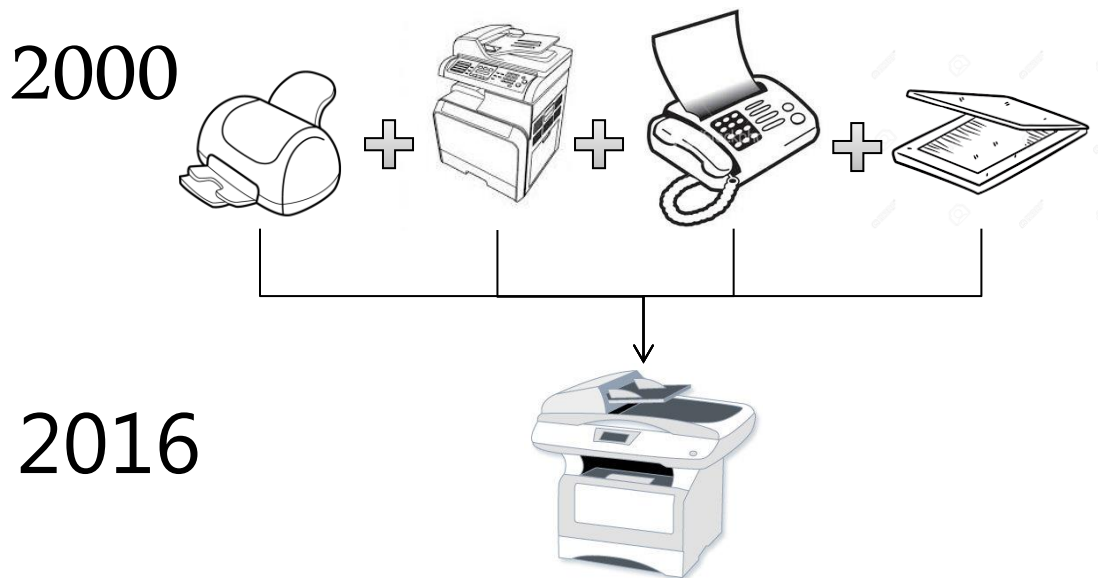
En este enfoque el “cero” debe ser visto como una meta, y no como un número frío y estricto. Por ejemplo, al plantearse metas de cero residuos peligrosos, cero aguas residuales, se refiere a no residuos o vertidos de aguas residuales por encima de los parámetros legal y ambientalmente aceptados.

Lamentablemente, “cero residuos” sigue siendo un término relativo y su definición no se ha logrado consensuar del todo. Claramente, “cero residuos” es una frase mucho más atractiva a nivel de mercadeo. (Rojas, 2011)

Ejemplo 3.4 Reducción de residuos electrónicos por mejores diseños

La tecnología avanza a pasos enormes en las últimas décadas. Las oficinas han pasado de realizar las labores manualmente a formas semiautomatizadas (máquina de escribir) hasta actualmente contar con una serie de equipos electrónicos para las diferentes actividades.

Sin embargo, los equipos electrónicos han evolucionado con el paso del tiempo. La tendencia es unidades con varias funciones y más compactos, lo que reduce espacio y eventualmente menos aparatos de desecho, como se muestra a continuación:



Fuente de imágenes: www.profesiones.dibujos.net, www.eurolocarno.es, www.covalex.es, <http://windows.microsoft.com/es-es/windows/getting-started-printing#1TC=windows-7>, www.es.123rf.com

Se utilizaba 4 equipos para 4 actividades diferentes de oficina: imprimir, fotocopiar, escanear y enviar fax. Ahora se encuentran equipos multifuncionales que realizan todas estas tareas.

Se tiene el beneficio de menos espacio físico, se hace una sola adquisición, se utiliza un solo tipo de cartuchos, usa papel normal (prescinde de papel de fax o

térmico que no es reciclable), permite trabajar los documentos a color, puede compartirse entre varios usuarios mediante una red, por citar algunos beneficios.

Sin embargo, quedan asuntos por resolver o por enfrentar, tales como:

¿Qué hacer con los equipos sustituidos y ya obsoletos?

¿Cómo gestionar los residuos generados con el nuevo equipo durante su uso, empezando por los tóner o cartuchos de tinta?

¿Cómo garantizar la gestión adecuada del equipo nuevo cuando termine su vida útil?

Comente con la clase sobre:

- Pros y contras del avance tecnológico
- El rápido avance de la tecnología y la obsolescencia
- Otros artículos o equipos similares al de este ejemplo



3.3. Reutilizar

Reutilizar es una de las formas más fáciles e intuitivas de disminuir la contaminación por residuos.

En la vida doméstica, se reutilizan muchos materiales y residuos, lo que permite aprovechar al máximo el tiempo de vida útil de estos. En el ámbito productivo la reutilización de materiales permite un ahorro económico y una mejora en la productividad.

A continuación, se citan algunas buenas prácticas para el hogar y para el caso del sector productivo se presenta la técnica de las 5S como ejemplo.

3.3.1. Buenas prácticas en el hogar y oficina

Algunas recomendaciones para el ámbito doméstico, y extensible a la oficina, son:

- Utilizar vajillas de vidrio u otro material que sea de fácil lavado para su reutilización.
- Si no se logra reducir su uso al máximo, las bolsas plásticas deben ser almacenadas y reutilizadas en los comercios o para otras actividades cotidianas.
- Pensar creativamente al utilizar residuos de cualquier tipo en manualidades o diseños artísticos de utilidad. Un ejemplo son los diseños ecológicos donde se emplean botellas como entrada de luz natural en espacios cerrados.
- Guardar los periódicos o el papel usado para aprovecharlos en actividades de limpieza y otros quehaceres domésticos.
- Aprovechar el papel usado en una de sus caras para hacer libretas o cuadernos de apuntes. (Ocampo, 2013)

3.3.2. 5S

Las 5S es una práctica de calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todas las personas. El método de las 5S hace referencia al principio de orden y limpieza. (Rosas, sin fecha) (Industria Argentina, sin fecha)

En la siguiente tabla se muestra el significado de cada S y cómo agrupan:

Cuadro 3.3 Significado de las 5S

Tiene que ver	Palabra en japonés	Posible traducción
Con las cosas	整理 Seiri	Seleccionar, organizar: Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.
	整頓 Seiton	Ordenar Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.
	清掃 Seiso	Limpiar Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.
Con las personas	清潔 Seiketsu	Normalizar, Estandarizar Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.
	躰 Shitsuke	Disciplina Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

3.4. Valorizar

El concepto de valorizar residuos, según la jerarquía de gestión de la ley #8839, es darle un valor a los residuos que un generador le entrega a otro ente (gestor, reciclador, empresa, etc.).

En el caso del ciudadano consumidor, su aporte a la valorización de residuos es mediante la separación de materiales y su entrega a centros de acopio o gestores que lo llevarán a una empresa donde se aprovecharán los residuos como un insumo.

En el caso de las empresas, estas pueden aprovechar los materiales a valorizar en sus propios procesos productivos. Pero también pueden ser empresas que utilizan residuos como insumos para la obtención de un beneficio, tal como nuevos productos o como fuente de energía, por ejemplo.

Es frecuente que haya técnicas de valorización de residuos que se asemejan o utilizan técnicas de tratamiento de residuos. La diferencia está en que con el tratamiento no se persigue darle un nuevo aprovechamiento del residuo como insumo, sino el de prepararlo para su disposición final. Este es el caso del compostaje y el tratamiento biológico para residuos orgánicos.

Las opciones de valorización se asocian con las características de los residuos, por lo que las técnicas de valorización pueden ser variadas.

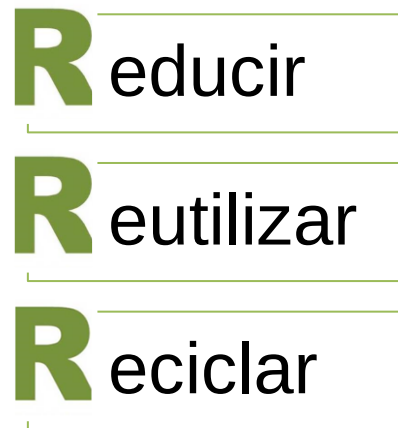
Entre las opciones de valorización están:

El reciclaje	Elaborar artesanías	El co-procesamiento
La recuperación energética	El re-ensamblaje o reconstrucción de otros productos	La utilización de partes para repuesto

3.4.1. 3 R's y su evolución

El lema de las 3 R's fue propuesto en relación a los hábitos de consumo, para crear conciencia en las personas acerca de la adquisición y disposición final de los residuos. (Ocampo, 2013)

Inicialmente se planteó en la cumbre del G8 en el año 2004 que las 3R fueran:



No obstante, con el paso del tiempo se han añadido otras R para que cualquier tipo de generador alcance un desempeño integral en la gestión y manejo de los residuos.

Algunas R se mencionan antes de las 3 ya citadas, otras después. Por ello usted puede encontrar referencias a un número variado y no solo 3R, sino 4R, 5R, 6R ó 7R.

Algunas otras R consideradas son:

- | | |
|---|-------------------------|
| R eflexionar | R espetar |
| R echazar | R eparar |
| R edistribuir | R ecuperar |
| R ecuperación energética | R esponsabilidad |
| R eclamar (por soluciones o a los fabricantes por productos más amigables con el ambiente) | |

3.4.2. Reciclaje

El reciclaje consiste en obtener una nueva materia prima o producto, mediante diferentes procesos, a partir de residuos. [www.inforeciclaje.com]

En general, la gente cree que reciclar es poner el residuo en un contenedor específico, o llevarlo a un centro de acopio. En realidad, estas acciones son parte de toda la cadena del reciclaje.

En el sentido de ciclo de vida de los materiales, el reciclaje se da en los procesos productivos donde los residuos se transforman, convirtiéndose en materia prima, para obtener nuevos productos.

Sin embargo, para llegar al punto de reproceso en una empresa, los residuos pasan por varias etapas: la separación de la corriente de residuos, clasificación, acopio, pre-tratamiento en algunos casos, embalaje y transporte hacia las empresas donde se reprocesarán. Como se puede observar, en la cadena del reciclaje participan el fabricante, el consumidor, los recuperadores, los centros de acopio y los transportistas. También debe darse participación de otros actores como educadores, municipalidades, grupos de voluntariado y el Estado.

Para identificar los materiales reciclables se utiliza un símbolo de aceptación universal, que se muestra en la figura 3.3.

El símbolo original del reciclaje se creó en 1970. Cada una de sus tres flechas representa uno de los pasos del proceso de reciclaje: recogida de materiales para reciclar, el proceso mismo del reciclaje y la compra de estos productos reciclados, de manera que el sistema continúa una y otra vez. (www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/08/04/179032.php, www.sitographics.com/enciclog/formas/flechas/source/Flecha038.html)



Figura 3.3 Símbolo del reciclaje

El símbolo mostrado en la figura 3.3 es ampliamente utilizado en Costa Rica para identificar que el residuo es reciclable. Sin embargo, hay productos que incluyen otros símbolos que se relacionan con el manejo de residuos, sobre todo de productos que vienen del extranjero donde hay mayor regulación sobre la rotulación ambiental. A continuación se presenta algunos de ellos.

Cuadro 3.4 Otros símbolos sobre gestión de residuos estampados en productos

Símbolo	Significado
	El símbolo puede especificar el porcentaje de producto reciclado que contiene. Este dato figura, a menudo, en envases y cajas de cartón. Parte del producto ha sido producido con materiales reciclables
	El símbolo "Tidyman", una figura humana depositando un residuo en una papelera, indica al consumidor que se responsabilice de deshacerse del mismo en un lugar adecuado.
	La lata o envase está hecha de aluminio reciclable.

Símbolo	Significado
	Significa que el producto está elaborado con papel reciclado y/o cartón. Este símbolo es común en platos y vasos desechables, canastas de huevos, envases tetra brick, cajas y envases alimenticios
	Indica la recogida selectiva de los aparatos eléctricos y electrónicos, pilas, baterías, juguetes y otros, una vez finalizada su vida útil para que entre en el programa de reciclaje de residuos de manejo especial, y no acaben en contenedores de residuos ordinario o domiciliarios
	Punto verde Símbolo utilizado en Europa que indica que el residuo tiene un sistema de recogida y recuperación, principalmente con envases domésticos. Estos productos pagan por ser gestionados como residuos por la empresa responsable. No tiene aplicación en Costa Rica.

Fuentes: <http://twenergy.com/a/que-significan-los-simbolos-de-reciclaje-158>
www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/08/04/179032.php
www.facebook.com/weareBePots
www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2013/10/conoces-los-principales-simbolos-relacionados-con-el-reciclaje/
www.ecointeligencia.com/2013/04/guia-de-los-simbolos-de-reciclaje-2/
[www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/950B6ED17881D76EC1256F250063FAD0/\\$FILE/Article%20Prevention%20AINIA_%20Spanish.pdf](http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/950B6ED17881D76EC1256F250063FAD0/$FILE/Article%20Prevention%20AINIA_%20Spanish.pdf)

En las siguientes secciones se amplía sobre la separación de varios tipos de residuos para ser reciclados. Sin embargo, en términos generales para poder efectuar una recuperación de residuos para reciclar es importante que:

El residuo esté limpio de suciedad y de otros materiales o contaminantes

El residuo sea fácil de clasificar

El residuo sea fácil de manipular

Exista un recolector o reciclador accesible o cerca

3.4.3. Segregación y clasificación de residuos reciclable

Una gran parte de los residuos ordinarios que se producen a nivel domiciliario, comercial, institucional o industrial son reciclables.

Los residuos más comunes que tienen mercado de reciclaje en Costa Rica son el plástico, papel, cartón, vidrio, metales y envases polilaminados (conocidos como tetrabrik o tetrapak).

En los siguientes cuadros y figuras se describe la identificación y segregación de residuos de los materiales mencionados, de modo que se separe aquellos que sí son reciclables o valorizables de los materiales cuyas presentaciones no lo son.

Cuadro 3.5 Separación de residuos de papel para reciclaje

Segregación				
✓	Reciclable:			
	Papel blanco y de color		cartón	periódico 
	Revistas		libros	cajas
	Hojas 		cartoncillo	guías telefónicas
✗	No reciclable:			
	Papel con plástico, gomas o grasa. Papel carbón, calcomanías, celofán, fotográfico, servilletas, higiénico, cartones de huevo o frutas			
	Papel o cartón con parafina, aceites, grasas, estereofón, etc.			
↔	Separación:			
→	En al menos tres grupos: papel blanco y de color; periódico y cartón.			
	Si tiene dudas, mójese los dedos y frótelos sobre el papel, si empieza a deshacerse es reciclable.			
	Las cajas deben desarmarse y amarrarlas para facilitar el manejo.			
	Trate de remover resortes, grapas o prensas de metal, sobre todo para evitar accidentes a las personas que lo van a recolectar y procesar.			

Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)

Cuadro 3.6 Separación de residuos de aluminio para reciclaje

Segregación	
✓	Reciclable: Latas de refrescos, cervezas y otras bebidas. Utensilios de cocina, marcos de puertas y ventanas, partes de motor.
✗	No reciclable: Artículos de aluminio en combinación con otros metales o materiales. Papel aluminio ni charolas desechables. Envases de lubricantes o cualquier otro material peligroso. Recipientes presurizados tipo aerosoles o “spray”
↔	Separación: En el caso de las latas, eliminar completamente el residuo líquido. Para reducir el volumen que ocupan, se compactan aplastándolas por los extremos. Para otros objetos, quitándoles asas o cualquier otra parte que sea de otro material. La prueba para saber si el aluminio se encuentra puro o contiene hierro, es acercar un imán, si es atraído quiere decir que contiene hierro y no debe ser reciclado como aluminio.

Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)

Cuadro 3.7 Separación de residuos de hojalata para reciclaje

Segregación	
✓	Reciclable: Latas que estén limpias sin residuos de alimentos.
✗	No reciclable: Envases sucios con residuos de alimentos. Envases de sustancias peligrosas.
↔	Separación: Se pueden entregar todas juntas. Preferiblemente compactarlas. Tener cuidado con bordes filosos que puedan causar un accidente.

Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)

Cuadro 3.8 Separación de residuos de envases polilaminados para reciclaje

Segregación	
✓	Reciclable: Envases de forma cuadrada, siendo comúnmente identificados con el símbolo de reciclable. Depende de cada marca si es reciclable o no, por ejemplo de las marcas Tetra Pak y SIG.
✗	No reciclable: Si el envase está sucio o con residuos en descomposición del producto. Envases blancos con la parte superior en forma de techo o triangular. Bolsas plásticas metalizadas.
↕	Separación: Envases limpios, para ello enjuague con agua y deje escurrir. No es necesario separar por color. Se recomienda que los empaques de Tetra Pak antes de ser empacadas se compriman, abriendo primero los dobleces en las esquinas del empaque y luego presionando el empaque contra una superficie sólida utilizando el pie o la mano hasta que quede completamente aplastado con el fin de reducir su tamaño.



Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)
<http://usaloquenecesitas.com/index.php/tetra-pak-busca-hacer-un-envase-reciclable/>

En el caso de los envases polilaminados, como el tetra pak, en el reciclaje se extraen dos productos: la pulpa de papel y un combinado de plástico/aluminio, tal como se muestra en la figura 3.4.

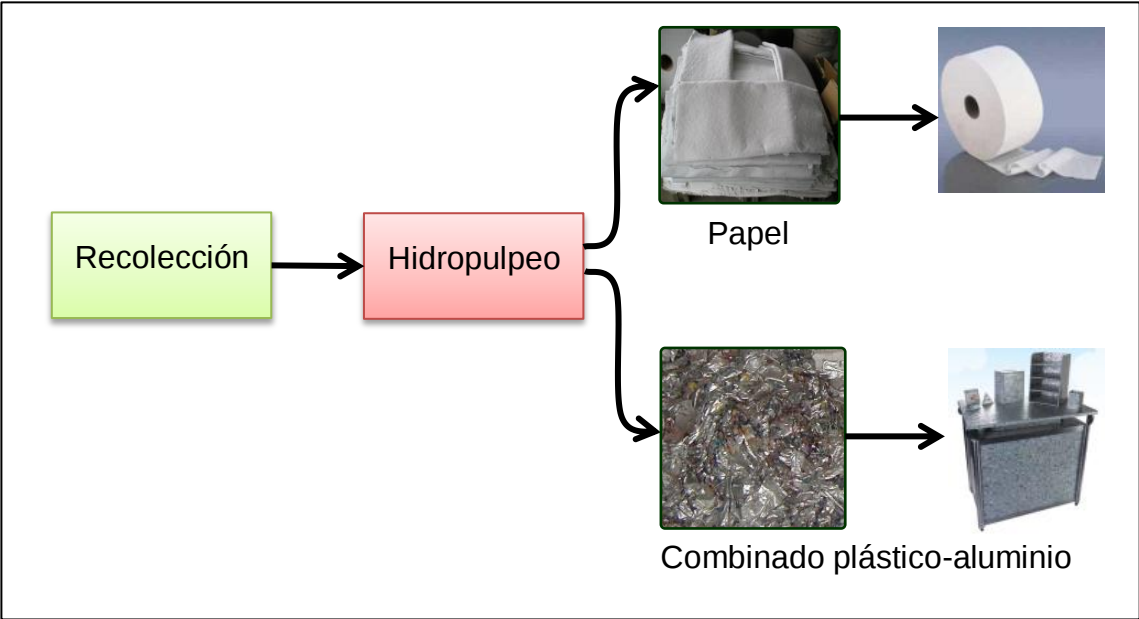


Figura 3.4 Proceso de reciclaje del tetra pak

Fuente: Denise Cisneros

Cuadro 3.9 Separación de residuos de vidrio para reciclaje

Segregación	
✓	Reciclable: Botellas, frascos, envases, vasos y platos de vidrio (no cristal). El vidrio es 100% reciclable y se puede reprocesar indefinidamente pues no pierde sus propiedades al reciclarlo.
✗	No reciclable: Ventana, vidrios con capas de plástico, cristalería, espejos, pyrex, parabrisas de automóvil, pantallas de televisión o computadora, bombillos y fluorescentes, mezclado/contaminado con otros materiales
↔	Separación por coloración: transparente, verde y ámbar Los envases pueden estar quebrados, solo ten cuidado como los empacas para evitar accidentes.   

Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)

La única forma utilizada para identificar los plásticos reciclables es mediante el símbolo del reciclaje y una anotación con un número o sigla que especifica el tipo de plástico. Sin embargo, hay artículos de plástico reciclable que no están rotulados como reciclables, lo cual dificulta su recuperación.

En el cuadro 3.10 se presenta las recomendaciones para separar residuos plásticos reciclables y en el cuadro 3.11 se resume los tipos de plásticos que son reciclables. Es importante que comprenda que aunque hay seis tipos de plásticos de reciclables, en Costa Rica se recupera de manera intensiva solo los tipos PET y polietileno de alta densidad. Plásticos como el PVC y el poliestireno no se reciclan en el país, razón por la cual no tienen recolección separada.

Cuadro 3.10 Separación de residuos de plástico para reciclaje

Segregación	
	Reciclable: Botellas, frascos, cierto tipo de bolsas, galones, cajas.
	No reciclable: Discos, bolsitas de frituras, platos desechables, estereofón, vajilla de comida para llevar, plásticos de electrodomésticos y electrónicos. Envases de aceites, lubricantes, agroquímicos, pinturas, medicamentos y cualquier otro material peligrosos.
	Separación: por tipo, se identifican por sigla o número, el cual a veces está inscrito en el envase. En Costa Rica se recupera principalmente tipos  y . En menor grado se reciclan los tipos ,  y . No es necesario remover tapas y etiquetas plásticas de las botellas. Algunos artículos de plásticos reciclables no tienen aceptación en los centros de acopio o industrias cuando son de color negro u oscuro o se sospecha que contuvieron sustancias peligrosas.

Fuente: (ICT y otros, 2014) (ALIANZA, 2011)

Cuadro 3.11 Nomenclatura de los plásticos reciclables

Número	Abreviatura	Nombre	Ejemplos de usos
	PET (PETE)*	polietilentereftalato	Envases de refrescos, gaseosas y agua. Las botellas tienen un punto en el fondo del envase.
	HDPE (PEAD)*	polietileno de alta densidad	Envases de algunos jugos. Galones, baldes, cajones. Envases de productos no alimenticios (detergentes, etc.). Bolsas. Los envases tienen una línea en el fondo.
	PVC	policloruro de vinilo	Tubería para agua, mangueras, se usa en la construcción.
	LDPE (PEBD)*	polietileno de baja densidad	Bolsas, película para agro, algunos envases de productos no alimenticios
	PP	polipropileno	Bolsas, cajas, bolsas para racimos de banano.
	PS	poliestireno	Envases de lácteos a refrigerar. Vajilla desechable
		Otros	Usos específicos.

Nota: lo usual es encontrar las abreviaturas en inglés, ocasionalmente están en español, como se indica entre paréntesis.

En Costa Rica los plásticos que se recuperan para reciclaje son los número 1, 2. En menor cantidad los número 4, 5 y 6.

El reciclaje de residuos tiene un gran beneficio ambiental, además de beneficios sociales y económicos. Algunos beneficios ambientales del reciclaje son:

El reciclaje de papel ahorra 60% de energía, 80% de agua y por supuesto árboles.



Reciclar 3000 botellas plásticas ahorra una tonelada de materias primas, reduce en un 50% el consumo de agua y 30% de energía en la producción



El reciclaje de una tonelada de vidrio evita que de 315 kg de dióxido de carbono se liberen a la atmósfera



El reciclaje de aluminio reduce en un 95% el gasto de energía en su producción



Por cada tonelada de chatarra que se recicla se ahorra: 1,5 toneladas de mineral de hierro, 0,5 toneladas de coque, 70% de energía utilizada y 40% de agua utilizada



3.4.4. Abono orgánico

El compostaje consiste en la degradación biológica de residuos orgánicos biodegradables, con un producto final similar el humus, el cual puede utilizarse como acondicionador de suelo o fertilizante.

El proceso de compostaje lo realiza en su mayoría microorganismos, pero también puede involucrar o efectuarse por otros organismos como lombrices.

Estos seres vivos necesitan de un buenas condiciones para desarrollarse, por lo que el éxito del proceso de compostaje radica en proporcionarle a los microorganismos todas las condiciones necesarias para su supervivencia mientras efectúan el proceso de tratamiento de los residuos orgánicos. (Campos Gómez, 2003)

Existen muchas técnicas para hacer compostaje de residuos orgánicos, según la fuente de los residuos. Algunas son muy simples como hacer un hueco en el jardín, donde los residuos se van esparciendo con tierra o aserrín. Otras son más complejas como el lombicompost, que utiliza una lombriz especial para la degradación de los residuos. En el anexo 5 se presenta una técnica sencilla para hacer abono orgánico a nivel doméstico.

A continuación se resume cuáles residuos orgánicos son composteables y cuáles no lo son:



SÍ

- Restos de frutas y vegetales
- Hojas y bolsita de té
- Broza de café
- Hojas verdes y zacate
- Flores marchitas
- Restos de jardín picados
- Cáscaras de huevo



NO

- Grasas, aceites, manteca
- Alimentos cocinados
- Estiércol de animales (gatos, perros)
- Huesos, carne y sangre
- Ramas y madera
- Semillas muy duras, como de mango o aguacate

Además, existen en el mercado composteras, las cuales consisten en un cajón con una estructura al que permita recibir los residuos y permitir su degradación de manera controlada. Estas composteras fabricadas se pueden utilizar a nivel doméstico o comercial.

3.4.5. Uso de recipientes recolectores para separar residuos

Uno de los aspectos claves para el éxito de la cadena del reciclaje es la separación de los residuos por tipo desde la fuente y su entrega a centros de acopio, recuperadores o gestores de residuos. Para ello es frecuente que se utilice una estrategia basada en recipientes o bolsas diferenciados para depositar cada tipo de residuo.

El uso de recipientes o bolsas para cada tipo de residuo puede hacerse de dos maneras:

- Recipientes, bolsas o depósitos transparentes con un rótulo para cada tipo de residuo
- Recipientes, bolsas o depósitos con colores para cada tipo de residuo y con un rótulo que indica el nombre del residuo

En el caso de los recipientes o bolsas de colores, no hubo ningún estándar o norma que especifique un color para cada tipo de residuo. Esto ha generado confusiones cuando en lugares distintos usan colores diferentes. Al respecto de los colores a usar, se depende de lo que las empresas vendedoras de recipientes para residuos ofrecen en el mercado.

Como parte de la implementación de la política sobre manejo de residuos, el Ministerio de Salud viene trabajando la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos Sólidos (ENSRV), cuyo primer componente consiste en una armonización del sistema de separación de residuos.

Este componente describe los colores básicos a usar en la separación para 5 tipos de residuos ordinarios: 4 valorizables y el último con el color negro para residuos ordinarios no valorizables. Además incluye tres residuos adicionales según la necesidad del generador o del gestor de residuos. Esta guía de colores la puede observar en la figura 3.5.

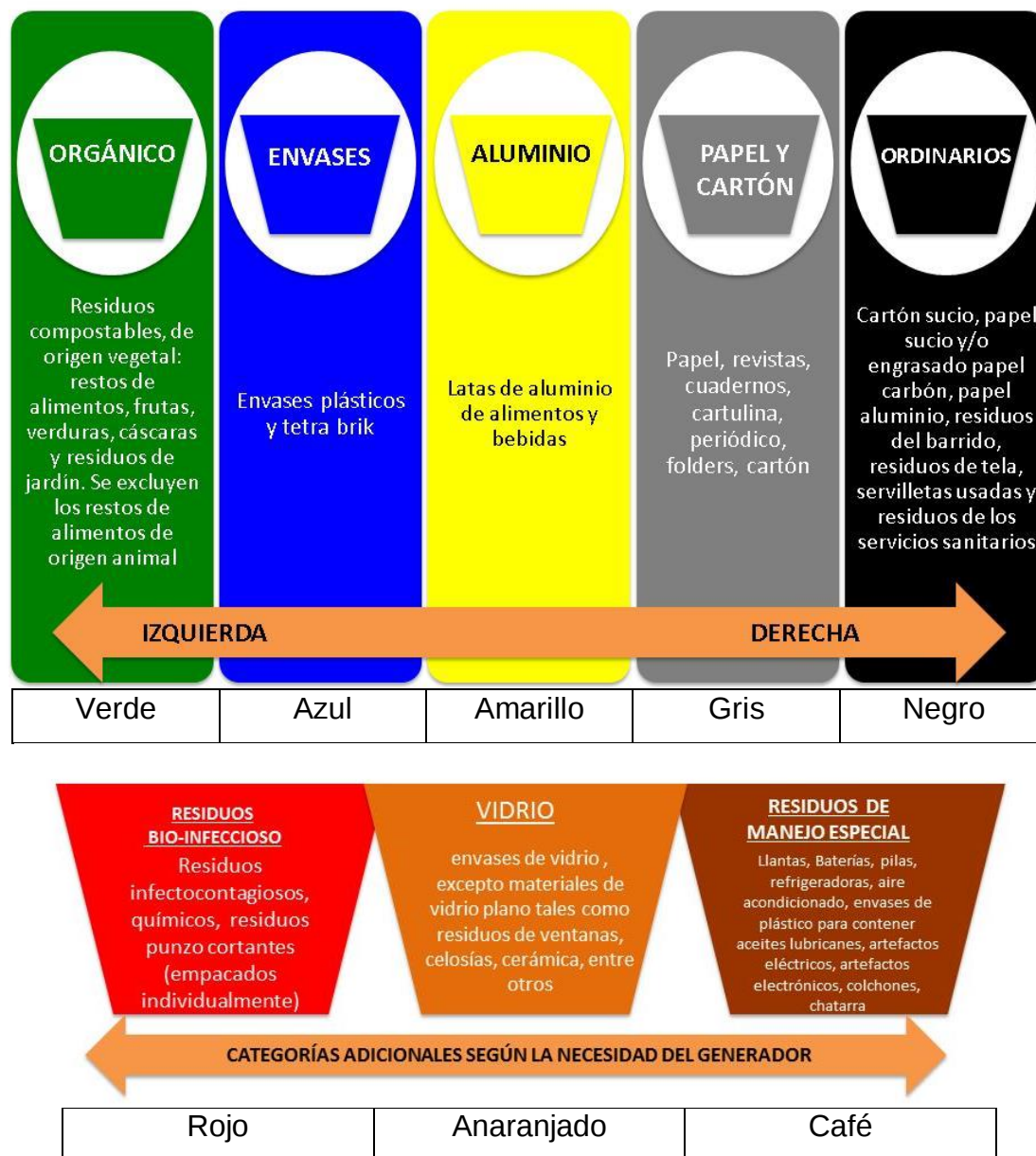


Figura 3.5 Colores establecidos en la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos Sólidos

Fuente: (Ministerio de Salud, 2016)

Se aclara que las municipalidades, recolectores y recicladores pueden ampliar los grupos de residuos a separar, dependiendo de las condiciones de cada caso o las características de la actividad.

No se puede utilizar color rojo en residuos domésticos ordinarios, pues este color ya se usa para residuos peligrosos infecciosos en hospitales.

Además, se puede utilizar bolsas transparentes, pero el rótulo con el tipo de residuo debe ser de tamaño que permita su fácil lectura y ajustándose al color indicado.

3.4.6. Co-procesamiento

El co-procesamiento es una alternativa que busca darle tratamiento a residuos y a la vez obtener algún beneficio energético.

En la legislación se define como:

Co-procesamiento: El uso de materiales residuales en procesos de manufactura con el propósito de recuperación energética o de recursos resultando en la reducción del uso de combustibles convencionales o materias primas.

Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos, Decreto Ejecutivo N° 37788

Actualmente el co-procesamiento se emplea en hornos de fabricación de cemento, donde los residuos se procesan con el clinker (mezcla de materias primas del cemento), de modo que los residuos aportan energía (si tuviesen algún poder calorífico) y elementos minerales, que al combustionar se degradan y quedan incorporados en la composición del cemento sin afectar su calidad.

En Costa Rica el uso de residuos para co-procesamiento está regulado en el Decreto Ejecutivo N° 31837 *Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros*, donde se indica los residuos aprobados para este proceso y los controles a efectuar para reducir la contaminación.

Entre los residuos especiales y peligrosos que son enviados a co-procesamiento en hornos cementeros están:

- Llantas
- Plásticos contaminados
- Aceites industriales
- Residuos farmacéuticos
- Residuos de pintura y de la industria gráfica

Los residuos a co-procesar deben ser revisados antes de recibirlos para evitar que ingresen residuos que no son admitidos, tales como explosivos o de composición desconocida.

3.4.7. Centros de acopio para recuperación de residuos

Los centros de recuperación de residuos valorizables (centros de acopio) está definidos como un sitio permanente de almacenamiento temporal de residuos para su valorización, donde los materiales recuperables son pesados y pueden ser clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza.

Los centros de acopio pueden recolectar, recibir, clasificar, procesar, embalar y comercializar residuos valorizables.

Además los centros de acopio pueden realizar labores de sensibilización y educación a la población, apoyar a las municipalidades, apoyar a los gestores de residuos, realizar campañas de limpieza, por citar algunas.

Los centros de acopio pueden recibir diferentes residuos valorizables. En el ejemplo 3.5 se presenta un caso de un programa de reciclaje patrocinado por una municipalidad donde se indica cuáles residuos se reciben y cuáles no.

Los centros de acopio pueden tener equipos para el procesamiento y embalaje de residuos, tales como compactadoras, trituradoras de papel, quebradoras de vidrio y montacargas.

En los centros de acopio se realiza una clasificación más detallada de los residuos valorizables para ser entregados a las empresas recicladoras. Por ejemplo, se separa el plástico por tipo y por color.

Es importante que la ciudadanía y las empresas hagan el esfuerzo por entregar sus residuos a los centros de acopio, sin ser necesario mucha clasificación, pero sí evitando entregar residuos que no son valorizables o son peligrosos, tales como los residuos sanitarios.

La conformación de los centros de acopio puede ser cualquier tipo de asociación, tales como empresa privada, grupos comunales, municipales, voluntariados, etc.

Los centros de acopio están regulados por los decretos N° 35906-S Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables y N° 36093-S Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios. Se deben registrar ante el Ministerio de Salud.

En la sección de bibliografía se incluye enlaces a la lista de gestores autorizados de residuos ante el Ministerio de Salud y páginas con directorios con centros de acopio.

Ejemplo 3.5 Divulgación de la separación de residuos en un cantón

Muchos cantones tienen un centro de acopio o tienen convenios con centros de acopio comunales.

Es frecuente que las municipalidades apoyen a los centros de acopio con préstamo de infraestructura, recolección y mano de obra.

Además, algunas municipalidades junto con los centros de acopio trabajan en la parte de divulgación, sensibilización y educación ambiental. Por ejemplo, se requiere comunicar los materiales o residuos que se reciben en los centros de acopio y aquellos que no se recuperan.

En la figura 3.6 se presenta la guía de separación de residuos domiciliarios del programa de reciclaje del cantón de Belén, con la cual se le informa a la población cuáles residuos se reciben y cuáles no, así como la manera de entregarlos.

Es posible que los centros de acopio o programas de recuperación de residuos no reciban los mismos residuos, pues depende de factores como la cercanía o disponibilidad de compradores de los materiales, si tienen un precio atractivo o no en el mercado, etc.

Además, los centros de acopio y los programas de reciclaje pueden incluir en su material divulgativo las rutas y horarios de recolección.

 Guía Práctica para Reciclaje BELÉN RECICLA    			
	Tipo de Material	¿Cómo prepararlo?	NO Incluir
	Aluminio y Hojalata		
	Latas de aluminio (bebidas gaseosas, jugos, cerveza, envases de alimentos)	Enjuagar, drenar y aplastar de ser posible	NO se debe incluir latas de pinturas, ni latas de aerosol
	Plástico y Polilaminados		
	Envases plásticos tipo N° 1 y 2 (bebidas, detergentes, refrescos, shampoo entre otros), bolsas plásticas tipo N° 4. Envases tetrabrik y tetrapak	Enjuagar, drenar y aplastar de ser posible	NO se debe incluir productos PVC, vajillas plásticas, ni envases con productos tóxicos como el estereofón
	Papel y Cartón		
	Papel periódico, revistas, directorios, papel blanco y de colores, papel triturado. Bolsas de papel, cartón café grueso, delgado del tipo de cartulina (cajas de medicamentos, juguetes, alimentos otros.) Cartoncillo (Cartones de huevo)	Papel, las cajas de cartón y cartulina deben desarmarse y colocarse en una bolsa plástica, debe estar seco y sin grasa	Papel higiénico, toallas sanitarias, pañales desechables, servilletas, papel o cartón con residuos de comida, grasa o mojados. Vajillas de cartón, Papel tipo: térmico, carbón, químico, pergamino, cebolla, celofán
	Vidrio		
	Botellas y frascos de todo color y forma.	Enjuagar y drenar	NO vajillas de vidrio, cerámica, pyrex, bombillos, fluorescentes, vidrios de ventana, ni de carro

¡Es importante empacar los residuos y rotular las bolsas!

Figura 3.6 Guía informativa sobre la separación de residuos valorizables domiciliarios del programa de reciclaje del cantón de Belén.

Fuente: www.belen.go.cr/index.php/desarrollo-ambiental/manejo-de-residuos-solidos.html

3.5. Tratamiento

El tratamiento de los residuos sólidos se define con el conjunto de operaciones físicas, químicas, biológicas o térmicas, que tiene la finalidad de reutilizar los materiales, disminuir o eliminar su potencial peligro, o adaptar sus propiedades a los requisitos del método de disposición final para residuos. (Campos Gómez, 2003)

Para la selección de un sistema de tratamiento de residuos sólidos debe conocerse la composición de acuerdo a los tipos de materiales, para así seleccionar las tecnologías apropiadas. La estimación de la cantidad a recibir

incidirá en el tamaño de las instalaciones. Es necesario conocer otras propiedades físicas y químicas para determinados tipos de tratamiento, tales como tamaño de partícula, densidad, contenido de humedad, % de carbono y calor específico.

Otros aspectos a considerar son:

- Sociales, pues a las comunidades no les gusta tener este tipo de instalaciones cerca
- Legales, pues hay normativa que cumplir
- Económicos, la operación de la planta debe ser rentable, por lo cual debe existir mercado para los residuos separados y tratados. (Steinvorth, 2014)

Los procesos de tratamiento para la gestión integral de residuos sólidos son físicos, químicos (incluidos los térmicos) y biológicos, o una combinación de estos.

Las instalaciones de tratamiento de residuos incluyen una combinación de los tipos de tratamiento. A continuación se describen las opciones de tratamiento térmico y las de tratamiento mecánico-biológico.

3.5.1. Tratamientos térmicos

Incineración o combustión se define como la descomposición térmica de biomasa, o residuos sólidos municipales o de otro tipo, a altas temperaturas (mayores a 850 °C) y en presencia de oxígeno. En la incineración se utiliza oxígeno en exceso para conseguir una combustión completa de los residuos.

El fin de la incineración es la reducción de volumen de los residuos sólidos, pero cuenta con la posibilidad de aprovechamiento para la producción de electricidad, vapor o calefacción. Posterior a la incineración, las emisiones

atmosféricas y cenizas deben ser tratadas adecuadamente antes de su disposición final.

No obstante, esta también es la tecnología más criticada ya que está sujeta a controles muy rigurosos para evitar daños en la salud de los habitantes. El peligro de la formación de dioxinas y furanos, compuestos declarados cancerígenos por la Organización Mundial de la Salud, puede presentarse durante el proceso, al igual que la liberación de algunos metales pesados. Tanto las dioxinas y furanos como los metales pesados causan efectos graves y de consideración sobre la salud de las personas. (Steinvorth Álvarez, 2014)

En Costa Rica, se emitió un reglamento por parte del Ministerio de Salud que permite incinerar residuos sólidos ordinarios no aprovechables, el cual al momento de hacer este texto aún no se aplica.

La gasificación consiste en la descomposición térmica de residuos con una cantidad de oxígeno insuficiente, lo cual provoca una combustión incompleta. Se busca obtener un gas de síntesis (que contiene CO, H₂, CH₄, CO₂, entre otros) que puede utilizarse tanto para producción de electricidad, con fines térmicos o para producir biocombustibles líquidos y químicos.

El subproducto sólido resultante, un tipo de alquitrán, puede aprovecharse para otros fines como construcción de carreteras. (Steinvorth Álvarez, 2014)

La pirólisis descompone térmicamente los residuos en ausencia total o casi total de oxígeno. Las condiciones de operación varían de acuerdo con los productos que se desee obtener. Entre estos se encuentran gas de síntesis, productos líquidos (aceites de pirólisis y ácidos piro-leñosos) y un sólido carbonoso que puede ser convertido en carbón vegetal o carbón activado. Ocurre a temperaturas entre 200-1100 °C. (Steinvorth Álvarez, 2014)

3.5.2. Tratamiento mecánico-biológico

El concepto de tratamiento mecánico-biológico consiste en el procesamiento mecánico parcial de los residuos sólidos municipales mediante la remoción de ciertos componentes y el proceso biológico de las partes restantes, con el fin de que ocupen un menor volumen y sean más aptos para ser aprovechados en otras actividades

Básicamente se obtienen de tres a cuatro productos en este tipo de plantas: una fracción orgánica estabilizada, productos sólidos combustibles recuperados, materiales ferrosos/no ferrosos y biogás, en caso de inclinarse por el proceso anaeróbico. (Steinvorth, 2014)

Es usual que los residuos pasen por un proceso de pretratamiento para homogenizar su tamaño y facilitar su posterior tratamiento. Algunos equipos de pretratamiento son: molino de martillos, trituradora, tambor giratorio, molino de pelota, tambor giratorio húmedo con cuchillas y triturador de bolsas. (DEFRA, 2013)

Los procesos de separación mecánica dependerán de los materiales que se deseen rescatar o los productos finales que se deseen obtener. Para segregar los distintos tipos de materiales de la corriente de residuos se saca provecho de sus propiedades físicas o químicas.

En el cuadro 3.12 se presentan las técnicas de separación, la propiedad mediante la cual se realiza la separación y los materiales buscados.

Cuadro 3.12. Técnicas, propiedades de separación y materiales buscados con los tratamientos mecánicos

Técnica de separación	Propiedad de separación	Materiales buscados
Pantallas y pantallas giratorias	Tamaño	De gran tamaño (cartón, papel). Pequeños (orgánicos, restos de vidrio)
Separación manual	Inspección visual	Plásticos, contaminantes, de gran tamaño
Separación magnética	Propiedades magnéticas	Metales ferrosos
Separación por corrientes de Foucault	Conductividad eléctrica	Metales no ferrosos
Tecnología de separación húmeda	Diferencia de densidades	Plásticos, orgánicos (flotan). Vidrio, rocas (se hunden)
Clasificación por aire	Peso	Livianos (papel, plásticos). Pesados (vidrio, rocas)
Separación balística	Densidad y elasticidad	Livianos (papel, plásticos). Pesados (vidrio, rocas)
Separación óptica	Difracción	Polímeros plásticos específicos

Fuente: (DEFRA, 2013)

Por su parte, los tratamientos biológicos utilizan microorganismos para la descomposición de la materia orgánica. Pueden ser de tipo aerobio, el cual se utiliza para producir compost o bioestabilizar el residuo (compostaje parcial), o anaerobio, enfocado a la producción de biogás. (Steinvorth, 2014)

Obtener un mercado para los materiales recuperados reciclables es vital cuando se planea instalar una planta de tratamiento mecánico-biológico. Uno de los objetivos principales es lograr valorizar materiales que no fueron separados desde la fuente y evitar que se pierdan en la corriente de residuos hacia el relleno sanitario. (Steinvorth, 2014)

3.6. Disposición final

La disposición final de residuos es la operación controlada y ambientalmente adecuada de descarte final de estos, en un lugar autorizado. (Campos Gómez, 2003)

Lo más común es la disposición final en el suelo, donde el relleno sanitario es la alternativa más usada. Aunque otras concepciones de disposición final en el suelo son la aplicación de compostaje en suelos para recuperación, o la utilización como material de relleno de las cenizas del proceso de incineración.

El relleno sanitario es un sitio en donde se deposita, esparcen, acomodan, compactan y cubren los residuos sólidos, con la finalidad de prevenir o evitar daños a la salud y al ambiente. (Campos Gómez, 2003)

Este tipo de instalaciones está regulado en el Reglamento sobre Rellenos Sanitarios, decreto N° 38928, del año 2014. La selección del lugar para ubicar un relleno sanitario debe contar con estudios técnicos y la viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA). Todo este proceso está regulado y no es objeto de estudio en este texto.

En general, la operación de un relleno sanitario incluye:

- La recepción de los vehículos de recolección municipales o privados y la corroboración de que son aceptados
- El pesaje de entrada de los residuos recibidos

- El traslado de los vehículos recolectores a la zona de depósito
- El esparcido de los residuos
- La compactación de los residuos
- La instalación de tuberías entre las capas de residuos para recolección de lixiviados o de gases cuando proceda
- La cobertura de los residuos compactados con una capa de tierra
- Control topográfico de taludes
- Construcción y mantenimiento de drenajes para aguas de lluvia
- Retirada de los vehículos recolectores y desinfección de estos
- Completado de registros necesarios. (Campos Gómez, 2003)

La labor de un relleno requiere de maquinaria, desde los vehículos de recolección, compactadoras, vagonetas, tractores, etc. En la figura 3.7 se muestra un esquema de un relleno sanitario.

Dentro de las labores de control de la contaminación se pueden citar:

- La impermeabilización del suelo base del relleno, para evitar la infiltración de lixiviados
- Instalación de tuberías para la recolección de lixiviados y su canalización a una planta de tratamiento de agua residuales
- Colocación de ductos o chimeneas para liberar el gas generado durante la descomposición de los residuos, este gas contiene un porcentaje de metano el cual puede tener valor por su poder calorífico
- Monitoreo de fuentes de agua subterránea
- Control de topográfico de taludes, para prevenir deslizamientos
- Control de animales y plagas (zopilotes, ratas, etc.)
- Mantenimiento de desagües, caminos internos, barreras, etc.
- Adecuada canalización y disposición de aguas pluviales
- Controles de la salud de las personas trabajadoras

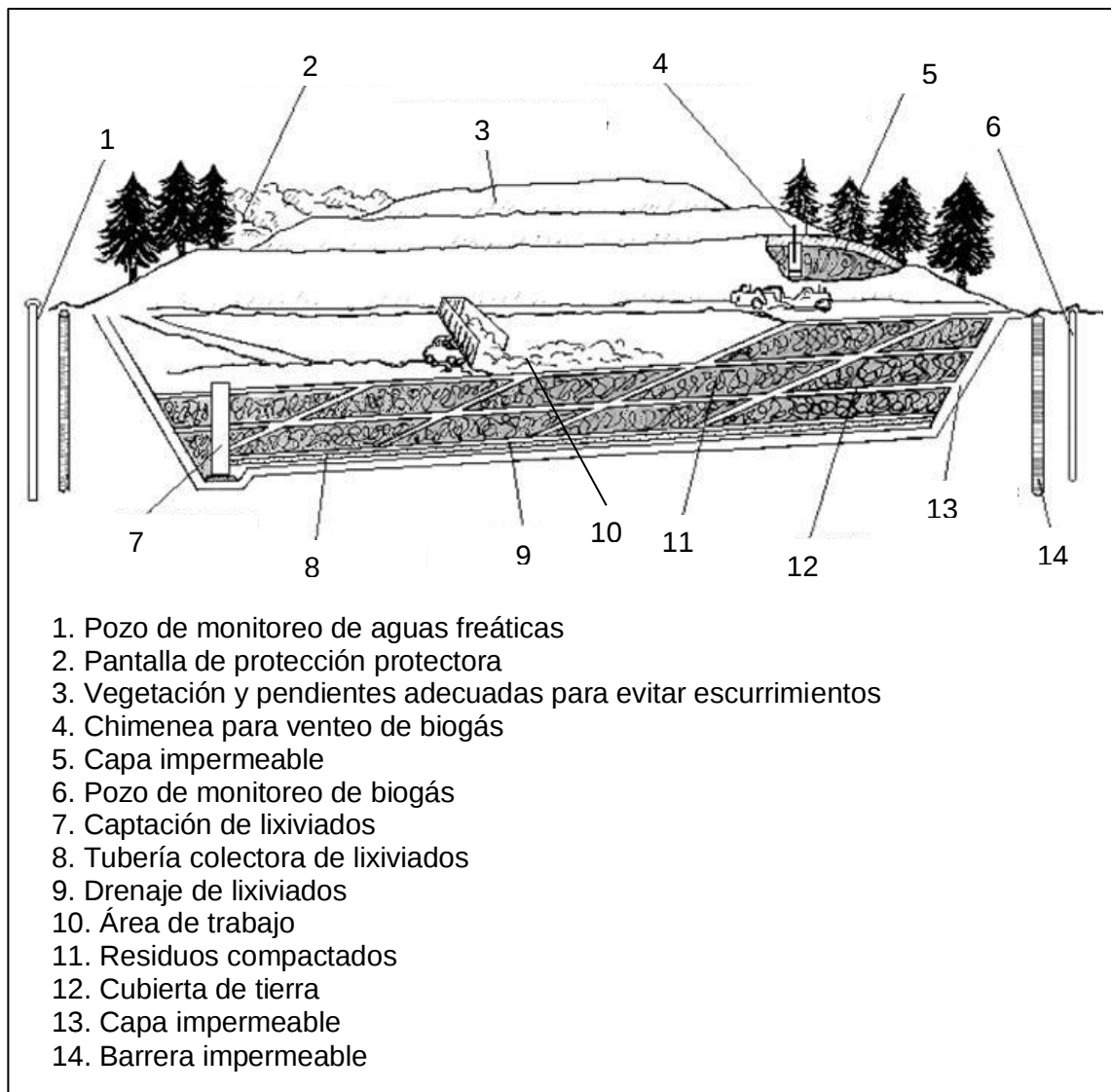


Figura 3.7 Esquema de un relleno sanitario

Fuente: Browning-Ferris Industries en http://isea.webcindario.com/index_archivos/rsu.htm, consultado el 11/05/2016

El relleno tiene una vida útil, luego de la cual se procede al cierre técnico. Esto significa que ya no recibe más residuos, pero se debe continuar con las labores de control ambiental por décadas. Además el lugar puede tener un uso o explotación, usualmente se propone para instalaciones de recreación y la extracción de biogás. Para esto la tarifa de operación debe contemplar este costo y reservar ese dinero para el periodo postcierre.

Es importante contrastar el relleno sanitario con los vertederos controlados y los botaderos. El relleno sanitario es una instalación que cumple toda la normativa y criterios técnicos.

El vertedero controlado es una instalación donde la operación es de menor labor técnica respecto al relleno sanitario. Usualmente el vertedero controlado es de menor tamaño que un relleno y los residuos solo se cubren con una capa de tierra.

En la antigua ciudad griega de Atenas, alrededor del año 400 AC, se estableció el primer “basurero municipal”. Un edicto obligaba a los atenienses a no tirar sus desechos a menos de una milla de distancia de las murallas de la ciudad.

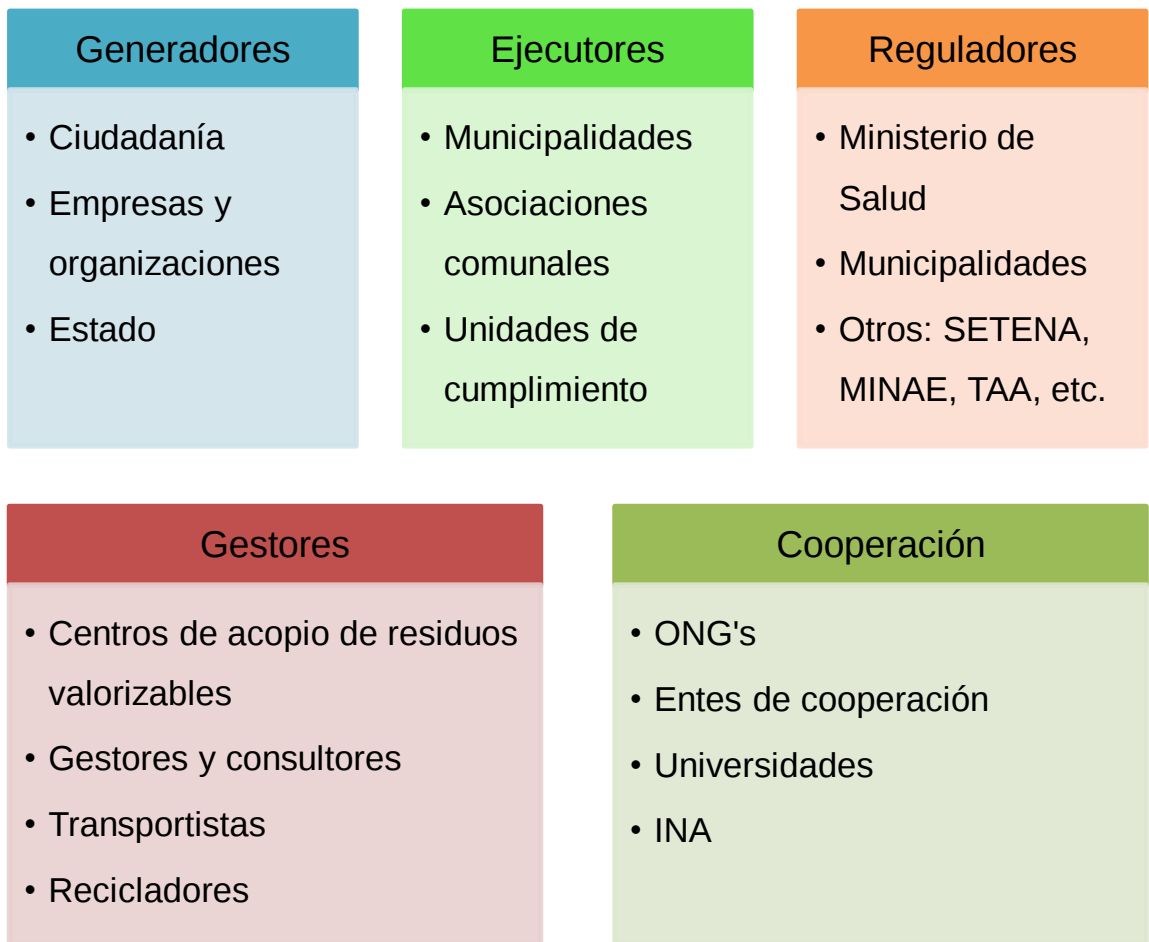
[www.cienciahistorica.com/2014/09/25/la-historia-de-la-basura-hemos-cambiado/]

El botadero, o botadero a cielo abierto, es aquel lugar donde los residuos se disponen sin ningún control, evidentemente de manera ilegal y clandestina, provocando serios problemas de contaminación.

3.7. Actores involucrados en la gestión de residuos

En la gestión de residuos deben participar toda la sociedad, de modo que hay varios actores que realizan acciones individuales y coordinadas que tienen como objetivo final reducir el impacto ambiental.

Cada actor de la sociedad debe involucrarse en las acciones y cumplir la legislación ambiental. Los actores pueden ser muchos, pues abarca toda la sociedad, pero para simplificar se presenta a continuación un esquema donde se indican algunas formas de participación de varios actores:



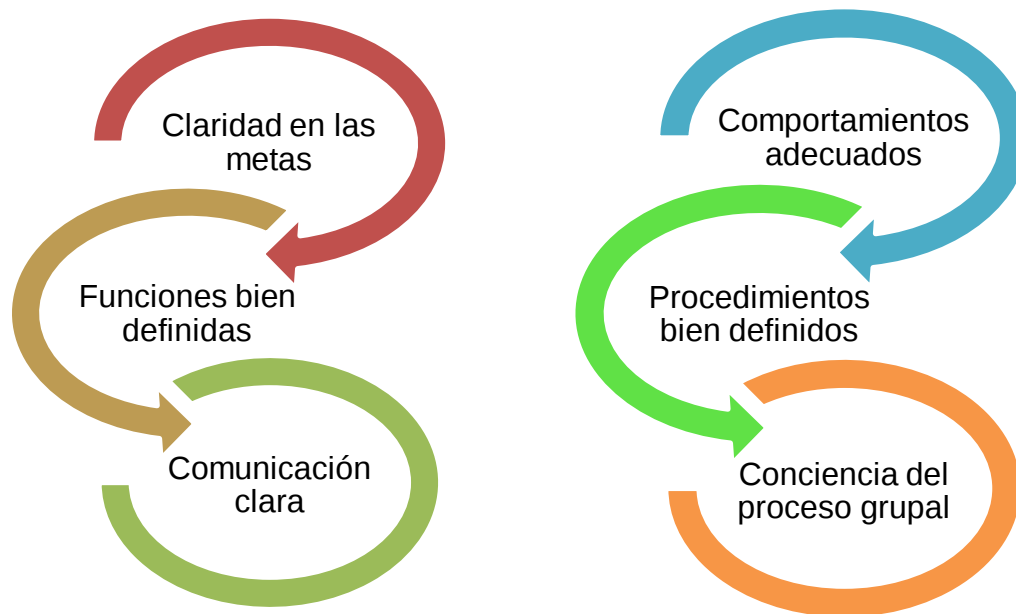
3.8. Trabajo en equipo

Trabajo en equipo es un esfuerzo grupal que da como resultado un desempeño que es superior a la suma de sus aportes individuales. Es el trabajo individual que colabora hacia un fin común.

Para aplicar muchas de las medidas que se comentaron en este capítulo, es necesario el trabajo con personas de la comunidad, el centro educativo, el trabajo u otro entorno.

Por ello es importante definir una mecánica que permita a ese grupo de personas poder implementar las medidas o acciones de manera eficiente.

Para que un grupo de trabajo logre funcionar con éxito debe tener ciertos requisitos:



Puede haber otros requisitos que incidan en el desempeño del trabajo de un equipo, pues las interrelaciones entre las personas dependen de muchos factores. [Adaptado de ICE: Fascículo #8 Trabajo en equipo, s.a.]

Ejemplo 3.6 Cantidad de empaque y residuos

En este ejemplo se aplica los diversos temas estudiados en el capítulo.

El objetivo de esta actividad es comparar la cantidad de empaque, en forma de botella plástica, de un producto alimenticio, de modo que se forme una actitud sobre las compras que realiza.

La botella tiene forma cilíndrica hecha en polietileno de alta densidad (HDPE), con tapa rosca y obturador.

En la siguiente tabla se presenta las características de las botellas plásticas para el producto alimenticio líquido. Este se comercializa en presentaciones de 1 L, 250 mL y 125 mL.



Cuadro 3.13 Características de una botella de polietileno, para 3 tamaños diferentes

Volumen (mL)	Altura (mm)	Diámetro base (mm)	Diámetro interior boca (mm)	Cantidad botellas para 1 L de producto	Peso de la botella (gramos)
1000 (1L)	213	90	20	1	54
250	128	58	17	4	19
125	108	48	17	8	12

1) ¿Cuántos envases se deben adquirir de cada presentación para tener 1 litro de producto?

Para adquirir 1 litro de producto, la cantidad de envases necesarios de cada presentación se puede leer de la columna 5 del cuadro 3.13:

Volumen (mL)	Cantidad botellas para 1 L de producto
1000 (1L)	1
250	4
125	8

2) Usted adquiere un litro de producto en las cantidades de envases indicadas para cada presentación. Después de consumir el alimento, ¿cuánta cantidad de residuos le queda?

El cuadro 3.13 indica la cantidad de plástico en gramos que pesa cada presentación, por lo que luego de consumir el producto, el envase se convierte en residuo. Así la botella de 1 litro pesa 54 gramos, por lo que la cantidad de residuo es de 54 gramos de plástico.

De modo que si usted consume 1 litro de producto en cada una de las tres presentaciones, la cantidad de residuo generado es de:

Tamaño de la botella	Cantidad de botellas generadas	Peso de la botella (gramos)	Peso de plástico equivalente (gramos)
1 L	1	54	$1 \times 54 = 54$
250 mL	4	19	$4 \times 19 = 76$
125 mL	8	12	$8 \times 12 = 96$

3) En cuanto al consumo de 1 litro de producto ¿qué se puede decir de la cantidad de residuos generados para cada una de las presentaciones?

De la tabla anterior se puede observar que queda una botella de un litro, 4 botellas de 250 mL y 8 botellas de 125 mL, es decir queda más envases conforme el tamaño es más pequeño, lo cual es evidente.

Sin embargo, la cuarta columna de la tabla anterior indica que queda más residuo plástico, como peso total de los envases desechados, para el consumo de 1 litro conforme el envase es más pequeño.

La botella de 1 litro equivale a 54 gramos de plástico, mientras que las 4 botellas de 250 mL pesan 76 gramos, es decir 40% de plástico para el mismo litro.

Las 8 botellas de 125 mL pesan 96 gramos, es decir dejan 78% más de residuos plástico como peso que la botella de 1 litro.

 Ocho envases de 125 mL tienen más plástico que cuatro de 250 mL y  estos más que un solo envase de 1 litro.

Lo anterior indica que, tomando como base 1 litro de producto, entre más pequeña la presentación deja más residuos, no solo en cantidad de botellas, sino en peso de plástico utilizado en los envases.

4) ¿Qué sugieren los resultados de la pregunta anterior?

Los resultados de la pregunta anterior sugieren que se debe preferir las presentaciones de tamaño más grande para generar menos residuo. Solo adquirir las presentaciones pequeñas cuando sea estrictamente necesario.

Esto es el concepto de comprar a granel para generar menos residuos.

Otra opción es que si se adquirió presentaciones de tamaño pequeño, reusar ese envase cuando sea posible, rellenándolo a partir de una presentación más grande. Esto dependerá de las características del producto trasvasado.

5) ¿Qué elementos de la jerarquía de la gestión integral de residuos se pueden aplicar al caso del uso de estos envases?

Evitar	⇒	no adquirir el producto a menos de que sea necesario
Reducir	⇒	adquirir siempre que sea posible el envase más grande o a granel, evitando las presentaciones pequeñas para generar menos residuos
Reutilizar	⇒	Estos envases se puede reusar muchas veces, para rellenar con el mismo alimento u otros. No se debe usar para envasar sustancias peligrosas como detergentes, combustible, etc.
Valorizar	⇒	como material reciclable se puede entregar a un recolector o centro de acopio, recuerde que el polietileno es reciclable

Las opciones menos deseadas de la jerarquía son el tratamiento y la disposición final, sobre todo porque este residuo es de polietileno, que es un material con gran capacidad de reuso y reciclaje:

Tratamiento	➡	En co-procesamiento o incineración, ambos como recuperación energética, si el residuo ya no tiene opción de valorización o recuperación
Disposición final	➡	En un relleno sanitario, esto si no se logra su recuperación o valorización, o si eventualmente se contamina

6) ¿Es este envase reciclable? ¿Cuáles son las recomendaciones para el consumidor en cuanto a su separación para enviarlo a reciclar?

Este envase en cualquiera de sus presentaciones es reciclable, debido a que es de plástico de polietileno de alta densidad (HDPE), puede ver los tipos de plástico reciclable en la sección 3.4.3.

Las recomendaciones para una adecuada separación son:

- Separarlo como envase plástico y no revolverlo con otros envases o materiales
- Que esté limpio, al menos escurrido sin residuo del alimento
- No es necesario retirar la tapa ni la etiqueta
- Entregarlo a un centro de acopio o recolector debidamente separado, o bien, depositarlo en un recipiente de recolección para reciclaje de este tipo de envase



Ejemplo 3.7 Reuso y valorización de residuos industriales

Una de las opciones para reutilizar y valorizar residuos en el ámbito comercial e industrial es el intercambio entre generadores e industriales.

En Costa Rica el Centro de Nacional de Producción más Limpia ha promovido desde hace una década el Mercado de residuos y subproductos industriales (MERSI) y la Bolsa de residuos industriales de Centroamérica (BORSICCA).

Lea la siguiente información y consulte en las direcciones indicadas las bondades de estos sistemas de intercambio de residuos.



MERSI
MERCADOS DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES
EN COSTA RICA Y CENTROAMÉRICA








El desarrollo industrial y comercial de las últimas décadas ha estado acompañado de un rápido proceso de urbanización. Tanto las industrias como la población y los servicios han ido aumentando su producción de residuos. Si estos no se recolectan, tratan y disponen en una forma adecuada, perjudican nuestro ambiente.

En este sentido, la reducción, la reutilización y la valorización (reciclaje y coprocesamiento) son opciones recomendables para la gestión integral de los residuos. Además de solucionar el problema de su disposición final, contribuyen a conservar los recursos naturales, reducir el consumo energético y el impacto ambiental y agregan valor a esos productos o materiales.

Conociendo la problemática existente en Costa Rica y Centroamérica sobre el manejo de residuos, se plantean iniciativas orientadas a lograr su reducción y manejo. La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), con financiamiento del Acuerdo de Cooperación CCAD/USAID/DR-CAFTA, consideró estratégico apoyar herramientas como los mercados de residuos industriales para promover el intercambio a nivel local y regional. Con estos mecanismos se procura convertir el problema de gestión de residuos, por parte de empresas y municipalidades, en una oportunidad comercial, en aras de reducir costos de materias primas e insumos y ahorrar divisas a nuestros países.

¿Qué es MERSI? MERSI es el Mercado de Residuos y Subproductos Industriales de Costa Rica. Es un esfuerzo interinstitucional de la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) y del Centro Nacional de Producción más Limpia (CNP+L), creado en el 2004. MERSI nace integrado como un nodo de la Bolsa de Residuos y Subproductos Industriales (BORSI), la cual opera en Colombia y Ecuador y pretende facilitar el intercambio, comercialización y transformación de estos materiales, para disminuir la cantidad residual en la corriente ecológica.

¿Qué es BORSICCA? BORSICCA es la Bolsa de Residuos Industriales de Centroamérica y el Caribe. Surge como una herramienta alternativa para la gestión de residuos, siguiendo el ejemplo de MERSI en Costa Rica. BORSICCA opera regionalmente en Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. MERSI funciona solo en Costa Rica, por lo cual los anuncios publicados

en una bolsa o mercado se agregarán de manera periódica en la otra bolsa.

Ambas son plataformas informáticas gratuitas para el usuario, dirigidas a facilitar las transacciones de subproductos por medio de la web, para que las empresas y usuarios particulares de la región coloquen ofertas y demandas de residuos y subproductos industriales catalogados como residuos por las compañías generadoras, pero que otras empresas pueden utilizar como materia prima para sus procesos. Esto permite el aprovechamiento o reincorporación de dichos materiales a las diferentes cadenas productivas que se desarrollan en la región.

Los objetivos de MERSI y BORSICCA son:

- Fomentar la separación en la fuente y la recolección selectiva de los materiales
- Disminuir el volumen de disposición final de residuos en los rellenos sanitarios y vertederos.
- Estimular las iniciativas comunitarias y empresariales de reciclaje y la generación de empleo.
- Impulsar la comercialización y valorización de los residuos en Centroamérica y el Caribe.
- Establecer el canal de comunicación entre la oferta y la demanda de residuos.
- Proporcionar una alternativa adicional para resolver la problemática regional con respecto a los residuos.
- Incrementar la cultura de la reutilización y el reciclaje.
- Promover una economía de escala en relación con el manejo de residuos local y regional.

¿Cómo funciona la bolsa o mercado de residuos? El ingreso de ofertas y demandas de residuos y subproductos industriales se hace a través de la página de Internet www.cicr.com/meresi o www.borsicca.org, o por medio del formulario impreso/electrónico enviado vía fax o

correo electrónico, previa solicitud al CNP+L. Una vez analizada la información recibida, verificada la validez de la oferta o la demanda y obtenida su aprobación, se ingresa en la lista de ofertas y demandas de la página web y de la Revista Industria de la Cámara de Industrias de Costa Rica, en su sección Ambiente MERSI.

¿Qué tipo de residuo puedo anunciar? Cualquier residuo o material reutilizable que no requiera de un permiso especial para su gestión, cuyo uso no esté prohibido y del cual el oferente o demandante tenga los permisos de la entidad de Gobierno pertinente.

¿Cómo solicitar información de un determinado anuncio? MERSI y BORSICCA son herramientas confidenciales, por lo cual la identificación de los residuos se realiza mediante un código. Si hay interés en realizar una transacción de materiales, el solicitante debe ingresar sus datos en la plataforma; de ese modo, estará habilitado para enviar sus datos al anunciante, y viceversa, para que se contacten directamente, negocien y efectúen la transacción.

¿Qué debe hacerse cuando se lleva a cabo una transacción o aprovechamiento? Con el propósito de mejorar el servicio brindado y llevar estadísticas de las transacciones efectuadas gracias al uso de estas herramientas, se pide a los usuarios que, después de cerrar una transacción, lo informen a MERSI y/o BORSICCA, con el fin de actualizar los indicadores de éxito de las bolsas y suspender el anuncio respectivo, si la empresa así lo solicita.

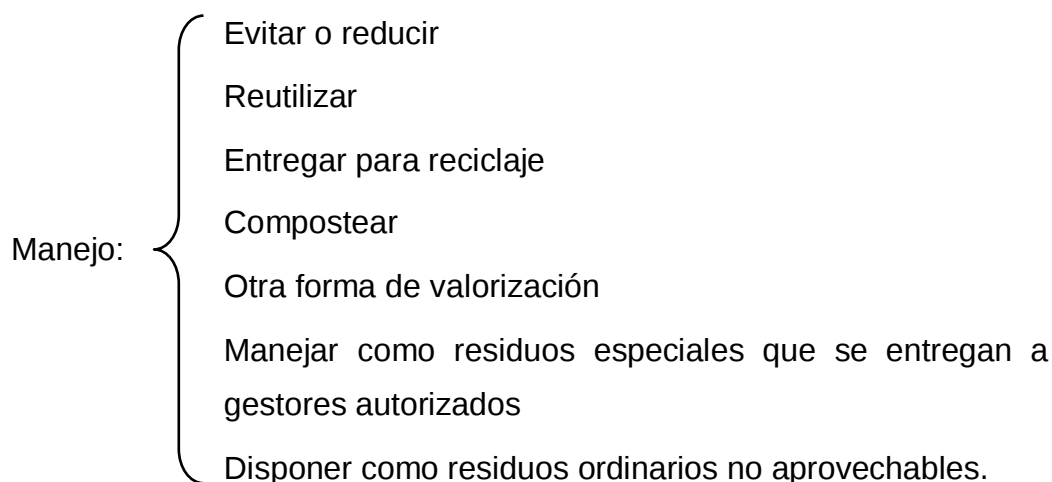
Para más información:
Centro Nacional de Producción Más Limpia
300 m sur de la Fuente de la Hispanidad, San Pedro de Montes de Oca tercer piso edificio
Cámara de Industrias de Costa Rica
Tels.: 2202-5608 / 2202-5624
Fax: 2202-5672
E-mail: meresi@cicr.com
<http://www.borsicca.org>, www.cicr.com/meresi

REVISTA INDUSTRIA Órgano Oficial de la Cámara de Industrias de Costa Rica

Fuente: (CNP+L, 2015)

Actividad de aprendizaje 3.1

Haga una lista de residuos que se generan en su casa, centro de estudio o lugar de trabajo y proceda a indicar cuáles se pueden:



Puede utilizar el siguiente cuadro como guía:

Residuo	Fuente de generación	Forma de manejo

Actividad de aprendizaje 3.2

Como parte de las labores de divulgación de la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos se creó el sitio web:



www.tanfacilcomo.go.cr/

www.facebook.com/TanFacilComo/

Ingresa a esta página web y ubique la información sobre la estrategia, separación de residuos, el uso de colores, centros de acopio y recursos disponibles.

¿Qué le parece la información del sitio?

¿Cuál es la información que usted considera valiosa o de utilidad para sus intereses?

¿Qué información o recursos deberían agregárseles?

Actividad de aprendizaje 3.3

Elaborada por la docente Hellen Mora Vargas

En esta actividad se le invita a reconocer proveedores con características ambientales.

Visite la página de internet:

www.paginasverdescr.com/

En ella encontrará un directorio de empresas que brindan productos y servicios en varias categorías. Seleccione una de las siguientes categorías:

- Eco-oficinas
- Eco-Tiendas
- Empaques y envases
- Hogar

Ingresa al directorio en la categoría seleccionada y estudie las diferentes alternativas que se ofrecen y haga un cuadro comparativo de 3 empresas que le permita hacerse una opinión e identificar características ambientales de los diferentes productos. El cuadro puede tener el siguiente formato:

EMPRESA	1 _____ (Anote el nombre)	2 _____ (Anote el nombre)	3 _____ (Anote el nombre)
¿Dónde está ubicada?			
¿Con que tipo de capital cuenta?			
¿Cuenta con alguna certificación?			
¿Realiza pruebas en animales?			
Anoto un producto que me haya llamado la atención			
¿Dónde puedo comprar los productos?			
¿Qué tipo de envases utiliza?			
Redacto un comentario			

Discuta con el resto de la clase la oferta de productos con características ambientales. Compare cuáles son las características ambientales más frecuente.

¿Cómo se pueden reconocer los productos que verdaderamente tienen características ambientales de los que son publicidad engañosa? ¿Qué valor tienen las certificaciones o etiquetas ambientales? ¿Cómo estos productos captan la atención del consumidor, de modo que este reconozca su diferencia y los prefiera?

Comente con sus compañeros y compañeras dónde encontrar estos productos en el mercado.

Actividad de aprendizaje 3.4

Una de las formas de aprovechamiento de residuos ordinarios es la elaboración de manualidades.

Puede consultar en internet diferentes formas de crear bellas artesanías con muchos tipos de residuos. A continuación se listan algunas:

<http://creatividadyreciclaje.blogspot.com/>

www.inforeciclaje.com/manualidades-reciclaje.php

<http://manualidadespattyhubner.blogspot.com/p/manualidades-de-material-reciclado.html>

<http://manualidades.cuidadoinfantil.net/tipo-manualidad/manualidades-de-reciclaje/manualidades-de-reciclaje-paso-a-paso>

www.guiainfantil.com/articulos/ocio/manualidades/manualidades-con-materiales-de-reciclaje-para-ninos/

www.reciclame.info/manualidades/

Además puede ver en YouTube una gran cantidad de videos para elaborar manualidades o artesanías con residuos.

Actividad de aprendizaje 3.5

Las instituciones públicas que han preparado el Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) deben desarrollar estrategias para el manejo integral de residuos. (MINAE, 2011)

Como parte de la ayuda técnica que la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) ha publicado el documento “Guía práctica para el manejo de residuos en el sector público costarricense”, el cual puede descargar de la sección de herramientas para el PGAI en materiales de apoyo, en el siguiente enlace:

www.digeca.go.cr/areas/herramientas-para-elaborar-pgai

Aunque el público meta es el sector público, también puede utilizarse en el sector privado.

Descargue la guía y estúdiela, identificando:

- I. El porqué se deben manejar responsablemente los residuos generados
- II. Acciones de manejo adecuado de residuos
- III. El uso de registros e indicadores para monitorear el desempeño
- IV. Las claves de los casos de éxito presentado que le llamaron la atención

Indique las acciones y controles que en su lugar de trabajo se realizan para un manejo adecuado de los residuos sólidos generados.

Puede sugerir al menos 3 acciones que ayuden a mejorar el manejo de residuos en su lugar de trabajo.

Actividad de aprendizaje 3.6

Retome el ejemplo 3.6 sobre los tamaños de envase y conteste las siguientes preguntas adicionales:

- a) ¿cómo puede afectar al ambiente la disposición incorrecta del envase como residuos sólido?
 - b) Indique el tipo de residuo en que se clasificaría el envase estudiado en este ejemplo
 - c) Con respecto a reducir el impacto al ambiente ¿se puede considerar utilizar otro tipo de material para el envase en lugar de plástico, como vidrio o tetra pak? En ese caso ¿cuáles son las ventajas y desventajas del cambio de material?
 - d) ¿cómo cree usted que incide en el costo final del producto las diferentes presentaciones de este envase plástico?
-

Actividad de aprendizaje 3.7

Como se indicó en la sección 3.4.4, hay varias técnicas para hacer abono o compost utilizando residuos orgánicos.

Puede consultar en internet diferentes técnicas e insumos para elaborar abono orgánico. A continuación se listan algunas:

http://plantas.facilísimo.com/abono-vegetal-hecho-en-casa_184308.html

www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=102

www.youtube.com/watch?v=itg3pJlBOgg (abono orgánico)

www.manualdelombricultura.com/

www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm

www.youtube.com/watch?v=aaW-jPBhyt4 (video de lombricultura)

www.jica.go.jp/kyushu/office/ku57pq000009v1mc-att/comp_kit_low.pdf

www.fao.org/3/a-at788s.pdf

www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/45_instrucciones_02.pdf

www.youtube.com/watch?v=dhAEFRofNEk (video de bocashi)

[www.iges.or.jp/files/research/sustainable-](http://www.iges.or.jp/files/research/sustainable-city/PDF/compost/FolletoCompostTakakura.pdf)

[city/PDF/compost/FolletoCompostTakakura.pdf](http://www.iges.or.jp/files/research/sustainable-city/PDF/compost/FolletoCompostTakakura.pdf)

www.youtube.com/watch?v=PFgQsvenmI0 (video de takakura)

www.360solucionesverdes.com

[www.bioeco.co.cr/transforme-desechos-organicos-de-cocina-en-abono-](http://www.bioeco.co.cr/transforme-desechos-organicos-de-cocina-en-abono-organico)
[organico](http://www.bioeco.co.cr/transforme-desechos-organicos-de-cocina-en-abono-organico)

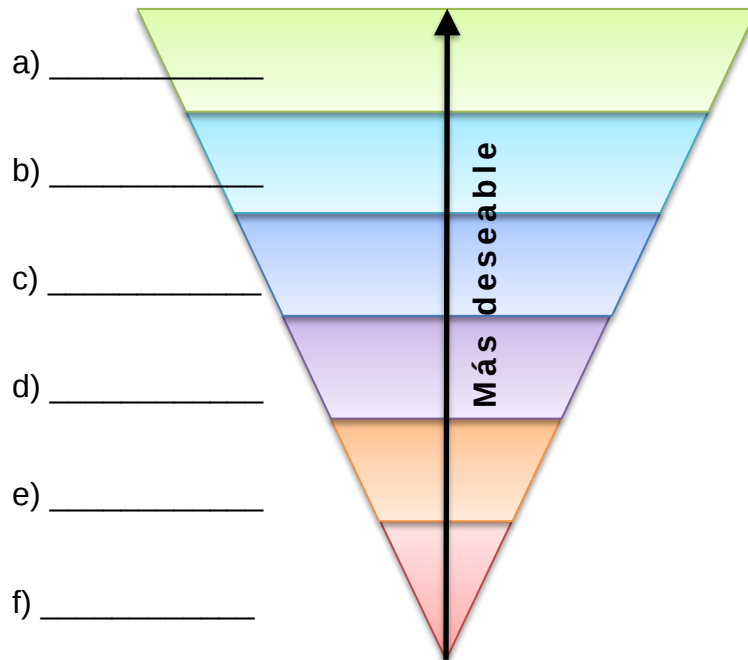
www.feconcr.org/doc/incineracion/ForoMIRS/ComposBorrero.pdf

Además puede ver en YouTube una gran cantidad de videos para elaborar abono orgánico mediante varias técnicas, según el tipo de residuo orgánico a utilizar.

Ejercicios de autoevaluación del capítulo 3

#1

Cite la jerarquía de la gestión de residuos sólidos según la ley #8839.



#2

Asocie cada acción o medida que se lista a continuación con el nivel de jerarquía de la gestión de residuos que usted indicó en la pregunta anterior

- () Aprovechar el papel usado en una de sus caras para hacer libretas
- () Reciclaje de botellas plásticas
- () Elegir productos con envases reciclables o retornables
- () Escoger envases plásticos con tapa para guardar alimentos
- () Incineración
- () Elaboración de abono orgánico
- () No recibir bolsas plásticas en las compras
- () Analizar las compras a hacer para no comprar en exceso
- () Pirolisis

- 

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

#4

Cite el significado de las 3R en su versión original. Mencione 3 de otras R que han aparecido posteriormente

3R originales:

R _____

R _____

R _____

Otras R's son:

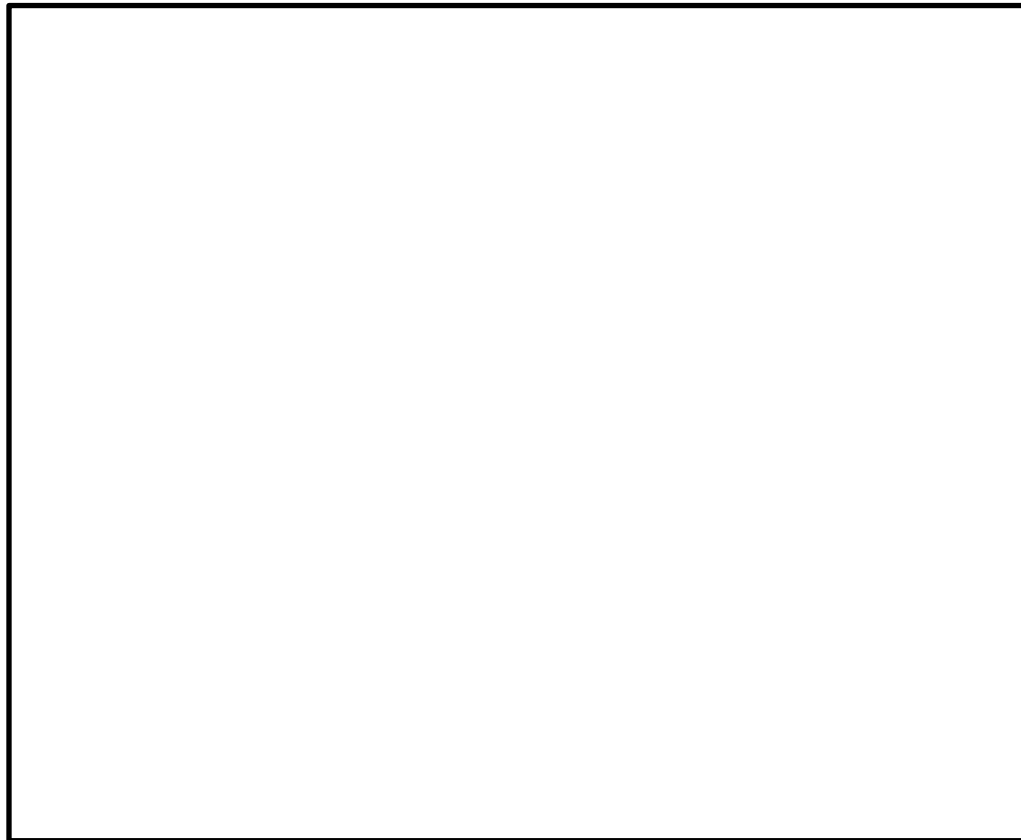
R _____

R _____

R _____

#5

Dibuje el símbolo del reciclaje



#6

Cite los residuos que corresponde para cada color asignado, a utilizar según la Estrategia Nacional de Separación y Valorización de Residuos

Color	Tipo de residuo
	Verde _____
	Azul _____
	Amarillo _____
	Gris _____
	Negro _____
	Anaranjado _____

#7

A continuación se presenta una lista de residuos sólidos, utilizando los criterios estudiados indique si son o no aptos para valorizar por medio del reciclaje.

1. Papel carbón 	2. Lata de refresco hecha de aluminio 	3. Botella de agua con el logo de PET 
4. Espejo 	5. Caja de cartón 	6. Envase de yogurt con símbolo 6 
7. Envase de jugo de tetra pak 	8. Botella de vidrio color café quebrada 	9. Botella de polietileno para aplicar un insecticida de jardín 
10. Papel periódico limpio 	11. Lata de aceite para motor 	12. Bolsa de papel con residuos de alimento 

Imágenes tomadas de: (1) <http://blogs.20minutos.es/>, (2) <http://ucoceu.es/recogida-de-latas-en-rabanales/>, (3) www.reciclamos.org/reciclamos/2010/recomendaciones-para-el-reciclado-del-pet-botellas-de-plastico/, (4) <https://debocaenbocacentre.com/2014/12/29/que-la-suerte-te-acompane/>, (5) <http://kartox.com/cuaderno/tipos-de-cierre-cajas-carton/>, (6) www.machinepoint.com, (7) <http://noticias.rse.pe/?p=1169>, (8) http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/alcohol_damage.html, (9) www.garden-equipment-tools.com, (10) http://comohacerpara.com/reciclar-el-papel-periodico_7744e.html, (11) www.actualidadmotor.com/porsche-classic-aceite-motor-motores-clasicos-refrigerados-aire/, (12) <http://es.123rf.com>



Explique brevemente qué es un relleno sanitario



A continuación se presentan una serie de enunciados sobre la gestión y manejo de residuos sólidos. Indique si son verdaderos o falsos

a) El reciclaje contribuye con el desarrollo sostenible	
b) Con el reciclaje se puede contribuir a combatir el dengue	
c) La gestión integral de residuos incide positivamente en las finanzas municipales	
d) Construir más rellenos sanitarios es la solución al problema de los residuos domiciliarios	
e) Se debe preferir productos con envases o empaques que sean reciclables	
f) Los envases de vidrio que se separan para reuso o reciclaje deben manipularse con cuidado	
g) El Δ con un número en las botellas plásticas indica el número de veces que se ha reciclado	
h) El reciclaje tiene como objetivo aumentar la vida útil de los vertederos y rellenos sanitarios	
i) Aplicar la gestión integral de residuos colabora a reducir la emisión de gases de efecto invernadero	
j) La niñez debe aprender a reciclar en la escuela	
k) La valorización de residuos es una oportunidad de negocios y generación de empleo	
l) La calidad de los productos fabricados con material reciclado es inferior	
m) La ciudadanía deben participar en la solución al problema de los residuos sólidos en su cantón	

CAPÍTULO 4: PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Subtemas

- 3.1 Buenas prácticas en el manejo del recurso hídrico
- 3.2 Aplicación de una evaluación ecológica rápida
- 3.3 Iniciativas y alianzas en el manejo del recurso hídrico

Objetivos

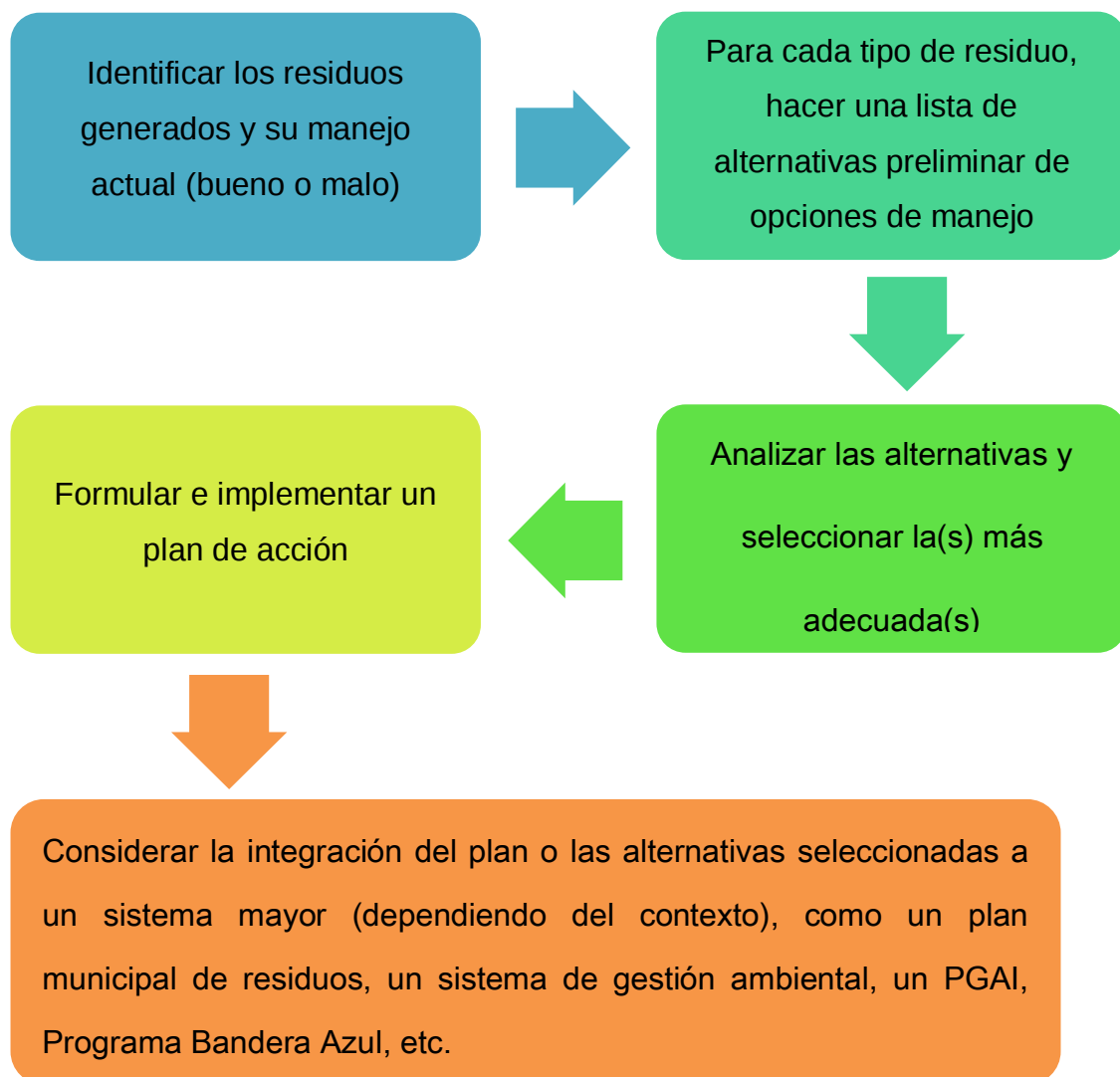
Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Interpretar los lineamientos básicos para el diseño de un plan de acción para la gestión de residuos.
- Comunicar de forma asertiva información valiosa para la promoción de un compromiso ambiental en las personas según un proyecto particular

Introducción

En este capítulo se le introduce a la elaboración de un plan de acción de manejo de residuos. Se utilizan las alternativas de manejo estudiadas anteriormente para concretarlas en su ámbito de acción personal, social o laboral.

Para el ámbito donde desee aplicar medidas de mejoras de la gestión de residuos debe de:



¿Cómo hacer el análisis de las alternativas? No hay una receta única, pues depende del ámbito (casa, trabajo, comunidad, etc.) y de la complejidad en los tipos de residuos.

Por ello cada caso requiere de un análisis particular, pero es importante siempre ajustarse a la jerarquía de la gestión según el artículo 4 de la ley #8839.

En el caso de las actividades productivas que deben cumplir con el requisito del permiso de funcionamiento, deben elaborar un programa de gestión integral de residuos, para lo cual el reglamento a la ley #8839 (decreto ejecutivo N° 37567) establece el formato a utilizar.

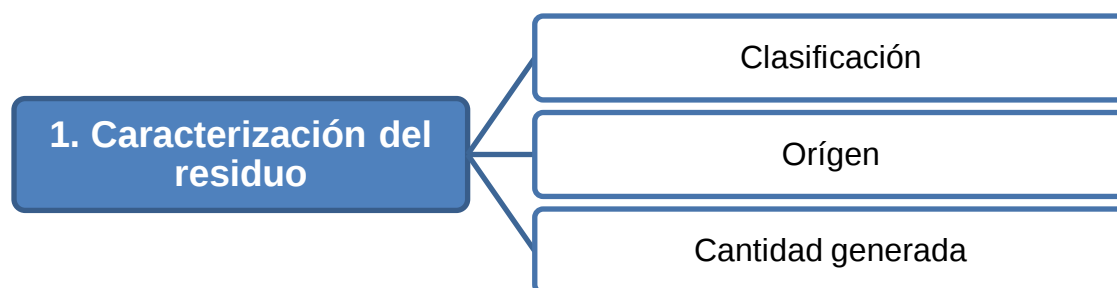
Es importante que recuerde que para residuos de manejo especial y residuos peligrosos deben ser entregados a gestores autorizados por el Ministerio de Salud y con su permiso de funcionamiento al día.

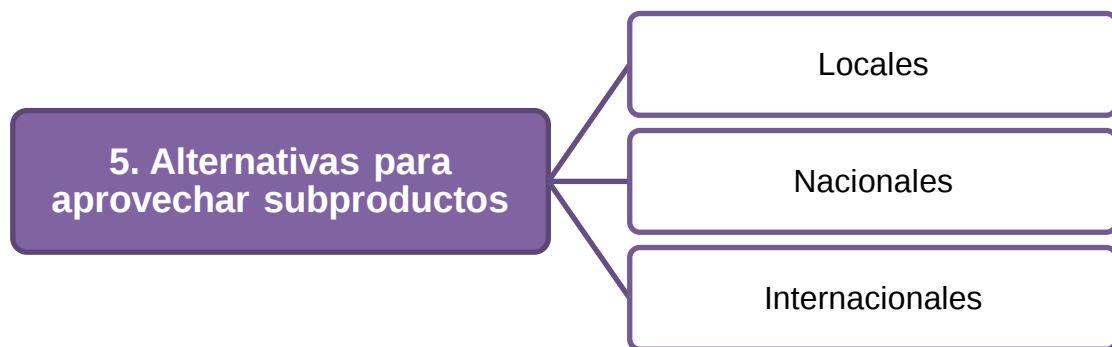
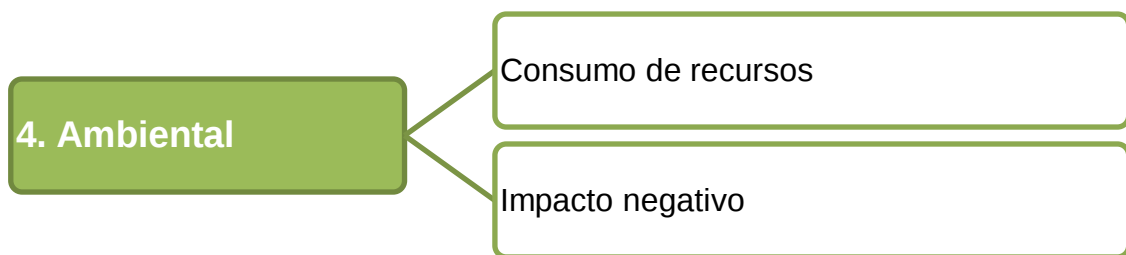
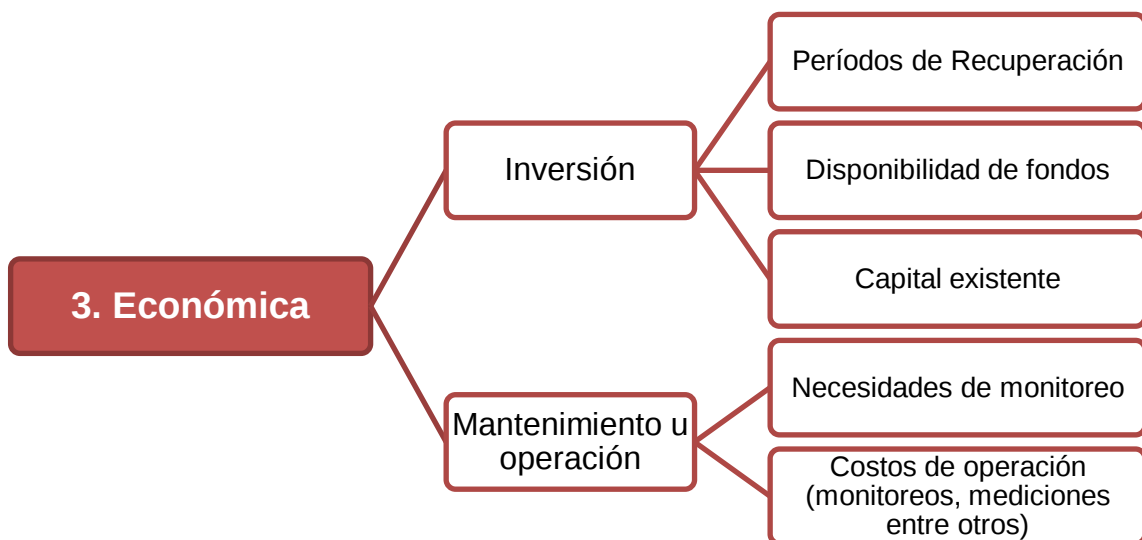
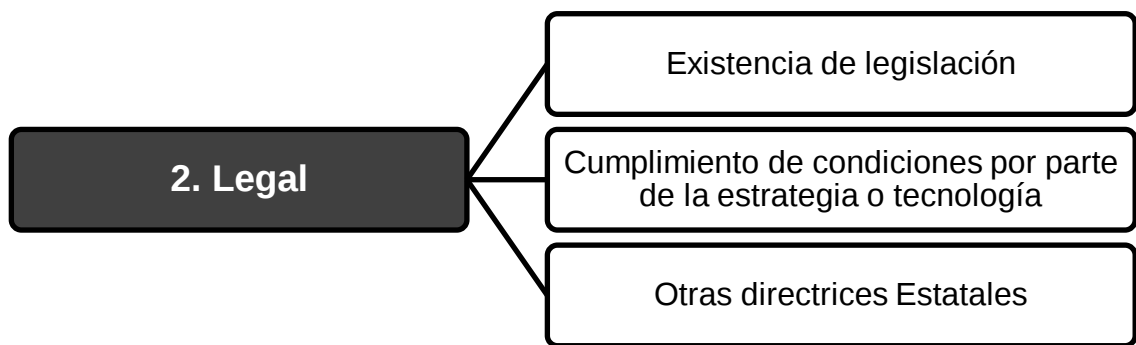
4.1. Criterios o variables para estrategias de acción

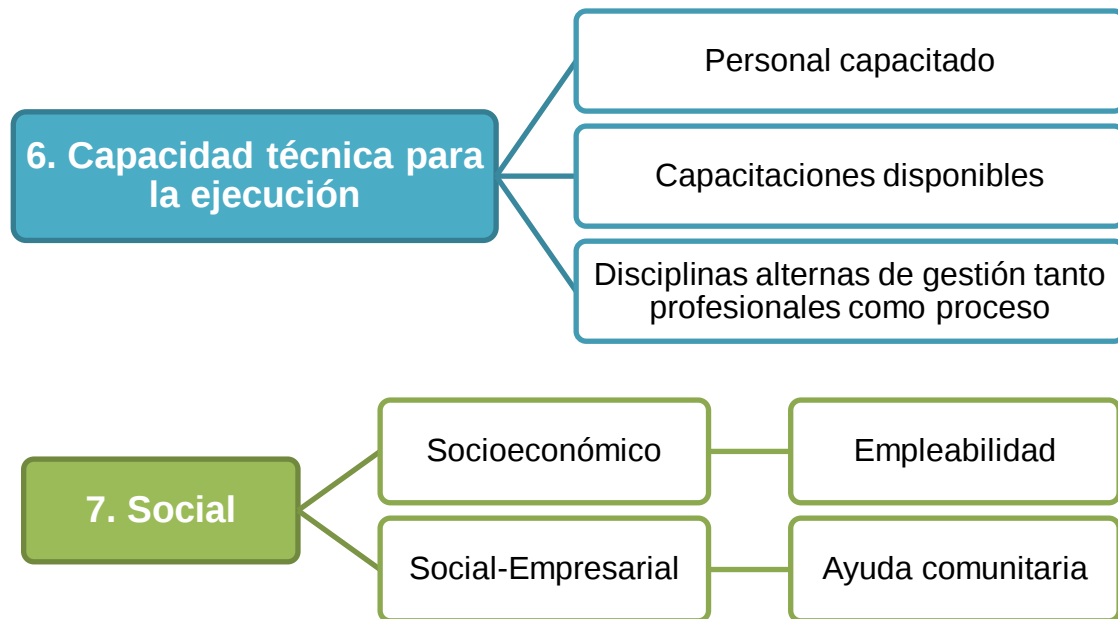
(Esta sección fue elaborada por la docente Karla Astorga Castro)

Para la elección adecuada de tecnologías o estrategias en la gestión integral de residuos, es recomendable analizar diversas variables con el fin de que las decisiones se tomen en función de las necesidades y capacidad real.

A continuación, se presenta una serie de variables que se sugieren sean consideradas para efectos:







4.2. Instrumentos de cumplimiento según la ley #8839

(Esta sección tiene el aporte de la docente Karla Astorga Castro)

Un instrumento de cumplimiento en la GIR, consiste en el diseño de un plan o programa que involucre:

- a) Contar con información que permita conocer la generación y composición de los residuos
- b) Fundamentar la planificación en la jerarquización de la gestión integral de residuos para implementar estrategias para la prevención en la fuente, minimización en la generación de residuos, la reutilización, la valorización, el tratamiento y la disposición ambientalmente segura de los mismos
- c) Establecer metas, responsables, recursos e indicadores de cumplimiento
- d) Incorporar acciones de divulgación, sensibilización y capacitación a la población meta del respectivo instrumento.
- e) Establecer acciones de seguimiento y monitoreo en el marco del plan que permitan conocer el cumplimiento e impacto de las acciones implementadas

Se indican a continuación los instrumentos y su respectivo cuerpo normativo para cumplimiento de los principios de responsabilidad compartida y responsabilidad extendida del productor, entre otros, por parte de todo generador.

Planes municipales de gestión integral de residuos



Se fundamenta en la Ley para la Gestión Integral de Residuos y su reglamento

El formato se describe en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, decreto N° 37567



Este plan debe realizarlo cada Municipio en forma participativa con los sectores sociales, ambientales y económicos de cada cantón, garantizando además la divulgación del mismo por los medios establecidos en reglamento y lo que corresponda al Municipio.



El Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos desarrollado por la compañía GTZ en conjunto con el Ministerio de Salud, representa un importante apoyo para el desarrollo del plan municipal.

Programas de residuos por parte de los generadores



Se fundamenta en la Ley para la Gestión Integral de Residuos y su reglamento

El formato se describe en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, decreto N° 37567



Como se ha visto antes, cualquier persona física o jurídica que deseche un bien material se denomina generador. En este punto, TODAS Y TODOS los ciudadanos y trabajadores deberían contar con un sistema de gestionar sus residuos sólidos.



Para los generadores jurídicos particularmente (como empresas, instituciones, etc.), hay un formato de plan a seguir respecto a la gestión de sus residuos, desde la prevención hasta la disposición final, el cual está en el reglamento N° 37567.

- El formato para este programa se presenta en el anexo 3.



Este programa se HOMOLOGA a lo establecido por el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud, por lo que este mismo instrumento funciona tanto para el cumplimiento de la Ley GIR 8839 como para el cumplimiento para el otorgamiento y renovación de los permisos de funcionamiento respectivos.

Planes sectoriales de residuos o por naturaleza del residuo



Se fundamenta en la Ley para la Gestión Integral de Residuos y su reglamento, decreto N° 37567



Estos instrumentos toman mucha importancia en comunidades con características particulares: desarrollo agropecuario, indígenas, sitios de conservación y patrimonio cultural, islas, entre otros.



Los planes sectoriales deben estar relacionados con los planes municipales. En caso de que éstos últimos aún estén pendientes en el cantón, los planes sectoriales deberán acatar las indicaciones del cuerpo legal vigente, en este caso la Ley GIR y su reglamento, seguido de la Política y el Plan Nacional de GIR.



Se pueden seguir los contenidos para los programas de los generadores o también los sugeridos en la siguiente sección.

Plan de cumplimiento para residuos especiales y electrónicos



Se fundamenta en la Ley para la Gestión Integral de Residuos

Reglamento N° 38272 para Residuos Sólidos Especiales y N° 35993 para Residuos Electrónicos



Las unidades de cumplimiento deben establecer los planes que incluyen programas y acciones específicas, a través de las diferentes etapas de producción, comercialización, recolección y entrega a gestores autorizados del equipo cuyo residuo a nivel del país.



Esta figura y por tanto el instrumento, son aplicables principalmente a los residuos de manejo especial, como lo son los electrónicos y eléctricos, siendo estos los únicos que tienen una Unidad de Cumplimiento autorizada llamada ASEGIRE. (Ver ejemplo 2.1)



El plan de cumplimiento deberá incluir metas de recuperación del residuo, que se definen en conjunto con el Ministerio de Salud, basándose en información como: datos de importación, planes municipales, impacto actual del residuo, opciones de tratamiento locales y externas, capacidad nacional de valorización, entre otros.

Sistemas de Gestión Ambiental



Corresponde a los Programas de Gestión Ambiental Institucional establecido en el Decreto N° 36499 para instituciones públicas.



Para empresas privadas y organizaciones en general, los SGA basados en la normativa ISO 14000 son guías adecuadas para la ambientalización del sector.

4.3. Elementos básicos para un plan de acción

(Esta sección tiene el aporte de la docente Karla Astorga Castro)

Las organizaciones pueden preparar un plan básico de manejo de residuos que guíe a las personas para la separación de residuos.

Los elementos que conforman un plan de manejo son:

Diagnóstico

- Panorama actual ¿qué se sucede? ¿Cuáles residuos se generan? ¿Cómo se manejan actualmente?
- Considerar: Flujo de proceso e inventario de materiales (entradas y salidas). Registros de cantidad de residuos y de situaciones ambientales (incidentes, emergencias, derrames) y otras evidencias. Caracterización de los residuos: tipos, información técnica (MSDS). Visitas, entrevistas, censos, quejas y denuncias.

Objetivos del plan

- ¿Qué se quiere hacer para alcanzar una GIR?
- Considerar: Capacidad técnica. deben ser claros, concisos y alcanzables

Metas e indicadores

- Cuantifica el objetivo
- Deben responder a un objetivo ¿cuánto se cumplirá del objetivo en un tiempo? / Ser cuantificables y medibles / Claros y concisos

Prevenir

- Medidas preventivas a la generación de residuos
- Niveles del cono de jerarquía: Evitar y rechazar, reducir, reutilizar

Manejo

- Medidas de manejo de residuos
- Valorización: separación, acopio, gestores autorizados y centros de recuperación de material valorizable. Trazabilidad. Seguridad y salud ocupacional y ambiental

En el anexo 3 se presenta el formato para el programa de gestión integral de residuos por parte de los generadores, requisito establecido en el reglamento a la ley #8839.

4.4. Comunicación asertiva

En el desarrollo y ejecución de las medidas ambientales de gestión integral de residuos planteadas en cualquier tipo de plan de acción, es muy importante comunicarlas y motivar a las personas del entorno (familiar, laboral, comunal, etc.) para que las apoyen.

Por ello se desea recordar la importancia de la comunicación asertiva como estrategia a tomar en cuenta a la hora de implementar las medidas de gestión integral de residuos.

La comunicación asertiva trata de una capacidad de comunicación en la que nuestro pensamiento se manifiesta libremente, sin miedo a que los demás no compartan lo que pensamos respetando los sentimientos y los derechos de los demás. (ICE, 2005)

Por lo tanto la persona asertiva:

- No impone sus puntos de vista
- Escucha y tiene empatía por los intereses de las otras personas
- Hace sentir como válidas e importantes las dudas de las otras personas
- Busca conciliar
- Invita a participar a las otras personas

Se le invita a tomar una actitud asertiva cuando comunique a otras personas sus esfuerzos por mejorar el manejo de residuos.

Actividad de aprendizaje 4.2

Prepare un plan de acción sencillo para el manejo de residuos en su lugar de trabajo. Para esto se seguirá lo estudiado en la sección 4.3, utilizando las siguientes tablas.

Retomando las fases son:

1. Elaborar un diagnóstico del manejo actual
2. Proponer objetivos y metas ambientales
3. Plan de acciones de gestión integral de residuos, que refuerce los principios de evitar, reducir, reusar y valorizar
4. Plan de manejo de los residuos generados para su valorización o disposición adecuada

1. Diagnóstico del manejo actual

Residuo	Tipo (ordinario, manejo especial, peligroso)	Manejo interno (recolección, clasificación, almacenamiento)	Manejo externo (recolección externa, valorización, disposición final)
Ejemplo: Hojas de papel	Ordinario	Se deposita separado en cajas de cartón	Se entrega a un grupo de mujeres que recogen reciclables
Ejemplo: Sobros de comida	Ordinario	En el recipiente de residuos de la cocina sin ninguna separación	Recolección municipal

Debilidades detectadas:

Debilidad	Desafío
Ejemplo: el personal no conoce sobre manejo de residuos ni separación de residuos reciclables	El personal debe de sensibilizarse y capacitarse para que separe los residuos reciclables
Ejemplo: los residuos ordinarios que se entregan a recolección municipal se colocan en una canasta que está en la entrada sin ningún tipo de protección, por lo que están expuestos a la intemperie y los animales callejeros	Se requiere acondicionar áreas o infraestructuras adecuadas para el almacenamiento y entrega de residuos

Con esta información se plantean los objetivos y metas ambientales.

2. Definición de objetivos y metas ambientales

Estos se plantean en función del análisis del diagnóstico del manejo actual de residuos.

Los objetivos deben ser el marco que guíe las acciones a desarrollar. Las metas deben cuantificar lo que se pretende lograr. Los indicadores establecen lo que se mide para darle seguimiento a las metas planteadas. La siguiente tabla le presenta un ejemplo.

Objetivo	Meta	Indicador
Ejemplo: Recolectar los residuos valorizables por tipo para entrega a recuperadores o empresas recicladoras	Ejemplos: 100% de residuos reciclables separados por tipo 100% de residuos de manejo especial separados para valorizar 10 recipientes para depositar residuos valorizables por tipo instalados en áreas estratégicas	Ejemplos: kg de residuos ordinarios de cada tipo (papel, plástico, etc.) # de recipientes para recolección separa de residuos ordinarios valorizables unidades de residuos de manejo especial valorizables

3. Acciones de gestión de residuos

Se plantean acciones o estrategias que mejorarán la gestión integral de residuos, para ello siga la jerarquía de gestión integral de residuos indicada en el artículo 4 de la ley #8839.

Acción	Responsable	Plazo	Recursos
Ejemplo: Charla sobre manejo de residuos	Pedro	Junio	Sala de capacitación y equipo proyección
Ejemplo: Compra de 10 recipientes de colores para recolección de reciclables	Lorena	Febrero	¢200 000

4. Plan de manejo de residuos

El siguiente cuadro es un formato de ejemplo para ordenar las acciones de manejo para los distintos residuos, pero usted puede modificarlo de acuerdo a las características de su empresa o trabajo.

Residuo	Tipo	Separación	Recolección interna	Almacenamiento	Gestor a entregar
Ejemplo: Papel	ordinario	Recipiente gris	Semanal	Centro de acopio	Reciclador Z
Ejemplo: Cartuchos de tinta	especial	Caja especial	semestral	Bodega suministros	Gestor Y
Ejemplo: Residuos de oficina no valorizables	ordinario	Recipiente negro	diaria	Centro de acopio	municipal

Ejercicios de autoevaluación del capítulo 3

#1

Mencione 4 variables a considerar para seleccionar la estrategia de gestión integral de residuos

- i. _____
- ii. _____
- iii. _____
- iv. _____

#2

Un instrumento de cumplimiento en la GIR, ya sea un plan o programa, debe incluir los siguientes aspectos:

- i. _____

- ii. _____

- iii. _____

- iv. _____

- v. _____

#3

Señale los 5 instrumentos que la legislación sobre residuos sólidos ha establecido como obligatorios para los diversos actores o generadores:

- i. _____
- ii. _____
- iii. _____
- iv. _____
- v. _____

GLOSARIO

Biodegradable: Sustancia que puede descomponerse a través de procesos biológicos realizados por acción de la digestión efectuada por microorganismos aerobios y anaerobios. La biodegradabilidad de los materiales depende de su estructura física y química.

Cambio climático: Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO₂ a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.

Carbono neutral: Compensar las emisiones de carbono que una persona, industria o país produce, realizando acciones preventivas y correctivas.

Daño ambiental: Son las pérdidas, disminución o menoscabo significativo que sufren los componentes del ambiente y que deterioran la calidad de vida de las personas, afectando también a los demás seres vivos.

Dioxinas y furanos: Sustancias tóxicas persistentes (difícilmente degradables); bioacumulativas y lipofílicas (se acumulan en los tejidos grasos). En situaciones de estrés se liberan al sistema circulatorio; cancerígenas, disminuyen el sistema inmunitario del organismo (o de defensas) y producen trastornos en la reproducción en mamíferos, incluyendo el ser humano. Las dioxinas afectan especialmente a los fetos y a los bebés lactantes, que las ingieren a través de la leche materna.

Empleo verde: El trabajo decente, que adapta buenas prácticas ambientales para el desarrollo sostenible integral. (OIT y otros, 2015)

Estudio de impacto ambiental: Es el conjunto de información que se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente y la petición de la licencia ambiental.

Ftalatos o ésteres de ácido ftálico: son un grupo de compuestos químicos principalmente empleados como plastificadores (sustancias añadidas a los plásticos para incrementar su flexibilidad).

Gas de efecto invernadero (GEI): son gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero, por ejemplo el dióxido de carbono.

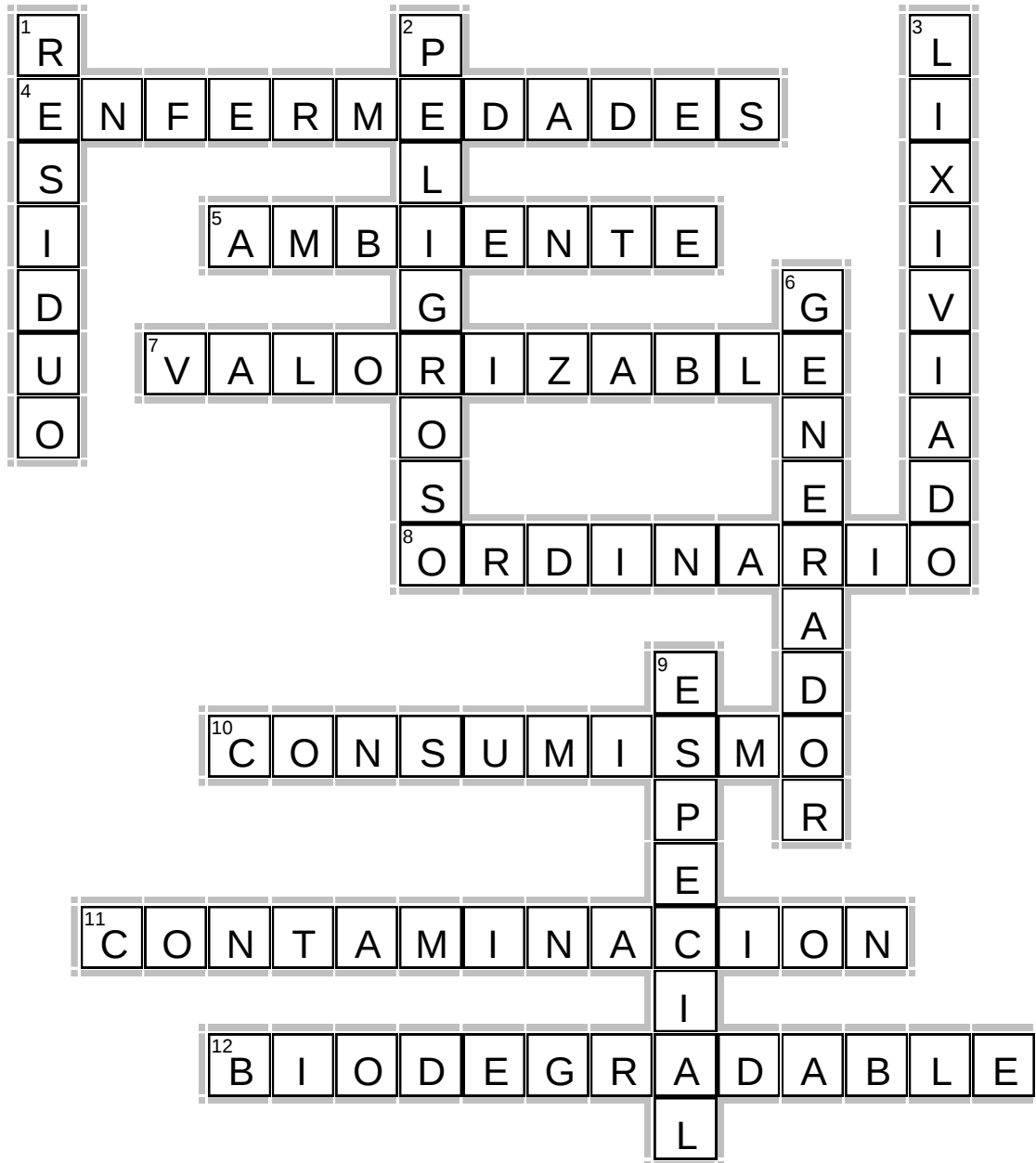
Gestor: persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos, y autorizada conforme a lo establecido en la Ley #8839 o sus reglamentos.

Patógeno: Que causa o produce enfermedad. Un patógeno viral se refiere a los agentes infecciosos microscópicos o virus que son capaces de generar un daño o enfermedad en otro organismo de cualquier tipo; que tienen la capacidad de replicarse dentro de las células del huésped.

Respuestas a ejercicios de autoevaluación

Capítulo 1

Ejercicio #1



Ejercicio #2

Tipo	Ejemplos
Ordinario	cáscaras, botellas plásticas, latas, papel, cajas, u otros residuos similares
Peligroso	pesticidas, ácidos, infectocontagiosos, químicos industriales u otros residuos similares
Manejo especial	llantas, bombillos, chatarra, electrodomésticos, electrónicos u otros residuos similares

Ejercicio #3

Gestión integral de residuos: Conjunto articulado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.

Ejercicio #4

- i. Deterioro visual de zonas naturales, parques, carreteras, aceras, etc.
- ii. Malos olores
- iii. Plagas de animales e insectos
- iv. Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados
- v. Inundaciones o desbordamiento por alcantarillas o desagües obstruidos por residuos

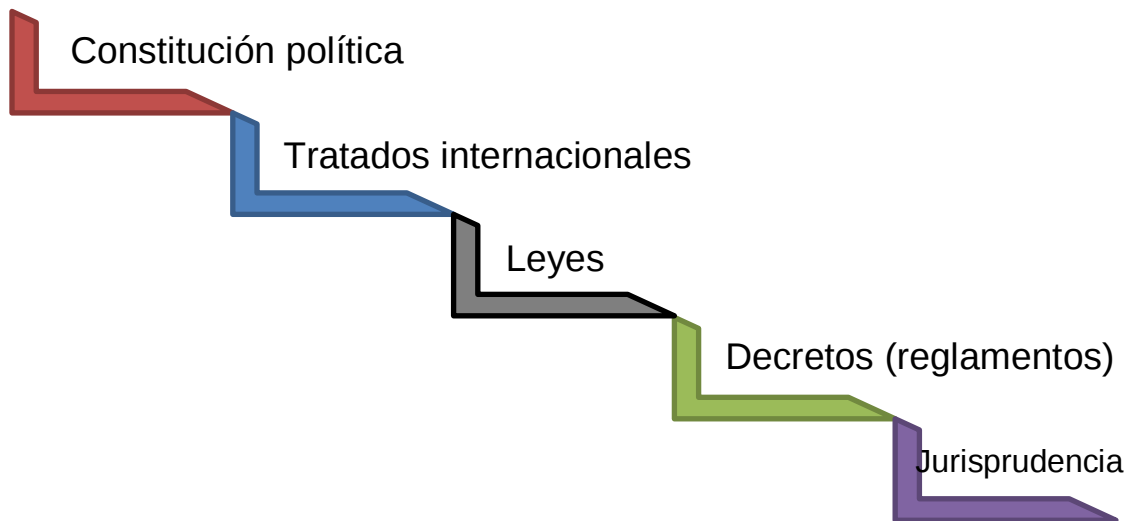
- vi. Enfermedades en la población
- vii. Liberación de gases agotadores de la capa de ozono
- viii. Generación de gases de efecto invernadero
- ix. Afectación a la fauna terrestre y marina, como el caso de tortugas o aves que ingieren artículos de plástico por confusión con sus fuentes de alimento
- x. Aumento de incendios forestales

Ejercicio #5

- i. Es un derecho de las personas vivir en un ambiente sano y limpio
- ii. Permite recuperar materiales para su aprovechamiento, evitando que terminen en rellenos o dispuestos inadecuadamente
- iii. Reduce los problemas de contaminación
- iv. Hay un impacto económico, a nivel personal, comunal, municipal, empresarial y país
- v. Le da confianza a otras partes interesadas sobre un buen desempeño ambiental, por ejemplo un proveedor a su contratante
- vi. Se reduce o minimiza efectos negativos al ambiente, tal como el calentamiento global
- vii. Aporta beneficio social, tal como generación de empleos directos por manejo de residuos (empleos verdes)

Capítulo 2

Ejercicio 1



Ejercicio #2 El artículo 50 de la Constitución Política dice:

Artículo 50.- Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

Ejercicio #3

- i. La jerarquía de la gestión integral de residuos
- ii. Principios generales de la gestión
- iii. Rectoría del Ministerio de Salud en materia de residuos
- iv. Funciones de las municipalidades
- v. Obligaciones del Estado
- vi. Obligaciones de los generadores de residuos
- vii. Las herramientas, instrumentos, mecanismos y acciones de promoción para la gestión integral de residuos
- viii. Sanciones y penas por el no cumplimiento de la ley

Ejercicio #4 Pareo

(D)

(A)

(F)

(G)

(C)

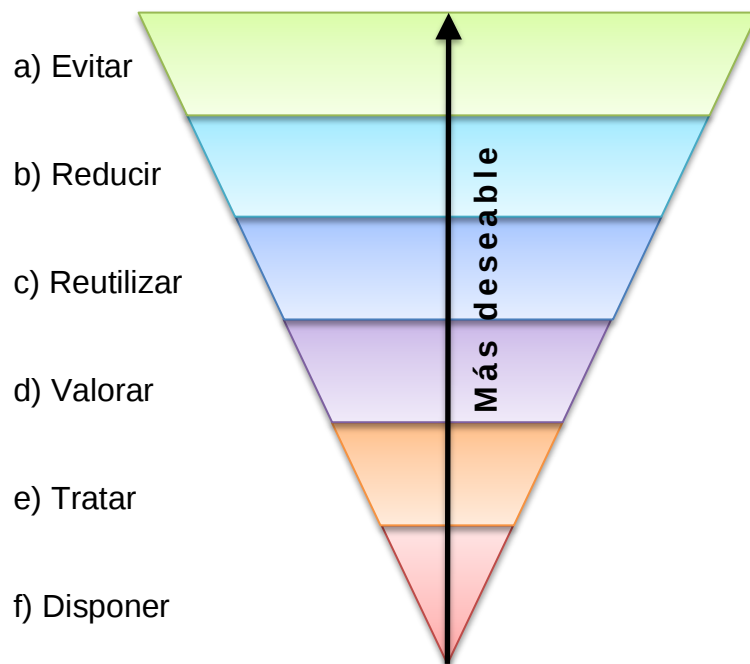
(B)

(H)

(E)

Capítulo 3

Ejercicio #1



Ejercicio #2

- (b) Aprovechar el papel usado en una de sus caras para hacer libretas
- (c) Reciclaje de botellas plásticas
- (a) Elegir productos con envases reciclables o retornables
- (b) Escoger envases plásticos con tapa para guardar alimentos
- (e) Incineración
- (d) Elaboración de abono orgánico
- (a) No recibir bolsas plásticas en las compras
- (a) Analizar las compras a hacer para no comprar en exceso
- (e) Pirolisis
- (f) Relleno sanitario
- (a,b) Utilizar vajillas de vidrio u otro material que sea de fácil lavado
- (c, d) Elaborar artesanías a partir de residuos
- (c) Utilizar residuos como partes de repuesto
- (a) Mejorar el diseño de un producto mediante el análisis de ciclo de vida
- (e) Trituración de residuos
- (b, c) Aplicar las 5S en los procesos productivos para aprovechar materiales sin uso
- (a) No adquirir productos empacados en estereofón
- (c) Reusar cajas de cartón para empacar víveres
- (a) Implementar P+L en las actividades industriales
- (d, e) Co-procesamiento térmico de residuos

En algunas acciones se acepta dos posibles respuestas pues dependiendo del contexto se pueden interpretar en uno u otro nivel de la jerarquía.

Ejercicio #3

Una compra verde es una contratación en la cual se han contemplado requisitos ambientales relacionados con una o varias de las etapas del ciclo de vida del producto por comprar.

Una compra sustentable es aquella en la cual la organización considera tanto requisitos ambientales y sociales relacionados con el ciclo de vida del producto o servicio

La principal diferencia entre ambos conceptos es que las compras verdes solo incluyen criterios ambientales, mientras que las compras sustentables, además de los criterios ambientales, también incluyen criterios sociales. Por lo tanto, las compras verdes son parte de las compras sustentables.

Ejercicio #4

3R originales:	Otras R's son:
Reducir Reusar Reciclar	Reflexionar Respetar Rechazar Reparar Redistribuir Recuperar Recuperación energética Responsabilidad Reclamar (por soluciones o a los fabricantes por productos más amigables con el ambiente)

Puede que la persona estudiante conozca otras R.

Ejercicio #5



Ejercicio #6

Color	Tipo de residuo
 Verde	<u>Orgánicos</u>
 Azul	<u>Plásticos</u>
 Amarillo	<u>Aluminio</u>
 Gris	<u>Papel y cartón</u>
 Negro	<u>Residuos no valorizables</u>
 Anaranjado	<u>Vidrio</u>

Ejercicio #7

A continuación se explica cuáles sí son reciclables y cuáles no:

#	Resp.	Explicación
1	No	Este tipo de papel no se recicla por estar combinado con polvo de carbón
2	Sí	Las latas de aluminio de refrescos son reciclables, siempre y cuando no se contaminen

#	Resp.	Explicación
3	Sí	Las botellas de agua son hechas de PET o plástico 1, el cual es reciclable, mientras no se contamine
4	No	Los espejos no son reciclables en Costa Rica por ser un vidrio recubierta con una pintura de metales tóxico de difícil separación
5	Sí	Las cajas de cartón son reciclables
6	No	Aunque el envase indica que es poliestireno, este plástico aún no se recicla en Costa Rica por ninguna empresa
7	Sí	Los envases de jugos hechos de polilaminados como el tetra pak son reciclables, para ello se deben al menos escurrir y preferiblemente aplastar
8	Sí	El vidrio de botellas de color ámbar es reciclable, aunque la botella esté quebrada. ¡Se debe de manipular con cuidado para evitar accidentes!
9	No	Aunque la botella sea de polietileno, esta contiene residuos de una sustancia peligrosa, por lo tanto no se puede considerar como residuo ordinario o reciclable
10	Sí	Los periódicos son papel reciclable, siempre y cuando estén limpios
11	No	Las latas con sustancias peligrosas no se reciclan
12	No	Las bolsas de papel solo se reciclan si están limpias, en este caso están sucias con grasa por lo que no se puede reciclar.

Los residuos cuyo material es reciclable deben estar limpios y no contaminados con residuos de alimentos o de sustancias peligrosas.

Observe que hay residuos que por su naturaleza no son reciclables, otros pueden ser reciclables pero no se valorizan en Costa Rica, o bien están contaminados.

Ejercicio #8

El relleno sanitario es un sitio en donde se deposita, esparcen, acomodan, compactan y cubren los residuos sólidos, con la finalidad de prevenir o evitar daños a la salud y al ambiente. Cuenta con instalaciones adicionales para el control de los impactos durante la operación y postcierre.

Ejercicio #9

- a) Verdadero
- b) Verdadero
- c) Verdadero
- d) Falso
- e) Verdadero
- f) Verdadero
- g) Falso
- h) Falso
- i) Verdadero
- j) Falso
- k) Verdadero
- l) Falso
- m) Verdadero

Capítulo 4

Ejercicio #1

- i. Caracterización del residuo
- ii. Legal
- iii. Económica
- iv. Ambiental
- v. Alternativas para aprovechar subproductos
- vi. Capacidad técnica para la ejecución
- vii. Social

Ejercicio #2

- i. Contar con información que permita conocer la generación y composición de los residuos
- ii. Fundamentar la planificación en la jerarquización de la gestión integral de residuos
- iii. Establecer metas, responsables, recursos e indicadores de cumplimiento
- iv. Incorporar acciones de divulgación, sensibilización y capacitación a la población meta del respectivo instrumento.
- v. Establecer acciones de seguimiento y monitoreo en el marco del plan que permitan conocer el cumplimiento e impacto de las acciones implementadas

Ejercicio #3

Señale los 5 instrumentos que la legislación sobre residuos sólidos ha establecido como obligatorios para los diversos actores o generadores:

- i. Planes municipales de gestión integral de residuos
- ii. Programas de residuos por parte de los generadores
- iii. Planes sectoriales de residuos o por naturaleza del residuo
- iv. Plan de cumplimiento para residuos especiales y electrónicos
- v. Sistemas de Gestión Ambiental o Programas de gestión ambiental institucional para el sector público

BIBLIOGRAFÍA

- ALIANZA. (2011). *Guía para los centros de recuperación de residuos valorizables*. San José, C.R.: Alianza para el Aprovechamiento de Residuos Valorizables en Costa Rica.
- Blanco Cordero, M. (2004). *Gestión ambiental: camino al desarrollo*. San José, C.R.: EUNED.
- Campos Gómez, I. (2003). *Saneamiento ambiental*. San José, C.R.: EUNED.
- CEGESTI. (2008). *Manual para la implementación de Compras Verdes en el sector público de Costa Rica*. San José, C.R.: CEGESTI.
- CEGESTI. (2010). *Compras responsables: guía práctica para su implementación en las empresas*. San José, C.R.: CEGESTI.
- CEGESTI. (2010). *Manual de producción más limpia*. San José, C.R.: CEGESTI.
- Chacón Araya, R., Jiménez Valverde, G., Montenegro Ballesteros, J., Sasa Marín, J., & Blanco Salas, K. (2014). *Inventario nacional de gases de efecto invernadero y absorción de carbono 2010*. San José, Costa Rica: MINAE, IMN, GEF, PNUD.
- CNP+L. (Noviembre-Diciembre de 2015). Mersi: Mercados de residuos y subproductos industriales en Costa Rica y Centroamérica. *Industria (CICR)*(111), 44.
- Comisión Europea. (sin fecha). *Análisis del Ciclo de Vida (ACV)*. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de Comisión europea: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ECOIL_Ciclo_de_Vida.pdf
- DEFRA. (2013). *Mechanical Biological Treatment of Municipal Solid Waste*. Londres: Department for Environment, Food & Rural Affairs.
- ICE. (2005). *El éxito de una buena comunicación (Parte 1)*. San José, C.R.: ICE, Dirección de Mercadeo Corporativo y Relaciones Públicas.
- ICT y otros. (2014). *Guía nacional de manejo de residuos 2014*. San José, C.R.: Grupo Nación GN S.A.
- IFAM. (2016). *Código Municipal: Comentarios, Jurisprudencia*. San José, C.R.: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.
- Industria Argentina. (sin fecha). *¿Qué es la estrategia de las 5´S?* Recuperado el 31 de Marzo de 2016, de Industria Argentina:

www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2013/08/Estrategia-de-las-5s.pdf

Industria Argentina. (sin fecha). *Análisis de Ciclo de Vida*. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de Industria Argentina: www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2013/08/Analisis-del-ciclo-de-vida.pdf

MINAE. (2011). *Guía para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica*. San José, Costa Rica: MINAE, Ministerio de Salud, CYMA, USAID, CCAD, GIZ.

MINAE. (2012). *Guía práctica para el manejo de residuos en el sector público costarricense*. San José, C.R.: Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, MINAE.

Ministerio de Hacienda. (s.a.). *Compras públicas sustentables*. San José, C.R.: Dirección General de Administración Bienes y Contratación Administrativa del Ministerio de Hacienda.

Ministerio de Salud. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021*. San José, C.R.: Ministerio de Salud de Costa Rica.

Ministerio de Salud. (2016). *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021*. San José: Ministerio de Salud.

Ministerio de Salud. (2016). *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021*. San José. C.R.: Ministerio de Salud.

Ocampo, D. (2013). *Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de CEGESTI: Casos de Éxito Empresarial, N° 230, 2013: www.cegesti.org

OIT y otros. (2015). *Hacia una política nacional de empleos verdes en Costa Rica*. San José, C.R.: Comisión Interinstitucional para la Elaboración de la Política Nacional de Empleos Verdes en Costa Rica.

Programa Estado de la Nación. (2015). *Vigesimoprimer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. San José: Programa Estado de la Nación.

Red de Institutos de Formación Profesional. (2012). *Módulo de Producción Más Limpia*. (S. Lobo Ugalde, Ed.) Centro América: Red de Institutos de Formación Profesional.

Red de Institutos de Formación Profesional. (2012). *Módulo de Responsabilidad Ambiental*. (S. Lobo Ugalde, Ed.) Centro América: Red de Institutos de Formación Profesional.

- Reinoso Jaramillo, V. (2011). *Evaluación de alternativas para el manejo de los residuos sólidos en el municipio de Balboa Risalda (proyecto de graduación)*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Rojas Wang, J. (2014). *Residuos sólidos y calentamiento global – Parte 1*. Recuperado el 01 de Abril de 2016, de CEGESTI: Caso de éxito empresarial, N° 254 2014: www.cegesti.org
- Rojas, J. (2011). *La filosofía “Zero waste”*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de CEGESTI: Casos de Éxito Empresarial, N° 159, 2011: www.cegesti.org
- Rosas, J. (sin fecha). *Las 5's herramientas básicas de mejora de la calidad de vida*. Recuperado el 31 de Marzo de 2016, de Portal de la Seguridad, la Prevención y la Salud Ocupacional de Chile: www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- Secretaría del Medio Ambiente. (2011). *Guía para el multiplicador: Residuos sólidos*. Ciudad de México: Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente.
- Steinvorth Álvarez, A. (2014). *Aprovechamiento energético de residuos sólidos municipales mediante el uso de tratamientos térmicos de avanzada*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de CEGESTI: Casos de Éxito Empresarial, N° 253, 2014: www.cegesti.org
- Steinvorth, A. (2014). *Consideraciones sobre el uso de tecnologías de tratamiento para la gestión integral de residuos sólidos*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de CEGESTI: Casos de Éxito Empresarial, N° 263, 2014: www.cegesti.org
- Steinvorth, A. (2014). *Tratamientos mecánico-biológicos y su aporte al manejo integral de residuos sólidos municipales*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de CEGESTI: Casos de Éxito Empresarial, N° 257, 2014: www.cegesti.org
- Venegas Mata, E. (10 de Septiembre de 2014). *Competitividad local y generación de residuos sólidos en Costa Rica*. Recuperado el 01 de Abril de 2016, de CEGESTI: Recursos de conocimiento para la gestión municipal, N° 1, 2014: http://municipal.cegesti.org/articulos/articulo_01_100914.pdf

Internet:

www.tanfacilcomo.go.cr/
<http://alianzaparaelreciclaje.com/>
<http://elblogverde.com/que-es-biodegradable/>

www.diayjacinto.com/
www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/ambiente/SitePages/reciclaje.aspx
www.curridabat.go.cr/reciclaje_residuos_solidos.html
www.cegesti.org/manuales.html
<http://publicaciones.cegesti.org/component/mtree/articulos-cegesti.html?Itemid=>
www.redcicla.org/
www.solirsa.com/
www.aliarse.org/
www.inforeciclaje.com
www.ecoportal.net/
www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bv-residuos.shtml
<http://ley8839.go.cr/index.php>
www.inforeciclaje.com/
www.avina.net
www.reciclamos.org/
www.paginasverdescr.com/
www.digeca.go.cr/
<http://banderaazulecologica.org/>
www.ecoembes.com/es
www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2012/03/07/207831.php

Informe de la Contraloría General de la República sobre gestión municipal de residuos:

<https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docsweb/auditoria-residuos/index.html>
https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2016/SIGYD_D_2016002526.pdf

Centros de acopio

www.tanfacilcomo.go.cr/wp-content/uploads/2016/05/BD-Gestores-autorizados-por-provincia.xlsx
<http://ley8839.go.cr/index.php/actores-sociales/gestores-ambientales>
<http://www.grupovical.com/reciclaje/centros.html>

www.paginasverdes.cr/index.php/91-centros-de-acopio
<http://m.revistas.co.cr/especiales/2013/centros-acopio-costa-rica/>

Lista oficial de gestores registrados ante el Ministerio de Salud

www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/gestores-de-residuos
www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/tratamiento-de-lodos

Lista de gestores registrados ante la Contraloría del Ambiente para la gestión de residuos peligrosos:

www.contraloriaambiental.go.cr/pag/lista_gestor.php
www.contraloriaambiental.go.cr/pag/lista_empresa_transportista.php

Anexos

	Pág.
Anexo 1: Resumen de la ley #8839	156
Anexo 2: Fichas resumen de reglamentos	162
Anexo 3: Formato para programa de gestión integral de residuos por parte de los generadores	178
Anexo 4: Denuncias ambientales	183
Anexo 5: Ejemplos de técnica de compostaje casero	190

Anexo 1: Resumen de la ley #8839

Artículo 1.- Objeto.

Esta Ley tiene por objeto regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación.

Artículo 4.- Jerarquización en la gestión integral de residuos

Para los efectos de esta Ley y los reglamentos que de ella se deriven, la gestión integral de residuos debe hacerse de acuerdo con el siguiente orden jerárquico:

- a) Evitar la generación de residuos en su origen como un medio para prevenir la proliferación de vectores relacionados con las enfermedades infecciosas y la contaminación ambiental.
- b) Reducir al máximo la generación de residuos en su origen.
- c) Reutilizar los residuos generados ya sea en la misma cadena de producción o en otros procesos.
- d) Valorizar los residuos por medio del reciclaje, el co-procesamiento, el resamblaje u otro procedimiento técnico que permita la recuperación del material y su aprovechamiento energético. Se debe dar prioridad a la recuperación de materiales sobre el aprovechamiento energético, según criterios de técnicos.
- e) Tratar los residuos generados antes de enviarlos a disposición final.
- f) Disponer la menor cantidad de residuos, de manera sanitaria, así como ecológicamente adecuada.

Artículo 5.- Principios generales

Los siguientes principios generales fundamentan la gestión integral de residuos:

- a) Responsabilidad compartida: la gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada

y diferenciada de todos los productores, importadores, distribuidores, consumidores, gestores de residuos, tanto públicos como privados.

- b) Responsabilidad extendida del productor: los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases posindustrial y posconsumo. Para efectos de esta Ley, este principio se aplicará únicamente a los residuos de manejo especial.
- c) Internalización de costos: es responsabilidad del generador de los residuos el manejo integral y sostenible de estos, así como asumir los costos que esto implica en proporción a la cantidad y calidad de los residuos que genera.
- d) Prevención en la fuente: la generación de residuos debe ser prevenida prioritariamente en la fuente y en cualquier actividad.
- e) Precautorio: cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente o la salud.
- f) Acceso a la información: todas las personas tienen derecho a acceder la información que tengan las instituciones públicas y las municipalidades sobre la gestión de residuos.
- g) Deber de informar: las autoridades competentes y las municipalidades tienen la obligación de informar a la población por medios idóneos sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a la gestión integral de residuos. Asimismo, los generadores y gestores estarán obligados a informar a las autoridades públicas sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a estos.
- h) Participación ciudadana: el Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas tienen el deber de garantizar y fomentar el derecho de todas las personas que habitan la República a participar en forma activa, consciente, informada y organizada en la toma de decisiones y acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente.

Artículo 7.- Rectoría

El jerarca del Ministerio de Salud será el rector en materia de gestión integral de residuos, con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control.

Artículo 8.- Funciones de las municipalidades

Las municipalidades serán responsables de la gestión integral de los residuos generados en su cantón; para ello deberán:

- a) Establecer y aplicar el plan municipal para la gestión integral de residuos en concordancia con la política y el Plan Nacional.
- b) Dictar los reglamentos en el cantón para la clasificación, recolección selectiva y disposición final de residuos, los cuales deberán responder a los objetivos de esta Ley y su Reglamento.

...

- d) Garantizar que en su territorio se provea del servicio de recolección de residuos en forma selectiva, accesible, periódica y eficiente para todos los habitantes, así como de centros de recuperación de materiales, con especial énfasis en los de pequeña y mediana escala para la posterior valorización.
- g) Impulsar sistemas alternativos para la recolección selectiva de residuos valorizables como contenedores o receptores, entre otros.
- h)...

Artículo 31.- Viabilidad ambiental

Todas las actividades, las obras o los proyectos nuevos que procesen, almacenen, recuperen, traten, eliminen y dispongan residuos ordinarios y peligrosos deberán cumplir el trámite de evaluación de impacto ambiental, previo a la obtención de los permisos o las licencias de construcción u operación. Los procedimientos vigentes de evaluación de impacto ambiental establecerán la forma en que se realizará el trámite. Los permisos o las licencias se tramitarán de conformidad con el procedimiento establecido en el reglamento respectivo.

Artículo 32.- Registro de gestores

Todas las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, que se dediquen a la gestión total o parcial de residuos para poder operar deben registrarse ante el Ministerio de Salud y cumplir los requisitos que establezca el reglamento respectivo, así como cualquier otra legislación ambiental, de salud y social pertinente.

Los gestores de residuos deberán cancelar el monto que establezca dicho reglamento por concepto de registro para financiar las actividades de monitoreo y control.

Los gestores autorizados deberán indicar expresamente los sitios en donde se recuperarán, procesarán y manipularán los residuos para su posterior valorización, y deberán cumplir todos los requisitos legales de ubicación, construcción y operación pertinentes para los establecimientos.

El Reglamento de esta Ley definirá las funciones de los gestores.

Artículo 38.- Obligaciones de los generadores

Todo generador o poseedor de residuos está obligado a tomar todas las medidas para lo siguiente:

- a) Reducir la generación de residuos y cuando esta generación no pueda ser evitada, minimizar la cantidad y toxicidad de los residuos a ser generados.
- b) Separar los residuos desde la fuente, clasificarlos y entregarlos a un gestor autorizado o a un sistema municipal, de conformidad con el Reglamento de esta Ley y el reglamento municipal que le corresponda, con el fin de facilitar su valorización.
- c) Entregar los residuos sujetos a disposición final y vigilar para que sean gestionados en forma ambiental y sanitariamente segura por medio de un gestor autorizado.

- d) Gestionar los residuos en forma tal que estos no pongan en peligro la salud o el ambiente, o signifiquen una molestia por malos olores, ruido o impactos visuales, entre otros.
- e) Gestionar sus residuos únicamente con gestores autorizados para brindar servicios de gestión de residuos.
- f) Mantener un registro actualizado de la generación y forma de gestión de cada residuo.
- g) Reportar a las autoridades competentes sobre su gestión en materia de residuos, según se establezca en esta Ley y en los reglamentos que de ella deriven.
- h) Fomentar el uso de alternativa de producción más limpia y de manejo de residuos en forma integral.

Artículo 39.- Generadores de residuos ordinarios

Los generadores de residuos ordinarios estarán obligados a separarlos, clasificarlos y entregarlos a las municipalidades para su valorización o disposición final, en las condiciones en que determinen los reglamentos respectivos.

RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 43.- Responsabilidad

Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que generen residuos peligrosos tienen la responsabilidad por los daños que esos residuos ocasionen a la vida, la salud, el ambiente o los derechos de terceros, durante todo el ciclo de vida de dichos residuos.

A pesar de que un generador transfiera sus residuos a un gestor autorizado, debe asegurarse por medio de contratos y manifiestos de entrega-transporte-recepción el manejo ambientalmente adecuado de estos y evitar que ocasionen daños a la salud y el ambiente. En caso de incumplimiento de esta obligación podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y

la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de estos y las sanciones que resulten aplicables.

Artículo 44.- Obligaciones

Los generadores de residuos peligrosos deberán cumplir las obligaciones que reglamentariamente se determinarán, entre ellas las siguientes:

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente las mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar de acuerdo con la regulación nacional e internacional vigente, los recipientes que contengan residuos peligrosos; como mínimo se incluirá la clasificación de riesgo, las precauciones ambientales y sanitarias, así como de manejo y almacenamiento.
- c) Llevar un registro de los residuos peligrosos generados que incluyan tipo, composición, cantidad y destino de estos para garantizar completa rastreabilidad del flujo de los residuos en todo momento.
- d) Suministrar a los gestores autorizados para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuada manipulación, trasiego, transporte, tratamiento y disposición final.
- e) Presentar informes semestrales al Ministerio de Salud donde se especifique, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos, la naturaleza de estos y el destino final.
- f) Informar inmediatamente al Ministerio de Salud en caso de desaparición, pérdida o derrame de residuos peligrosos.
- g) Contratar únicamente gestores autorizados para gestionar residuos peligrosos.
- h) Contar con áreas de almacenamiento temporales, cuya ubicación, diseño, construcción y operación cumplan la reglamentación vigente en la materia.

Anexo 2: Fichas resumen de reglamentos

A continuación algunos artículos de los decretos más importantes.

Artículo 1° - Objetivo y alcance

El presente reglamento tiene como objetivo regular la gestión de los residuos a nivel nacional, reglamentando para ello en forma general la ley No. 8839 "Ley para la Gestión Integral de Residuos", a fin de asegurar el trabajo articulado en la gestión integral de residuos para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la población.

Artículo 8° - Participación ciudadana

Para el cumplimiento del principio de participación ciudadana establecido en la Ley No. 8839, el Ministerio de Salud debe considerar, para su estudio las opiniones y criterios de la ciudadanía y los diferentes sectores, en sus distintas expresiones organizativas. Esta instancia debe aplicar los mecanismos de participación que correspondan.

Artículo 9° - Mecanismos de participación

Para asegurar la presencia de la ciudadanía y de los diferentes sectores interesados en el proceso de participación ciudadana, el Ministerio de Salud y municipalidades deben llevar a cabo una labor de divulgación e información, por los mecanismos o medios idóneos y podrán establecer alianzas con organismos que faciliten la consulta y el acceso a la participación ciudadana.

Entre los mecanismos de participación en el tema de la gestión integral de residuos podrán contemplarse, entre otros, los siguientes:

- a. Consulta pública;
- b. Buzón de observaciones y opiniones, físico o electrónico;
- c. Mesas de trabajo: locales, regionales y/o sectoriales;
- d. Cualquier otro mecanismo que se adapte a las necesidades locales.

Artículo 15° - De los instrumentos de planificación para la gestión integral de residuos

De conformidad con la Ley No. 8839, son instrumentos de planificación para la gestión integral de residuos los siguientes:

- a. La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos
 - b. El Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos;
 - c. Los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos;
 - d. Los Programas de Residuos por parte de los Generadores;
 - e. Los Planes Sectoriales de Residuos o por naturaleza de residuo;
 - f. Los Sistemas de Gestión Ambiental Institucional, que corresponden a los Programas de Gestión Ambiental Institucional establecidos en el Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica.
-

Artículo 18° - Plan Nacional para la gestión integral de residuos

Las acciones estratégicas del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, son de acatamiento obligatorio para los diferentes actores que las mismas establecen como responsables, según lo indicado en dicho Plan. El Ministerio de Salud coordinará la revisión del plan nacional cada cinco años, en coordinación con todos los actores que figuren como responsables en el cumplimiento de las acciones estratégicas.

Artículo 20° - Planes municipales para la gestión integral de residuos

Las municipalidades, como responsables de la gestión integral de residuos generados en su cantón, deben elaborar e implementar en forma participativa un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos, en concordancia con las políticas nacionales afines y el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos. Para lograr lo anterior, está disponible el Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que orienta paso a paso en la elaboración de dicho instrumento de planificación, el cual será utilizado a conveniencia de las municipalidades y puede ser accedido en la página electrónica del Ministerio de Salud, www.ministeriodesalud.go.cr.

La municipalidad podrá realizar los ajustes necesarios según las necesidades del cantón.

Se autoriza a las municipalidades para que desarrollen tecnologías alternativas para el tratamiento de residuos, siempre y cuando sean menos contaminantes. Para tal fin, podrán utilizar los instrumentos de planificación y gestión previstos en el Código Municipal, entre ellos los mecanismos de integración asociativa y empresarial. Se autoriza, además, a establecer tasas diferenciadas, según el tipo y la cantidad de residuos a aquellos que separen en la fuente, u otra forma de incentivo fiscal para el generador o el gestor, que contribuya en el cantón a la gestión integral de residuos.

PROGRAMAS DE RESIDUOS POR PARTE DE LOS GENERADORES

Artículo 23° - Relación de los programas con permisos de funcionamiento

Las actividades reguladas por el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud, Decreto Ejecutivo No. 34728; por el Reglamento General para el Otorgamiento del Certificado Veterinario de Operación, Decreto Ejecutivo No. 34859, y por el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), Decreto Ejecutivo No. 31849, deben contar con un programa de manejo integral de residuos generados por su actividad y mantenerlo actualizado.

Artículo 24° - Contenidos del programa por parte de los generadores

Los programas de manejo integral de residuos por parte de los generadores deben cumplir además de los requisitos establecidos del Anexo II de este Reglamento, con lo siguiente:

- a. Indicar el responsable o responsables del tema de residuos por parte del ente generador, así mismo otros actores involucrados tanto internos como externos.
 - b. Identificar los residuos peligrosos y de manejo especial que se puedan generar. Los generadores deben manejar estos residuos de conformidad con la
-

normativa establecida al efecto y como parte de este programa.

c. Indicar los gestores autorizados o el destino de los residuos separados.

Nota: el formato mencionado como anexo II del reglamento se presenta en el anexo 3 de este texto.

Artículo 34° - Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos

Según la Ley No. 8839, el Ministerio de Educación Pública, en el ámbito de la educación formal formulará e implementará el Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos, en los centros educativos públicos y privados de preescolar, primaria y secundaria de todo el país, en sus distintas modalidades, para lo cual debe coordinar con el Ministerio de Salud.

Por otra parte, las instituciones de educación superior y técnica deben mediante una directriz, establecer en los programas académicos de las carreras afines a la materia, la formación en gestión integral de residuos, según los principios y objetivos de la Ley No. 8839.

Artículo 36° - Sistema de Reconocimientos Ambientales

Para el fomento de la prevención de la contaminación y la aplicación de la producción más limpia, el MINAET promoverá el Sistema de Reconocimientos Ambientales (SIREA), el cual establece entre las categorías de reconocimientos el de producción más limpia, eco-eficiencia y responsabilidad social. Además de la categoría de emprendedurismo. Cada una incorpora un importante componente de gestión integral de residuos.

Artículo 46° - Gestor Autorizado

Para los efectos del artículo 32 de la Ley No. 8839, el gestor autorizado es aquella persona física o jurídica, pública, privada o de economía mixta, dedicada al manejo total o parcial de los residuos. Dentro de este manejo se encuentran las etapas de recolección, transporte, acopio, valorización, desensamblaje, exportación, tratamiento y disposición final. Para realizar lo anterior deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Contar con permiso sanitario de funcionamiento y patente municipal vigente
- b. Pagar el monto respectivo indicado en este reglamento por concepto de registro;
- c. Presentar el formulario debidamente lleno de acuerdo con la actividad que desarrolla, acreditando la documentación de respaldo que se solicita;
- d. Contar con un programa de gestión integral de residuos en su calidad de generador de residuos como resultado de su actividad de manejo.

Las municipalidades que prestan directamente los servicios en gestión integral de residuos, no deben registrarse ni pagar canon alguno en su calidad de gestores.

Artículo 1º-Objetivo

El presente Reglamento tiene como objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, por medio de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios.

Artículo 5º-Todo gestor encargado de la gestión total o parcial de los residuos sólidos ordinarios deberá estar registrado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Registro Sanitario de Establecimientos Regulados por el Ministerio de Salud.

De las responsabilidades municipales

Artículo 7º-Las municipalidades serán responsables de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios generados en su cantón, lo cual podrá realizar por administración o mediante contratos con empresas o particulares.

Las municipalidades deberán:

- a) Elaborar e implementar un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) en concordancia con las políticas nacionales afines y el Plan de Residuos Sólidos - Costa Rica (PRESOL).
- b) Dictar los reglamentos para la gestión integral de los residuos en el cantón, en concordancia con las políticas nacionales afines y el Plan de Residuos Sólidos - Costa Rica (PRESOL).
- c) Contribuir a que los servicios para el manejo de residuos sólidos ordinarios que se provean dentro del municipio prioricen el principio de jerarquización establecido en el presente reglamento.
- d) Colaborar en la implementación de programas educativos en el cantón para fomentar la cultura de recolección separada, de limpieza de los espacios públicos y de gestión integral de residuos.
- e) Garantizar que en su territorio se provea el servicio de recolección de residuos de manera periódica y eficiente para todos los habitantes, así como promover la recolección separada de los residuos.
- f) Promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos valorizables.
- g) Proveer contenedores o receptores en lugares accesibles a los ciudadanos para facilitar la recolección de residuos valorizables.
- h) Proveer los servicios de barrido y limpieza de caños, acequias, alcantarillas, vías y espacios públicos.
- i) Colocar en las vías y parajes públicos, recipientes para depositar residuos producidos exclusivamente por transeúntes.
- j) Seleccionar las técnicas de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos ordinarios.
- k) Garantizar la disposición final de los residuos no valorizables generados en su cantón, en sitios de disposición final que cuenten con los permisos de funcionamiento vigentes.
- l) Prevenir la aparición y eliminar los vertederos existentes en el cantón.

De las obligaciones de los usuarios y del almacenamiento de residuos sólidos ordinarios

Artículo 10.-Los usuarios del servicio de recolección de residuos sólidos ordinarios tendrán las siguientes obligaciones en cuanto al almacenamiento:

- a) Realizar la separación y clasificación de los residuos sólidos ordinarios conforme a lo establecido en los reglamentos municipales.
- b) Almacenar en forma sanitaria para su recolección los residuos sólidos ordinarios generados.
- c) No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni residuos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos ordinarios.
- d) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.
- e) Otras disposiciones que establezca la municipalidad respectiva.

Artículo 19.-Los importadores, productores de bienes y servicios, comercializadores, distribuidores, las instituciones públicas y privadas, deben realizar las acciones necesarias para que los residuos sólidos ordinarios recuperables que su actividad genera, sean separados para su valorización, en la medida que exista en el país o en el extranjero una solución económica y técnicamente factible, así como social, sanitaria y ambientalmente aceptable. Lo anterior deberá estar contemplado en el plan de manejo de residuos ...

Artículo 20.-Las municipalidades deberán contar con un programa de recuperación de residuos valorizables.

Artículo 21.-Los productores, importadores ó distribuidores de bienes y servicios, están obligados a recibir los materiales de empaque y embalaje de los artículos y serán responsables de su almacenamiento y transporte al sitio de recuperación o tratamiento.

Artículo 28.-En la realización de eventos especiales, espectáculos y plazas públicas en los que acude el público en forma masiva, el ente organizador de ese evento, deberá disponer de un sistema de recolección y almacenamiento de los residuos generados.

Artículo 43.-Los residuos peligrosos que se originen en las unidades habitacionales deberán ser recolectados por el gestor responsable de la recolección, mientras no existan o no estén disponibles en el país otras opciones de manejo u opciones tecnológicas para la valorización o tratamiento de estos residuos.

Artículo 61.-Se prohíbe depositar animales muertos, parte de éstos y residuos de carácter especial, con los residuos para ser recolectados por el servicio ordinario.

Artículo 62.-Se prohíbe la quema de todo tipo de residuos.

Artículo 65.-Se prohíbe arrojar residuos de cualquier tipo, en vías públicas, parques y áreas de esparcimiento colectivo.

Artículo 1°-Objetivos. Son objetivos del presente reglamento:

- a. Establecer criterios generales y el procedimiento general para la gestión de los residuos declarados como residuos de manejo especial;
- b. Establecer los diferentes niveles de responsabilidad y proponer formas de organización y participación en el manejo de los residuos de manejo especial por parte de los productores, importadores, distribuidores, comercializadores, generadores, y gestores; así como de las municipalidades.
- c. Promover a través de los Planes de Cumplimiento y los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la reducción de los residuos de manejo especial enviados a tratamiento y a sitios de disposición final.

Artículo 2°-Alcance. El presente reglamento es aplicable a toda persona física o jurídica, pública o privada, que produce o importa bienes que se comercializan en el país y cuyos residuos post consumo sean declarados como de manejo especial en el Anexo I de este reglamento, de conformidad con los criterios y procedimientos aquí establecidos.

La declaratoria de un residuo como de manejo especial faculta la aplicación del Principio de Responsabilidad Extendida del Productor, permitiendo maximizar la valorización de los residuos y la conservación del ambiente. Lo anterior no implica que el residuo pierda sus características de ordinario o peligroso para la implementación de la Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839.

Los residuos declarados como de manejo especial, se excluyen de la regulación para residuos peligrosos durante su fase de entrega, recepción, acopio, transporte, segregación y almacenaje, siempre y cuando mantengan su forma, blindaje o hermeticidad; es decir, hasta tanto no sean desensamblados, tratados o alterados para su tratamiento o disposición final; y mientras se manejen según el Plan de Cumplimiento aprobado.

Artículo 13.-Conformación de las Unidades de Cumplimiento. Las Unidades de Cumplimiento se conformarán a partir de un productor o importador cuyos bienes sean puestos en el mercado, o una agrupación de varios de ellos, bajo la figura legal que determinen, para el cumplimiento de las responsabilidades establecidas en el presente Reglamento y la Ley N° 8839.

Artículo 14.-Responsabilidades de las Unidades de Cumplimiento. Las unidades de cumplimiento tendrán las siguientes responsabilidades:

- a. Inscribirse ante el Ministerio de Salud, presentando la información solicitada en el Anexo II de este reglamento.
- d. Garantizar la gestión integral de los residuos declarados como de manejo especial, en estricto cumplimiento con la normativa vigente.
- f. Diseñar e implementar el mecanismo que garantice la sostenibilidad de los procesos de manejo.

Artículo 18.-Obligaciones de generadores y consumidores. Tanto los generadores de residuos como los consumidores, deben depositar los residuos declarados como de manejo especial en los puntos de recolección designados por las Unidades de Cumplimiento o municipalidades.

Artículo 19.-Obligaciones de los Gobiernos locales. Las municipalidades en cumplimiento de la Ley N° 8839, el Decreto Ejecutivo N° 37567-S-MINAET-H del 2 de noviembre del 2012 "Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos",, así como de su propio Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos, deben proveer el servicio de recolección selectiva de residuos en su cantón.

ANEXO I

Lista de residuos declarados de manejo especial

1. Llantas usadas (reguladas por el Decreto Ejecutivo N° 33745- S del 8 de febrero del 2007 "Reglamento sobre Llantas de Desecho").
 2. Baterías ácido plomo.
 3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc.
 4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte de frío y equipos de Refrigeración industrial.
 5. Aceite lubricante usado.
 6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes.
 7. Envases metálicos, plástico y vidrio para contener agroquímicos (después del triple lavado).
 8. Artefactos eléctricos (línea blanca).
 9. Artefactos electrónicos (regulados por el Decreto Ejecutivo N° 35933-S del 12 de febrero del 2010 "Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos").
 10. Fluorescentes y bombillos compactos.
 11. Refrigerantes.
 12. Colchones.
 13. Poliestireno (estereofón).
 14. Chatarra.
-

Artículo 1º-Objetivos: Los objetivos del presente reglamento son:

- a) Reducir la contaminación al ambiente y afectaciones a la salud de la población que provoca la gestión no integral de residuos electrónicos.
- b) Establecer la responsabilidad del manejo de estos residuos a sus productores y demás actores de la cadena, incluyendo a los consumidores finales.
- c) Promover el establecimiento de unidades de cumplimiento como instrumentos de la gestión de residuos electrónicos.
- d) Minimizar la cantidad de residuos electrónicos generados, tanto en peso como en volumen, así como en relación a su potencial contaminante, mediante la recolección selectiva, recuperación, el reuso y reciclaje de materiales residuales.
- e) Informar a la población sobre la gestión integral de los residuos electrónicos a fin de crear una cultura de protección ambiental y consumo sostenible.

Artículo 2º-Ámbito de aplicación: Quedan dentro del ámbito de aplicación de este Reglamento los residuos de todos los equipos y dispositivos indicados en el Anexo I del presente reglamento que sean importados, ensamblados o fabricados en el territorio nacional, sin perjuicio de que el Ministerio de Salud, previa consulta con el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, así como los sectores involucrados, puedan en el futuro extender el listado a otros equipos y dispositivos electrónicos con base en una justificación técnica.

Artículo 12.-Responsabilidad extendida del productor: Los productores tienen la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición de estos.

Artículo 14.-Obligaciones de información de los productores: Los productores deberán informar a los consumidores finales sobre los procesos de gestión integral de residuos electrónicos y acerca de los sitios de recolección autorizados.

Artículo 15.-De los consumidores finales: Los consumidores finales son responsables de entregar los residuos electrónicos en sitios de recolección autorizados, al proceder a la sustitución o eliminación de su equipo en forma total o parcial, así como por las consecuencias ambientales y sanitarias que potencialmente se pueden producir al disponer sus residuos electrónicos en sitios no autorizados.

Artículo 16.-De los gestores de residuos electrónicos: Las personas físicas o jurídicas dedicadas al tratamiento de los residuos electrónicos deberán estar debidamente registradas ante el Ministerio de Salud y cumplir con la legislación nacional, garantizando un tratamiento ambiental y sanitariamente seguro.

Para ello, deberán mantener un sistema de registro del movimiento de los residuos electrónicos a través de contratos y manifiestos de entrega-transporte-recepción. Asimismo, deberán mantener los registros de manifiesto de carga por cinco años y reportar al Ministerio de Salud anualmente los volúmenes y tipos de residuos gestionados.

Artículo 18.-De la separación: Tanto los productores, los comercializadores, los consumidores finales, los gestores de residuos electrónicos, así como las autoridades públicas y las municipalidades deben realizar las acciones necesarias para que los residuos electrónicos no ingresen dentro de la corriente de los residuos ordinarios, sino que sean separados y entregados en puntos de recolección autorizados o a gestores de residuos electrónicos autorizados.

Artículo 23.-De las prohibiciones: Quedan prohibidas las siguientes acciones:

- a. Hacer la disposición final de los residuos electrónicos en sitios no autorizados o como parte de los residuos ordinarios.
 - b. Recibir residuos electrónicos sin ser un gestor de residuos electrónicos registrado ante el Ministerio de Salud.
 - c. Comercializar en el territorio nacional equipos electrónicos definidos en el Anexo I, sin estar incorporado a una Unidad de Cumplimiento.
-

ANEXO I

Listado de Equipos Electrónicos y dispositivos regulados en el presente reglamento.

- Monitores enteros y pantallas planas.
 - Computadoras portátiles y de escritorio (incluye sus accesorios).
 - Baterías: de computadoras portátiles, de teléfonos celulares y unidades de suministro ininterrumpido de energía (UPS).
 - Cargadores.
 - Escáner.
 - Teléfonos celulares.
 - Impresoras.
 - Fotocopiadoras.
 - Cámaras fotográficas digitales.
 - Asistente portátil digital (PDA).
 - Equipos de oficina multifuncional (impresora, copiadora y fax).
 - Calculadoras.
 - Proyector de transparencias (acetatos).
 - Proyector de diapositivas.
 - Enrutadores de Internet: alámbricos e inalámbricos.
 - Reproductores multimedia.
-

Artículo 1º-Objeto. Este reglamento tiene como propósito establecer las condiciones y requisitos para la clasificación de los residuos peligrosos, así como las normas y procedimientos para la gestión de éstos, desde una perspectiva sanitaria y ambientalmente sostenible.

Artículo 2º-Ámbito de aplicación. Este reglamento es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las personas físicas o jurídicas que generen, acumulen, transporten, traten, manipulen, valoricen y realicen la disposición final de cualquier residuo peligroso, según se clasifican éstos en el presente reglamento. Se excluyen del ámbito del presente reglamento los residuos radioactivos, los desechos de medicamentos y sus materias primas, así como los desechos infecto-contagiosos, que serán regulados según decretos o reglamentos específicos.

Artículo 5º-Clasificación e identificación de los residuos peligrosos.

1. Los residuos incluidos en el Anexo 1 del presente Decreto se considerarán peligrosos, así como aquellos que cumplan con los criterios de los artículos 3º y 4º del Decreto Ejecutivo N° 27000-MINAE del 29 de abril de 1998, "Reglamento sobre las características y listado de los desechos peligrosos industriales."
2. La mezcla de un residuo peligroso con uno que no lo es, le confiere a éste último características de peligrosidad y dicha mezcla debe ser manejada como residuo peligroso, hasta tanto no se demuestre que ha sido descontaminado o que no presenta un riesgo a la salud o el ambiente, según la presente reglamentación.
3. Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo, el profesional responsable del generador podrá identificar si éste posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso. En caso de duda es responsabilidad de éste realizar o hacer realizar los análisis químicos correspondientes según el presente reglamento.
4. Si el residuo no está incluido en el Anexo 1 del presente reglamento, el generador deberá demostrar ante la autoridad competente que sus residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad, para lo cual deberá efectuar la caracterización físico-química de sus residuos, de conformidad con el procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio establecido en el Decreto Ejecutivo N° 27002-MINAE del 29 de abril de 1998, "Reglamento sobre el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente" en concordancia con los cuadros 2, 3 y 4 del Anexo 1 del Decreto Ejecutivo N° 27000-MINAE del 29 de abril de 1998, "Reglamento sobre las características y listado de los desechos peligrosos industriales."

Artículo 6°-Manejo de los residuos peligrosos. Un sistema de manejo de residuos debe comprender las siguientes etapas claves y debe realizarse la evaluación del riesgo en cada una de ellas:

1. Generación.
2. Clasificación e identificación.
3. Pre-tratamiento o acondicionamiento.
4. Almacenamiento o acopio.
5. Transporte.
6. Tratamiento.
7. Valorización.
8. Disposición final.

Artículo 7°-De las obligaciones y responsabilidades del generador.

1. Obligaciones generales: El generador de residuos peligrosos, así como los gestores de éstos, serán responsables de garantizar el manejo integral según condiciones exigidas en el presente Reglamento.
2. Acumulación: La acumulación de residuos deberá realizarse de conformidad con el artículo 6° del Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales.
3. Almacenamiento: El almacenamiento de residuos peligrosos en instalaciones del generador deberá realizarse de conformidad con el artículo 8° del Decreto N° 27001-MINAE del 29 de abril de 1998 "Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales". ... Durante el tiempo que el generador esté almacenando residuos peligrosos dentro de sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente...
4. Responsabilidad del generador: El generador es responsable del manejo de los residuos peligrosos que él genere.
5. Subsistencia de la responsabilidad: La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo peligroso sea valorizado o dispuesto con carácter definitivo.
6. Contenido químico no declarado: El generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud pública o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al Ministerio de Salud, al MINAE, o al consumidor.
7. Responsabilidad del fabricante o importador: El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. La responsabilidad integral subsiste hasta que el residuo peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.
8. Obligaciones del fabricante o importador de un producto o sustancia química con característica peligrosa.

Artículo 9°-De los gestores de residuos peligrosos.

1. Todas las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, que se dediquen a la gestión total o parcial de residuos peligrosos, según se definen éstas en el artículo 3° del presente reglamento, para poder operar, deberán contar con el respectivo Permiso Sanitario de Funcionamiento, según lo indicado en el Decreto Ejecutivo N° 34728-S "Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud". Asimismo estos sitios deberán cumplir con la reglamentación nacional vigente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental ...
2. Los gestores autorizados deberán indicar expresamente los sitios, con sus respectivas coordenadas geográficas, en donde se acopiarán, procesarán y manipularán los residuos peligrosos para su posterior valorización, debiendo cumplir con todos los requisitos legales de ubicación, construcción y operación pertinentes para los establecimientos.
3. Los gestores deberán mantener un sistema de registro del movimiento de los residuos peligrosos a través de contratos y manifiestos de entrega-transporte-recepción. Asimismo, deberán mantener los registros de manifiesto de carga por cinco años y reportar al Área Rectora de Salud del Ministerio de Salud y a la Contraloría Ambiental del MINAE semestralmente los volúmenes y tipos de residuos peligrosos gestionados.
4. El Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos de los gestores deberá contener una descripción y listado de los entes generadores a los que se les presta el servicio, la naturaleza y cantidad de los residuos que recolectan, los ciclos de recolección y el registro de puntos de recolección. Asimismo del tipo de tratamiento que se le da a los residuos peligrosos y su disposición final o entrega. Dicho Programa estará a disposición del Área Rectora de Salud correspondiente.
5. Los gestores deberán caracterizar los residuos peligrosos en una Ficha o Perfil del Residuo, ...
6. Los gestores podrán almacenar los residuos peligrosos por un tiempo máximo de seis meses previo a su tratamiento, valorización o disposición final, en instalaciones que cumplan con la reglamentación vigente.
7. El gestor que almacene para un generador, debe notificarle el vencimiento del período reglamentario de almacenamiento con un mes de anticipación al vencimiento de éste, enviando copia de dicha notificación a la Contraloría Ambiental.
8. En caso de poseer residuos peligrosos que hayan cumplido el periodo permitido, se deberá reportar estos casos a la Contraloría Ambiental del MINAE, adjuntando una copia del registro de entrada de éstos.
9. Los gestores deberán elaborar e implementar el Plan de Atención de Emergencias, acorde a la cantidad y peligrosidad de residuos que manipule, según requisito del Ministerio de Salud, contemplado en el Decreto N° 34728 "Reglamento General para el Otorgamiento de Permiso de Funcionamiento del Ministerio de Salud".

...

Artículo 11.-Disposición final de residuos peligrosos.

1. Métodos permitidos: Para fines nacionales, se considerará como disposición final, la exportación de los residuos peligrosos bajo los lineamientos del Convenio Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación, para lo que los residuos deben ser adecuadamente acondicionados; así como la disposición en rellenos sanitarios de seguridad o en celdas de seguridad dentro de rellenos sanitarios. Cualquier otra alternativa, ..., deberá ser previamente autorizada por el Ministerio de Salud y haber cumplido con lo establecido en el artículo 31 de la Ley N° 8839 de 24 de junio del 2010 "Ley para la Gestión Integral de Residuos" y artículo 17 de la Ley N° 7554 de 4 de octubre de 1995 "Ley Orgánica del Ambiente" sobre Evaluación del Impacto Ambiental, y el Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC de 28 de junio del 2004, "Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)."

En las operaciones de disposición final se debe controlar que los residuos peligrosos no reaccionarán en forma espontánea, según los criterios de compatibilidad establecidos en el Decreto N° 27001-MINAE de 29 de abril de 1998 "Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales."

2. Responsabilidades: Los generadores de residuos peligrosos de cualquier tipo y los gestores tienen responsabilidad administrativa, civil y penal por los daños que esos residuos ocasionen a la vida, la salud, el ambiente o los derechos de terceros, durante todo el ciclo de vida de dichos residuos.

La selección, construcción, operación y cierre técnico de instalaciones de disposición final de residuos peligrosos deberá realizarse de forma tal que se prevenga la contaminación de suelos, los subsuelos, el agua, el aire y los ecosistemas.

Para ello, las instalaciones de disposición final de residuos peligrosos deberán cumplir la legislación nacional sobre evaluación del impacto ambiental, como se establece en el artículo 31 de la Ley N° 8839 de 24 de junio del 2010 "Ley para la Gestión Integral de Residuos" y artículo 17 de la Ley N° 7554 de 4 de octubre de 1995, "Ley Orgánica del Ambiente," así como el Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC de 28 de junio del 2004, "Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)."

Artículo 14.-Prohibiciones. Se prohíbe:

1. Introducir al territorio nacional residuos nucleares y residuos peligrosos.
2. Importar desechos o residuos que contengan o estén constituidos por contaminantes orgánicos persistentes (COPS), tal como se definen dichas sustancias en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
3. Quemar, sin autorización del Ministerio de Salud, residuos ordinarios, peligrosos, u otro que pudiera generar emisiones peligrosas para la salud o el ambiente, como se describen éstas en los artículos 293 al 297 de la Ley N° 5395 de 30 de octubre de 1973 "Ley General de Salud."
4. Ingresar residuos peligrosos en rellenos sanitarios, si no existen celdas de seguridad dentro de éste, autorizadas para la disposición final de materiales peligrosos.
5. Realizar la disposición final de residuos peligrosos en sitios no autorizados por el Ministerio de Salud.
6. Contaminar los residuos ordinarios con residuos peligrosos.
7. Gestionar o hacer gestionar los residuos peligrosos por un ente no autorizado por el Ministerio de Salud.
8. Transportar, almacenar o de cualquier otra forma manipular, grupos incompatibles de manera que se genere riesgo para la salud o el ambiente, sin atender los criterios de compatibilidad del Decreto Ejecutivo N° 27001-MINAE del 29 de abril de 1998 "Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales".

Artículo 1.- Ámbito de aplicación. El presente reglamento será de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional, en relación con el manejo y disposición final de lodos y biosólidos ordinarios y especiales. Este reglamento no contempla las aguas residuales provenientes de cabañas sanitarias o letrinas móviles, las que deberán ser tratadas y cumplir con lo que establece el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales.

Artículo 4.- Obligación de tratar los lodos: Todo proveedor del servicio de recolección de lodos está en la obligación de tratarlos previo a su disposición final conforme a lo establecido en el presente reglamento.

Artículo 5.- Disposición final permitida para biosólidos: Los biosólidos pueden disponerse finalmente en rellenos sanitarios y acondicionamiento en suelos. Para efectos de este reglamento únicamente podrán ser utilizados como acondicionadores de suelos los biosólidos ordinarios y los biosólidos especiales provenientes de las actividades agropecuarias. Adicionalmente, los biosólidos podrán ser utilizados como combustibles alternos para lo cual se deberá cumplir con los reglamentos vigentes para esta actividad.

Artículo 19.- Del permiso sanitario de funcionamiento: Toda persona física o jurídica, que desarrolle actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los lodos provenientes de tanques sépticos u otros sistemas de tratamiento ya sea de manera total o parcial, deberá contar con el Permiso Sanitario de Funcionamiento otorgado conforme al Decreto Ejecutivo N° 34728-S, "Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos Sanitarios de Funcionamiento del Ministerio de Salud".

Junto con la solicitud de permiso sanitario de funcionamiento debe adjuntarse la siguiente información únicamente para los proveedores de servicio de recolección y transporte de lodos:

- A) Número total de vehículos recolectores ...
- B) Contrato del servicio de tratamiento suscrito con un tercero...

Artículo 21.- De los vehículos recolectores: Los vehículos recolectores deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a) Portar la leyenda "TRANSPORTE EXCLUSIVO DE LODOS".
- b) La cisterna del vehículo debe ser hermética, con el objeto de evitar fugas y derrames.
- c) Los accesorios, válvulas, tapas, mangueras, tapones, equipo de bombeo y otros deberán ser de materiales resistentes, apropiados para la actividad y deberán mantenerse en buen estado.
- d) Las operaciones de carga, transporte y descarga de lodos, deberán realizarse tomando las precauciones necesarias para evitar los derrames o fugas.
- e) Los proveedores del servicio de recolección y transporte deberán efectuar el lavado de los vehículos dentro de las instalaciones del proveedor del servicio de tratamiento de lodos. Las aguas producto del lavado deberán ser dispuestas cumpliendo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 33601 del 9 de agosto de 2006 "Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales".
- f) Portar la ficha de emergencia del Anexo 2 de este reglamento para el transporte de lodos la que deberá venir suscrita por el profesional responsable y autorizada por la Dirección de Protección al Ambiente Humano conforme a la normativa vigente. La ficha tendrá una vigencia de dos años.
- g) Los vehículos recolectores deberán contar con instalaciones físicas (plantel ó área) que permitan su estacionamiento y almacenamiento temporal de los lodos a fin de evitar problemas sanitarios a la población y de tránsito vehicular.
- h) La cisterna del vehículo debe contar con una única salida para la descarga de lodos ubicada en su parte trasera. Esta salida debe tener un diámetro mínimo de 75 mm y contar con un acople rápido dotado de un sistema de sello de seguridad. Este sello debe ser retirado única y exclusivamente por el proveedor del servicio de tratamiento, quién será responsable de su confección así como colocar uno nuevo posterior a la descarga.

Artículo 23.- Del uso incorrecto de los alcantarillados. Se prohíbe el vertido de lodos a cualquier componente de la infraestructura de los alcantarillados sanitarios y pluviales.

Artículo 24.- Del vertido de lodos. Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de lodos y biosólidos a cuerpos de agua y de lodos sin tratamiento a los suelos.

Anexo 3: Formato para programa de gestión integral de residuos por parte de los generadores

ANEXO II del Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, decreto N° 37567

FORMATO PARA PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS POR PARTE DE LOS GENERADORES

Objetivos de los Programas:

- Impulsar las acciones de los sectores productivos hacia el principio de jerarquización de los residuos.
- Promover mediante los instrumentos de gestión integral de residuos la responsabilidad compartida y la responsabilidad extendida al productor.

1. Datos del Generador

Nombre o Razón Social:		
Cédula Jurídica: (adjuntar una Personería Jurídica con no más de un mes de expedida)		
Dirección exacta:		
Representante legal:		
Correo electrónico		
No. teléfono:	No. teléfono celular:	No. fax:

I Paso: Diagnóstico

1.1 El Programa deberá contemplar un diagnóstico sobre la generación de los residuos que se produce e identificar una serie de aspectos de estos, tal como se plantea en el cuadro 1.

CUADRO 1 GENERACIÓN DE RESIDUOS							
Tipos de residuos ¹	Fuente de los residuos	Cantidades (Kg-ton)	Condiciones de almacenamiento	Condiciones de transporte	Destino de los residuos ²	Tipo de registros empleados para el control del destino de los residuos	
1 Por tipo de residuos se refiere a ordinarios, especiales y peligrosos. 2 Se debe adjuntar la documentación que comprueba el destino de los residuos que se detallan.							

1.2 Con base en el diagnóstico identificar las principales debilidades en el manejo actual de los residuos y definir los desafíos que se plantean para alcanzar una adecuada gestión integral de los residuos. Para ello se deberá completar el cuadro 2.

CUADRO 2
IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA
JERARQUIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Jerarquía	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente		
Minimización en la generación		
Reutilización de los residuos		
Valorización de residuos		
Tratamiento		
Disposición final		

II Paso: Diseño del Programa

Con base en los resultados del diagnóstico se deberá elaborar un programa que contenga una serie de acciones que involucren necesariamente: estrategias para la prevención en la fuente, minimización en la generación de residuos, la reutilización, la valorización y la disposición ambientalmente segura de los mismos. El Programa deberá contener la siguiente información:

CUADRO 3 PROGRAMA DE RESIDUOS POR PARTE DE LOS GENERADORES							
Desafío	Objetivo	Meta	Indicador de cumplimiento	Actividades (con sus respectivas subactividades)	Recursos	Responsable	

Paso III: Seguimiento y monitoreo

El Programa deberá contar con un mecanismo de seguimiento y monitoreo anual, por medio del cual se permita evaluar anualmente las actividades y metas establecidas en el Programa. De esta manera se podrán identificar los avances y logros del mismo.

Cuadro 4
Seguimiento y monitoreo anual

Actividad	Línea base	Meta	Indicador	Estado actual de la actividad	Observaciones

Anexo 4: Denuncias ambientales

La legislación nacional permite hacer denuncias ambientales ante diferentes autoridades cuando una persona u organización sienta lesionados sus derechos o hay una presunta afectación al ambiente.

En el siguiente cuadro puede observar los principales mecanismos de denuncias ambientales que puede presentar ante las autoridades. Se indica el tipo de denuncias que cada institución recibe.

Es importante que verifique en la institución los formularios actualizados para presentar la denuncia, así como los documentos que debe aportar. Asimismo, asegúrese de dar toda la información de la ubicación del evento. Usualmente se permite incluir evidencia como fotografías.

Siempre lleve una copia del formulario para acuse de recibo y consulte el plazo y medios en que se le dará respuesta.

Institución	Descripción	Formularios	Enlace web
Ministerio de Salud	Denuncias por amenaza a la salud Cuando el ciudadano desee presentar una denuncia o queja por alguna situación que amenace la salud propia o de la población, debe acercarse a las Áreas Rectoras de Salud y hacer del conocimiento del funcionario que lo atiende de su preocupación. Incluye denuncias en: - ruido y vibraciones - olores - humos y gases - polvo o partículas - aguas negras, tanque séptico - aguas residuales, planta tratamiento - manejo de desechos sólidos - descargas de lixiviados - contaminación de fuentes de agua	Guía presentación de denuncias, MS-AC-FA-P-F-01. (Adjunta después de este cuadro)	www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/tramites-ms/denuncias?id=660



MINISTERIO DE SALUD
REPÚBLICA DE COSTA RICA

Anexo 3. MS-AC-RD-P-F-01

GUIA PRESENTACIÓN DE DENUNCIAS

MS-AC-FA-P-F-01.

1. Fecha: _____
2. Denuncia presentada en: Nivel Central ☐ Nivel Regional ☐ Nivel Local ☐
3. Nombre del DENUNCIADO: _____
4. Ubicación de la denuncia: _____
provincia cantón distrito
5. Dirección exacta: _____
6. Ha presentado la denuncia en otra dependencia: No ☐ Sí ☐ Dónde: _____

7. COLUMNA A

TIPO DE ACTIVIDAD

- A1 ☐ **Actividades comerciales:** (bares, restaurantes, discotecas y otros) _____
- A2 ☐ **Habitacionales:** (viviendas, condominios, urbanizaciones y otros) _____
- A3 ☐ **Actividades Industriales:** (química, alimentaria, talleres, bodegas y otros) _____
- A4 ☐ **Agroindustria** (porcinas, beneficios de café, cultivo de helechos y otros) _____
- A5 ☐ **Centros educativos, de salud y religiosos** (centros educativos, asistencia social, iglesias y otros) _____
- A6 ☐ **Otros**(rellenos sanitarios, botaderos y otros) _____
- A7 ☐ **Recreativos** (piscinas, gimnasios y otros) _____

COLUMNA B

TIPO DE DENUNCIA

- B1 ☐ ruido y vibraciones
- B2 ☐ olores
- B3 ☐ humos y gases
- B4 ☐ polvo o partículas
- B5 ☐ aguas negras, tanque séptico
- B6 ☐ aguas residuales, planta tratamiento
- B7 ☐ aguas pluviales o servidas
- B8 ☐ manejo de desechos sólidos
- B9 ☐ inhabilitabilidad
- B10 ☐ vectores (moscas y otros) y roedores
- B11 ☐ descargas de lixiviados
- B12 ☐ salud ocupacional
- B13 ☐ uso de sustancias tóxicas
- B14 ☐ seguridad
- B15 ☐ almacenamiento de combustibles o gas
- B16 ☐ contaminación de fuentes de agua
- B17 ☐ falta de registro en producto
- B18 ☐ Mal estado de productos (alterado o deteriorado, contaminado, adulterado o falsificado)
- B19 ☐ contra funcionarios del Ministerio de Salud
- B20 ☐ contra procedimientos del Ministerio de Salud
- B21 ☐ Otro _____

8. Descripción de la denuncia: _____

9. Nombre del denunciante: _____ No. de Cédula _____

10. Teléfono _____

11. Dirección exacta o Fax para notificaciones _____

12. Autorización: ***“Autorizo a esta oficina del Ministerio de Salud a trasladar los documentos presentados a otra instancia, en caso de ser necesario”.***

13. Firma _____ 14. Recibido por: _____

Institución	Descripción	Formularios	Enlace web
MINAE	El Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) y la Contraloría del Ambiente habilitaron el Sistema Integrado de Trámite y Atención de Denuncias Ambientales (SITADA). El SITADA es el sitio oficial de Costa Rica, en donde se puede ingresar y consultar su denuncia o queja ambiental. Procedimiento de la denuncia pública • Ingrese la denuncia a través del módulo "ingrese su denuncia". • El sistema le asigna automáticamente un número de identificación, con el cual a futuro podrá consultar el estado de su denuncia. • Después de valorada la denuncia ambiental, se envía a la dependencia competente para la investigación de los hechos denunciados y para que se haga cargo del asunto. • Los resultados de la investigación y trámites siguientes, se notificará automáticamente al denunciante; siempre y cuando haya aportado su correo electrónico.	En línea	www.minae.go.cr/denuncias-publico/

Institución	Descripción	Formularios	Enlace web
Secretaría Técnica Nacional Ambiental SETENA	La persona interesada deberá presentar la denuncia directamente por escrito (Para el tramite vía Fax, el original deberá presentarlo en un plazo máximo de tres días). La denuncia deberá incluir: - El nombre del demandante y cédula de identidad. - Número de teléfono y de fax para notificaciones, email. - Hechos que motivan la denuncia. - Número de expediente Administrativo (El número del expediente del proyecto tramitado ante la SETENA por el desarrollador del proyecto, obra o actividad) - Nombre del proyecto. - Ubicación exacta de la actividad, obra o proyecto. - Petitoria del denunciante ante los hechos denunciados. La SETENA dispondrá de un plazo máximo de 15 días naturales para dar respuesta a la denuncia. La atención de las denuncias de proyectos, obras o actividades que no cuenten con expediente administrativo en la SETENA, serán atendidas por el ente encargado de este tema, a saber el Tribunal Ambiental Administrativo	Redactar según lo indicado	www.setena.go.cr/denuncias.html

Institución	Descripción	Formularios	Enlace web
Tribunal Ambiental Administrativo (TAA)	Para presentar una denuncia, haga un escrito al TAA que indique: - Oficina a la que se dirige: Tribunal Ambiental Administrativo. - Nombre completo y domicilio del denunciante (persona o institución), así como lugar o medio para atender notificaciones (persona, teléfono, dirección, fax si se tiene). Este dato es obligatorio. - Nombre y domicilio del denunciado (si se conoce). - Descripción de los hechos o los actos contra el ambiente. - Lugar y dirección exacta de estos hechos, con posición GPS si es posible. - Pruebas de los hechos o daños contra el ambiente (si existen), como documentos, video o fotografías. - Indicación de daños y perjuicios que se reclaman (si procede). - Nombre y lugar para notificaciones (persona, teléfono, dirección, fax si se tiene). - Fecha, firma y número de cédula.	Redactar según lo indicado Puede enviar la carta al fax: 2253-7129 y luego enviar el original en 3 días al apdo. 14104-1000 San José o a la siguiente dirección física: Avenida 8 y 10, calle 35, San Pedro, San José, Costa Rica (200 m sur y 100 oeste del Automercado Los Yoses, frente a la Soda El Balcón)	www.tribunalambiental.net/in dex.php/denuncias-casos

Anexo 5: Ejemplos de técnicas de compostaje casero



Esta es una pregunta que a diario nos formulamos cuando la basura de la casa empieza a acumularse produciendo olores desagradables y el recolector de la basura no pasó durante la semana.

Los desechos orgánicos del hogar son los sobrantes de las comidas como por ejemplo: arroz, frijoles, carne, vegetales y frutas. Con estos elementos se puede producir abono orgánico y materiales de limpieza para el hogar.

El abono orgánico se emplea para fertilizar las plantas y los árboles del jardín y el patio para que crezcan fuertes y se nutran de flores y frutos.

El material de limpieza es un subproducto del proceso de elaboración del abono que sirve para prevenir obstrucciones en desagües o tuberías y a la vez eliminar los olores desagradables.

Al poner en práctica este proceso se ayuda a reciclar los contaminantes del ambiente en forma fácil y práctica. Para hacerlo se requieren los siguientes materiales:

- Un recipiente plástico con tapa
- Un tapón de corcho o hule
- Una Bolsa plástica con capacidad entre 1 y 2 kilogramos
- Semolina fermentada
- Basura orgánica del hogar.

SEMOLINA FERMENTADA

Es la fuente de microorganismos descomponedores de la materia orgánica (como los del yogur o encurtidos). Se encuentran en la hojarasca de matas de bambú o en las de montañas en proceso de degradación (las hojas, tallos y ramas de las plantas).



MATERIALES PARA PREPARAR LA SEMOLINA FERMENTADA



- 2,0 Kilos de alimento para animales(concentrado de animales o semolina)
- 2,0 Kilos de granza de arroz o de caña de azúcar(bagazo de caña)
- 0,25 litros de melaza de caña o miel de dulce
- 4 a 5 litros de agua
- 2,0 Kilos de hojarasca de bambú o mantillo de montaña.

PREPARACIÓN DE LA SEMOLINA FERMENTADA

- Revolver
Los materiales (concentrado, hojarasca de montaña o de bambú, cascarilla de arroz o bagazo de caña) y se humedece con agua de miel.



- Se hace un montículo con la mezcla, luego se cubre un saco de polietileno o yute y se coloca en un lugar seco y protegido del sol y de la lluvia. Se debe voltear todos los días en la mañana o en la tarde durante 5 días, hasta que los materiales se sequen. Posteriormente se almacena en una bolsa plástica negra debidamente cerrada.

¿CÓMO SE ELABORA EL ABONO ORGÁNICO?



1. Colocación de semolina fermentada al fondo del balde
2. Se agrega los restos de comida o basura orgánica (aproximadamente 1 kilo)
3. Colocar la bolsa de arena

- Primero se coloca cada día en el balde los restos de comida del hogar.
- Por cada kilo de basura se aplica sobre ella en el balde entre 10 y 20 gramos de semolina fermentada (2 a 3 cucharadas grandes espolvoreadas).
- Se coloca la bolsa de arena sobre la basura para presionar y se tapa el balde.
- Cuando el balde está lleno se deja reposar por espacio de 3 a 5 días.



4. Se debe mantener el balde tapado



5. Colocación del plástico



6. Situar la bolsa de arena sobre el plástico



7. Abono ya preparado, su duración es de 8 días

USOS DE LA BASURA FERMENTADA

En la huerta del jardín:

- Capa de 8 centímetros de tierra
- Basura fermentada mezclada con tierra

Con los árboles:

- En hoyos o zanjas, alejadas del tronco

Para aquellas casas que no tienen patio, ni jardín existe la opción de ponerla en macetas.

Para ello se separa 8 días antes de sembrar.

- 1/3 de tierra, 1/3 basura fermentada y un 1/3 de tierra.

A veces crece un hongo blanco que es bueno.



PRODUCTOS DE LIMPIEZA PARA EL HOGAR

Durante la formación del abono se produce un líquido al fondo del recipiente de color café.

Esto es producto de la fermentación del abono, es una fuente de macroorganismos que los utilizamos en nuestro hogar para eliminar malos olores y prevenir obstrucciones en desagües. También para regar las plantas del jardín.





COMO UTILIZAR ESTOS PRODUCTOS EN NUESTRA CASA

Lo echamos en los desagües para eliminar malos olores y prevenir obstrucciones:

- Fregadero: una vez cada 8 o 15 días diluido, 2 a 20 cc por litro de agua.
- Inodoro: Elimina el mal olor y evita el percudido sin diluir, 2 a 20 cc en agua.
- Cenicero: cada 1 a 2 semanas sin diluir.
- Plantas: con regadera, 1cc por litro de agua.

SEMOLINA FERMENTADA

Es la fuente de microorganismos descomponedores de la materia orgánica (como los del yogur o encurtidos). Se encuentran en la hojarasca de matas de bambú o en las de montañas en proceso de degradación (las hojas, tallos y ramas de las plantas).

MATERIALES PARA PREPARAR LA SEMOLINA FERMENTADA

- 2,0 Kilos de alimento para animales (concentrado de animales o semolina)
- 2,0 Kilos de granza de arroz o de caña de azúcar (bagazo de caña)
- 0,25 litros de melaza de caña o miel de dulce
- 4 a 5 litros de agua
- 2,0 Kilos de hojarasca de bambú o mantillo de montaña.

PREPARACIÓN DE LA SEMOLINA FERMENTADA

- Revolver Los materiales (concentrado, hojarasca de montaña o de bambú, cascarilla de arroz o bagazo de caña) y se humedece con agua de miel.
- Se hace un montículo con la mezcla, luego se cubre un saco de polietileno o yute y se coloca en un lugar seco y protegido del sol y de la lluvia. Se debe voltear todos los días en la mañana o en la tarde durante 5 días, hasta que los materiales se sequen. Posteriormente se almacena en una bolsa plástica negra debidamente cerrada.



GUIA DE LOMBRICULTURA

Elaborado por:
Biol. Alejandra Saborío

Para más información:
Dirección Ambiental, Dpto. Recursos Naturales
(CNFL)

Tel: 295-1515
Fax: 221-1733.
Correo electrónico:
derecna@cnfl.go.cr

Unidad de Manejo de la Cuenca del Río
Reventazón

Eddy Varela Melendez
Gustavo Calvo Domingo
Tel: 556-7700
Fax: 556-7700
Correo electrónico:
gcalvo@ice.go.cr
evarela@ice.go.cr

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Ivan Serrano, MAG Llano Grande, 551-0196
Francisco Brenes, MAG Pacayas, 534-41-34
Rafael Mesén, MAG Tierra Blanca, 530-03-83
José Lewis, MAG Tucurrique, 535-0117
Juan Carlos Camacho, MAG Turrialba, 556-0185

Diseño y Artes:
William Velásquez Vásquez



Este procedimiento hay que hacerlo temprano en la mañana o hacia el final de la tarde, ya que no es bueno exponer a las lombrices a la luz o las altas temperaturas.

¿Cuáles son los problemas más comunes en un proyecto de lombricultura?

Malos olores: si se coloca exceso de desecho, el mismo tardará más tiempo en descomponerse y la cama se humedecerá mucho, produciendo falta de oxígeno. La solución es dejar de añadir desecho en capas pequeñas de manera paulatina, hasta que las lombrices puedan procesar lo que ya está allí, poco a poco secar el material y permitir la entrada de aire. Hay que revisar los huecos de drenaje en el fondo de la cama, para estar seguros de que no estén bloqueados y que el exceso de agua pueda escurrir por allí. Si es necesario, haga más huecos en el fondo.

Las lombrices se salen de la cama: si está suciedad, quiere decir que las condiciones de la cama no son las correctas. Si la humedad está bien, tal vez la cama contiene mucha acidez. Esto sucede cuando se le añade cáscaras de cítricos y otras comidas ácidas. La solución es dejar de añadir estos productos.

Muertes: proteja la cama con una capa de zarán. Alta temperatura: si la temperatura supera los 30°C, se debe añadir agua para disminuir el calor y tratar de colocar el lombricultivo en un lugar más fresco.

¿Cada cuánto se puede cosechar el abono orgánico?

Si se trabaja en capas plásticas, se puede cosechar 15 kilos de abono, 4 o 5 veces por año, lo que equivale a aproximadamente 60 o 75 kilos de abono, por caja, por año. En el caso de camas se ve de acuerdo a la textura del material y con la experiencia se determina el momento de cosecha.

¿Cómo puedo usar el abono orgánico?

Se puede usar directamente, colocando una capa sobre el suelo alrededor de las plantas. También se puede revolver con tierra, para llenar de bolsas o para fertilizar el suelo. La gran ventaja del abono de lombriz es que no hay ninguna contraindicación para su uso, se puede usar en gran cantidad y no provocará ningún efecto negativo en la planta.

Se puede realizar una aplicación foliar (le de lombriz), se disuelve un kilo de humus en 10 litros de agua, batiéndolo y dejándolo reposar por 48 horas. Al cabo de ese tiempo podemos aplicarlo, filtrándolo previamente, con una bomba directamente en el follaje y sin ningún peligro de quemar la planta.

Algunos beneficios del lombricompost:

- Las lombrices poseen unas glándulas calcíferas, las cuales neutralizan el material que digieren y dan al lombricompost un pH cercano a 7, el cual es neutro y recomendable para cualquier tipo de cultivo.
- Aumenta la capacidad de retención de agua del suelo, por lo que se requiere menos irrigación.
- Reduce el costo de la fertilización.
- Disminuye la contaminación.
- Puede representar un ingreso extra para aquellos que lo desarrollan a mediana o gran escala.



¿Qué es la lombricultura?

Lombricultura es el cultivo de las lombrices de tierra, con el fin de transformar desechos orgánicos en humus. El humus es la capa superior de la tierra de color oscuro, con la materia orgánica muy descompuesta. Esta materia orgánica descompuesta es la que servirá de alimento a las plantas, para que crezcan de manera óptima.

El cultivo o reproducción de las lombrices se llama "lombricultura" y al producto que se obtiene de la lombricultura se le llama "lombricompost".

¿Qué son las lombrices?

Las lombrices son animales pequeños de forma alargada que viven dentro de la tierra. Las lombrices caván la tierra, lo que mejora la fertilización, la aereación y la formación del suelo. Muchas creen que las lombrices de tierra son dañinas, sin embargo, ellas no tienen dientes ni mandíbulas, así que no pueden destruir las raíces.

¿Qué es una lombriz californiana?

La lombriz californiana (*Eisenia foetida*) es una de las 8000 clases de lombrices de tierra que existen en el mundo. Es el resultado del cruce entre la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*) y la lombriz malociente (*Heliodrilus foetidus*) que vive en el estiércol y abono orgánico.

La lombriz californiana es colorada, en estado adulto mide entre 8 y 10 cm, se mueve por los anillos que forman su cuerpo. Ella respira por la piel y no tiene ojos.

Su cuerpo es sensible a la luz, especialmente a los rayos ultravioleta de la luz solar, lo cual la pueden matar inmediatamente; es por ello que las lombrices siempre están dentro de la tierra.

¿Por qué se utiliza la lombriz californiana?

- Esta especie presenta las siguientes ventajas:
- Larga vida: 16 años
- Se reproduce muy rápidamente.
- Se adapta a diferentes temperaturas
- Come muchos tipos de desechos.
- No contrae ni transmite enfermedades.



Lombriz californiana (*Eisenia foetida*)

¿Dónde puedo iniciar un proyecto de lombricultura?

Un proyecto de lombricultura familiar puede llevarse a cabo bajo techo (en el interior de la casa, en una bodega, en un galpón) o en el patio. La lombricultura puede llevarse a cabo en cualquier zona del país, ya que las lombrices tienen un rango amplio de tolerancia a las temperaturas.

Si se está en una zona caliente, como Guanacaste, hay que colocar las lombrices a la sombra. Si se está en una zona fría, como el Cerro de la Muerte, habrá que protegerlas del frío y del viento.

Es recomendable llevar a cabo el proyecto bajo techo, y con cercanía a una fuente de agua.

Cajas para lombricultura en estantes de madera.



¿Dónde se colocan las lombrices?

Hay una gran variedad de recipientes que se pueden utilizar para montar un lombricultivo, todo depende del tamaño del proyecto. Para un proyecto pequeño, se pueden utilizar estatuillas partidas, cajones de madera o cajas plásticas. Solo se requiere que el recipiente permita un buen drenaje del agua sobrante para que las lombrices no se ahoguen. En el caso de los proyectos grandes se pueden hacer las camas en el suelo, dándole la adecuada humedad.

¿Qué cuidados le tengo que dar a las lombrices?

Humedad: la humedad ideal para el desarrollo de las lombrices es del 80%. Es decir, que el material tiene que estar húmedo pero no empapado. Es por ello que es importante añadir agua si el material de la cama está seco, o si está muy caliente. Lo más recomendado es proveer riegos cortos pero frecuentes, una o dos veces al día si es necesario.

Luz: las lombrices mueren al contacto directo de la luz, por ello es preferible colocar el lombricultivo en un lugar adonde no esté en contacto con la luz directa (puede colocarse bajo la sombra de un árbol, en una terraza, etc.).

Enemigos: las lombrices tienen varios depredadores, que van desde las aves hasta los insectos. Sin embargo, si la humedad está bien controlada, las lombrices no deben ser problema ya que ellas no hacen nidos en lugares húmedos. En general, es normal que las lombrices convivan con otros animales y la mejor manera de contrarrestar el efecto negativo de estos animales, es dándoles a las lombrices las condiciones adecuadas para que se puedan reproducir bien.

¿Qué comen las lombrices?

La lombriz californiana no tiene dientes y solo "absorbe" (chupa) los organismos que se producen en la descomposición de la materia orgánica. Por esta razón, los restos de materia orgánica deben ser pequeños, para que la producción de lombricompost sea más rápida.

Entre los alimentos que se pueden añadir están:

- 1- Desechos orgánicos de cocina: cáscaras de frutas y verduras, siempre y cuando sea pequeño (si son trozos grandes, es mejor cortarlos para que no excedan los 5 cm). Se pueden añadir cáscaras de huevo pulverizadas, bolitas de té y broza de café.
- 2- Estiércol: de caballo, de vaca, de conejo, de cabra, etc.
- 3- Desechos vegetales: residuos de cosechas, desherbas, tallos verdes, chaplas, hojas secas.
- 4- Servilletas y toallas de papel de cocina.

Se debe evitar:

- 1- Cáscaras de cítricos: acidifican el material y pueden matar a las lombrices.
- 2- Desechos de carne, productos lácteos, comidas grasosas o grasos: pueden producir malos olores y atraer moscas y roedores.
- 3- Estiércol de perro o de gato.
- 4- Ningún residuo no orgánico como plástico, vidrio, papel aluminio, etc.



Cajas de entibaje de frutas, utilizadas para la lombricultura.

Casos especiales:

1- **Cerdaza:** se puede utilizar, siempre y cuando la misma haya sido sometida a un tratamiento previo, que consiste en depositar la cerdaza en un lugar adonde se pueda secar, rotundando con una vez a la semana. Al cabo de dos meses, se puede colocar en las camas del lombricultivo.

La cerdaza no puede ser depositada en las camas sin previo tratamiento, ya que la cerdaza húmeda pasa por un proceso de fermentación, produciendo amoníaco, el cual es tóxico para las lombrices.

2- **Gallinaza:** es preferible dejarla afuera un poco antes de ponerla en las camas. La gallinaza es muy alcalina (poco ácida) por lo que a veces es necesario agregar un poco de ácido, como cáscaras de pita u otros cítricos. También es importante desecar las palizas que se producen con el alojamiento, y humedecer bien el material para darlo a las lombrices.

El alimento puede ser añadido diariamente o semanalmente. Es importante añadir el alimento en capas, y evitar que las capas sean superiores a los 15 cm de espesor. También es necesario esperar a que las lombrices hayan digerido por lo menos el 80% de su comida, antes de añadir otra capa de alimento. Para evitar problemas de malos olores, moscas y otros, se puede colocar una capa de zarán encima de las cajas.

¿Cómo reproducir las lombrices?

Cuando la primera cama está llena y los desechos ya se han descompuesto (el material adquiere una coloración café y forma similar a la tierra), se toma una trampa (caja), se colocan desechos, y se pasa un poco de material con lombrices para que se reproduzcan. Una lombriz alcanza la madurez sexual a los 2 o 3 meses. A esa edad, se aparea y produce una larva cada 7 días. De esa larva, pueden nacer entre 2 y 20 lombrices.

¿Cuándo el abono orgánico está listo para ser colectado?

El material está listo cuando es de color café muy oscuro, tiene textura granulada y huele a tierra de bosque. En ese momento, se debe recolectar el abono orgánico de la siguiente manera:

Primero se las deja sin alimento unos días. Luego, se coloca a un lado un poco de desecho fresco, y las lombrices se trasladarán poco a poco adonde está ese desecho, dejando el abono libre para ser recolectado.

Trinca de algodón para colectar las lombrices y cosechar el abono.

Otra manera de cosechar el abono es la siguiente: cuando el material está listo, se coloca una trampa encima, con alimento fresco. Las lombrices se pasarán a través de los huecos de la trampa (puede ser una caja o un saco) y quedará listo el abono de la caja inferior. Si se quiere recolectar el máximo de lombrices, se puede zanjear el material para recolectar las lombrices que quedan.



