

**Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de  
Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales con  
referencia específica al concepto de la Responsabilidad  
Extendida del Productor**

**Estudio encargado por la Cooperación Alemana al Desarrollo, República Dominicana -  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.**

**Dipl.-Ing. Gerold Hafner**

Stuttgart, mayo 2016

## **TTI – Technologie Transfer Initiative GmbH, TGU Resources**

Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales con referencia específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor

---

Autor de este informe:

Dipl.-Ing. **Gerold Hafner**

Gerold.Hafner@TTI-Resources.de

TTI Technologie-Transfer-Initiative GmbH

TGU Resources

Nobelstraße 15

70569 Stuttgart (Alemania)

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción y contexto .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Análisis del Sistema de Gestión de Residuos con referencia a la REP .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Marco legal.....</b>	<b>4</b>
3.1.1	Chile .....	4
3.1.2	México .....	6
3.1.3	Costa Rica .....	7
3.1.4	Colombia .....	8
3.1.5	Brasil.....	9
3.1.6	Europa .....	10
3.1.7	Alemania.....	13
3.1.8	España .....	14
<b>3.2</b>	<b>Actores Involucrados.....</b>	<b>16</b>
3.2.1	Chile .....	16
3.2.2	México .....	17
3.2.3	Costa Rica .....	18
3.2.4	Colombia .....	19
3.2.5	Brasil.....	20
3.2.6	Alemania.....	21
3.2.7	España .....	22
<b>3.3</b>	<b>Aspectos Económicos.....</b>	<b>24</b>
3.3.1	Chile .....	24
3.3.2	México .....	25
3.3.3	Costa Rica .....	26
3.3.4	Colombia .....	26
3.3.5	Brasil.....	27
3.3.6	Europa .....	28

3.3.7	Alemania.....	32
3.3.8	España .....	32
<b>3.4</b>	<b>Implementación .....</b>	<b>34</b>
3.4.1	Chile .....	34
3.4.2	México .....	35
3.4.3	Costa Rica .....	35
3.4.4	Colombia .....	37
3.4.5	Brasil.....	37
3.4.6	Alemania.....	38
3.4.7	España .....	39
<b>3.5</b>	<b>Metas y Monitoreo .....</b>	<b>41</b>
3.5.1	Chile .....	41
3.5.2	México .....	41
3.5.3	Costa Rica .....	41
3.5.4	Colombia .....	42
3.5.5	Brasil.....	43
3.5.6	Alemania.....	44
3.5.7	España .....	45
<b>3.6</b>	<b>Buenas Prácticas.....</b>	<b>46</b>
3.6.1	Chile .....	46
3.6.2	México .....	47
3.6.3	Costa Rica .....	47
3.6.4	Colombia .....	48
3.6.5	Brasil.....	49
3.6.6	Alemania.....	50
3.6.7	España .....	51
<b>3.7</b>	<b>Barreras y Medidas para enfrentarlas .....</b>	<b>52</b>
3.7.1	Chile .....	52
3.7.2	México .....	52
3.7.3	Costa Rica .....	52

3.7.4	Colombia .....	53
3.7.5	Brasil.....	54
3.7.6	Alemania.....	55
3.7.7	España .....	56
<b>4</b>	<b>Comparación de la información recogida con el status quo en la República Dominicana .....</b>	<b>58</b>
<b>5</b>	<b>Privatización de la gestión de residuos .....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>Potenciales y Recomendaciones para el Sistema de Gestión de Residuos sólidos en la República Dominicana .....</b>	<b>64</b>
<b>6.1</b>	Potencial para el sector municipal.....	65
6.1.1	La recogida selectiva de la materia orgánica .....	65
6.1.2	La recogida selectiva de materiales reciclables .....	65
<b>6.2</b>	Potencial para el sector industrial.....	66
<b>6.3</b>	Potencial y recomendaciones referente al sistema REP.....	68
<b>6.4</b>	Pretratamiento de los residuos sólidos antes del depósito en vertederos o rellenos sanitarios.....	70
<b>6.5</b>	Recolección y utilización de gas de relleno sanitario .....	71
<b>6.6</b>	Estabilización del vertedero o relleno sanitario .....	71
<b>6.7</b>	Producción y utilización de biogás a partir de residuos orgánicos en una planta de fermentación.....	72
<b>6.8</b>	Producción de combustible a partir de residuos orgánicos .....	73
<b>6.9</b>	Potencial en el turismo .....	73
<b>6.10</b>	Centro de Competencia.....	74
<b>6.11</b>	Workshop(s) .....	75
<b>6.12</b>	Tesis de maestría - efectos sinérgicos .....	76
<b>7</b>	<b>Medidas y próximos pasos .....</b>	<b>77</b>
<b>7.1</b>	Pretratamiento de los residuos sólidos antes del depósito .....	79
<b>7.2</b>	Centros turísticos - proyectos piloto .....	81
<b>7.3</b>	Centro de Competencia.....	85
<b>7.4</b>	Workshops / talleres .....	85

<b>7.5</b>	Proyectos piloto en Municipios .....	<b>86</b>
<b>7.6</b>	Adquisición de datos básicos para la planificación .....	<b>86</b>
<b>7.7</b>	otras medidas .....	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>89</b>
<b>10</b>	<b>Anexo – Definiciones en los países estudiados.....</b>	<b>92</b>

## Lista de Figuras

Figura 1: Relación coste-efectividad para baterías portables (pilas) en la UE, 2011 (Monier 2014, p.15).....	29
Figura 2: Relación coste-efectividad para vehículos usados en la UE, 2011 (Monier 2014, p.16).....	30
Figura 3: Relación coste-efectividad para papel gráfico en la UE, 2011 (Monier 2014, p.17).....	30
Figura 4: Relación coste-efectividad para aceites, 2011 (Monier 2014, p.18).....	31
Figura 5: Relación coste-efectividad para envases, 2011 (Monier 2014, p.19).....	31
Figura 6: Metas de recolección de los programas post-consumo (MADS, 2015).....	43
Figura 7: Cantidad puesto a rellenos sanitarios en Alemania (kg/cap,ano) fuente: EUROSTAT.....	50
Figura 8: Modelos de separación de residuos de competencia municipal implantados en España (fuente: magrama.gov.es).....	56
Figura 9: Caracterización de los residuos sólidos a nivel nacional en la República Dominicana, Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2012 en (Skoddow 2014, p.27).....	59
Figura 10: Área cubierta para el pre-tratamiento aeróbico de residuos sólidos con cargador de ruedas y máquina especial para volver los residuos, ejemplo de china (Zhao 2011).....	80
Figura 11: Ventilación y compostaje de residuos, ejemplo de China (Zhao 2011).....	80
Figura 12: Proyecto „modulaare“: complejo turístico, grupo TUI, Turquía (photo: Iberotel Sarigerme Park, 2006).....	83
Figura 13: Proyecto „modulaare“: planta de biogás y planta para tratamiento de aguas residuales en un complejo turístico del grupo TUI en Turquía (Hafner 2008).....	83
Figura 14: Proyecto „modulaare“: recogida selectiva de residuos, materiales reutilizables y materiales peligrosos en un complejo turístico del grupo TUI en Turquía (Hafner 2008).....	84
Figura 15: Planta de biogás pequeña con cogeneración para la producción de electricidad y calor – ejemplo adecuado para complejos turísticos.....	84

## **Lista de Tablas**

Tabla 1:	Sistemas REP existentes en la UE-28 en 2013 (Monier 2014).....	13
Tabla 2:	SIG involucrado a la REP en España (MAGRAMA 2016).....	23
Tabla 3:	Tipos de responsabilidades de los productores en los esquemas REP en la UE (Monier 2014).....	28
Tabla 4:	Datos básicos para la República Dominicana, fuente de datos: (Ponciano y Lebrón 2014).....	61

## 1 Introducción y contexto

El proyecto “Soporte para la implementación del Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático de la República Dominicana en los sectores de cemento y residuos sólidos” (Plan DECCC) pretende establecer Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs), así como también un sistema de medición, reporte y verificación para monitorear las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores de manejo de residuos sólidos y cementero.”

El manejo de los residuos en la República Dominicana ofrece varias oportunidades de mejoramiento. Actualmente se encuentran proyectos de ley para la República Dominicana en desarrollo para reglar la gestión de residuos sólidos. En este contexto, se han formado varios equipos de consultoría para obtener un panorama completo sobre las buenas practicas en la gestión de residuos sólidos en la República Dominicana (RD) así como en otras economías - teniendo en cuenta elementos de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP). El principio de la REP actualmente no es muy conocido en la RD. La introducción del principio de la REP puede ayudar a establecer una economía circular mas sostenible en el futuro.

A continuación, se presenta aquí el estudio “Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales con referencia específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor” – incluyendo la experiencia de América Latina y Europa.

Este informe representa el producto central de una consultoría en curso, que se describe en el documento: “Terms of Reference for the LEAD CONSULTANT - “Good international Practice in Domestic and Industrial Waste Management with Specific Reference to the Concept of Extended Producer Responsibility”, Agosto 2015 (TOR).

En este documento TOR (GIZ 2015), se describe el análisis de un total de 5 países - tres en América Latina y dos en Europa. El estudio que aquí se presenta, incluye más: hay un total de 7 países estudiados, cinco en América Latina y dos en Europa: Chile, Mexico, Costa Rica, Colombia, Brasil, Alemania y España.

Los próximos pasos de trabajo serán, entre otros:

- El apoyo del equipo del proyecto en la preparación de un plan de trabajo detallado (véase GIZ 2015, p.3)
- El análisis de las posibles deficiencias y obstáculos para la implementación de un sistema de gestión de residuos conforme a los buenas prácticas en la República

Dominicana con el equipo del proyecto GIZ / CNCCMDL y consultores locales asociados (véase GIZ 2015, p.4)

- Contactar otros donantes y instituciones de ejecución y implementación, activos en los sectores de residuos sólidos, ayudados por la GIZ / CNCCMDL con la intención de aprovechar sinergias y definir bases comunes para nuevas intervenciones. Actualmente dos agencias están implementando proyectos de residuos a escala significativa (JICA y el Banco Mundial), pero otros pueden ser incluidos en su caso (véase GIZ 2015, p.3)

Contenido adicional de esta consultoría, como se describe en (GIZ 2015), que ya se han llevado a cabo en 2015 son, entre otros:

- Búsqueda y propuesta de expertos para crear los estudios para países in América latina
- Preparación y participación en una conferencia en República Dominicana: "Foro Zack" en noviembre el año 2015
- Conversaciones con expertos, y el equipo de proyecto de GIZ
- Participar en un evento en el contexto universitario: 4to Foro RAUdo "Políticas Ambientales Universitarias", organizado por "La Red Ambiental de Universidades Dominicanas" (RAUdo) con el objetivo de establecer una cooperación futura y la implementación de un centro de competencia

#### Comentario sobre definiciones y terminología:

En el campo de la gestión de residuos sólidos, definiciones y terminología se usan parcialmente diferente. Para clarificar hay una sinopsis en el Anexo (Anexo 10).

## 2 Metodología

Objetivo del estudio es el análisis de las mejores prácticas internacionales sobre la gestión de residuos sólidos para países en América Latina y Europa con referencia al marco jurídico que rige el concepto de “Responsabilidad Extendida del Productor” (REP).

De acuerdo con la GIZ se seleccionaron varios países que han sido analizados en diferentes estudios:

- Chile (Elmenhorst 2016)
- México (Hengevoss 2016)
- Costa Rica (Heredia y Cobos 2016)
- Colombia (Heredia y Cobos 2016)
- Brasil (Heredia y Cobos 2016)
- Alemania (este estudio)
- España (este estudio)

Los estudios relativos a distintos países en América Latina describen la REP pero no proporcionan una imagen completa del sistema de la gestión de residuos sólidos.

El estudio que aquí se presenta es un resumen de los informes sobre los países seleccionados de América Latina - complementado por propios estudios e investigaciones adicionales para obtener un imagen mas completo de los respectivos sistemas de gestión de residuos sólidos en cada país.

Otra fuente de informaciones es una tesis de maestría que está procesando actualmente en la Universidad de Stuttgart (Umgelter 2016) en cual la gestión de residuos en el RD es investigado.

Además se demuestra en este estudio, que se presenta aquí, la situación en Europa en el ejemplo de Alemania y España.

Adicionalmente la situación actual en la Republica Dominicana es comparada con los países mencionados para determinar potenciales de optimización. A partir de ese se puede identificar la falta de conocimientos y datos y se puede desarrollar recomendaciones así como sugerencias para la aplicación de medidas y también los próximos pasos necesarios.

Después de este estudio un plan de trabajo detallada será preparado a la base de las recomendaciones y medidas posibles mencionados aquí (GIZ 2015, p.3)

En este sentido, las potenciales para la gestión de los residuos sólidos así como las y medidas posibles, que se elaboran en este estudio, representan una base de discusión para el futuro plan de trabajo para la implementación del Plan DECCC.

### 3 Análisis del Sistema de Gestión de Residuos con referencia a la REP

En este capítulo se resumen los resultados de la análisis de los sistemas de gestión de residuos sólidos con referencia a la responsabilidad extendida del productor (REP) en los países mencionadas en América Latina y Europa (véase capítulo 0).

El sistema de la REP representa un componente de la gestión de residuos en una economía circular. El productor está incluido en la mejora del sistema. Sin embargo los productos, reglados a través de una REP, representan solamente un parte (pequeña) de todos los productos reciclables y materiales reutilizables del sistema integral.

#### 3.1 Marco legal

##### 3.1.1 Chile

Ley regulando la gestión de residuos y REP:

**Ley de Fomento al Reciclaje o Ley REP (abril 2015, Oficio N° 11.789)**

En 2005, el concepto de la REP fue acogido con la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos por la primera vez en Chile. Entre los años 2007 y 2012, se elaboró un proyecto de ley y se crearon mesas de trabajo. En un proyecto en cooperación con el Gobierno Alemán (GIZ), se elaboró un borrador de Ley de residuos, denominado “3R” basado en la REP y fueron contratados una serie de estudios diagnósticos de la producción. También se realizaron estudios sobre los impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la REP saliendo en el proyecto de Ley Marco para la Gestión de Residuos y REP ingresado al Congreso Nacional en 2013. Dicha ley pasó el segundo trámite en el senado en abril de 2015. Sin embargo, la Responsabilidad extendida del Productor todavía no es obligatoria en Chile.

Mesas de Trabajo:

- Neumáticos
- Aceites
- Equipos de informática
- Baterías plomo ácido
- Envases y embalajes

Definición de la REP:

La responsabilidad extendida del productor corresponde a un régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores de productos prioritarios son responsables de la organización y el financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que comercialicen en el país.

La ley introduce y regula la figura de la REP, que establece que los productores (fabricantes e importadores) de nueve productos definidos como prioritarios son responsables de la organización y el financiamiento de la gestión de los residuos de los mismos que se comercialicen en el país. Estos productos prioritarios, para los que serán fijadas metas de recolección y valorización a los productores, son los siguientes.

Productos REP:

1. Aceites lubricantes usados
2. Aparatos eléctricos y electrónicos (celulares, ampolletas, monitores, hornos microondas, refrigeradores, etc.)
3. Diarios, periódicos y revistas
4. Envases y embalajes (vidrio, plástico, papel, cartón, metal y madera)
5. Medicamentos
6. Neumáticos
7. Pilas y baterías
8. Plaguicidas
9. Vehículos

La Ley permite la posibilidad de definir otros productos prioritarios en reglamentos.

También están considerando, la implementación de Decretos Supremos para cada producto prioritario.

### 3.1.2 México

Ley regulando la gestión de residuos y REP:

#### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), 2003**

En 2003 se expidió la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) con el enfoque de cuidado del medio ambiente tras de la prevención, generación, valorización y gestión de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. El Reglamento correspondiente a éste fue publicado en 2006 seguido, en 2009, de la emisión del “Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos” enfocado en un desarrollo sustentable a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos.

Lo anterior mediante acciones incluyen la prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, y hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos, como última opción. Todo esto se enmarca en sistemas de gestión integral que incorporen esquemas de responsabilidad compartida y diferenciada de los diferentes actores de la sociedad, con acciones ambientalmente adecuadas, técnicamente factibles, económicamente viables y socialmente aceptables.

#### Definición de la Responsabilidad Compartida:

Definida en Artículo 5 inciso IV establece: “Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social”.

La responsabilidad extendida del productor (REP) es implementada a través de instrumentos políticos administrativos, económicos e informativos.

**Hasta la fecha no se han definido los productos para el sistema REP.**

### 3.1.3 Costa Rica

Ley regulando la gestión de residuos y REP:

#### **Ley de la Gestión Integral de Residuos, Ley 8839 (LGIR) de 13 Julio 2010**

El programa de Competitiva y Medio Ambiente (CYMA), instaurado en 2006 y Plan de Residuos Sólidos (PRESOL), creado en 2008, fueron los precursores de la LGIR. El CYMA está enfocando en la elaboración y ejecución de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos tras del fortalecimiento de los gobiernos locales. El PRESOL tiene el objetivo de implementar paulatinamente una adecuada gestión de los residuos.

La *Ley de Gestión Integral de Residuos No. 8839* tiene el objetivo de prevenir riesgos sanitarios, promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la población. Con su entrada en vigencia, se espera que en Costa Rica surjan más mecanismos REP para diferentes tipos de residuos que, inclusive antes de la ley, ya se contaba con algunos a base de Reglamentos, como:

- a) la obligación de los consumidores de entregar los residuos electrónicos en sitios de recolección autorizados y el sistema que permitirá implementar la REP en el sector de productos electrónicos, y
- b) que los entes generadores serán responsables de entregar las llantas usadas a los vendedores finales al proceder a su sustitución por una nueva o reencauchada. Que los entes generadores importadores y fabricantes de llantas serán responsables de entregar las llantas de desecho a los sitios de tratamiento autorizados

Definición de la REP:

La Ley 8839 indica que se aplicará el principio REP a los residuos de manejo especial *“aquellos que por su composición, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje, formas de uso o valor de recuperación, o por una combinación de esos, implican riesgos significativos a la salud y degradación sistemática de la calidad del ecosistema, por lo que requieren salir de la corriente normal de residuos ordinarios”*, y es el Ministerio de Salud el que determina los tipos de residuos que caerán en dicha clasificación. En esta misma ley se indican cuáles son los mecanismos que los fabricantes o importadores de estos productos deben adoptar.

**Hasta la fecha no se han definido los residuos que harán parte del sistema REP** pero hay reglamentos para algunos tipos de residuos, tales como:

- Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos, Decreto No. 35933-S (año 2010)
- Reglamento sobre Llantas de Desecho No. 33745 (año 2007)

Según el estudio de (Heredia y Cobos 2016), la legislación y normativa a nivel ambiental y municipal es basta y pertinente. Sin embargo, el informe Estado de la Nación 2007 cuenta que por algunos sectores, la legislación y normativa es inmanejable y en alguno casos imposible de cumplir. Esto implica que lo mencionado anteriormente no fue elaborado teniendo en cuenta a la industria y los actores vinculados. Ocho años después, en el informe Estado de la Nación 2015, el autor menciona el mismo problema, declarando que el problema es que en el proceso de la creación de las normas se han hecho frecuencias como copiado instrumentos y estándares de otras naciones, que no corresponden a la realidad del país (Programa Estado de la Nación, 2015).

### 3.1.4 Colombia

Ley regulando la gestión de residuos y REP:

#### **Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, 2010**

Desde hace 10 años Colombia ha venido trabajando en el fortalecimiento del marco jurídico para la REP. A través de varias normas y leyes, actualmente posee 8 corrientes de residuos normados.

En el año 2010, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) publica la “Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible”.

Las metas generales de esta política visualizan los cambios en los patrones de producción y consumo, dentro de éstas se plantea la expedición de *20 nuevas normas para la gestión post-consumo de residuos prioritarios o de consumo masivo para el año 2019* y se plantea *el desarrollo de la regulación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP)*.

Definición de la REP:

De acuerdo con la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible Colombiana la REP se define como sigue: “[...] *Se entiende como el principio en donde los distintos actores, a través de la cadena del producto, comparten la responsabilidad por el impacto ambiental en su ciclo de vida, lo cual incluye el impacto inherente en la selección de*

*materiales para los productos, el impacto en sí en los procesos de manufactura y el impacto por el uso, aprovechamiento y disposición final de los residuos generados”. (MADS, 2010).*

Teniendo en cuenta la política anterior y el desarrollo de programas post-consumo que se han venido desarrollando en Colombia desde 2005 se ha establecido diferentes normativas para productos REP.

Productos REP en Colombia:

1. Plaguicidas
2. Farmacéuticos
3. Baterías plomo ácido
4. Llantas
5. Pilas
6. Bombillas
7. Computadores y/o periféricos
8. Envases y empaques

### **3.1.5 Brasil**

Ley/ Política regulando la gestión de residuos y REP:

#### **Política Nacional de Residuos Sólidos, 2010**

El principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y el principio de responsabilidad compartida han sido enunciados en la *Ley Federal de Brasil N° 12.305 del año 2010*, por la cual se establece la *Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS)*.

Uno de los Principios más importantes es enunciado por la Ley Federal Brasileña N° 12.305 del 2 de agosto de 2010: *“la Responsabilidad Compartida por el Ciclo de vida de los Productos”*.

Definición de la REP:

El artículo 25 de esta Ley (N° 12.305) da una importante pauta, estableciendo que “[...] El poder Público, el sector empresarial y la sociedad son responsables por la efectividad de las

acciones realizadas para asegurar la observancia de la Política Nacional de Residuos Sólidos [...]"

Luego, en su artículo 30 determina que se instituye *"la responsabilidad compartida por el ciclo de vida"* de los productos a ser implementada de forma individualizada y encadenada, alcanzando a los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, a los consumidores y a los titulares de los servicios públicos de limpieza urbana y del manejo de residuos sólidos.

#### Productos REP en Brasil:

1. Envases de agroquímicos
2. Neumáticos
3. Baterías
4. Aceites lubricantes y sus envases
5. Productos electrónicos
6. Pilas
7. Algunos tipos de bombillas
8. Fluorescentes

Estos son los sectores en los que los fabricantes son obligados a organizar y pagar por la logística inversa, independientemente del servicio público de limpieza urbana. En la práctica, aunque en la legislación brasileña la terminología no ha sido adoptada, se trata, para estos sectores, de la responsabilidad extendida del productor.

### **3.1.6 Europa**

De acuerdo con la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD), la Responsabilidad Extendida del Productor (EPR) es (OECD 2001):

"An environmental policy approach in which a producer's responsibility for a product is extended to the post-consumer stage of a product's life cycle".

Traducción:

"Un enfoque de política ambiental en el que la responsabilidad del productor por un producto se extiende a la etapa de post-consumo del ciclo de vida del producto".

En la práctica, REP implica que productores se hagan cargo de recoger y retirar piezas usadas para un tratamiento adecuado y/o para el reciclaje.

El marco legal relativo al sistema de la REP en Europa consiste esencialmente de las DIRECTIVAS DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO siguientes:

- 2008/98/CE- residuos (Directiva Marco de Residuos)
- 2000/53/CE - vehículos al final de su vida útil
- 2012/19/UE - residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
- 2006/66/CE - pilas y acumuladores y residuos de pilas y acumuladores

Además de estos tipos de residuos, en algunos países europeos, los sistemas de la REP pueden abarcar productos adicionales, en particular: aceites usados, neumáticos usados, papel gráfico y textil, así como muchos otros tipos de productos tales como: medicamentos, pilas, baterías, aparatos eléctricos, fluidos refrigerantes fluorados, películas agrícolas, casas móviles, muebles, etc..

PUNTOS CLAVE de la Directiva 2008/98/CE (Directiva Marco de Residuos):

- La legislación establece una jerarquía de residuos: prevención, reutilización, reciclado, recuperación con otros fines (como la valorización energética) y eliminación.
- Confirma el principio «quien contamina paga», por el que el productor original de los residuos debe pagar los costos de la gestión de dichos residuos.
- Introduce el concepto de «responsabilidad ampliada del productor». Con ella se impone la obligación a los fabricantes de aceptar y eliminar los productos devueltos tras haber sido utilizados.
- Distingue entre residuos y subproductos\*.
- La gestión de los residuos debe realizarse sin crear riesgos para el agua, el aire, el suelo, las plantas o los animales, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes ni contra los lugares de especial interés.
- Los productores o poseedores de residuos deben tratarlos ellos mismos o hacer que sean tratados por un operador oficialmente reconocido. Estos deben estar autorizados y son inspeccionados periódicamente.
- Las autoridades nacionales competentes deben establecer planes de gestión y programas de prevención de residuos.
- Se aplican condiciones especiales a los residuos peligrosos, los aceites usados y los bio-residuos.

- Introduce unos objetivos de reciclado y recuperación que deberán alcanzarse antes de 2020 en relación con los residuos domésticos (50 %) y los residuos procedentes de la construcción y las demoliciones (70 %).
- Quedan fuera del ámbito de la legislación algunos tipos de residuos, como los residuos radiactivos, los explosivos desclasificados, las materias fecales, las aguas residuales y los cadáveres de animales.

Productos REP:

- Baterías
- Pilas
- WEEE / Productos electrónicos
- Vehículos usados
- Neumáticos fuera de uso
- Papel gráfico
- Aceites
- Farmacéuticos
- Film agrícola

Tabla 1: Sistemas REP existentes en la UE-28 en 2013 (Monier 2014)

MS	Batteries	WEEE	Packaging	ELV	Tyres	Graphic paper	Oils	Medical waste, old/unused medicines	Agricultural film	Other
AT	X	X	X	X	X	X	X	X		
BE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Disposable plastic kitchenware; photo-chemicals
BG	X	X	X	X	X					
CY	X	X	X	X	X	X	X			
CZ	X	X	X	X						
DK	X	X	Δ	X	X	X				
EE	X	X	X	O	X			O		
FI	X	X	X	X	X	X		X	X	
FR	X	X	X	X	X	X		X	X	Fluorinated refrigerant fluids; pharmaceuticals; lubricants; textiles; infectious healthcare waste; furniture; dispersed hazardous waste; plant protection product packaging and unused products; fertiliser and soil amendment packaging; seed and plant packaging; mobile homes; office equipment ink cartridges
DE	X	X	X	O			X		X	
GR	X	X	X	X						
HU	X	X	Δ	X	Δ					
IE	X	X	X	X	X				X	
IT	X	X	X	X	X				X	
LV	X	X	X	X	X	X	X			
LT	X	X	X	X	X	X				
LU	X	X	X	X						
MT	X	X	X	N/A						
NL	X	X	X	X	X	X				Window panes
PL	X	X	X	X	X		X			
PT	X	X	X	X	X		X	X		Packaging of medical waste, old medicines; packaging of phytopharmaceuticals
RO	X	X	X	O						
SE	X	X	X	X	X	X		X	X	
SK	X	X	X	X	X	X				
SI	X	X	X	X	X		X	X		Waste from hazardous pesticides; graveside candles
ES	X	X	X	X	X		X	X	X	
UK	X	X	X	X						
HR	X	X	X	X	X		X	X		Waste containing asbestos
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	

X EPR scheme    O Takeback obligation but no PRO    Δ Product fee legislation / Governmental fund

### 3.1.7 Alemania

Ley regulando la gestión de residuos y REP:

**“Kreislaufwirtschaftsgesetz” (KrWG), 1994, última revisión 2016**

En Alemania la REP se implementa de acuerdo con las Directivas mencionadas en el capítulo 3.1.6.

Esta aplicación se realiza a través de una ley para una economía circular, que se llamada “Kreislaufwirtschaftsgesetz” (KrWG), y con la ayuda de regulaciones, decretos y leyes adicionales para cada producto del sistema de la REP.

La KrWG también se puede describir como una ley de reciclaje o una ley de economía circular.

Núcleo de esta ley de reciclaje (KrWG) es una jerarquía de residuos en cinco etapas y su implementación. La jerarquía establece la secuencia de pasos básicos de la prevención, la reutilización, el reciclado, otro tipo de explotación, la recuperación energética y, finalmente, la eliminación (el tratamiento final) de residuos.

Dando prioridad a la respectiva mejor opción desde el punto de vista del medio ambiente. Además de los impactos ambientales, las consecuencias técnicas, económicas y sociales deben ser consideradas. La economía circular se orienta sistemáticamente a la prevención de residuos y el reciclaje. La eliminación de los residuos restantes debe ser realizada de una manera compatible.

El fundamento jurídico de la REP, como parte de la gestión de residuos, representa la KrWG (la ley de economía circular / de reciclaje).

Se trata, en particular, las especificaciones para el desarrollo de productos durables, el uso de materias primas secundarias en la producción, así como la devolución y la eliminación ecológica después de su uso. La prohibición de sustancias, los requisitos de etiquetado y obligaciones de retorno para los fabricantes y de apoyo al comercio para soportar estos objetivos.

#### Productos REP:

- Embalaje (decreto) 1991/ última revisión 2012
- Aceite usado (decreto) 1987/ última revisión 2012
- Pilas y baterías (ley) 1998/ última revisión 2001
- Vehículos usados (decreto) 1998/ última revisión 2015
- Aparatos eléctricos y electrónicos (ley) 2005/ última revisión 2015

### **3.1.8 España**

#### Ley regulando la gestión de residuos y REP:

#### **Gestión de Residuos y Suelos Contaminado (11/2011) de 28. Julio 2011**

Cabe decir que con la introducción de la ley 11/1997 Envases y residuos de envases, el gobierno de España ha hecho el primer paso a implementar la responsabilidad extendida del productor. Dicha ley fue elaborada tras de la legislación europea sobre envases y residuos

de envases (1994), que reglamenta la gestión de envases y residuos de envases al respecto del diseño, recolección y tratamiento durante el ciclo de vida.

En la ley 10/1998 Gestión de Residuos y suelos contaminados un artículo con la REP es abstinentes, sin embargo, se implican en el artículo 7 (Obligaciones) obligaciones nacidas de la puesta en el mercado de productos generadores de residuos.

También, si no aplicase en el apartado anterior, pueden aceptar un sistema depósitos, devolución y retorno que se reciben sus productos o envases de nuevo.

Hace la nueva ley de Gestión de Residuos y Suelos Contaminado (11/2011) de 28. Julio 2011, la Responsabilidad extendida del Productor (REP) está en un artículo especial (artículo 17), explicando que a los productores o poseedores iniciales de residuos están obligados a realizar el tratamiento de los residuos por sí mismos, pueden también encargar el tratamiento de los residuos a un negocio, una entidad o empresa, también es posible entregar los residuos a una entidad público o privada de recogida de residuos. Todos los actores en el tratamiento de estos residuos deben estar registrados conforme a lo establecido en la ley Gestión de Residuos y suelos contaminados.

La ley demanda que los productores u otros poseedores de residuos suministren toda la información necesaria para su adecuado tratamiento o documentan el tratamiento adecuado ante la entidad local.

España ya publicó el tercer plan sobre la gestión de residuos (PNUR 2000-2006, PNIR 2008-2015, PEMAR 2016-2022) el cual contendrá la estrategia general de la política de residuos, las orientaciones y la estructura a la que deberán ajustarse los planes autonómicos, así como los objetivos mínimos a cumplir en cuanto a prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización y eliminación. Además, para cada uno de los siguientes productos se han elaborado e iniciado directivas de REP.

#### Productos REP:

- Envases y residuos de envases (mayo 1998, revisado 2013))
- Vehículos fuera de uso (enero 2003)
- Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (febrero 2005, última revisión 2015)
- Neumáticos fuera de uso (enero 2006)
- Aceites industriales usados (junio 2006)
- Pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (febrero 2008, última revisión 2015)

## 3.2 Actores Involucrados

### 3.2.1 Chile

**Administración responsable:** Ministerio del Medio Ambiente

**Responsabilidad:** extendida del productor

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Municipios
- **productos REP:** SIG
- **Sector informal:** incluido en el sistema REP

De acuerdo a (Elmenhorst 2015) las municipalidades son responsables de la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos sobrantes (que no son indiciados por la REP).

Además los productores y distributores están encargados de la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de sus productos.

En la REP, los distribuidores y comerciantes tienen, entre otras, las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos (productos fuera de uso) sin costo
- Entregar los residuos gratis a los gestores contratados
- Registrarse
- Organizar y financiar la recolección y tratamiento de residuos a través de un sistema de gestión
- Cumplir las metas de recolección y de valorización
- Asegurar la recolección y tratamiento con gestores autorizados

Para cumplir las obligaciones especuladas en la ley, los productores deben formar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) el cual debe ser sin fines de lucro. Para dicho sistema hay dos posibilidades: Sistema Individual o Sistema Colectivo.

**Recicladores de base:**

Tienen registrarse y certificarse en el Sistema Nacional de Certificación de Competencia Laborales (CHILEVALORA) para estar incluido como gestores en el sistema REP.

### 3.2.2 México

**Administración responsable:** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Responsabilidad:** compartida

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** Municipios
- **productos REP:** Municipios
- **Sector informal:** realizan la separación de residuos de valor comercial

Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, con relación a la responsabilidad compartida, todos los actores involucrados son responsables por el manejo adecuado en la recolección, transporte, tratamiento o disposición final de los residuos. Sin embargo, la organización de la recolección y la disposición final de los residuos urbanos cae bajo responsabilidad únicamente de los municipios.

En México existen varias estructuras involucradas en la recolección, procesamiento y disposición final de los residuos como privado (ej. ECOLTEC, VEOLIA), parcial privado (Estación de transferencia Bordo poniente (Pública) – Planta Huichapan (CEMEX)) o PPP (ECOCE y RECUPERA).

Durante la recolección y a la entrada a los rellenos sanitarios, los residuos son separados por los recicladores (sector informal) los cuales separan y recogen la mayoría de los residuos de valor comercial.

En el caso de residuos peligrosos y/o de manejo especial los generadores son los responsables de todos los gastos generados hasta su disposición final.

Los actores formales, informales e organizaciones no gubernamentales (ONG) involucradas están indicadas continuación:

Formal: Conformado por la industria o empresas involucradas con el reciclaje. Poco dependiente de la volatilidad en los precios del mercado. Funcionan bajo el desarrollo de estrategias de acuerdo a las políticas fiscales e incentivos existentes.

Informal: Recicladores e intermediarios pequeños que no pagan impuestos. Dependen del valor económico a corto plazo. No tienen una estrategia o medios tecnológicos.

ONG: Greenpeace, RECUPERA México, ECOCE. Organizaciones sin fines de lucro y con una meta social específica

### 3.2.3 Costa Rica

**Administración responsable:** Ministerio de Salud de Costa Rica

**Responsabilidad:** Extendida del Productor

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** Municipios
- **productos REP:** 6 empresas privadas
- **Sector informal:** no indicado en el estudio, apoyo por la municipalidad para mejorar su desempeño

Dentro de los actores nacionales involucrados en el establecimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos, Ley 8839, (LGIR), definido en la REP, se encuentran el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), el Ministerio de Salud (MINSALUD), el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM).

A través de la ley y de los reglamentos actualmente vigentes para algunos residuos que se incluyen dentro del sistema REP, las actividades de los actores públicos se enfocan en:

- Desplazar la responsabilidad del manejo de estos desechos a sus fabricantes y usuarios directos.
- Reducir la cantidad de desechos generados, ya sea en peso o en volumen, así como con relación a su riesgo.
- Incrementar la recuperación, el reúso y el reciclaje de materiales residuales, reducir la cantidad de desechos dispuestos en forma inadecuada y reducir la presión sobre rellenos sanitarios municipales.

En base a esto, se han establecido tres tipos de mecanismos para lograr los objetivos planteados:

- Regulación directa
- Acuerdos voluntarios
- Instrumentos económicos

En el país hay seis empresas privadas que manejen los residuos para siete regiones del país. Los residuos considerados son:

- residuos electrónicos

- papel y cartón
- fluorescentes y focos compactos

El estudio no indica ninguna información acerca de los cumplimientos o nombres de las empresas involucradas.

En Costa Rica se han observado iniciativas privadas como la de Coca-Cola, la cual en 1997 creó el programa Misión Planeta que contempla la recolección y reciclado de PET.

Con este programa se dió un paso en la REP con el apoyo al establecimiento de microempresas que participan en la recuperación del material apoyando así a más de 1000 familias, lograr una meta de 8000 toneladas de materiales reciclables recuperadas entre 2007 y 2013, así como la promoción de campañas educativas y jornadas de limpieza.

### 3.2.4 Colombia

**Administración responsable:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

**Responsabilidad:** Extendida del Productor

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** sector público
- **productos REP:** programas nacionales post-consumo
- **Sector informal:** no indicado en el estudio, deben que ser incluido en la programa post-consumo de Envases y Empaques (2016)

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), quien es el ente rector del sector de residuos y de producción y consumo sustentable, ha venido avanzando en la implementación de una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos post- consumo, con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico. Este trabajo se hace en coordinación con los departamentos y municipios donde los programas post consumo están activos.

Un aspecto fundamental en la implementación de la REP ha sido el desarrollo de acciones con fabricantes e importadores quienes son los que efectúan los programas post-consumo de residuos actualmente vigentes. Uno de los principales actores privados ha sido la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) la cual ha apoyado la creación de 7 de los 8 programas nacionales post-consumo desde el 2005. Entre algunos de los programas se incluyen:

- Punto Azul: Medicamentos vencidos
- Pilas con Ambiente: Pilas y/o acumuladores usados
- Lumina: productos de Iluminación
- Cierra el Ciclo: Recolección de envases de plaguicidas
- EcoComputo: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)
- Llantas: llantas usadas

### 3.2.5 Brasil

**Administración responsable:** Ministerio de Medio Ambiente

**Responsabilidad:** compartida por el ciclo de vida

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** Municipios
- **productos REP:** productores e importadores
- **Sector informal:** bien incluido en la recolección de residuos, organizado en cooperativas

El Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos (IBAMA) establecen y controlan las metas de reciclado para el caso de neumáticos, aceites lubricantes y sus envases, envases de agroquímicos, así como sus fabricantes e importadores.

A su vez existe también el Comité Orientador para la Implementación del Sistema de Logística Inversa (CORI), compuesto por el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Comercio, Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MIDC), el Ministerio de Agricultura, ganadería y Abastecimiento (MAPA), el Ministerio de Salud (MS) y el Ministerio de Hacienda (MF).

En la recolección de residuos, en Brasil existe una interacción muy fuerte entre el sector formal e informal. Los trabajadores informales, llamados “Catadores”, frecuentemente están organizados en cooperativas de las cuales existen 1.175 con 30.390 trabajadores.

Dentro de los tres sectores que son regidos por la Normatividad de Logística Inversa existe diferentes asociaciones.

Una de ellas es la Asociación Nacional de la Industria de Neumáticos (ANIP) que inició en 1999 el Programa Nacional de Recolección y Disposición de Neumáticos Inservibles. Con la ampliación de sus actividades a todas las regiones del país, en el 2007, los fabricantes de neumáticos Bridgestone, Goodyear, Michelin y Pirelli decidieron crear la primera y, aún hoy,

única entidad dedicada exclusivamente a la recolección y disposición de los neumáticos inservibles del país: RECICLANIP. En el 2010, la empresa de neumáticos Continental se unió a la entidad.

Como iniciativa privada se tiene al Instituto Nacional de Procesamiento de Envases Vacíos (INPEV) que es una organización sin fines de lucro, creada para administrar la disposición final de los envases vacíos de agroquímicos. Dicha institución gestiona El *Programa Post-Consumo para los Envases de Agroquímicos*.

En el INPEV participan 94 empresas fabricantes de agroquímicos brasileñas y otras diez instituciones. Las empresas fabricantes son socios contribuyentes que pagan su contribución al INPEV. Para cumplir la responsabilidad post consumo, las empresas asociadas al INPEV financian todas sus actividades.

### 3.2.6 Alemania

**Administración responsable:** Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB)

**Responsabilidad:** Extendida del Productor

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** Municipios o empresas privadas
- **productos REP:** empresas privadas y SIG
- **Sector informal:** no es existente

Según del „Kreislaufwirtschaftsgesetz“, las municipales son responsables por la recolección, tratamiento, eliminación y valorización de los residuos urbanos, excluyendo la recolección de envases y empaques plásticos que es realizado por la Sistema Dual.

Las municipalidad pueden decidir si encargan la gestión de los residuos a su propias empresas, empresas privadas o alianzas publicas privadas (DStGB 2015).

En el caso de productos REP, hay diferentes actores condormados por la empresa privada y diferentes instituciones y fundaciones.

Uno de ellos son los sistemas duales (Duale Systeme) están un resultado de la directiva de envases y residuos de envases. En un .inicio se creó solo un sistema pero después de una revisión de la directiva la cantidad de los actores involucrados en las Sistemas Duales expandió, añadiéndose las siguientes empresas:

- BellandVision GmbH
- Der Grüne Punkt

- ELS Europäische Lizenzierungssysteme GmbH
- INTERSEROH Dienstleistungs GmbH
- Landbell AG
- Reclay Vfw GmbH
- Recycling Kontor Dual
- Veolia Umweltservice Dual GmbH
- ZENTEK GmbH & Co. KG

Para la disposición de baterías, se fundaron en 1998 la GRS Batterien, la Institución de Sistema Devolución de Baterías (GRS-Batterien 2016). La institución es operando sin fin de lucro y se financia por la cuota de los productores e importadores de baterías, las cuales en Alemania son más de 2400.

Otro actor es la Fundación Registro Electrónicos-Usados que surgió de la translación de la directiva de la Unión Europea para disminuir la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La organización sin fin de lucro fue fundada por los productores de aparatos eléctricos y electrónicos en Alemania y tiene las siguientes obligaciones:

- Control de la garantía de los productos
- Constancia del sistema de garantía de fabricación colectiva
- Coordinación de la facilitación de los depósitos y la recolección de los aparatos eléctricos y electrónicos de organismos eliminadores de derecho público
- Financiación tras de las entregas fijadas por el BMUB
- Documentación de la cantidad aparatos eléctricos y electrónicos enajenados
- Organización y logística de las municipales que realizan la recolección
- Tratamiento y disposición final realizado por los productores
- Registro de los productores e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos

Los productores de vehículos y los sus recicladores son responsables por la devolución y tratamiento adecuado de los vehículos usados. En este caso, al igual que para los aceites usados, no hay una institución general coordinadora.

### 3.2.7 España

**Administración responsable:** Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

**Responsabilidad:** Extendida del Productor

**Colección, Transporte, Tratamiento, disposición final:**

- **RSU:** Municipios
- **productos REP:** SIG
- **Sector informal:** no identificado

La legislación de residuos en España está regulada por diferentes niveles administrativos. En el nivel nacional, el ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente son responsable de elaborar planes nacionales mientras las regiones autónomas son responsable a elaborar estrategias de gestión de residuos en sus propias regiones. Por último, a nivel local, los municipios están responsable a la gestión de residuos (residuos urbanos, de industria y comercial), incluyendo la recolección separada en su punto de origen y el transporte.

Los sistemas actualmente vigentes creados en virtud de las legislaciones específicas para cada flujo de residuos, se conocen como Sistema Integrados de Gestión (SIG) y están descritos a continuación. En España hay por lo menos un SIG por producto declarado por decreto. Para otros productos hay varias SIG por un mismo producto. (MAGRAMA 2016).

**Tabla 2: SIG involucrado a la REP en España (MAGRAMA 2016)**

<b>Envases ligeros y papel-cartón</b>	ECOEMBES
<b>Envases de vidrio</b>	ECOVIDRIO
<b>Envases de productos fitosanitarios</b>	SIGFITO
<b>Envases de medicamentos y medicamentos caducados</b>	SIGRE
<b>Pilas y acumuladores</b>	ERPEAN RECYCLING PLATFORM, FUNDACIÓN ECOPILAS
<b>Aceites industriales usados</b>	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE ACEITES USADOS (SIGAUS) SIG PRODUCTORES INDEPENDIENTES
<b>Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos</b>	AMBILAMP: Categoría 5 (aparatos de alumbrado) ECOASIMELEC ( ) ECOFIMÁTICA: Categoría 3 (Equipos de informática y telecomunicaciones) ECOLEC: 10 Categorías ECOLUM: Categoría 5 (aparatos de alumbrado) ECO-RAEE'S: 10 Categorías ECOTIC: 10 Categorías ERP ( ) TRAGAMÓVIL: Categoría 3 (Equipos de informática y telecomunicaciones) REINICIA: Categoría 3 (Equipos de informática y telecomunicaciones) FUNDACIÓN CANARIA PARA EL RECICLAJE Y EL DESARROLLO: 10 Categorías SUNREUSE (Placas Solares, Inversores, Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Pilas, Acumuladores)
<b>Neumáticos fuera de uso</b>	SIGNUS ECOVALOR, TRATAMIENTO NEUMÁTICOS USADOS

### 3.3 Aspectos Económicos

#### 3.3.1 Chile

Financiación:

##### **Autofinanciación, costo ambiental incluido en el producto.**

De acuerdo a la definición de la REP en la Ley de Fomento al Reciclaje o Ley REP “[...] los productores de productos prioritarios son responsable de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos”. El financiamiento se deber hacer a través de un SIG incluyendo lo siguiente:

- Financiamiento de la recolección en todo el territorio nacional, así como su almacenamiento, transporte y tratamiento
- El Plan de Gestión que presenta el mecanismo de financiamiento

En caso que las operaciones (recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento) no lógrense autofinanciadas los productores pueden internalizar este costo ambiental en el producto.

Ejemplos/ Estudios sobre costos para un Sistema REP básico para envases y embalajes:

- Papel y Cartón: costos \$130/t → \$0.05 por una caja para 12 botellas de vino
- Multicomponentes (TetraPack): costo \$300/t → \$0.01 por un envase de 1 litro
- Vidrio: costos \$200/t → \$0.06 más por una botella de vino
- PET, bolsas plásticas, envases de metal: financiado por el valor del mercado

El costo de gestión de residuos debe descontarse en la factura y mantenerse en toda la cadena de comercialización.

El productor o SIG debe constituir una fianza, seguro u otra garantía para asegurar el cumplimiento de la obligación.

### 3.3.2 México

El servicio de la gestión de residuos realizado por la municipalidad es financiado por la misma. Es voluntario dar una propina a 0.45 \$US en promedio por semana por este servicio. Vale la pena notar que estos costos dependen directamente de la cantidad de habitantes, su distribución, la frecuencia con la que se realiza la recolección, la distancia de transporte hasta el relleno sanitario, entre otros. Es decir que aproximadamente 50% de los costos por el servicio corresponden a la recolección.

Los aspectos económicos se promueven a través de incentivos económicos, fiscales, financieros y de mercado, que tengan por objeto favorecer la valorización, la gestión integral y sustentable de los residuos, lo cual está establecido la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Ejemplos de estos incentivos son:

- Programa Nacional de Auditoría Ambiental:

Este programa voluntario se enfoca en la industria y busca el cumplimiento de la legislación (LGPGIR). Este es esfuerzo conjunto de varias instituciones públicas y privadas incluyendo la PROFEPA. El programa tiene tres tipos de certificados:

- Industria Limpia
- Calidad Ambiental
- Calidad Ambiental Turística

- Código Fiscal del Distrito Federal:

Establece beneficios fiscales por acciones ambientales como reciclaje en las empresas, disminuir empaques y embalajes o utilización de materiales biodegradables.

- Formalización de los recicladores:

Apoya al sector informal a participar en la gestión legal y formalizarse para recibir más por el material recolectado, a través de un valor mínimo garantizado.

### 3.3.3 Costa Rica

#### Financiación:

#### **Autofinanciamiento de los servicios municipales, financiamiento inicial.**

En el Programa de Competitividad y Medio Ambiente (CYMA), instaurado en el 2006, se planteó que dentro del ámbito económico es fundamental contar con recursos financieros para las inversiones y gastos operacionales requeridos para lograr la sostenibilidad de las acciones. Por ello, las acciones planteadas en este ámbito se orientan a impulsar el autofinanciamiento de los servicios municipales, el financiamiento inicial de proyectos -como en infraestructura, servicios innovadores y en la creación de micro empresas-, así como la creación de instrumentos económicos que promuevan la prevención, la reducción, la valorización y la producción más limpia y sostenible.

En un informe de la Dirección de Administración de Bienes y Contratación Administrativa se establecieron objetivos en temas como la responsabilidad de desechos, reducción de la cantidad de ellos y un aumento en la recuperación de desechos generados. Estos objetivos se intentan cumplir con regulaciones directas, acuerdos voluntarios e instrumentos económicos, con lo cuales se espera motivar e influir a los fabricantes a que se rediseñen sus productos.

Dentro del esquema de instrumentos económicos considerados para la aplicación del principio REP en productos electrónicos, neumáticos, baterías y aceites; existe la aplicación de un cobro que deberán pagar los importadores y fabricantes de dichos residuos. Los fondos captados por el sobreprecio serán enviados a una Unidad Ejecutora (Formada por representantes de los diferentes actores) quienes se harán cargo de los residuos.

### 3.3.4 Colombia

Los aspectos económicos de la REP en Colombia se basan principalmente en los incentivos del mercado, cadenas productivas, redes de empresas y una simbiosis industrial. La Política Colombiana privilegia el aprovechamiento y valorización, así como el reciclaje, la reutilización y la valorización energética y también busca el desarrollo e implementación de incentivos a los usuarios para la separación en el punto de origen.

El proceso de incorporación de instrumentos económicos claros y concisos para el desarrollo de la REP no ha sido implementado. El enfoque de la política colombiana en REP se ha basado en sustituir instrumentos de comando-control por los incentivos del mercado. Así mismo, a través del trabajo con las cámaras nacionales de productores se buscan

soluciones nacionales que incorporen cadenas productivas, redes de empresas y simbiosis industrial.

Bajo este principio se determina que los fabricantes e importadores de los productos deben desarrollar y financiar las acciones necesarias para recolectar y manejar los residuos de sus productos a través de las cadenas de comercialización o en otros espacios de fácil acceso para los diferentes tipos de consumidores. Esto ha promovido inversiones específicas aunque aún no se ha logrado establecer un mecanismo de cierre de ciclos.

Uno de los puntos clave en la implementación de la REP tiene que ver con los costos de transporte, lo que ha provocado focalizar los esfuerzos en incentivos para que los usuarios separen en la fuente y se mejoren los sistemas de recolección y transporte selectivo.

### 3.3.5 Brasil

Financiación:

**Público o privado.**

En Brasil se tienen actualmente programas post-consumo para tres corrientes de residuos: neumáticos usados, aceites lubricantes usados y envases de agroquímicos. Estos programas de acuerdo con su respectiva normatividad nacional y sub-nacional han establecido diferentes metas de recolección y manejo que hasta la fecha han sido cumplidas.

La Asociación Nacional de la Industria de Neumáticos (ANIP) inició en 1999 el *Programa Nacional de Recolección y Disposición de Neumáticos Inservibles*. Datos de RECICLANIP revelan que, de 1999 a 2012, los fabricantes de neumáticos invirtieron cerca de US\$175 millones para la recolección y disposición adecuada de más de 2 millones de toneladas de neumáticos inservibles en Brasil.

### 3.3.6 Europa

En Europa, los sistemas de la REP deberían cubrir la recogida, clasificación, tratamiento y los costes de gestión de residuos recogidos selectivamente menos los ingresos por venta de materiales recuperados (por lo tanto el costo neto total).

**Tabla 3: Tipos de responsabilidades de los productores en los esquemas REP en la UE (Monier 2014)**



Main system						
Financial responsibility	AT FI NL SK SE	FI IT PT ES BE <sup>6</sup>	BE – c&i UK			BE <sup>7</sup>
Financial responsibility through contracting with municipalities		BE <sup>8</sup>	CZ FR NL	FR		
Financial Responsibility with partial organisational responsibility			BE – hh	FI	AT BE <sup>9</sup> DK FR NL CH	DK – hh IE SE UK
Financial Responsibility with full organisational responsibility	DE		AT DE	SE		DK – c&i FI FR – hh LV

Tabla 3 contiene una visión general de los diferentes tipos de responsabilidad de los productores (Monier 2014, p.21, extracto):

- Financial responsibility: responsabilidad financiera
- Financial responsibility through contracts with municipalities: responsabilidad financiera a través de contratos con los municipios
- Financial responsibility and partial organisational responsibility: responsabilidad financiera y la responsabilidad organizativa parcial

- Financial responsibility and full organisational responsibility: responsabilidad financiera y la responsabilidad de la organización completa

Costo y la eficiencia de los sistemas REP en Europa dependen de los diferentes sistemas de la REP – especialmente con respecto al la asignación de productos. Por ejemplo en algunas países, el sistema REP cubre sólo los residuos de envases domésticos, mientras que en otros países también cubre envases comerciales e industriales.

Los siguientes gráficos muestran cantidades específicas de reciclaje de importantes productos de la REP y los costos asociados (valores específicos habitante) en la UE.

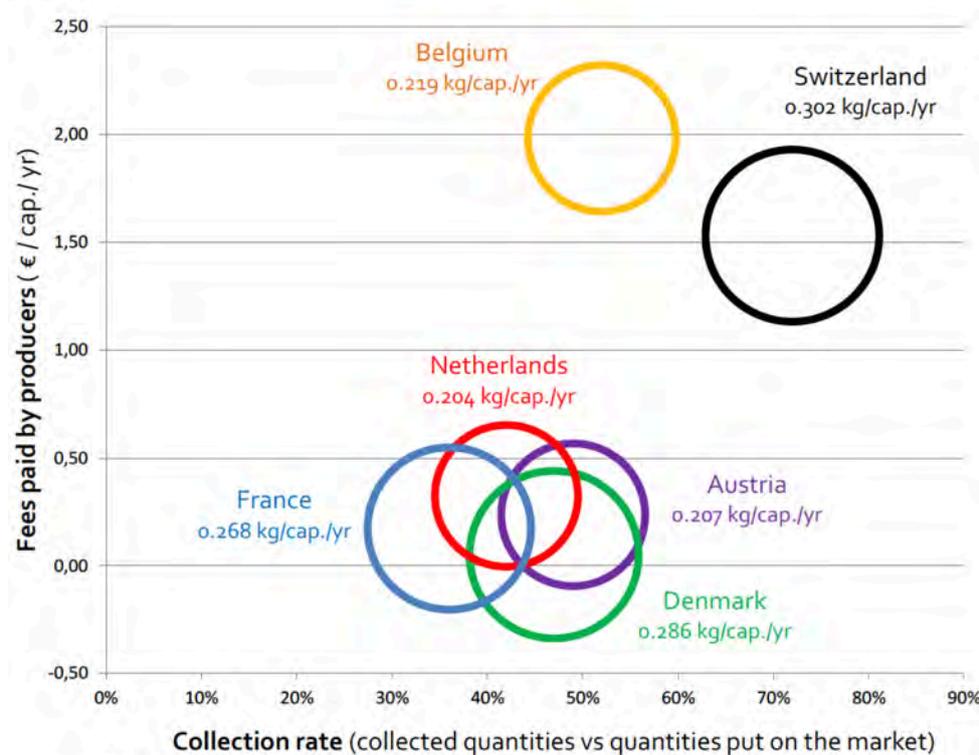


Figura 1: Relación coste-efectividad para baterías portables (pilas) en la UE, 2011 (Monier 2014, p.15)

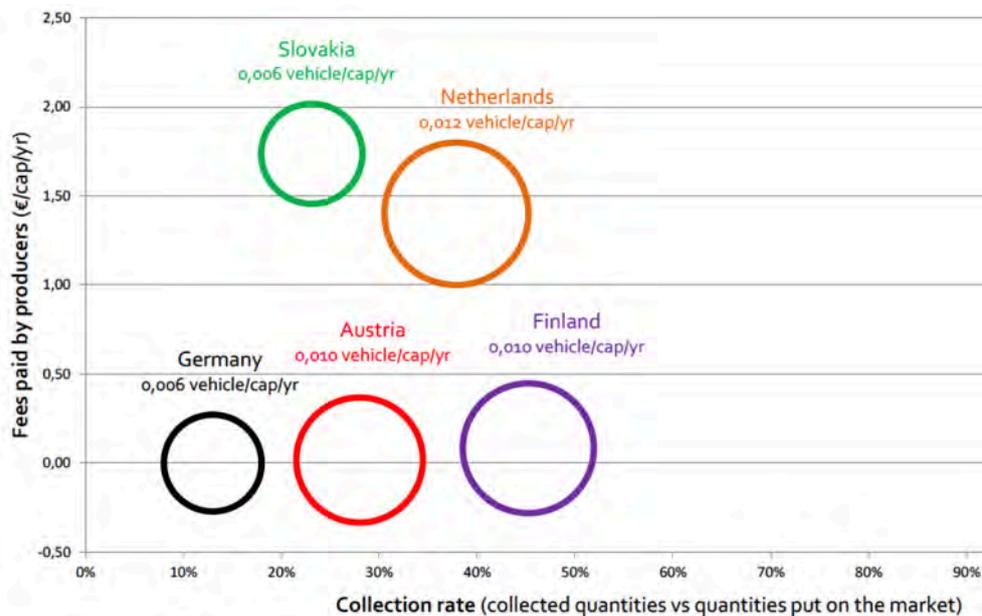


Figura 2: Relación coste-efectividad para vehículos usados en la UE, 2011 (Monier 2014, p.16)

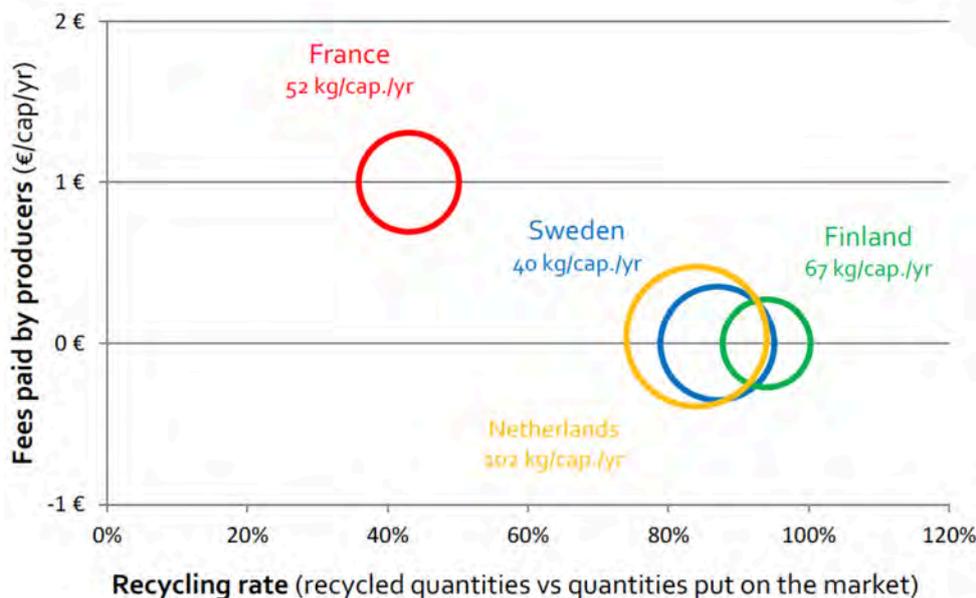


Figura 3: Relación coste-efectividad para papel gráfico en la UE, 2011 (Monier 2014, p.17)

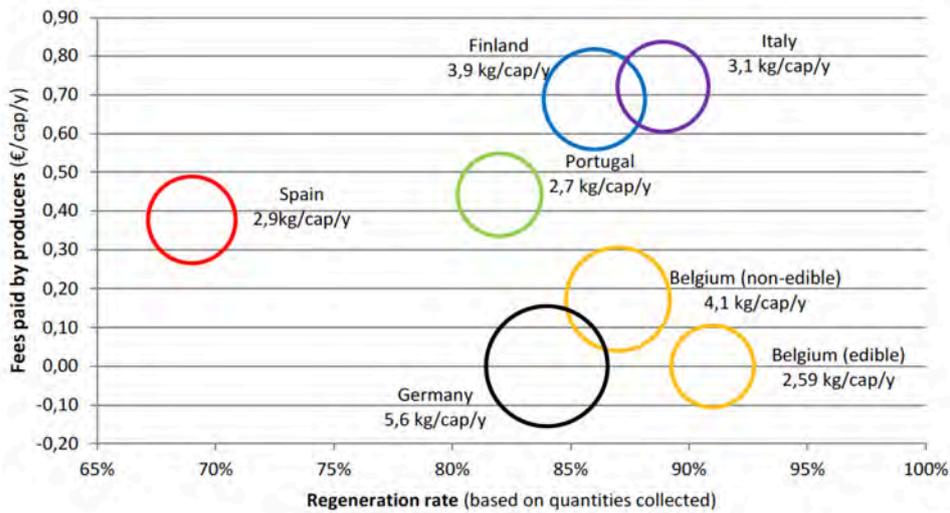


Figura 4: Relación coste-efectividad para aceites, 2011 (Monier 2014, p.18)

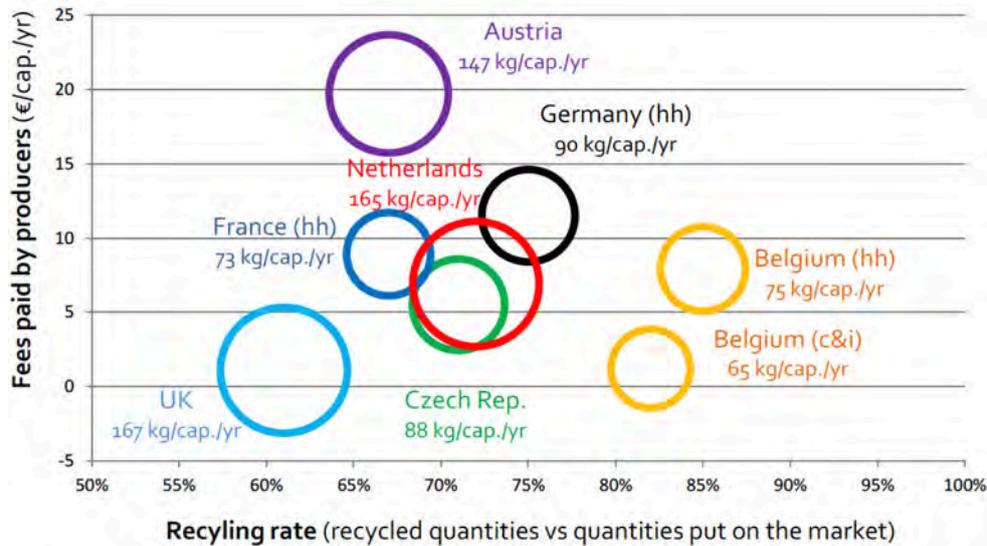


Figura 5: Relación coste-efectividad para envases, 2011 (Monier 2014, p.19)

Resultados centrales para los sistemas de la REP en Europa (Monier 2014):

Los mejores regímenes referente a las tazas y cantidades de productos REP, en la mayoría de los casos, no son los más caros.

Costos pagado del productor varían mucho. Esto refleja la diferencia en la cobertura de alcance y costo o en los costes netos reales para la recogida y tratamiento de residuos (o ambos).

No hay ningún modelo REP que se perfila como el mejor rendimiento y la mejor relación costo-eficiencia.

### 3.3.7 Alemania

Financiación:

**Tasas de residuos, autofinanciamiento, costo ambiental incluido en el producto.**

El servicio de la gestión de residuos está financiado por tasas de basura fijas por las leyes de cada estado federado. En estas leyes se indica costos se pueden tomar para la calculación de la tasa y que incentivo dicha tasa tiene que tener.

En la tasa de la basura también se calculan los ingresos de la valorización de los residuos, los cuales producen en una reducción de la tasa. En el 2013, varias ciudades indicaron que el ingreso de la valorización contribuyó entre 3 y 12 % para la cobertura de los costos del servicio y una reducción de hasta el 10% de la tasa. (DStGB 2016).

En el decreto de los embalajes se obliga a los productores y comercializadores a licenciar sus productos en unos de los sistemas duales que cobran por la concesión de licencia.

También, para los envases de solo un uso, con la directiva de embalajes, se inició un sistema de depósito en que los consumidores devuelven los envases a los comerciantes.

La gestión de baterías es realizado por una institución sin fines de lucro que se financia por la cuota de los productores e importadores de pilas.

### 3.3.8 España

Financiación:

**Tasas de basura, costo ambiental incluido en el producto, autofinanciamiento.**

La gestión de residuos en España está financiada por la tasa de basura la cual varía de un lugar a un otro, debido a que todos los municipales cobran sus tasas con respecto a sus gastos.

Los sistemas de la REP están gestionados por entidades sin ánimo de lucro los cuales son financiados por las empresas participantes. Donde se hayan implementado gestiones públicas, los productores podrán cumplir con la gestión económicamente dependiendo a las cantidades de productos que lancen al mercado y deberán atender a los costes efectivos de su gestión.

- Sistema individual: comunica medidas para cumplir las obligaciones ante al órgano competente de la Comunidad Autónoma (ej. Andalucía, Catalunya, etc.).
- Sistema colectivo: Los productores constituyen una asociación sin ánimo de lucro (Sistema integral de la gestión, SIG)

Ambas formas están obligadas a establecer normas, organizar la recolección en todo el país, dar garantías que se establecen la REP y celebrar acuerdos con administraciones o gestores de residuos.

Si incluyen una cantidad en el precio del producto para cumplir las obligaciones, esta cantidad no podrá superar el coste de estas obligaciones. Las aportaciones de los productores al sistema colectivo deberán cubrir todo las obligaciones de la REP.

Los distribuidores de productos y otros agentes económicos cumplirán con las obligaciones que establezca la normativa de cada flujo de residuos derivado de sus productos.

En el artículo 11, Costes de la gestión de los residuos, de la ley de Gestión de Residuos y Suelos Contaminados (11/2011) se establecen los siguientes puntos con respecto a los costos de residuos:

1. De acuerdo con el principio de quien contamina paga, los costos relativos a la gestión de los residuos tendrán que correr a cargo del productor inicial de residuos, del poseedor actual o del anterior poseedor de residuos de acuerdo con lo establecido en los artículos 42 y 45.2.
2. Las normas que regulen la responsabilidad ampliada del productor para flujos de residuos determinados, establecerán los supuestos en que los costos relativos a su gestión tendrán que ser sufragados, parcial o totalmente, por el productor del producto del que proceden los residuos y cuándo los distribuidores del producto podrán compartir dichos costes.
3. En la determinación de los costes de gestión de los residuos domésticos, y de los residuos comerciales gestionados por las Entidades Locales, deberá incluirse el coste real de las operaciones de recogida, transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos.

## 3.4 Implementación

### 3.4.1 Chile

Para cumplir las obligaciones escritas en la Ley de Fomento al Reciclaje o Ley REP los productores e importadores deben formar SIG. Para la formación de los SIG existen dos posibilidades:

1. Sistema individual de gestión, o
2. Sistema colectivo de gestión

Debido a la complejidad de las obligaciones, generalmente se forman sistemas colectivos de gestión.

Un sistema colectivo, tiene que ser sin fines de lucro y debe garantizar su libertad de incorporación y equidad de participación de los productores al igual que el cumplimiento de las normas de la libre competencia.

Cada SIG tiene obligaciones como seguridad (constituir fianza, seguro u otra garantía) celebrar convenios con gestores registrados mediante licitación abierta, licitar por separado la recolección y tratamiento, celebrar convenios con municipalidades, asociaciones y/o recicladores de base e informar al Ministerio del Medio Ambiente.

Otra obligación de un SIG es la elaboración de un Plan de Gestión bajo los siguientes puntos:

- a) Identificación de los productores
- b) Identificación de la persona jurídica
- c) Reglas y procedimientos
- d) Estimación de las cantidades de productos prioritarios puestos en el mercado
- e) Estrategia para lograr el cumplimiento de las metas
- f) Mecanismo de financiamiento
- g) Procedimientos de licitación
- h) Mecanismos de seguimiento y control de los servicios contratados
- i) Procedimiento para recolección y entrega de información al Ministerio
- j) Sistemas de verificación de cumplimiento del Plan de Gestión

Después, cada SIG debe considerar y/o implementar lo siguiente:

- Etiquetado
- Informar (a distribuidores o comercializadores, gestores y consumidores)

- Detallar el costo de gestión de residuos en boleta/factura (debe incluir en toda la cadena de comercialización)
- Estrategias de comunicación y sensibilización
- Implementación de medidas de prevención de residuos
- Separación en origen y recolección selectiva de residuos
- Limitación de sustancias peligrosas en los productos
- Exigencias de eco-diseño

### 3.4.2 México

Por el momento existe la responsabilidad compartida estabilizada por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), aunque se trató de convertirla en una responsabilidad extendida del productor sin éxito.

En el título 1 de la LGPGIR, se clasifican los residuos y sus características y orígenes en tres grandes grupos, los cuales tienen diferentes responsabilidades:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
  - En la competencia de municipales
- Residuos de Manejo Especial (RME)
  - En la competencia de las entidades federativas
- Residuos Peligrosos (RP)
  - En la competencia de la federación

Además se desarrollaron normas técnicas ambientales bajo Normas Oficiales Mexicanas (NOMS) para el manejo adecuado de los residuos:

- NOMS en Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
- NOMS en Materia de Residuos Peligrosos

Debido a la falta de la responsabilidad extendida del productor en México, el estudio de Hengevoss no indica detalles acerca de la implementación.

### 3.4.3 Costa Rica

Costa Rica ha tenido claro los procesos de planeación estratégica para incorporar aspectos de REP en el país, sin embargo, su implementación se ha visto retrasada.

Con la aplicación del principio REP contemplado en la Ley 8839 se propone incluir dentro de este principio a los productores de residuos como productos electrónicos, neumáticos, baterías y aceites.

En el ámbito legal-administrativo se han definido acciones estratégicas que promueven el fortalecimiento institucional requerido para impulsar soluciones duraderas en gestión de residuos, apoyándose en instrumentos legales modernos acordes con esa nueva visión, tales como leyes y reglamentos, que definirán con claridad las responsabilidades, competencias y tareas que cada actor involucrado debe desarrollar para avanzar en la consecución de los objetivos planteados y pasar así de la teoría a la práctica.

En el ámbito técnico, los datos necesarios sobre residuos, tasas de generación, tarifas y ubicación de sitios de disposición, así como la construcción de rellenos sanitarios y centros de transferencia, sobre todo fuera de la Gran Área Metropolitana, serán obtenidos mediante la ejecución de 13 acciones estratégicas orientadas a promover la valorización de residuos con tecnologías innovadoras, la elaboración e implementación de planes municipales, la separación en la fuente, el mejoramiento de la gestión de los residuos de los sectores de turismo, de construcción y de residuos peligrosos, y el mejoramiento en el servicio de recolección, de aprovechamiento y de transformación de residuos orgánicos.

En el ámbito institucional-organizacional se fortalecerá el marco institucional para atender las demandas de esta nueva visión, clarificando competencias y responsabilidades y mejorando su coordinación. Estas acciones estratégicas incluyen a las municipalidades e involucran al sector privado, incentivando su participación en inversión e innovación, así como vinculando al sector informal para que mejore su desempeño.

En el caso específico de residuos de manejo especial (a los que aplica los conceptos de REP), los mecanismos que los fabricantes o importadores de los productos deben adoptar los siguientes mecanismos:

- Establecer un programa efectivo de recuperación, reúso, reciclaje, aprovechamiento energético u otro medio de valorización para los residuos derivados del uso o consumo de sus productos en todo el territorio nacional.
- Participar en un programa sectorial de residuos o por la naturaleza del residuo para su gestión integral, organizado ya sea por sector o por producto.
- Adoptar un sistema de depósito, devolución y retorno en el cual el consumidor, al adquirir el producto, dejará en depósito una cantidad monetaria que será recuperada con la devolución del envase o el producto.
- Elaborar productos o utilizar envases o embalajes que por sus características de diseño, fabricación o utilización minimicen la generación de residuos y faciliten su valorización, o permitan su eliminación en la forma menos perjudicial para la salud y el ambiente.
- Establecer alianzas estratégicas con las municipalidades para mejorar los sistemas de recolección y gestión integral de residuos.

### 3.4.4 Colombia

El éxito de los Programas Post-consumo se fundamenta en el trabajo conjunto entre las partes, el gobierno nacional, el sector regulado (fabricantes e importadores de los productos), los comercializadores y, finalmente, los consumidores finales de dichos productos.

Actualmente existen más de 530 empresas vinculadas a los programas de Post-consumo que gestionan entre 70000 – 80000 toneladas. Existen alrededor de 3260 puntos a disposición del público, teniendo una cobertura directa de 27 de 32 Departamentos Nacionales (Regiones), con una participación de 529 municipios, y en aumento

Los residuos post-consumo que los consumidores (domésticos) entregan pueden ser recolectados mediante dos mecanismos principales:

- **En puntos de recolección** que son fácilmente identificables y que están ubicados en establecimientos comerciales, droguerías, almacenes de cadena, talleres de servicio, universidades, empresas, instituciones públicas, entre otros.
- **En campañas o jornadas de recolección**, que los programas post-consumo periódicamente organizan y ejecutan, con el apoyo de autoridades ambientales, municipales, entidades estatales o instituciones educativas.

### 3.4.5 Brasil

El marco jurídico vigente desde el 2010 en Brasil ha definido aspectos importantes en los procesos administrativos y técnicos. Éste establece como principios y objetivos la integración de los recicladores de materiales reutilizables y reciclables en acciones que involucren la responsabilidad compartida durante todo el ciclo de vida de los productos

Se estableció también la necesidad de Acuerdos Sectoriales y/o Términos de Compromiso que son firmados entre el poder público y el sector empresarial. Otro aspecto importante es que se prevé la posibilidad del sector empresarial de remunerar al poder público municipal para operar la recolección selectiva.

Respecto al sector privado los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de los productos deben estructurar e implementar sistemas de logística inversa, en la proporción de los productos que comercializan en el mercado interno, conforme metas progresivas, intermediarias e finales. Estas instancias implementan la responsabilidad compartida según el ciclo de vida del producto.

Los principales elementos que componen los procesos técnicos administrativos son los siguientes:

- a) Definiciones
- b) Objetivos
- c) Operación del Sistema de Logística Inversa
- d) Obligaciones del Gobierno Central
- e) Participación del Consumidor
- f) Responsabilidades
- g) Metas
- h) Estímulo a la Participación de los Recicladores
- i) Comunicación
- j) Evaluación y Monitoreo del Sistema de Logística Inversa
- k) Penalidades
- l) Eficacia, Vigencia e Rescisión
- m) Revisión del Acuerdo Sectorial y Alteraciones de las Empresas e de las Asociaciones

Como ejemplo en el sector de neumáticos usados, la RECICLANIP (organización apoyada por las empresas productoras) cuenta con una red de 743 puntos de recolección en todo Brasil. La recolección se desarrolla por medio de alianzas, la mayoría de las veces con municipios, que ceden el espacio (terreno - dentro de normas específicas de seguridad e higiene) para que se construyan los lugares de almacenamiento temporal de los neumáticos inservibles, entregados en su mayoría por estaciones de servicio, empresas de reforma de neumáticos, dueños de flotas de vehículos, consumidores, empresas municipales de recolección de basura, distribuidores y reventas, concesionarias de rutas entre otros.

### 3.4.6 Alemania

La base jurídica de REP en Alemania establece con “Kreislaufwirtschaftsgesetz” (indicado en la parte 3 “Responsabilidad del Productor”) normas para un desarrollo de productos duraderos, el uso de materia secundaria, la retirada y una eliminación ambientalmente adecuada. Esto es apoyado con la prohibición de ciertos materiales, obligación de etiquetado, y el deber de revocación de los desechos.

En la ley está establecido que solo se pueden vender productos que cumplen las obligaciones de la ley. Normas más concretas se encuentran en las directivas publicadas por el Gobierno alemán, las cuales son:

- Decreto 2000/53/EG, vehículos usados, septiembre 2000
- Decreto 2006/66/EG, baterías septiembre 2006
- Decreto 2004/12/EG, envases y embalajes, febrero 2004
- Decreto de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, marzo 2005

### 3.4.7 España

La Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados dedica un título a la “Responsabilidad ampliada del productor del producto” en el cual se establece por primera vez un marco legal sistematizado y coherente. Con la aplicación del principio de “quien contamina paga”, quedan involucrados en la prevención y en la organización de la gestión de los mismos, promovándose una gestión acorde con los principios de la nueva legislación.

La ley establece las obligaciones a las que los productores deben someterse. Para cumplir las obligaciones, los productores deben obtener un sistema individual o colectivo. En el caso del sistema individual, se deberán presentar una comunicación previa al inicio de las actividades, indicando su funcionamiento y las medidas que aplicarán para el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la responsabilidad extendida. Para el sistema colectivo, se forma una sistema integrado de gestión (SIG) según la Ley Orgánica 1/2002, la cual es la práctica más habitual para casi todos los flujos de residuos regulados.

En el caso de los envasadores o comerciantes de productos envasados se debe aplicar de una SIG su propio sistema de depósito, devolución y retorno de envases (SDDR) para la recuperación de los envases desde su primera puesta en el mercado.

El SDDR es aplicable a envases de un solo uso (todos los materiales) y también a envases reutilizables (botellas de vidrio o PET y cajas de plástico). En el sistema de SDDR los envasadores están obligados a cobrar a sus clientes una cantidad por envase entregado en concepto de depósito, a aceptar la devolución de los envases usados y comercializados por ellos, a devolver a los clientes la cantidad cobrada y a entregar dichos envases a un recuperador, reciclador o vaporizador autorizados o a un agente económico para su reutilización.

En los sistemas SIG las empresas responsables de poner en el mercado los productos deben pagar un importe a una sociedad gestora constituida por los propios fabricantes del producto/residuo con tal de financiar la gestión y asegurar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje y valorización.

Para las obligaciones específicas de cada tipo de flujo regulado por la REP existen los decretos siguientes:

- Real Decreto 782/1998: Envases y residuos de envases (mayo 1998)
  - Orden AAA/1783/2013: Envases y residuos de envases (Órdenes y resoluciones) (octubre 2013)
- Real Decreto 1383/2002: Vehículos fuera de uso (enero 2003)
- Real Decreto 208/2005: Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (febrero 2005)
- Real Decreto 1619/2005: Neumáticos fuera de uso (enero 2006)
- Real Decreto 679/2006: Aceites industriales usados (junio 2006)
- Real Decreto 106/2008: Pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (febrero 2008)
- Real Decreto 110/2015: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (febrero 2015)
- Real Decreto 710/2015: Pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (julio 2015) modifica el Real Decreto 106/2008

## 3.5 Metas y Monitoreo

### 3.5.1 Chile

Por el momento, no hay metas obligatorias por los productos prioritarias. Sin embargo la administración responsable elaboró metas listas para estar en vigor.

Las metas son definidas por los productos prioritarios por la recolección y valorización indicada en %. Las tasas se basan en estudios de impacto económico y social (2008 y 2012) y deben estar revisado cada 5 años. Existe la obligación de registro por parte de productores en el sistema de RECT.

La fiscalización y las sanciones (multas, prohibición de venta de productos, revocación de autorización del SIG, publicidad de infractores) son ejecutadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, apoyadas en Auditorías independientes. El aumento y cantidad de las sanciones no están disponible debido a que la REP no está obligado.

### 3.5.2 México

Para monitorear y procurar las leyes y regulaciones la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales creó la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para que realice esas funciones. Entre sus atribuciones se encuentran vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales; salvaguardar los intereses de la población en materia ambiental procurando el cumplimiento de la legislación ambiental, sancionar a las personas que violen dichos preceptos legales, etc.

Además la LGPGIR establece en su título 4 (programas para la prevención y gestión integral) y título 5 (planes de manejo) metas para la gestión de los residuos. Cifras concretas no se incluye en el estudio.

### 3.5.3 Costa Rica

Durante los últimos años el marco legal-normativo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) ha mejorado significativamente en Costa Rica.

Se pueden observar algunas tendencias como una dinámica creciente del sector privado en el ámbito de GIRS, un reciclaje con cantidades aumentadas, más rellenos sanitarios fuera del Gran Área Metropolitana, entre otros. Sin embargo, estas tendencias todavía son difícilmente cuantificables porque los datos disponibles sobre la GIRS y los flujos de los

Residuos Sólidos Ordinarios (RSO), y de Manejo Especial (RME) aunque mejorados, muestran muchas deficiencias.

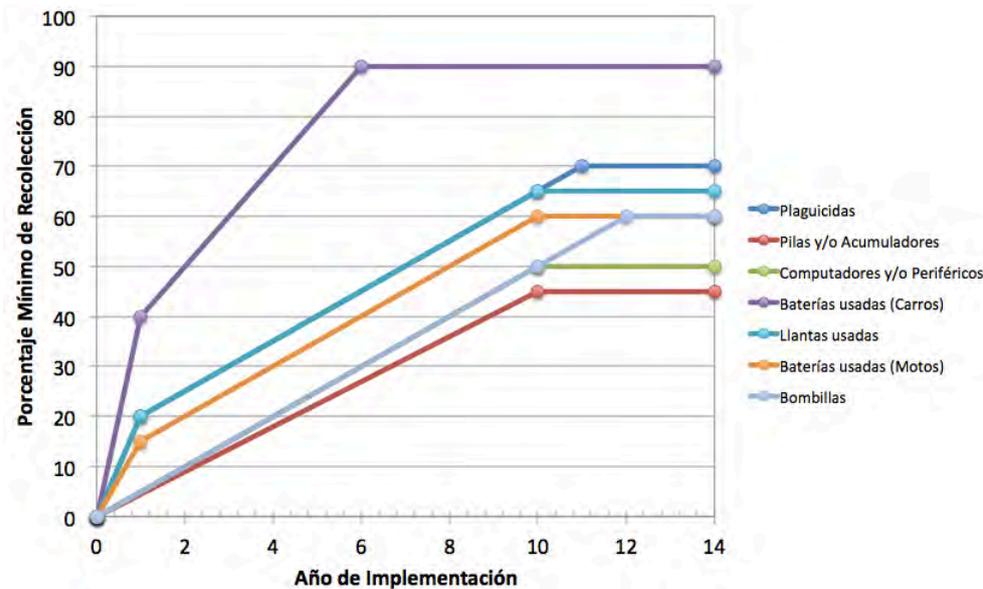
Es de esperar que las iniciativas del sector público orientadas a la contratación de empresas que apoyan la separación y reciclaje de residuos de dependencias públicas puedan dar pronto cifras cuantificables.

Respecto a iniciativas del sector privado se puede nombrar el esfuerzo de la empresa Coca-Cola en la recolección y tratamiento de residuos de PET buscando exitosamente la recuperación del 75% de sus residuos de PET.

### 3.5.4 Colombia

El cumplimiento de las metas de los programas post-consumo de Colombia está ligado también a la cobertura y las alianzas que se puedan generar en el territorio. Actualmente los Programas ya cubren las ciudades más importantes del país y han ampliado su presencia (sin necesariamente con instalaciones operativas) a casi el 80% del territorio.

Según la ANDI (Asociación de Empresarios de Colombia), en el 2015, se han logrado el aprovechamiento del 90% de los residuos con potencial energético y como materia prima para nuevos procesos contemplados en los programas post-consumo. Así mismo, ha detonado la creación de nuevas empresas gestoras y la optimización de los procesos, incorporándose mayor *Know-How* y promoviendo la transferencia y adaptación tecnológica. Esto también ha tenido influencia sobre la creación de nuevos empleos y propone nuevas perspectivas al sector informal que logra organizarse. Estos sistemas de REP establecen importantes sinergias en los patrones de producción y consumo, hábitos, cultura y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



**Figura 6: Metas de recolección de los programas post-consumo (MADS, 2015)**

Un buen síntoma en la implementación de políticas hacia los consumidores se verifica en la relación entre el aumento del PIB nacional y el aumento de la generación de residuos. En los últimos 5 años (hasta 2014) el aumento del PIB colombiano anual ha estado alrededor de los 4,5 % y 5,5 %, mientras que la generación de residuos se encuentra alrededor del 1% anual.

El Monitoreo es realizado por el MADS con información de los prestadores de servicios.

### 3.5.5 Brasil

Los actuales programas de post-consumo han establecido diferentes metas de recolección y manejo, para neumáticos usados, aceites lubricantes usados y envases de agroquímicos, los cuales hasta la fecha, han sido cumplidos efectivamente.

Según datos de RECICLANIP, hasta hoy, más de 400 millones de neumáticos se dispusieron de manera ambientalmente adecuada. Los principales destinos ambientalmente de los neumáticos inservibles en Brasil incluyen el co-procesamiento (55,46%), el reciclado (29,91%) y la laminación (12,80%). En el co-procesamiento, los neumáticos son usados en hornos de Clinker, como sustituto parcial de combustibles y como fuente de elementos metálicos. La laminación involucra el proceso de fabricación de artefactos de caucho. El reciclado es el proceso industrial de fabricación de caucho molido, en diferentes granulaciones con separación y aprovechamiento del acero.

La meta nacional para el año 2011 de 85% fue superada por el sector de los fabricantes, llegando al 101,79% mientras que los importadores no la alcanzaron. Los fabricantes superaron la meta, llegando al 101,79%, y los importadores no la alcanzaron (66,74%). La mayor parte del destino adecuado se concentra en las Regiones Sudeste (62,45%) y Sur (20,84%). En la Región del Norte, por ejemplo, sólo se consigue destinar adecuadamente 1,60% de los neumáticos inservibles. Una parte de la explicación es el reducido número de puntos de recolección (1.127), de los cuales 647 están localizados en municipios con una población superior a 100 mil habitantes.

### 3.5.6 Alemania

En general, las metas en Alemania están dominadas por las metas de la UE cuales demandan, entre otros una tasa de reciclaje de residuos urbanos del 50% hasta 2020 (Fischer, 2016). El monitoreo es realizado por entidades de los estados federales, el ministerio de medio ambiente y Economía.

Las metas de cada flujo regalado por el REP son escrito en sus propios decretos. Un ejemplo es el decreto de envases y embalajes:

- 65 % (de peso) valorizado
- 55 % (de peso) aprovechamiento de material
  - Madera 15 %
  - Plásticos 22,5 %
  - Metales 50 %
  - Vidrio 60%
  - Papel 60 %

La Institución de Sistema de Devolución de Pilas vigila las obligaciones de los productores e importadores de baterías y puede, si es necesario, imponerlas.

La ley WEEE II de la UE demanda, una tasa de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos de 45 % desde el 2016 y del 65% a partir del 2019. Las tasas de reciclaje y valorización por cada categoría indicado por la ley, se encuentra en el párrafo §22 Valorización acorde y son de acuerdo a la directiva de la Gobierna alemana (BGBL 2015).

A partir de 2006, Alemania tiene la obligación de comunicar el cumplimiento de las tasas a la UE.

### **3.5.7 España**

Igual que Alemania y todos los otros países en la UE, España tiene que lograr las metas de reciclaje, recolección y valorización de las directivas publicadas por el congreso de la UE y debe comunicar estas a las entidades europeas. Si no lograrán las metas, se sanciona al país con una multa para conseguir sus obligaciones.

La tasa de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos es de 45 % desde 2016, y subirá a partir del 2019 a 65%. Las metas de valorización y reciclaje son entre 70 y 85% respectivo 55 y 80% depende de la categoría (MAGRAMA 2015).

## 3.6 Buenas Prácticas

### 3.6.1 Chile

En el marco del proyecto de la GTZ se crearon 5 mesas de trabajo con cinco sectores sobre la implementación de la REP de forma voluntaria: neumáticos, aceites lubricantes, equipos de informática y baterías de plomo ácido, envases y embalajes.

En base de los estudios diagnósticos entre 2008 y 2014 el Ministerio del Medio Ambiente se determinaron los productos prioritarios sujetos a la REP.

Además parte, con el motivo de los efectos que eventualmente originaría el proyecto de ley sobre “Responsabilidad Extendida del Productor” y las diferentes opciones que se observaban por parte la industria, se formó un Comité Pro Reciclaje (CPRE) a través de la SOFOFA una Federación Gremial sin fines de lucro, que reúne a empresas y gremios vinculados al sector industrial chileno; engloba el 100% de la actividad industrial de Chile y el 30% del PIB. La convocatoria reunió a diferentes gremios y diversas empresas (a las que el proyecto del Ejecutivo contempla como productores de productos prioritarios y susceptibles de imposición de metas de reciclaje. El Comité es en esencia es una herramienta que fomenta la minimización, reutilización, reciclaje y valorización de los residuos sólidos, siendo un efectivo aporte al medio ambiente. El Comité ha logrado mantener un fluido diálogo con el regulador, al que le ha entregado una serie de sugerencias con el propósito de perfeccionar el proyecto de la ley, de manera que su aplicación en Chile resulte exitosa.

En conclusión, decisivo para el proceso de la implementación de la REP son entonces:

- Las mesas sectoriales de trabajo sobre la implementación de la REP
- El Acuerdo de Producción Limpia (APL) del sector neumáticos
- Los estudios de diagnóstico de potenciales productos prioritarios y el manejo de los respectivos residuos
- Los estudios sobre los impactos económicos, ambientales y sociales del país ante la implementación de la REP
- El análisis internacional del funcionamiento de la REP
- La definición específica para el país de los productos prioritarios sujetos a la REP
- La elaboración de una Ley específica que determina los roles y el funcionamiento de la REP
- La formación del Comité Pro Reciclaje (CPRE) de la SOFOFA, que representa al sector industrial de Chile

El Acuerdo de Producción Limpio (APL), creado en 2009 saliendo de la discusión REP, se enfoca en la prevención y valorización de las Neumáticos Fuera de Uso (NFU). En el

contexto del APL se crea la Cámara de la Industria Neumáticos de Chile (CINC) con 4 empresas internacionales que declaró la meta de reciclaje del 20% en 3 regiones de Chile. La cámara implementó la primera planta de reciclaje de granulo de gaucho ([www.polambiente.cl/](http://www.polambiente.cl/)), e inició un programa que fomentaba canchas deportivas y el uso de granulo de caucho lo grando así la meta del 20% en el 2013.

Desafortunadamente, tras caída los precios internacionales para el caucho, por lo que antes recibían los neumáticos gratis, hoy se cobran \$US 50/t en la planta de reciclaje.

### 3.6.2 México

Como descrito en el capítulo 3.5.4, hasta ahora la implementación de la REP no ha sido exitosa debido a que la responsabilidad todavía es de forma colectiva. Sin embargo, es de decir que hay ejemplos buenas prácticas en el caso de reciclaje de PET. La asociación civil ECOCE está realizando la coordinación del reciclaje con gran éxito superando las metas de la legislación (92% de los envases generados a nivel nacional son reciclados y convertidos en resina de PET).

El reciclaje de neumáticos usados se encuentra en camino de tener una normal oficial en 2016. Por el momento, la empresa privada Bridgestone, realizó un programa donde se hizo la recolección de neumáticos usados con ayuda de diversas instituciones locales y regionales. Los neumáticos recogidos fueron utilizados como combustible alternativo en hornos de la industria cementera.

En general se puede decir que la falta de buenas prácticas se debe a la falta de la autofinanciación de los otros productos/ residuos. El reciclaje de las baterías, por ejemplo, solo tiene un porcentaje de 0.10%.

### 3.6.3 Costa Rica

En el caso de servicios para instituciones públicas que utilizan Compr@Red, en 2012, la Dirección General de Administración de Bienes y Contratación Administrativa, adjudicó a seis empresas los servicios de recolección, reciclaje y capacitación en el manejo de residuos para siete regiones del país. Dentro de los residuos considerados están: residuos electrónicos, papel, cartón, fluorescentes y focos compactos. Para el tema de recolección y reciclaje se estableció un precio por kilogramo de residuos diferenciado para cada región del país, así como el costo de capacitación por persona para cada región. Además se generó un procedimiento vía electrónica para la compra y manejo de residuos electrónicos.

También se han observado iniciativas privadas como la de Coca-Cola, cual en 1997 creó el programa Misión Planeta que contempla la recolección y reciclado de PET. La meta de este programa es la recuperación del 75 % de botellas y latas que se han introducido al mercado costarricense.

Con esta iniciativa se presentó entonces la oportunidad de un mercado emergente y pionero en la recolección de PET y HDPE. Con el apoyo al establecimiento de microempresas que participan en la recuperación del material Coca Cola dio un paso en la REP apoyando a más de 1000 familias, logrando una meta de 8000 toneladas de materiales reciclables recuperados entre 2007 y 2013. Igualmente, trabajan proactivamente en la NO imposición de regulaciones, depósitos o impuestos a los empaques y embalajes de sus productos y la promocionan campañas educativas y jornadas de limpieza.

### 3.6.4 Colombia

La implementación de los 7 programas post-consumo ha sido activamente llevada a cabo por el MADS, la ANDI y diversas empresas interesadas en dichos programas. La ANDI ha trabajado activamente tanto en la creación como en la implementación de dichos programas. En la página web [www.ecopunto.com.co](http://www.ecopunto.com.co) se promueven los programas post-consumo tales como:

#### Punto Azul – Programa post-consumo de medicamentos vencidos:

El objetivo del programa es recolectar medicamentos vencidos o parcialmente consumidos, en manos del consumidor final, con el fin de darles una disposición ambientalmente adecuada, previniendo con ello la adulteración y falsificación de los mismos.

#### Pilas con el ambiente – Programa post-consumo de pilas y/o acumuladores usados:

Las pilas que se recolecten tendrán un tratamiento ambientalmente adecuado garantizando su seguridad. Los tipos de pilas a depositar: incluyen pilas alcalinas, de zinc carbón y NiMH – en formatos AA, AAA, C, D, 9V, 6V y pilas de botón. Se han instalado diferentes puntos de recolección en que facilitan la disposición por parte de los consumidores.

#### Cierra el Ciclo – Programa post-consumo de recolección de envases de plaguicidas:

Para la recolección de los envases vacíos de insecticidas, se han diseñado unos colectores de color amarillo, los cuales se identifican como puntos amarillos. Estos se han ubicado en supermercados, tiendas, empresas, alcaldías, centros comerciales y entidades ambientales, para facilitarles a los consumidores la correcta disposición de éstos envases.

#### Programa post-consumo de Llantas Usadas - ANDI:

ANDI es el Plan de Gestión de devolución de llantas usadas. En esencia, se trata de un programa de logística inversa, mediante el cual los ciudadanos dejan sus llantas usadas en

los puntos de recolección, en donde son recogidas por el operador y procesadas técnicamente, convirtiéndolas en materia prima para otros nuevos procesos o aplicaciones.

### 3.6.5 Brasil

Uno de los aspectos interesantes dentro de la política de Logística Inversa en Brasil es que permite el establecimiento de un principio innovador: la responsabilidad compartida según el ciclo de vida de los productos incluyendo aspectos relevantes de la REP.

Dentro de los criterios de selección de los productos sujetos a la REP se encuentran:

- a) Extensión del nivel de impacto sobre la salud humana, el medio ambiente y la viabilidad técnico-económica de la cadena del producto;
- b) Iniciativas del sector privado por medio de propuestas espontaneas y formales;
- c) Cadenas de Logística Inversa previamente existentes con necesidad de revisión

Un ejemplo de esto es el programa RECICLANIP, que cuenta con una red de puntos de recolección que suma 743 unidades por todo Brasil. La recolección se desarrolla por medio de alianzas, la mayoría de las veces con municipios, que ceden el terreno (dentro de normas específicas de seguridad e higiene) para que se construyan los lugares de almacenamiento temporal de los neumáticos inservibles, que son entregados por estaciones de servicio, empresas de reforma de neumáticos, dueños de flotas de vehículos, consumidores, empresas municipales de recolección de basura, distribuidores y reventas, concesionarias de rutas, y otros.

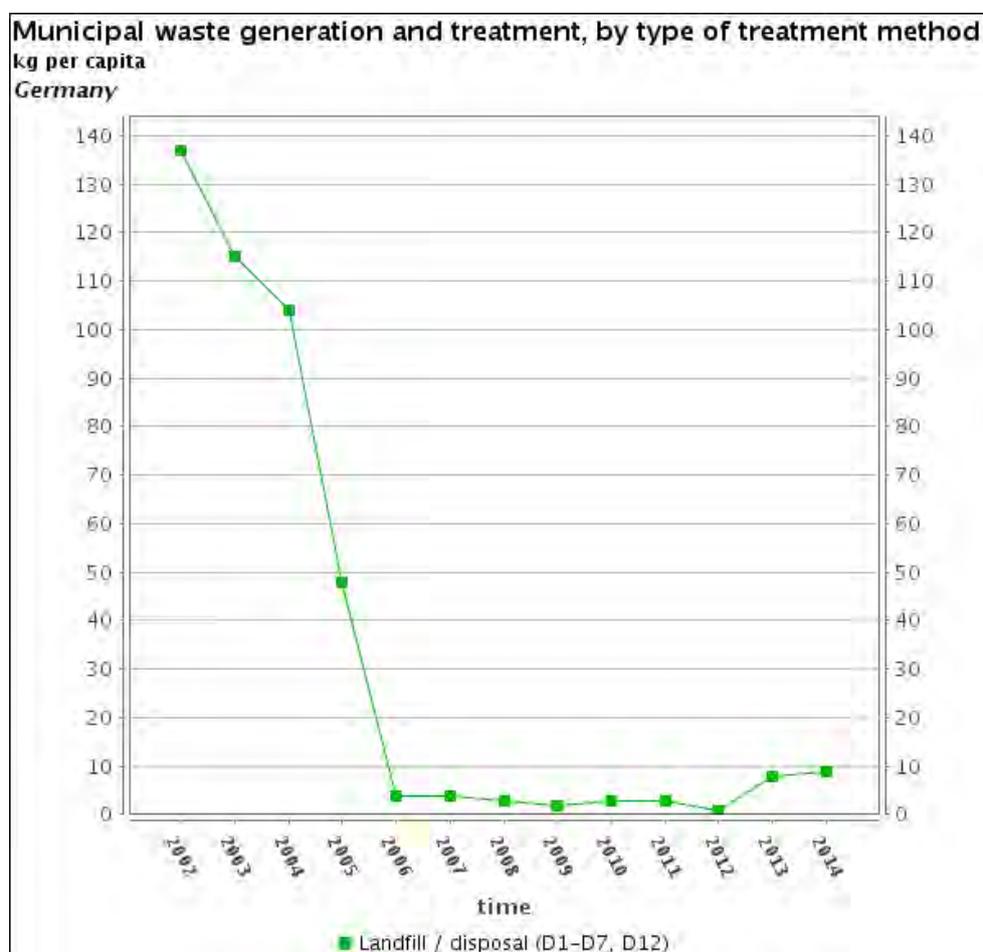
- Co-procesamiento: 55,46% (hornos de Clinker, sustituto parcial de combustible, fuente de elementos metálicos)
- Reciclado: 29,91% (fabricación de caucho molido, granulación con separación, aprovechamiento del acero)
- Laminación: 12,80% (fabricación de artefactos de caucho)

En el Programa Post-Consumo para los Envases de Agroquímicos, gestionado por el INPEV, se han realizado una serie de campañas de educación para la concientización de agricultores sobre el lavado correcto y la devolución de los envases, tales como: “La naturaleza te precisa”, “Devuelve Bien”, “Devolución de envases vacíos – Olimpio”. En su página también dispone un curso interactivo para que el agricultor se informe acerca de la disposición final de envases vacíos de agroquímicos. Hay además un Programa de Educación Ambiental Campo Limpio, creado en 2011.

Otro ejemplo de buena práctica es la iniciativa Bolsa Reciclaje que brinda incentivos financieros a las cooperativas de catadores inculcado en el reciclaje de papel, plástico, vidrio y metal.

### 3.6.6 Alemania

Un gran éxito de la administración alemana con respecto a los residuos es la minimización de la calidad de orgánicos llevados puesto a los rellenos sanitarios. Desde el 2005, cuando la directiva sobre la gestión de rellenos sanitarios cobró vigencia, la cantidad de residuos puestos en rellenos sanitarios bajó de 140 a 9 kg/ habitante y año.



**Figura 7: Cantidad puesto a rellenos sanitarios en Alemania (kg/cap,ano) fuente: EUROSTAT**

Otra buena práctica es la Institución de Sistema de Devolución de Pilas (GRS Batterien), el cual cumple con una tasa de recolección de pilas de 45,3 % (2016) superando la meta de UE de 45% y con una tasa de reciclaje del 100% de pilas reciclables.

Además la Fundación Registro Electrónicos Usados (Stiftung Elektro-Altgeräte Register) muestra sorprende avances logrando, una tasa de electrónicos recolectadas de 8 kg/habitante y año, la meta de la UE (4 kg/habitante\*ano) (EAR 2016).

### 3.6.7 España

Según informes de los Sistemas Integrados de Gestión que están gestionando los productos REP, todos se han llevado a cabo con un gran éxito. Por ejemplo, ECOEMBES, el SIG responsable por la gestión de envases y embalajes aumentó su tasa de reciclaje desde 1998 a más del 70 % (73,3 % en 2014) (ECOEMBES 2014).

Otros ejemplos de buenas prácticas son:

- Envases de productos fitosanitarios
  - SIGFITO:  
2004: Reciclado 35,9% y Valorización 37,5%, 2,5% Reutilización, 24,1% Deposito. 2014: reciclando 94%, valorización energético 6% (Sigfito.es) la mayoría es plástico
- Envases de medicamentos y medicamentos caducados
  - SIGRE:  
2014: 64,2% Reciclaje, 34,7% valorización energética, 1,1% Eliminación  
2009: 30,1% Reciclaje, 68,1% Valorización energética, 1,8% Eliminación
- Aceites industriales usados
  - SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE ACEITES USADOS (SIGAUS):  
190 empresas (90,2% del mercado)  
2012: 36,8% reciclado o valorización energética, 63,2% regenerado  
2014: 32,2% reciclado o valorización energética, 67,8% regenerado  
Pagan por kg aceite lubricante que ponen en el mercado (0,06€)

Todos los cifras indicados anterior en los ejemplos por las buenas practicas estan regorido de la pagina de web o de los memorias anuales de las SIG publicado en sus paginas de web.

## 3.7 Barreras y Medidas para enfrentarlas

### 3.7.1 Chile

La mayoría de las barreras identificadas por Elmenhorst se deben a la desinformación y confusión y resistencias por parte del público generadas por la falta de informaciones. De acuerdo al autor, las medidas para atacar las barreras es importante sensibilizar acerca del tema, y hacer un intercambio con actores con experiencia en la REP y la integración con todos los actores involucrados (mesas de trabajo). También hay que considerar la falta de mercado para ciertos productos

### 3.7.2 México

El cambio de una responsabilidad compartida a la REP fracasó a causa de la resistencia por parte de grupos industriales que dificultan una implementación exitosa. La autofinanciación de la valorización o gestión de residuos es también una barrea para implementar la responsabilidad extendida del productor. Los actores involucrados no participan debido a impedimentos en la financiación y de costos adicionales en el proceso.

Aunque la en el caso de PET existe un sistema exitoso que se autofinancia, México tiene problemas con flujos de residuos donde los costos de reciclaje superan el precio que el producto reciclado logra en el mercado.

Lamentablemente el estudio no indica las medidas para enfrentar las barrears existente.

### 3.7.3 Costa Rica

Costa Rica tiene un problema grave con la gestión de residuos. Las tecnologías e infraestructuras existentes están identificadas como obsoletas, además de tener deficiencias en las reglamentaciones y aspectos socioculturales.

En el Informe de Estado de la Nación (2007) se identificó que en algunos sectores, los procedimientos y requisitos de política son inmanejables. El Informe de Estado de la Nación del 2015 no fue diferente, pero se explica que el problema se debe a que en el proceso de la creación de las normas se han hecho frecuencias copiando instrumentos y estándares de otras naciones, que no corresponden a la realidad actual del país (Programa Estado de la Nación, 2015).

Aunado a la función que debe cumplir el Gobierno al establecer este tipo de legislación (así como su fiscalización y monitoreo) y al rol de los fabricantes/importadores en definir mecanismos como los indicados anteriormente, también se debe mencionar que los consumidores deben cumplir con su parte y los comerciantes deben facilitar o contribuir con el sistema de recuperación. Con tantos entes interesados, es evidente que las técnicas de negociación en cada caso particular son muy importantes para lograr el éxito en la implementación de este tipo de mecanismo.

Costa Rica requiere, tanto en el ámbito gubernamental como en el empresarial y, sobre todo, en la ciudadanía, coherente con la visión de desarrollo sostenible que le es reconocida al país internacionalmente. Para ello se debe influir en las pautas de conducta de los consumidores y de los generadores mediante acciones educativas y de sensibilización, así como garantizar el acceso a la información que en la materia se genere.

#### 3.7.4 Colombia

Colombia, junto a Chile y Brasil, va a la vanguardia en la implementación de aspectos de REP, sin embargo dentro de los desafíos y las medidas que está tomando Colombia se pueden enumerar:

- Fortalecer el rol del consumidor (intermedio y final).
- Promover la prevención y minimización así como el fortalecimiento del mercado del aprovechamiento.
- Consolidar y racionalizar las leyes y los reglamentos vigentes con miras a establecer un marco jurídico exhaustivo y coherente para el manejo de residuos, a través de proyecto de Ley y el Plan Nacional de Desarrollo.
- Mejorar la recopilación, registro y tratamiento de información para la toma de decisiones.
- Reformar los instrumentos económicos con el fin de aumentar los incentivos para minimizar la generación de residuos y promover el reciclaje
- Elaborar una estrategia nacional de largo plazo en materia de residuos para reorientar la política desde el control de la contaminación hacia un enfoque preventivo
- Promover un incremento de la inversión en infraestructura para aumentar la capacidad de tratamiento de los rellenos sanitarios en consonancia con la demanda prevista.

- Fortalecer la capacidad institucional incorporando otras carteras como al Ministerio de Comercio y al Ministerio de Educación.
- Aumentar los índices de reciclaje apoyando significativamente las actividades de educación y capacitación, así como los acuerdos voluntarios, extendiendo la recolección por separado, ampliando los programas de REP también al sector informal y cooperativas.

### 3.7.5 Brasil

Los acuerdos sectoriales previstos en la Política Nacional de Residuos Sólidos de Brasil (PNRS) para las corrientes de residuos deben consolidar lo que ya viene siendo puesto en práctica con éxito. De hecho, todavía en la ausencia de la expresión logística inversa y antes de la PNRS, la gestión de esos productos potencialmente tóxicos ya era regulada y las determinaciones legales orientaban, efectivamente, la conducta de los agentes económicos, de forma bastante eficiente.

Lo importante allí es asociar el sector privado a la gestión de residuos generados en la actividad económica en diferentes esferas geográficas y organizacionales. La participación del comercio, por ejemplo, es absolutamente crucial, ya que parte de la logística inversa requiere la instalación de equipos muchas veces costosos, que ocupan espacio en los establecimientos y, para determinados productos, requiere incluso licencia ambiental.

Entre los desafíos para la implementación de la REP o sistema logística inversa en Brasil, se destacan:

- Mejor distribución de los puntos de recolección por todo el territorio nacional
- Incorporación abierta y justamente al sector informal y/o recicladores
- Establecimiento de un estándar mínimo de seguridad e higiene para los puntos de recolección.
- Falta de conocimiento, por parte de los consumidores, sobre el destino adecuado que debe darse al neumático inservible, en gran parte como consecuencia de la ausencia de difusión y comunicación
- Falta de reglamentación para la actividad de reutilización de los residuos o materias primas secundarias
- Falta de incentivos económicos para la actividad de reciclado en general
- Alto costo de la recolección y el transporte, especialmente de neumáticos usados
- Concentración de las empresas de reciclaje en las Regiones Sur y Sureste principalmente.

Por otro lado, algunas de las medidas importantes para enfrentar los desafíos:

- Inversión prioritario y directo en las cooperativas;
- Prioridad para inversiones en organizaciones de recicladores;
- Consulta Pública para validación;
- Máquinas, equipos e infraestructura;
- Intención de basarse en datos y metas.
- Estructuración de cadenas de valor
- Desarrollar herramientas de calificación y desarrollo de actores que son evaluados bajo criterios financieros, operativos y socio ambiental.

### 3.7.6 Alemania

La gestión de residuos en Alemania tiene una historia larga, es bien desarrollada y reconocida en todo el mundo. Sin embargo, hay también en este ejemplo problemas y barreras que los actores responsables tienen que superar.

El proceso más reciente es la discusión sobre la implementación de un contenedor de desechos reciclables y la responsabilidad sobre ellos. Las municipalidades exigen que se puedan beneficiar de la recolección y reciclaje de los desechos reciclables para así financiar la gestión y la financiación de éste y/o otros servicios. Contra ello están las empresas privadas (Sistemas Duales), las cuales son, hasta el momento, las responsables y beneficiarias del sistema actual. En casos en los cuales el precio de los reciclables en el mercado supera los costos de reciclaje, las empresas privadas participan en la gestión de los productos de REP, en los otros casos, la responsabilidad de la gestión de residuos siempre recae en las municipalidades. En resumen, el problema es la asignación de la responsabilidad de la gestión de las desechos reciclable.

Otro problema de la REP respecto a los envases y embalajes son los depósitos equivocados en los contenedores de desechos residuales. Debido a que la gestión de los embalajes y envases es financiado por un eco-precio incluido en el precio del producto (cual reciben los Sistemas Dual), las municipalidades requieren por los depósitos equivocados en sus contenedores un precio para la financiación. Esto demanda un análisis de los residuos.

Además se puede decir que la meta de la REP respecto a los embalajes y envases, la prevención o/y minimización del impacto ambientalmente y la promoción de la reutilización y reciclaje no es exitosa. El consumo de envases y embalajes aumentó de 14.0 millones toneladas (1993) a 17.1 millones toneladas (2013) en 20 años (UBA, 2016), también el uso de botellas retornables disminuyó de 71.7 % en 1991 a 40.8 % en 2013 (GVM 2015). Esto muestra que en el caso de los envases y embalajes la REP en Alemania no sirve como una

herramienta de control y tampoco para mejorar los envases y embalajes desde el punto de vista ecológico

En el proceso de la investigación fue difícil adquirir datos sobre la gestión de residuos en Alemania sobre todo de las empresas privadas (Sistemas Duales). Allí falta una documentación estandarizada.

### 3.7.7 España

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) indica 6 tipos de separación (Figura 8), de cuales, los tipos 1, 4 y 5 son los más habituales. Se encuentra que la fracción orgánica no está separada en todos los tipos, tampoco los envases ligeros. Estos residuos están siendo recolectados junto con otros tipos de residuos. Esto puede explicar la publicación del ministerio en el cual la fracción de mezclas de residuos municipales en 2013 sumó 81,1 %. Una mezcla de residuos dificulta el reciclaje y puede explicar que una gran parte de los residuos en España van a parar a rellenos sanitarios (MAGRAMA 2013), a pesar de ello esta cantidad está disminuyendo.

Tipo 1 5 fracciones	Tipo 2 Húmedo -seco	Tipo 3 Multiproducto	Tipo 4 4 fracciones + poda	Tipo 5 4 fracciones	Tipo 6 3 fracciones
Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio
Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón + Envases ligeros	Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón
Envases ligeros	Resto + Envases ligeros		Envases ligeros	Envases ligeros	-
Resto		Resto	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO + envases ligeros)
Fracción orgánica	Fracción orgánica	Fracción orgánica	Residuos de jardinería	-	-

FO: Fracción Orgánica; Resto: fracción indiferenciada no considerada como recogida separada

**Figura 8: Modelos de separación de residuos de competencia municipal implantados en España (fuente: magrama.gob.es)**

Además, considerando que hay dos SIG gestionando los neumáticos, desde los años noventa existe en España un vertedero ilegal el cual contiene 90,000 toneladas de neumáticos. La administración no tiene una solución para este problema que ya contamina el aire porque está siendo quemando (País, 2016). El motivo de este vertedero sigue siendo desconocido. Sin embargo, se puede suponer que la directiva sobre la gestión de los neumáticos fuera de uso (2006) no es exitosa o las SIG no siguen sus obligaciones y no están penalizado.

Otro problema reciente es la creación de un “cartel” de basura que posiblemente (no hay una sentencia hasta el momento) formaron 39 empresas y 3 asociaciones. La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia ha impuesto una multa récord de 98,2 millones de euros a los empresas y asociaciones involucrados en la gestión de residuos y el saneamiento urbano (Mundo, 2015).

## 4 Comparación de la información recogida con el status quo en la República Dominicana

Información sobre la situación del sistema de la gestión de residuos sólidos en la República Dominicana se pone a disposición por el equipo por el equipo de la GIZ. Los siguientes documentos se pusieron a disposición:

Skoddow, T., 2014:

Asesoría “Colección y Base de Datos de los Flujos de Materias Primas“, PN: 12.9052.7

Ponciano, M. y Lebrón, J., 2014:

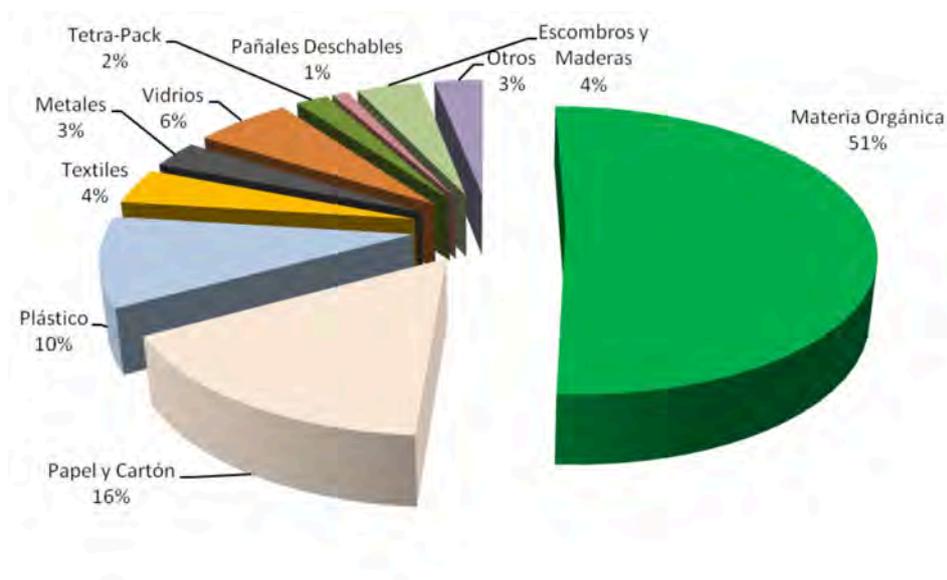
CONSULTORÍA EN IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FLUJO DE MATERIALES

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2014:

“Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (RSM)”, Santo Domingo

Skoddow 2014 describe la gestión de residuos sólidos en el sector municipal muy rudimentario porque el foco del estudio radica en otras áreas. Se da un resumen de los vertederos y una estimación de la generación y composición de los residuos sólidos a nivel nacional basando en datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Residuos municipales y residuos industriales no se considera diferenciada. Materiales residuales de la agricultura no se consideran.

Según las calculaciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el año 2014 e información levantada por la visita a los vertederos, se generan cada día aproximadamente 12,242 toneladas de residuos sólidos, de las cuales se puede estimar llega un 80 % aproximadamente a los vertederos (9,794 tn/día). La diferencia de 20% ha sido recolectado por buzos urbanos en las calles o la planta o estación de transferencia, o ha sido quemado o botado en lugares no autorizados. Se generan por habitante/día entre 0.7 y 1.2 kg de basura, dependiendo del nivel de ingreso. (Skoddow 2014)



**Figura 9: Caracterización de los residuos sólidos a nivel nacional en la República Dominicana, Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2012 en (Skoddow 2014, p.27)**

(Ponciano y Lebrón 2014) tienen la intención de organizar una plataforma de datos en la cual serán recopilados los flujos esenciales de materias primas de residuos municipales, comerciales e industriales, según su clase y ubicación. Priorizando los residuos que puedan ser utilizados como combustibles alternativos por la industria del cemento. En este contexto colectan cantidades de residuos municipales (incluyendo la composición), algunos residuos agrícolas y otros residuos seleccionados.

La cantidad y composición de residuos industriales no podían investigar. En vez estiman estos residuos como un porcentaje de los residuos urbanos. Este método es muy inexacta. Una estimación en la base de estadísticas de producción y/o números de empleados sería mas exacto.

El documento “Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (RSM)” del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana describe y explica la política, el marco legal y lineamientos generales de la política de residuos sólidos urbanos.

#### Comentarios a los estudios de países en Latino América:

Como ya se ha descrito en el capítulo 0, los estudios sobre los países seleccionados en América Latina (Chile, Mexico, Costa Rica, Colombia y Brasil) describen casi solamente el sistema de la REP pero no proporcionan una imagen completa de la gestión de residuos. Sobre todo faltan datos específicos referente a las cantidades de residuos, los tipos de resi-

duos así como cantidades, tipos y tazas de materiales reciclables. También no hay informaciones sobre la recuperación y la eliminación de residuos y otros materiales. Tampoco hay informaciones referente a los costos.

La siguiente tabla 1 resume algunos datos básicos referente a los sistemas de gestión de residuos en la República Dominicana. La comparación con los otros los países de América Latina a la base de números y parámetros de valoración típicas no ha sido posible porque estos datos faltan en los informes de los países de América Latina.

Ejemplos para parámetros de eficiencia para evaluar sistemas de gestión de residuos sólidos:

- costos por tonelada de residuos
- CO<sub>2</sub> por tonelada de residuos
- cuotas de reciclaje
- cuotas de materias reciclables separados
- gasto para el ciudadano
- parámetros ambientales
- otros

Parámetros de eficiencia no se pueden determinar con la base de datos actual.

Parcialmente informaciones detalladas existen, pero no están disponibles para todo el país. Un ejemplo es el informe de KOKUSAI KOGYO CO., LTD. que describe muy detallada la situación en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán (KOKUSAI KOGYO 2007).

La tabla 1 muestra que la República Dominicana tiene un potencial relevante referente al la recogida selectiva de residuos solidos y materiales de valor (reutilizables y reciclables).

Potenciales adicionales para el sistema de gestión de residuos sólidos in la República Dominicana, especialmente referente al cambio climático en los sectores de cemento y residuos sólidos se resumen en el capítulo 6.

Tabla 4: Datos básicos para la República Dominicana, fuente de datos: (Ponciano y Lebrón 2014)

República Dominicana											
flujos de residuos / materiales reciclables	[ton/año]	[%-masa]	[kg/cap,a]	sistema de recogida	REP	sistema de separación			valoración, deposito final		
	2014					sector informal	intermedarios	vertedero	reciclaje	exportación	vertedero
<b>residuos sólidos municipales (y similar)</b>	<b>2.723.854,82</b>	<b>100,00</b>									
Materia orgánica	1.391.233,71	51		recogida conjunta en un contenedor	no						X
Papel y cartón	466.970,93	17			no	X	X	X	X	X	X
Plásticos	261.426,39	10			no	X	X	X	X	X	X
Textiles	100.821,03	4			no						X
Metales	77.235,51	3			no	X	X	X	X	X	X
Vidrios	160.295,20	6			no						X
Tetra Pack	48.859,70	2			no						X
Residuos de baños	31.649,76	1			no						X
Escombros y maderas	97.891,71	4			no						X
Fundas plásticas	16.128,48	1			no						X
Otros	71.376,88	3			no						X

## 5 Privatización de la gestión de residuos

Para la optimización de la gestión de residuos sólidos en la República Dominicana, la privatización de unos componentes del sistema podría ser útil.

La incorporación de estructuras y actores privados puede ser particularmente útil cuando mayores inversiones son necesarios, que no pueden o quieren ser implementados por el sector público.

El socio privado puede entonces realizar las inversiones - posiblemente como parte de una asociación público-privada (Public Private Partnership - PPP). La recapitalización será garantizada por el socio público a través de pagos regulares o tarifas pagados por los ciudadanos o usuarios.

La experiencia ha demostrado que inversiones realizados por modelos PPP en general son mucho mas caro para la economía de un estado que una financiación por el sector público. Por lo tanto, también es caro para el municipio y así también para el ciudadano y contribuyente.

Una alternativa a modelos del tipo PPP es el „outsourcing“ o la externalización temporal de partes del sistema de la gestión de residuos sólidos. Esto puede generar ventajas financieras y organizativo.

Este es especialmente el caso cuando, un volumen crítico o una dimension mínima para la sostenibilidad económica no esta presente. Ejemplos típicos son la adjudicación de contratos y concesiones para:

- Recogida/colección y transporte de residuos sólidos y materiales reciclables
- la operación de vertederos y rellenos sanitarios
- La operación de equipos técnicos
- modelo de operador general

Otra alternativa es la formación de asociaciones funcionales, por ejemplo con municipios vecinos. Aparte de efectos sinérgicos el objetivo central es la consecución de una dimension mínima para operar de una manera sostenible del punto de vista económico.

A través de la adjudicación temporal de los servicios, el sector público mantiene flexible en vez de entrar en compromisos por décadas.

Desde la perspectiva del sector público y también desde la perspectiva de los costes del sistema, se recomienda el siguiente orden (prioridad descendente):

1. obtención de contratos de servicios temporales
2. inversiones realizar por el sector público o como modelo de operador
3. formación de asociaciones funcionales cuando razonable y necesaria
4. modelos PPP solamente en casos cuando el sector público no puede o no quiere estar involucrado teniendo en cuenta el mayor costo del sistema

Con la participación de socios del sector privado es muy importante de preservar un cierto grado de flexibilidad. Esto significa que principalmente el sector público tiene prioridad referente al acceso a los materiales (residuos sólidos y materiales reutilizables). Esto también se aplica a los servicios del sistema de gestión de residuos sólidos. La adjudicación de los contratos y concesiones no debe hacerse a largo plazo, para evitar estructuras del tipo monopólico y para preservar flexibilidad.

Con respecto al sistema de la REP, el sector privado participa de todas formas. Aquí el caso individual debe ser examinado. Por ejemplo, los servicios del sistema de la REP se distribuyen a menudo entre los socios privados y públicos. Los costes y gastos deben entonces ser compartidos en forma justa.

Para algunos productos la introducción de la REP puede aumentar el costo del sistema. Un ejemplo es el embalaje en Europa. La eliminación y reciclaje es financiado a través del precio de los productos. La industria establece un sistema de recojida parallel al sistema del municipio. En ambos sistemas hay embalaje y residuos sólidos urbanos debido a las manchas existentes. Entonces existen dos sistemas que recogen los mismos materiales que a veces todavía necesitan ser separados.

Casi nunca se produjeron efectos esperados, tales como un diseño mas sostenible de los embalajes. Por el contrario, la cantidad de material de embalaje se ha incrementado. Las tasas de recolección a menudo son demasiado pequeños. A veces, las tasas de reciclaje son realizadas a traves de manchas (del mismo material pero no embalaje).

A veces – como en casos así, se debe tener en cuenta si la incorporación de actores privados es útil en todos los casos.

## 6 Potenciales y Recomendaciones para el Sistema de Gestión de Residuos sólidos en la República Dominicana

En este capítulo, los potenciales mediante la optimización de los sistemas de gestión de residuos sólidos en la República Dominicana son presentados. En este estudio, se presentan estos potenciales de una manera cualitativamente y preliminar. Para la cuantificación exacta se necesita información adicional.

El sistema de Gestión de Residuos sólidos en la República Dominicana incluye un alto potencial de mejoramiento. Cada una optimización incluye un manejo sostenible de los recursos valiosos y una reducción de las emisiones de efecto invernadero. Así mejoramientos en la gestión de residuos sólidos apoyan directamente el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático de la República Dominicana en los sectores de cemento y residuos sólidos.

Aparte de la reducción de las emisiones de efecto invernadero a través de la optimización de la gestión de residuos sólidos, el aspecto de la producción de combustibles alternativos para la industria del cemento es también especialmente considerada. Mediante la sustitución de los combustibles fósiles en la industria del cemento, también se puede realizar una reducción significativa de las emisiones importantes para el cambio climático (cantidades equivalentes de CO<sub>2</sub>).

En los próximos dos subcapítulos (capítulos 6.1 y 6.2), el potencial de los sistemas de gestión de residuos sólidos para residuos municipales e industriales son considerados.

Los siguientes capítulos 6.3 - 6.10, describen potenciales en el contexto del “Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático de la República Dominicana en los sectores de cemento y residuos sólidos” (Plan DECCC).

Alcance y objetivo de este estudio no permiten de discutir todos las opciones que tienen sentido para el futuro. Un ejemplo son cuotas para la eliminación de residuos que pagan todos los ciudadanos dependiente de la cantidad de residuos que producen. La relación de la cantidad de residuos y el costo conduce a una reducción cuantitativa y una mejor calidad de materiales recogidas.

En este estudio, la atención se centra en las medidas que se pueden implementar fácilmente en un futuro próximo.

## 6.1 Potencial para el sector municipal

En el sector municipal, el sistema actual de gestión de residuos sólidos consiste de una colecta mixta de todos los materiales. Recolección separada de materiales orgánicos o reciclables no existe. Materiales reutilizables están parcialmente separados de los sectores informal y formal.

La resulta es un sistema con poco reciclaje y un desperdicio de recursos significativo.

El material orgánico es el mayor parte de los residuos sólidos urbanos. La materia orgánica se deposita – junto con otros materiales de valor – en vertederos o rellenos sanitarios.

La materia orgánica representa un recurso importante que debe ser utilizado. La valorización de la materia orgánica así como otros materiales reutilizables puede substituir materias primas fósiles – este a su vez ayuda a minimizar emisiones de equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>eq). Por otra parte la deposición de materia orgánica causa muchas emisiones de CO<sub>2</sub>eq.

Para el reciclado y una valorización eficiente el más simple es la recogida selectiva de estos materiales.

Referente al Plan DECCC con el objetivo de minimizar emisiones de CO<sub>2</sub>eq y de producir un combustible sostenible para la industria del cemento se puede definir dos recomendaciones principales para el sistema de gestión de residuos sólidos en la República Dominicana:

1. la reducción al mínimo del depósito de materia orgánica y materias de valor en vertederos o rellenos sanitarios
2. el uso y la recuperación de estos materiales de una manera sostenible

### 6.1.1 La recogida selectiva de la materia orgánica

Para la recogida de material orgánico con pequeñas manchas, se ofrece un cubo de basura separado y adicional. El material orgánico tiene que ser separado en las casas. La introducción de un segundo cubo para materiales orgánicos debe ser acompañado de relaciones públicas, medidas educativas y probablemente de incentivos financieros.

### 6.1.2 La recogida selectiva de materiales reciclables

Para la recogida de materiales reciclables, se puede utilizar un cubo de basura para todos los materiales secos – al lado del cubo para la materia orgánica con materiales húmedo.

No todo el material seco se puede reciclar de manera útil – por lo tanto este material debe ser separado en un proceso adicional. En este proceso se puede incluir el sector informal (los buzos).

Aquí también la implementación de este sistema debe ser acompañado de relaciones públicas, medidas educativas y probablemente de incentivos financieros.

Otra alternativa consiste en la implementación de tres contenedores:

- material orgánico
- materiales reutilizables
- otros residuos

El cambio de uno a tres contenedores es bastante desafiante y necesita muchas medidas de acompañamiento así como la adaptación de la administración. La variante con tres contenedores también necesita una separación de las materiales colectadas, para eliminar manchas.

Por esta razón, se recomienda en un primer paso, la introducción de una solución con dos contenedores – “húmedo” y “seco”.

Otra variante son sistemas de entrega (depósitos de contenedores o centros de reciclaje).

## 6.2 Potencial para el sector industrial

En el sector industrial/comercial existe una recolección separada de algunos materiales. Datos exactos actualmente no están disponibles.

(Ponciano y Lebrón 2014) han utilizado cuestionarios para obtener datos sobre residuos sólidos de la industria. La experiencia internacional muestra - como en Europa o Alemania – que cuestionarios nunca funcionan y nunca conducen a resultados.

(Ponciano y Lebrón 2014) han estimado estos residuos como un porcentaje de los residuos urbanos. Esta evaluación es muy imprecisa por que no refleja la realidad.

Para describir el potencial y dar recomendaciones para los residuos de las industrias y generadoras grandes se tiene en un primero paso generar los datos que faltan.

Por razones de coste la industria sin duda ya separa materiales reciclables que tienen un mercado. Otros materiales serían retirados lo más barato posible.

Origen, rutas y ultimo restante de estos materiales sólo puede determinarse después de un análisis apropiado.

Para esta análisis hay dos métodos recomendados:

- Estimación por las estadísticas de producción y/o
- Estimación por las estadísticas de empleados

Esta información normalmente está disponible - especialmente los datos referente a los números de empleados en los diferentes sectores industriales - porque son importantes para los autoridades fiscales.

Datos de la producción – así como el número de empleados por sector de la industria - puede ser correlada con flujos de materiales en los procesos pertenecientes.

Ambos métodos recomendados ya han sido probados en la practica:

### **Estimación por las estadísticas de producción:**

La estimación de flujos de materiales en la industria así como en todo la economía de los países a la base de estadísticas de producción fue realizada del autor de este estudio como parte de un proyecto europeo en los años 2007 – 2009. El acronym del proyecto es “FORWAST” que significa “FORcasting of WASTE”.

En este contexto se han desarrollado importantes factores de correlación, estos fueron utilizadas también para la predicción de flujos de materiales en el futuro. Los resultados fueron probados con datos del pasado. (Hafner 2009). (Hafner 2009) ha analizado las estadísticas europeos y ha calculado los flujos para los siguientes países: Austria, Alemania, Dinamarca, Francia, Irlanda y Inglaterra.

El resultado de FORWAST es un método aprobado para calcular flujes de materiales y residuos a la base de estadísticas. El método fue aplicado a todos los países europeos.

Información adicional en el sitio web del proyecto: <http://forwast.brgm.fr/>

### **Estimación por las estadísticas de empleados:**

El número de empleados de cada sector industrial se puede correlacionar con los flujos de materiales en el proceso industrial respectiva (Thomanetz 2011). De esto resultan también los flujos de residuos industriales.

cita de (Thomanetz 2011):

*„Normally, it is not possible to get any information on the industrial waste amounts in most of the countries, and therefore other information sources must be found out.*

*In order to achieve suitable information about industrial waste, it is useful to look on the statistics of other countries which are more advanced in this field, e.g. Germany.*

*Based on these German statistics, employee-specific waste production numbers can be obtained.*

*Assuming that these specific German waste numbers are approximately similar in any comparable branch of another industrialized country, these numbers can serve as a basis for a first rough estimation of industrial waste amounts and types in any other country.*

*It is assumed that the numbers of branch specific employees in the country are available – a requirement which is normally fulfilled because an employee is a subject to taxation.*

*The mentioned procedure was applied successfully in a couple of developing and transitional countries - first in some industrialized areas of Turkey (Mersin / Adana / Istanbul) and later in total Turkey (2011).“*

Actualmente, el método se aplica en DaNang, (Vietnam), in Kigali (Ruanda) y en Assiut (Egypt). El nivel de confianza de los resultados se puede estimar con un 25 por ciento.

### 6.3 Potencial y recomendaciones referente al sistema REP

La Responsabilidad Extendida del Productor se enfoca en un desarrollo de productos más reciclables, mas sostenibles y en dar un aprovechamiento de los residuos en general. La idea es que los productores sean responsables de sus productos a lo largo de todo su ciclo de vida logrando así que los productores intenten disminuir los costos y promover la facilidad del reciclaje.

Las siguientes recomendaciones están elegidas en base a las experiencias de los estudios de América Latina y Europa:

#### **Sistema Integral de Gestión (SIG):**

Revisando los diferentes casos en los países de América Latina y Europa se puede recomendar la obligación de un sistema integral de gestión (SIG) con responsabilidad extendida del productor (REP) así como existe en Chile. El sistema debe ser sin ánimo de lucro. Para garantizar esto el sistema debe ser económicamente independiente para garantizar una documentación transparente. Además se recomienda una instancia mayor que supervise los sistemas y sus actividades incluyendo la documentación. Se puede tomar en consideración a universidades con un centro de competencia y/o ONG para apoyar el monitoreo de la documentación.

También se recomiendan actividades en educación, investigación y proyectos sociales útiles para la aceptación de los SIG por la sociedad.

**Documentación:**

La documentación clara y transparente es, entre otras, una medida muy importante para la realización de una gestión de los productos de REP. Por eso, es eminente que los SIG realicen una documentación anual que sea comprensible y usa las definiciones sobre la gestión de residuos estatades escrito en la ley, ya que, por ejemplo si se asignan la valorización energética a la reciclaje. Se recomienda una publicación anual de las cifras y proyectos, que sea accesible para todos los ciudadanos en la página de la SIG. También es fundamental que las cifras indicadas en las documentaciones estén controladas por una instancia independiente.

La documentación debe incluir:

- Cantidad de Empresas involucradas
- La cuota de mercado de los productos gestionado por la SIG
- Cantidad de residuos recolectado en kg/a (t/a)
- Cantidad de residuos reciclado en kg/a (t/a)
- Cantidad de residuos valorizado energético en kg/a (t/a)
- Tasa de recolección en %
- Tasa de reciclaje en %
- Tasa de valorización energética en %

**Una tasa de reciclaje no fijada:**

Los gestores tienen que superar sus tasas de reciclaje del año anterior por un porcentaje fijado por las mesas de trabajo. Así no se desborda la industria y a los gestores de residuos con normas inalcanzables. También Alemania, con tasas fijas, está considerando a implementar “tasas aprendientes” (Meiwald 2014)

**Mesas de trabajo:**

El ejemplo de Costa Rica muestra, que el sistema no funciona si se implementan metas sin la participación de los todos los actores involucrados. Por eso se recomienda a crear mesas de trabajo por cada producto considerado por la REP, antes de establecimiento de las metas y obligaciones, logrando así mejorar la aceptación.

**Monitoreo y penalización:**

El punto fundamental de la gestión de residuos es el monitoreo y la penalización de la violaciones de la ley. Las mejores leyes no valen nada si las obligaciones iniciadas en las leyes no son impuestas con un monitoreo con una cobertura total y rigurosa. Además, la penalización debe ser superior a las ganancias que tiene el actor de un desacato a la ley.

La REP puede ser una herramienta para promover productos ecológicos y puede llevar la industria a una economía circular, fuera de cuna a tumba adelante para cuna a cuna (Cradle to Cradle). La experiencia de Alemania, en el caso de los envases y embalajes (capítulo 3.7.6) muestra, que esta meta, hasta el momento, no se está logrando. Hasta el momento la responsabilidad es solamente en la forma de financiación y no la responsabilidad ecológica. Por eso se recomienda, junto con la REP, una estrategia para producir productos que permiten ser reintroducirlos en un ciclo de vida, elaborado con todos actores involucrados (industria, gestores de residuos, municipalidades, etc.) para que los actores tengan más que una simple una responsabilidad económica.

## 6.4 Pretratamiento de los residuos sólidos antes del depósito en vertederos o rellenos sanitarios

La mayor fuente de CO<sub>2</sub>eq (equivalente de dióxido de carbono) dentro del sistema de la gestión de residuos en la República Dominicana son las emisiones procedentes de los vertederos de residuos o rellenos sanitarios. Las emisiones de CO<sub>2</sub>eq son perjudiciales para el clima y están representadas esencialmente por emisiones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

El impacto sobre el clima se expresa en unidades de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>eq):

- CO<sub>2</sub> - dióxido de carbono: factor 1
- N<sub>2</sub>O - óxido nitroso: factor 310
- CH<sub>4</sub> – metano: factor 21 – 27 (la ciencia publica valores diferentes)

Todos estas emisiones resultan de la degradación biológica de la materia orgánica.

En este contexto, las emisiones de metano son los mas importantes. Estas son causadas por la degradación anaeróbica de material orgánico.

Un método, eficiente para minimizar estas emisiones, que es simple y bajo de costo es el pretratamiento aeróbico de los residuos sólidos antes del depósito en vertederos o rellenos sanitarios.

El porcentaje orgánica de los residuos sólidos es de más de 50% (Ponciano y Lebrón 2014, p.27). El pretratamiento aeróbico evita la producción de metano (CH<sub>4</sub>) en favor de CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, se consigue un ahorro de emisiones por un factor de 21 a 27.

El pretratamiento puede ser realizado por un simple compostaje en un área al lado del vertedero o relleno sanitario. Instalaciones técnicas adicionales no son necesarios – pero posible (por ejemplo, para la ventilación). Los movimientos de los residuos pueden ser realizados con equipos existentes (cargadora de ruedas y camión).

Además del ahorro de CO<sub>2</sub>, hay otros efectos positivos, por ejemplo:

- el ahorro de volumen de relleno sanitario
- menos cantidad de lixiviados
- menos contaminación de los lixiviados
- menos molestias por malos olores
- bajo peligro de incendio

Además de los residuos sólidos urbanos, se podría tratar lodos deshidratados de una depuradora junto con los otros materiales.

Comentarios a los rellenos sanitarios en Alemania:

Desde 2005 el depósito de materia orgánica no está permitido (límite de 5% en masa) en Alemania. Así se evitan las emisiones.

## 6.5 Recolección y utilización de gas de relleno sanitario

La recolección de los gases en vertederos y rellenos sanitarios representa otra posibilidad para reducir emisiones de metano. La eficiencia no será tan alta que con un pretratamiento antes del depósito (capítulo 6.4) pero con un sistema de colección de gases se puede captar todavía acerca de 50% de las emisiones de metano. Este metano (CH<sub>4</sub>) se puede transferir en CO<sub>2</sub> a través de una utilización del valor calorífico. Aparte de la reducción de CO<sub>2</sub>eq (factor 21-27) la sustitución posible de fuentes de energía fósil por esta gas captada en vertederos o rellenos sanitarios ayuda también a mejorar el balance de CO<sub>2</sub>.

## 6.6 Estabilización del vertedero o relleno sanitario

Estabilización de los residuos depositados en un vertedero o relleno sanitario representa otro método para la reducción de emisiones perjudiciales para el clima. Esto se puede hacer por medio de una ventilación y humidificación controlada. De este modo, procesos biológicos aeróbicos son iniciados. Un tratamiento así por un período de unos meses o pocos años elimina emisiones de CH<sub>4</sub>, que son cambiadas en CO<sub>2</sub>. Al final del tratamiento los residuos

depositados están inertizados y el vertedero o relleno sanitario no requiere cuidados posteriores.

En Alemania este método ha producido buenos resultados (Hafner 2010). Para una implementación en la República Dominicana esto parece demasiado ambicioso e falta la experiencia con el clima diferente en la República Dominicana.

## 6.7 Producción y utilización de biogás a partir de residuos orgánicos en una planta de fermentación

Escenarios para la producción de biogás a partir de residuos orgánicos tienen varias efectos positivos:

- el ahorro de volumen en rellenos sanitarios
- reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>eq (sobre todo reducción de metano)
- menos cantidad de lixiviados
- menos contaminación de los lixiviados
- menos molestias por malos olores
- bajo peligro de incendio

Además el uso del Biogas sustituye a los combustibles fósiles y ahorra así CO<sub>2</sub>eq adicionales.

Para la operación eficiente de una planta de fermentación, la recogida separada del material orgánico es necesario. Para el uso del Biogas hay varias posibilidades:

- uso directo: combustión de biogás para la generación de calor (o frío)
- uso en una planta de energía: producción de electricidad y calor
- mejorar la calidad al nivel de gas natural: uso de la infraestructura (existente) para el gas natural

Los residuos líquidos y pastosos como productos finales de la fermentación pueden ser utilizados:

- como fertilizante en la agricultura
- como sustrato para un compostaje
- como combustible después del secado

El uso de estos productos de la fermentación también ahorran emisiones de CO<sub>2</sub>eq. Para una alta eficiencia de escenarios con la producción de biogás a partir de residuos orgánicos es deseable de utilizar todos productos: energía (biogás), y restos de fermentación.

## 6.8 Producción de combustible a partir de residuos orgánicos

Los residuos orgánicos se pueden procesar en un combustible con muy poco contaminante. Así se evita emisiones en los vertederos o rellenos sanitarios y el combustible sustituye combustibles fósiles.

Aquí una recogida selectiva de materiales orgánicos esta recomendado también.

Para producir el combustible, los dos principales pasos del proceso están la granulación y el secado. Las características precisas dependen de la utilización posterior – como por ejemplo en la industria de cemento.

Para el secado hay varias posibilidades como, por ejemplo:

- secado solar
- secado biológico
- secado térmico con combustibles fosiles
- secado térmico con combustibles renovables o biogás
- secado térmico con calor residual, por ejemplo de un horno de cemento

Aquí también, el material orgánico no se ponga en el relleno sanitario – con todos los avances como se describe anteriormente (capítulos 6.4 y 6.7). Además el combustible sostenible y renovable producido de residuos orgánicos sustituye combustibles fósiles.

Así se puede realizar una reducción significativa de los emisiones perjudiciales para el clima - expresado en CO<sub>2</sub>eq. La situación en los vertederos y rellenos sánitarios sería mejorada claramente y el sistema de la gestión de residuos sólidos sería mas eficiente con un mayor cuota de utilización de materiales reutilizables.

## 6.9 Potencial en el turismo

Un turismo sostenible ofrece muchas ventajas, como poco daño ambiental, mayor valor añadido, presentación positivo (mercadeo) etc.. Mejoras en la gestión de residuos y recursos se puede implementar fácilmente en cooperación con actores en el sector del turismo.

Los residuos orgánicos, como residuos de comida, bufé y otra representan una cantidad importante en el sector turístico.

Al autor de este estudio hizo buenas experiencias con la implementación de un sistema nuevo para los residuos y recursos en complejos turísticos (Hafner 2008, Antakyali et al. 2008, Theilen et al. 2010):

- recogida selectiva de materiales reciclables
- introducción de un compostaje
- introducción de un tratamiento de aguas residuales
- introducción de una planta de biogás

El turismo en la República Dominicana con los grandes complejos turísticos entonces ofrece oportunidades excelentes, para implementar un proyecto piloto y más en el contexto del Plan DECCC a través de medidas que utilizan las potenciales descrito en este estudio.

## 6.10 Centro de Competencia

Un centro de competencia es una medida que ofrece muchas oportunidades. Aquí se puede por ejemplo establecer servicios como:

- Transferencia de tecnología de Alemania a la República Dominicana
- Transferencia de conocimientos
- Medidas educativas
- Cursos, clases y lecturas
- Workshops
- Eventos y conferencias
- Consultoría
- Servicios de ingeniería
- Laboratorio
- Relaciones públicas
- Consultoría política
- otras

En el pasado, GIZ ha expresado su interés en un centro de competencia. En este contexto, ya se han establecido contactos con socios potenciales en el ámbito universitario.

El autor de este estudio mantiene contactos con la Universidad Católica Santo Domingo, Prof. Dr. Rafael Bello Díaz (Director del Campus Virtual) y el RAUDO la Red Ambiental de Universidades Dominicanas junto a la Agencia de Cooperación Alemana.

Actualmente en La República Dominicana, un Centro de Excelencia en Investigaciones sobre el Cambio Climático y las Energías Limpias se establecerá. Los temas son: Energías Limpias, Energía Solar, Eólica, Reciclaje, Desechos, Composteo, Educación Ambiental, entre otras

Se puede establecer una asociación con la incorporación de la Universidad de Stuttgart y otros socios con el objetivo de instalar un centro de competencia y transferencia de tecnología y conocimiento.

En un centro de este tipo, naturalmente, se puede integrar temas adicionales en el futuro, como por ejemplo energía solar, energía renovable en general, temas de protección del medio ambiente entre otros.

Se puede colaborar con el centro de excelencia que está en tren de ser organizado como descrito anteriormente.

## 6.11 Workshop(s)

Workshops, mesas redondas y actividades similares pueden ser muy útiles para elaborar hojas de ruta, proyectos piloto o medidas en el contexto de este estudio.

Dependiente del foco se puede invitar participantes de todos sectores discutado en este estudio, como por ejemplo:

- GIZ
- Actores en el sector turismo
- Expertos de Alemania
- Universidades en Europa y Alemania
- Universidades en La República Dominicana
- Actores en la gestión de residuos sólidos
- Actores y productores en el contexto REP
- Actores de la política y la administración
- Ingenieros y planificadores
- entre otros

## **6.12 Tesis de maestría - efectos sinérgicos**

En la Universidad de Stuttgart, una tesis de maestría está procesando actualmente.

Tema provisional:

“Análisis, clasificación y evaluación del sistema de gestión de residuos en la República Dominicana - desarrollo de medidas para optimizar el sistema dependiente de diferentes enfoques de valoración”

El estudiante es muy competente, él escribe y habla español. También tiene experiencia práctica y científica en el extranjero: España, Costa Rica y Etiopía y está dispuesto a trabajar durante algún tiempo en la República Dominicana.

Esta es una opción para aprovechar los efectos sinérgicos. El tema de la tesis se puede adaptar para trabajar específicamente en la República Dominicana.

## 7 Medidas y próximos pasos

Las entregas relativos a un plan de trabajo y los próximos pasos son descritos en los TOR en el capítulo 5 (GIZ 2015, p.3):

*“Define next steps ahead and support project team in the preparation of a detailed work plan.”*

Este capítulo se refiere al capítulo 6 que contiene potenciales y recomendaciones para una optimización del sistema de gestión de residuos sólidos en el contexto del Plan DECCC.

Este consultoría como parte del proyecto “Soporte para la implementación del Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático de la República Dominicana en los sectores de cemento y residuos sólidos” tiene el objetivo general de mostrar posibilidades para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de una optimización del sistema de la gestión de residuos sólidos y del manejo en el sector cementero. (GIZ 2015)

Basado en el análisis del potencial (capítulo 6) se describen aquí propuestas de proyectos y medidas, apropiados para lograr los objetivos formulado en los TOR (GIZ 2015, p.3).

Después de este estudio el autor apoyará al equipo de proyecto para la preparación de un plan de trabajo detallado, como se describe en los términos de referencia – TOR (GIZ 2015).

Las propuestas en este capítulo se seleccionan basado en la simplicidad de implementación. Las propuestas se describen muy brevemente y deben servir como base de discusión con el equipo de proyecto. Como parte de la preparación de un plan de trabajo detallado se puede realizar una descripción detallada con hitos y plan de horario en las próximas semanas.

Proyectos y medidas recomendadas:

Nivel nacional - proyecto piloto:

- Pretratamiento de los residuos sólidos antes del depósito

Centros turísticos- proyectos piloto:

- la recogida selectiva de la materia orgánica y materiales reutilizables
- reducción de los residuos de alimentos
- producción y utilización de biogás a partir de residuos orgánicos y/o
- producción de combustible a partir de residuos orgánicos y utilización en la industria del cemento

#### Centro de Competencia:

- como un componente de las estructuras existentes en el ámbito universitario o / y
- estructura independiente

#### Workshops:

- para la creación de un plan de trabajo detallado
- para entrar en el diálogo con actores
- para poner en marcha un proyecto piloto
- entre otros

#### Proyectos piloto en Municipios:

- contactar municipios adecuados
- identificar posibles proyectos piloto

#### Adquisición de datos básicos para la planificación:

- Adquisición de los datos que falta
- evaluación de los estudios y documentos existentes
- determinación indirecta de los datos residuales de la industria
- entre otros

#### Comentarios a la REP:

La REP es un elemento integral de un sistema moderno para la la gestión de residuos sólidos. La aplicación es difícil y necesita mucho tiempo.

La jerarquía de gestión de residuos prefiere el reciclado de materiales antes del uso como combustible. Así la REP no es muy útil para obtener material para el uso de energía. Efectos positivos para el clima se pueden lograr indirectamente por el ahorro de materias primas fósiles como parte de un reciclado de materiales.

La introducción de la REP debe buscarse – pero no es una recomendación en el sentido de este proyecto. En el futuro la REP puede representar una componente del Plan DECCC. Sin embargo las medidas recomendadas aquí, están mucho más eficiente y pueden ser implementados mucho más rápido y fácil.

Sistemas REP son importantes para un desarrollo económico sostenible. Por esta razón una consultoría de la política es importante y, por ejemplo, puede ser organizado por medio de un centro de competencia.

## 7.1 Pretratamiento de los residuos sólidos antes del depósito

La medida más simple es el pretratamiento aerobico de los residuos sólidos (véase el capítulo 6.4). Recogida y transporte de los residuos urbanos mantienen sin cambios. El pretratamiento puede ser instalado al lado o ensima del vertedero o relleno sanitario. Para una implementación simple, es suficiente de preparar un área con una recolección de lixiviados. El compostaje puede ser operado con cargadoras de ruedas.

Una implementación más compleja también es posible, por ejemplo:

- Construcción de un tejado
- ventilación activa
- recirculación del lixiviado
- uso de equipo especial (p.e. para la vuelta de los residuos)
- entre otros

Para empezar, la implementación se puede realizar en escala piloto con un parte de los residuos en un vertedero adecuado. Después de mostrar la viabilidad, la implementación al nivel nacional puede ser posible.

Un estudio de acompañamiento debe cuantificar el potencial de ahorros de las emisiones de efecto invernadero al nivel nacional.

El autor de este estudio ya tiene experiencia positiva de un proyecto comparable en China - como parte de una tesis de Diploma (Zhao 2011).



**Figura 10:** Área cubierta para el pre-tratamiento aeróbico de residuos sólidos con cargador de ruedas y máquina especial para volver los residuos, ejemplo de china (Zhao 2011)



**Figura 11:** Ventilación y compostaje de residuos, ejemplo de China (Zhao 2011)

próximos pasos:

1. estudio para cuantificar el potencial de ahorros de las emisiones de efecto invernadero para la República Dominicana
2. selección de una ubicación adecuada (vertedero o relleno sanitario)
3. planificación y ejecución de la medida en escala piloto

## 7.2 Centros turísticos - proyectos piloto

Complejos turísticos (Resorts) representan los socios ideales para implementar medidas al nivel piloto para demostrar la viabilidad, ganar experiencia, calcular el costo y la rentabilidad. (vea el capítulo 6.4).

Como parte de proyectos piloto en centros turísticos se puede desarrollar métodos, modelos de negocio y medidas para la transferencia de los resultados a otras áreas.

Otra gran ventaja de proyectos pilotos en complejos turísticos es la presencia de infraestructura, equipamiento técnico y personal técnico. Así es muy fácil de añadir instalaciones técnicas adicionales, como por ejemplo una planta de fermentación para la producción de biogás.

La experiencia internacional ha demostrado que la aplicación de medidas hacia la sostenibilidad, fácilmente se puede realizar en complejos turísticos – razones son, entre otros:

- Existencia de una conciencia ambiental
- Efectos de mercadeo/publicidad positivo (turismo sostenible)
- Mayor eficiencia de los recursos y el ahorro monetario como beneficio de los socios en el sector turístico
- Infraestructura técnica y personal técnico existente
- Instalaciones técnicas existentes para el uso de los productos, por ejemplo, biogás, electricidad, calor, compost, fertilizante, combustibles, etc.
- Comentarios positivos de los huéspedes del hotel
- Alta cantidad de residuos orgánicos en los restaurantes

Para los proyectos de biogás es muy importante de tener un concepto para el uso del biogás producido a partir de residuos orgánicos. En complejos turísticos hay siempre varias posibilidades para la valorización de la energía, como:

- uso directo del biogás (cocina, lavadero, calefacción de la piscina, enfriamiento) y/o
- la generación de electricidad y calor

Restos de fermentación pueden ser utilizadas en los jardines y parques, para un compostaje o en la agricultura.

Actores en el turismo, sobre todo complejos turísticos, a veces son muy interesados en una cooperación. La razón está el impacto positivo de un turismo sostenible en relación con la publicidad y la comercialización. Además las medidas descritos pueden resultar no solamente en una mayor eficiencia de recursos pero también en una mayor rentabilidad.

Complejos turísticos que participan pueden comunicar sus proyectos y pueden aplicar para premios de sostenibilidad. Esto puede resultar en un mayor interés de los clientes y un mayor número de reservas.<sup>1</sup>

Proyectos piloto apropiados son, por ejemplo:

- la recogida selectiva de la materia orgánica y materiales reutilizables
- reducción de los residuos de alimentos
- producción y utilización de biogás a partir de residuos orgánicos y/o
- producción de combustible a partir de residuos orgánicos y utilización en la industria del cemento

El autor de este estudio ya ha implementado todo esto un centro turístico del grupo TUI en Turquía (aparte de la producción de combustible pero expandido por un tratamiento de aguas residuales y un compostaje). (Hafner 2008)

Esto fue parte de un proyecto de investigación, patrocinado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF), bajo la dirección del AT-Verband e.V. (Asociación para la Tecnología Adaptada).

Información adicionales en el sitio web: <http://www.at-verband.org/modulaare.html> y <http://www.at-verband.de/modulaare.html>.

La asociación “AT-Verband” así como el autor de este estudio tiene también experiencia con complejos turísticos y conceptos de turismo sostenible en otros países - por ejemplo en Egipto y Alemania (Isla de Mainau, Lago Constanza).

En caso de la organización de un workshop/taller, se recomienda la integración de la asociación “AT-Verband”.<sup>2</sup>

A continuación algunas fotos ejemplares de este proyecto.

---

<sup>1</sup> Este efecto se pudo observar en el proyecto, descrito en (Theilen et al. 2010).

<sup>2</sup> El autor de este estudio es el vicepresidente de la Asociación “AT-Verband”.



**Figura 12:** Proyecto „modulaare“: complejo turístico, grupo TUI, Turquía (photo: Iberotel Sarigerme Park, 2006)



**Figura 13:** Proyecto „modulaare“: planta de biogás y planta para tratamiento de aguas residuales en un complejo turístico del grupo TUI en Turquía (Hafner 2008)



**Figura 14: Proyecto „modulaare“: recogida selectiva de residuos, materiales reutilizables y materiales peligrosos en un complejo turístico del grupo TUI en Turquía (Hafner 2008)**



**Figura 15: Planta de biogás pequeña con cogeneración para la producción de electricidad y calor – ejemplo adecuado para complejos turísticos**

próximos pasos:

1. contactar actores del sector turismo y centros turísticos
2. selección de socios
3. selección de un un complejo turístico adecuado
4. workshop / taller
5. planificación y ejecución de las medidas en escala piloto
6. creación de modelos de negocio y transferencia
7. estudio paralelo para cuantificar el potencial para la República Dominicana

### 7.3 Centro de Competencia

Como se muestra en el capítulo 6.10 un centro de competencia ofrece una variedad de opciones para apoyar los objetivos del proyecto. En el futuro se puede integrar servicios adicionales para asegurar el desarrollo sostenible en la República Dominicana en el contexto del Plan DECCC.

En relación con la concepción de este centro se tiene que discutir lo con actores relevantes y se tiene aclarar la financiación. A medio plazo la financiación debe ser realizado por los servicios de asesoría y contribuciones de las instituciones participantes.

Como descrito en el capítulo 6.10, el RAUDO esta en tré de establecer un centro de excelencia. Para las medidas descrito en este capítulo hay dos escenarios posibles:

- cooperación con el centro de excelencia y RAUDO o/y
- establecer un centro de competencia independiente

Para la implementación de instalaciones científicas, laboratorios, cursos, etc., la Universidad de Stuttgart puede ser integrada. Para servicios de consultaría socios apropiados están disponibles también.

### 7.4 Workshops / talleres

Talleres representan una medida buena para la comunicación con actores y la agregación de informaciones. Pueden ser organizados en el contexto de un proyector piloto o para determinar próximos pasos o estrategias generales. Como ya descrito anteriormente talleres pueden ser organizado en el contexto de este proyecto con objetivos diferentes, como por ejemplo:

- para la creación de un plan de trabajo detallado
- para entrar en el diálogo con actores
- para poner en marcha un proyecto piloto
- para la consulta política
- y otra

## 7.5 Proyectos piloto en Municipios

También se pueden organizar proyectos piloto en las ciudades y los municipios – de un modo similar que en el turismo. Sin embargo, normalmente, la cooperación no es tan eficiente como en el sector turístico.

próximos pasos:

1. contactar municipios adecuados
2. identificar posibles proyectos piloto

## 7.6 Adquisición de datos básicos para la planificación

Además de las medidas ya descritos se puede paralelamente coleccionar datos e informaciones que aún faltan, como por ejemplo:

- datos sobre orígenes, las cantidades y calidades de residuos urbanos y de la industria
- datos relevantes del sector turístico
- evaluación de los estudios y documentos existentes, como por ejemplo estadísticas actuales, estudios locales, como por ejemplo (KOKUSAI KOGYO 2007)
- determinación indirecta de los datos residuales de la industria, como descrito en el capítulo 6.2
- y otra.

## 7.7 otras medidas

Otras medidas - algunos se han descrito en el capítulo 6 - también son útiles y eficaces. Un buen ejemplo en particular es la producción de bioags a partir de residuos orgánicos (vea capítulo 6.7).

En este capítulo 7 se describen las medidas que se pueden implementar fácilmente y por lo tanto se recomienda.

Para todas las medidas, la tesis de maestría, mencionada en el capítulo 0, se puede integrar para utilizar los efectos de sinergia.

## 8 Resumen

El sistema de la gestión de los residuos sólidos en la República Dominicana tiene un gran potencial de optimización.

En el contexto de esta consultoría los criterios principales para la mejora del sistema son la reducción de las emisiones de efecto invernadero y la producción de combustibles a partir de residuos sólidos.

Estos objetivos se pueden llegar con la evitación del depósito de residuos orgánicos en los vertederos y rellenos sanitarios sin pretratamiento. El uso de este material orgánico trae beneficios adicionales.

Para una implementación sencilla, se recomienda dos medidas prioritarias: el pretratamiento aeróbica de los residuos sólidos orgánicos antes del depósito en vertederos o rellenos sanitarios y la realización de proyectos pilotos en el sector turístico. La experiencia ha demostrado que en complejos turísticos es relativamente fácil de implementar soluciones y conceptos para un turismo sostenible.

Así se pueden implementar - como piloto - todas las medidas recomendadas, como:

- la recogida selectiva de residuos y materiales reutilizables
- la generación de biogás en plantas pequeñas
- variantes para el uso del biogás
- la producción de combustibles para la industria de cemento
- y otras.

Medidas y recomendaciones adicionales se describen en los capítulos 6 y 7. Según los TOR (GIZ 2015, p.3) el autor de este estudio apoyará el equipo del proyecto en preparar un plano de trabajo detallada.

Este documento entonces representa la base para discutir escenarios y medidas adecuadas para la implementación de una sistema de la gestión de residuos a los criterios de mejores prácticas.

Referente al REP, este estudio muestra las mejores prácticas en cinco países de América Latina y Europa con los ejemplos de Alemania y España.

La REP es un elemento importante hacia una gestión de residuos moderna y sostenible. Actualmente en la República Dominicana este modelo no existe, pero el lanzamiento está preparando.

En relación con la REP un aspecto muy importante es que el sector público se reserva el acceso primario a los productos de la REP en el futuro. Esto sirve no sólo la eficiencia del sistema pero también es importante para el interés general.

Próximos pasos:

Aparte de la preparación de un plano de trabajo detallada basando en los recomendaciones de este informe (GIZ 2015, p.3), el autor de este informe estará involucrado en el análisis de las posibles deficiencias y obstáculos para la implementación de un sistema de gestión de residuos conforme a los buenas prácticas en la República Dominicana con el equipo del proyecto GIZ / CNCCMDL y consultores locales asociados (véase GIZ 2015, p.4). Además, el autor va contactar otros donantes y instituciones de ejecución y implementación, activos en los sectores de residuos solidos, ayudados por la GIZ / CNCCMDL con la intención de aprovechar sinergias y definir bases comunes para nuevas intervenciones (véase GIZ 2015, p.3).

## 9 Bibliografía

- Antakyali et al. 2008 Antakyali, D. et al., 2008: MODULAARE – Integrierte Module zur hocheffizienten Abwasserreinigung, Abfallbehandlung und Regenerativen Energiergewinnung in Toursimus Resorts - Endbericht zum Wasserrecycling
- BGBL 2015 Bundesgesetzblatt 23.10.2015, Gesetz zur Neuordnung des Rechts über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, pagina de web:  
[http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl115s1739.pdf](http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl115s1739.pdf),
- DStGB 2015 Deutscher Städte- und Gemeindebund 08.01.2015 BV-Stellungnahme zur Abfallwirtschaft und Vergabepaxis
- EAR 2016 EAR - Elektro-Altgeräte-Register, pagina de web:  
<https://www.stiftung-ear.de/> , consultado 04.05.2016
- ECOEMBES 2014 ECOEMBES, informe anual integrado 2014, pagina de web:  
<https://www.ecoembes.com/sites/default/files/informe-anual-2014.pdf>
- Elmenhorst 2016 Elmenhorst, Andreas (2016): Informe Final "El Consultor Regional" - Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales en relación específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor - Énfasis Experiencia de Chile
- GIZ 2015 GIZ, 2015: Terms of Reference for the LEAD CONSULTANT "Good international Practice in Domestic and Industrial Waste Management with Specific Reference to the Concept of Extended Producer Responsibility"
- GRS 2016 GRS Batterien - Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien, <http://www.grs-batterien.de/grs-batterien.html>, consultado 10.05.2016
- GVM 2015 Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung November 2015, pagina de web:  
[http://gvmonline.de/files/blickpunkt/2015\\_11\\_Mehrweg2013\\_de.pdf](http://gvmonline.de/files/blickpunkt/2015_11_Mehrweg2013_de.pdf), consultado 10.05.2016
- Hafner 2006 Hafner, G. et al., 2006: "Waste Management with lower burden for households, extended material recovery and sustainable disposal - concepts for long term adaption of actual waste management" (funding: Ministry for Environment, Baden-Württemberg, Stuttgart)
- Hafner 2008 Hafner, G., 2008: MODULAARE – Integrierte Module zur hocheffizienten Abwasserreinigung, Abfallbehandlung und Regenerativen Energiergewinnung in Toursimus Resorts - Endbericht zum Biogasmodul
- Hafner 2009 Hafner, G., 2009: "Overall mapping of physical flows and stocks of resources to forecast waste quantities in Europe and identify

- life-cycle environmental stakes of waste prevention and recycling - Core Countries: A, D, DK, F) and scientific processing of additional EU-countries: IR, UK”(EU-Project/FP6), acronym: “FORWAST” (<http://forwast.brgm.fr>)
- Hafner 2010 Hafner, G., 2009-2010: jefe del proyecto de construcción en el relleno sanitario de la municipalidad de Constanza: acceleration of biological degradation through extensive intermittent aeration - Pilot Scheme for Shortening of Aftercare Time (superior supervisor de la construcción)
- Hengevoss 2016 Hengevoss, Dirk, 2016: Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos en relación específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor - Análisis estandarizado de buenas prácticas internacionales sobre la gestión de residuos sólidos, enfocado en México como economía de referencia con especial hincapié en el concepto de "Responsabilidad Extendida del Productor"
- Heredia y Cobos 2016 Heredia Cantillana, Pablo y Cobos-Becerra, Lucero (2016): Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales en relación específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor - con énfasis en la experiencia de Costa Rica, Colombia y Brasil
- KOKUSAI KOGYO 2007 KOKUSAI KOGYO CO., LTD. , 2007: El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán República Dominicana
- MAGRAMA 2013 MAGRAMA: Memorio de Generación y Gestión de Residuos – Residuos de Competencia de Municipales 2013
- MAGRAMA 2015 Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- MAGRAMA 2016 Ministerio de Agricultura , Alimentación y Medio Ambiente, Responsabilidad ampliada del Productor, pagina de web: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/responsabilidad-ampliada/>, consultado 28.04.2016
- Monier 2014 Monier, V., et al., 2014: Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) – Final Report
- OECD 2001 OECD (2001): Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments, OECD, March, Paris, 164p
- País 2016 El País 17.05.2016: Los neumáticos de Seseña se convertirán en combustible, pagina de web: [http://caa.elpais.com/caa/2016/05/16/madrid/1463394549\\_248713.html](http://caa.elpais.com/caa/2016/05/16/madrid/1463394549_248713.html), consultado 18.05.2016
- Ponciano y Lebrón 2014 CONSULTORÍA EN IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FLUJO DE MATERIALES
- Skoddow 2014 Asesoría “Colección y Base de Datos de los Flujos de Materias Primas”, PN: 12.9052.7

- Thomanetz 2011                      Thomanetz, E., 2011: Assessment of Types and Amounts of Industrial Hazardous Waste and Industrial Non-Hazardous Waste in a Country - as a Basis for the Development of a modern Industrial Waste Management
- Theilen et al. 2010                      Theilen, U., Steinbach, D., Schultheis, A., 2010: MODULAARE – Integrierte Module zur hocheffizienten Abwasserreinigung, Abfallbehandlung und Regenerativen Energiergewinnung in Toursimus Resorts – Schlußbericht
- UBA 2016                                      Umweltbundesamt 23.02.2016, Verpackungsabfälle, pagina de web: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/entsorgung-verwertung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle>, consultado 10.05.2016
- Umgelter 2016                              Umgelter, Jonas; 2016: Master Thesis no publicada, título de trabajo: “Análisis, clasificación y evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos en la República Dominicana – desarrollo de medidas para la optimización en dependencia de diferentes métodos para la evaluación”
- Zhao 2011                                      Zhao, M., 2011: Klärschlammbehandlung der Kläranlage Gaobeidian, China – Machbarkeitsstudie der Klärschlammkompostierung in MBA Anlage Gaobeidian, tesis de Diploma, Universidad de Stuttgart

## 10 Anexo – Definiciones en los países estudiados

Definición	Chile	Costa Rica	Colombia	México	Brasil	Alemania	España	DomRep
<b>Reutilización</b>	Acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, con la misma finalidad para la que fueron producidos.		Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.	El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación			Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.	Acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, sin involucrar un proceso productivo.
<b>Reciclaje</b>	Empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo distinto del que lo generó, incluyendo el co-procesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.	Transformación de los residuos por medio de distintos procesos de valorización que permiten restituir su valor económico y energético, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución implique un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud y el ambiente.	Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, re conversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.	Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos;		Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.	Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.	Empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el co-procesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.
<b>Valorización</b>	Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.	Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección de la salud y el ambiente.		Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica			cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.	Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.
<b>Valorización energética</b>	Empleo de un residuo con la finalidad de generar energía.							Empleo de un residuo con la finalidad de aprovechar su poder calorífico.
<b>Disposición final/ Eliminación</b>	Todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas.		Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la	Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes				