

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



ONU
medio ambiente





Copyright © 2018, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Perspectiva regional de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe

ISBN No 978-92-807-3715-8

Job No LAC/2195/PA

Reproducción

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma para fines educativos o no lucrativos sin un permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre y cuando se cite la fuente. ONU Medio Ambiente agradecería recibir un ejemplar de cualquier publicación que utilice la presente publicación como fuente. No se permite hacer uso de esta publicación para su reventa o cualquier otra finalidad comercial sin previo permiso por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Las solicitudes de permiso, junto con una declaración del propósito y el alcance de la reproducción, deberán dirigirse a: División de Comunicaciones de ONU Medio Ambiente, PO Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.

Descargas de responsabilidad

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. La mención de una empresa o un producto comercial en esta publicación no implica reconocimiento alguno por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Referencia bibliográfica recomendada

ONU Medio Ambiente (2018). *Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá.

ONU Medio Ambiente promueve prácticas ambientalmente racionales en todo el mundo y en sus propias actividades. Este informe está impreso en papel de bosques sostenibles, incluyendo fibras recicladas. El papel no contiene cloro y las tintas son de base vegetal. Nuestra política de distribución tiene por objeto reducir la huella de carbono.

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe

Agradecimientos

Editor Jefe

Atilio Savino, Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (ARS), Argentina.

Autores

Atilio Savino (Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos - ARS, Argentina), Gustavo Solórzano (Consultor, DIRSA-AIDIS, México), Carina Quispe (Quispe Merovich & Asociados, Argentina), Magda Carolina Correal (MAG Consultoría, Colombia).

Autoría de los seis capítulos y contribuciones específicas

Capítulo 1: Gestión de residuos como prioridad política en la región

Atilio Savino

Capítulo 2: Introducción: Visión General, Definiciones, Conceptos e Indicadores

Atilio Savino

Capítulo 3: Gestión de residuos: situación regional

Gustavo Solórzano

Capítulo 4: Gobernanza de la gestión de residuos

Carina Quispe

Capítulo 5: Financiación de la gestión de residuos

Magda Correal

Capítulo 6: Gestión de residuos en la región – El camino a seguir

Atilio Savino, Gustavo Solórzano, Carina Quispe, Magda Correal

Equipo de proyecto en BCCC-SCRC América Latina y el Caribe

Gabriela Medina, Natalia Maciel, Virginia Santana

Supervisión y coordinación - ONU Medio Ambiente

Oficina para América Latina y el Caribe: Jordi Pon, Marco Bravo A., María Alejandra Fernández, Mara Murillo (hasta diciembre-2016). Apoyo especial del Centro Internacional de Tecnología Ambiental: Mahesh Pradhan, Claudia Giacovelli, Ainhoa Carpintero (hasta diciembre-2015).

Comité Directivo

Sebastián Bajsa (Departamento de Residuos Sólidos y Sustancias, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Uruguay), Juan Bello (Coordinador Regional, División de Ciencia, ONU Medio Ambiente), Ana Boischio (Asesora en Toxicología, Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS), Arturo Gavilán (Director de Investigación, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México), Laurianus Lesfloris (Deputy Director, Saint Lucia Solid Waste Management Authority), Sophia Picarelli (Project Manager, ICLEI, Brasil), Albina Ruiz Ríos (Fundadora y Presidenta de Ciudad Saludable, Perú), Carlos RV Silva Filho (Director Presidente, Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Residuos Especiales, ABRELPE, Brasil), Belen Torres (Gerente Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos, Ministerio de Ambiente, Ecuador), Ricardo Valencia (Coordinador, Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo, Colombia).

Revisores y colaboradores

Silvia Aguilar y Elizabeth Venegas (CEGESTI, Costa Rica), Alvaro Alaniz Araya (Red LACRE – Recicladores Latinoamérica), Nadya Alencastro Larios (México), Eugenio Androvetto y Olga Segura Cárdenas (Ministerio de Salud, Costa Rica), Geovani Arieta Bernate (Colombia), Darcy Barnech Campani (AIDIS, Brasil), Consuelo Bilbao (Argentina), Mariana Boy Tamborrell y César Murillo Juárez (SEMARNAT, México), Jaime Carranza (Guatemala), Ronald Coach (Trinidad and Tobago Solid Waste Management Company Limited), Luis Felipe Colturato (Methanum, Brasil), Francisco De la Torre (Ecuador), Leila Devia (Centro Regional Sudamericano Convenio de Basilea, Argentina), Sonia Maria Dias (Women in informal Employment: Globalizing and Organizing, Reino Unido), Florencia Diaz (Argentina), Dirección de Gestión de Residuos Sólidos (Ministerio del Ambiente, Perú), Dirección Nacional de Control Ambiental (Ministerio del Ambiente, Ecuador), Guillermo Encarnación Aguilar (México), Zilda Maria Faria Veloso (Ministerio do Meio Ambiente, Brasil), Francesco Gaetani (ONU Medio Ambiente), Patricia Gaeta (Argentina), Keima Gardiner (Ministry of Planning and Development, Trinidad & Tobago), María José González (Uruguay), Jorge Grande Carvallo (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala), Vladimir Gutiérrez y Belinda Telma Zenteno (Dirección General de Gestión Integral de residuos Sólidos, Bolivia), Ana Hernández (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana), Cecilia Iriart (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina), Carlos Jairo y Carolina Rivera (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia), Raquel Lejtreger (Uruguay), Laurianus Lesfloris y Justin Sealy (Saint Lucia Solid Waste Management Authority, Saint Lucia), Gilroy Lewis (Belize Solid Waste Management Authority, Belize), Beatriz López (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador), Felipe Marchant (Municipio La Pintana, Chile), Marvin Martinez (Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, Honduras), Agustín Matteri (ONU Medio Ambiente), Sandra Mazo-Nix (CCAC – Iniciativa residuos), Florian Mitchel (Dominica Solid Waste Management Corporation, Dominica), Olman Mora Navarro (Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica), Angela Osorio (Colombia), Tania Ramírez Muñoz (INECC, México), Natalia Reyna Bensusan (Imperial College, Londres), Ernesto Reyna y Karen Hederman (Consejo Nacional Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Rep. Dominicana), Alfredo Rhim y Diana M. Rodriguez (BID), Camilo Rojas (CAF, Colombia), Pablo Ruschetti (Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina), Rosalba Sarafian (CEAMSE, Argentina), Andrea Salinas (ONU Medio Ambiente), Fabricio Soler (Felsberg Advogados, Brasil), Marcel Szántó Narea (PUCV, Chile), Ana Terrazos (Grupo GEA, Perú), Pilar Tello (AIDIS), María Eugenia Testa (Argentina), María Alejandra Vásquez (MAG Consultoría, Colombia), Gabriel Vélez Patiño (Empresas Públicas de Medellín, Colombia), Jadira Vivanco (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Colombia), Marcela Zambrano (Colombia), Leyla Zelaya (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, El Salvador), Louis Zuilen (Anton de Kom University, Suriname).

Diseño y diagramación

.Puntoaparte Bookvertising
www.puntoaparte.com.co

Imágenes de portada

© ISWA / Shutterstock.com

Octubre de 2018



Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



Prólogo

Sin lugar a dudas, el desarrollo sostenible se ha convertido en el pilar para el desarrollo mundial a largo plazo, buscando asegurar la protección del medio ambiente, el bienestar social y el progreso económico de las naciones.

Sin embargo, las tendencias actuales como el incremento poblacional, la mayor extracción de recursos, y los patrones de consumo insostenibles basados en una economía lineal, han conllevado a múltiples desafíos ambientales a nivel global y regional. Entre ellos, la gestión adecuada de los residuos, que resulta un tema central para ser incluido en las agendas regionales.

En el caso de América Latina y el Caribe, la región genera aproximadamente el 10 por ciento de los residuos generados a nivel global. Si bien los sistemas de recolección y gestión de los residuos han mejorado progresivamente en las últimas décadas, es alarmante que más de 40 millones de personas carezcan todavía de acceso a un servicio básico de recolección, y que alrededor de una tercera parte de los residuos generados, unas 145.000 toneladas al día, acaben en basurales a cielo abierto, ocasionando graves impactos sobre la salud y el medio ambiente. Por otro lado, se estima que tan sólo se está recuperando un 10% de los residuos generados, de manera que se desperdicia una gran cantidad de valiosos recursos materiales y energéticos.

Ante esta situación, los países de la región han desarrollado nuevos instrumentos normativos e invertido en la mejora de los modelos de gestión. No obstante, se observan todavía debilidades en la capacidad de los gobiernos nacionales y locales para implementar las políticas y

marcos regulatorios, favorecer las inversiones y sostenibilidad económica del sector, y promover el desarrollo de sistemas de información y participación, que a su vez contribuyan al proceso de toma de decisiones efectivas.

En función de estas realidades, la Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe, responde a la solicitud de los países en el marco del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, así como de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, de disponer de una guía para el diseño de posibles políticas y programas. El documento, que ha contado con la valiosa aportación de numerosos gobiernos y expertos de la región, analiza las tendencias actuales y propone un conjunto de acciones en torno a una eficiente gestión de residuos, que permitan la transición hacia un modelo de economía circular.

En definitiva, constituye una invitación a los actores involucrados a trabajar conjuntamente en favor de la prosperidad de la región, a través del desarrollo de estrategias para reducir el consumo de recursos, garantizar un ambiente saludable, contribuyendo de forma integral al logro de los compromisos establecidos en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

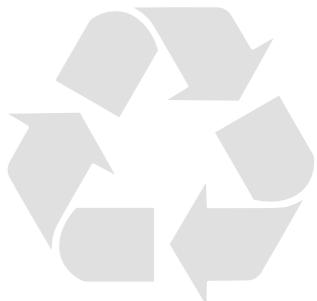


Leo Heileman

Director y Representante Regional

Oficina para América Latina y el Caribe

ONU Medio Ambiente



Cifras clave

1 kg/día

de residuos genera en promedio
cada habitante en la región

**541.000
t/día**

de residuos urbanos se generan
en América Latina y el Caribe, cifra
que al menos aumentará un

25% para el año 2050

**40
millones**

de personas carecen de acceso a
la recolección de residuos

**145.000
t/día**

de residuos se destinan todavía
a basurales, incluyendo

17.000 t/día

de desechos plásticos.

50%

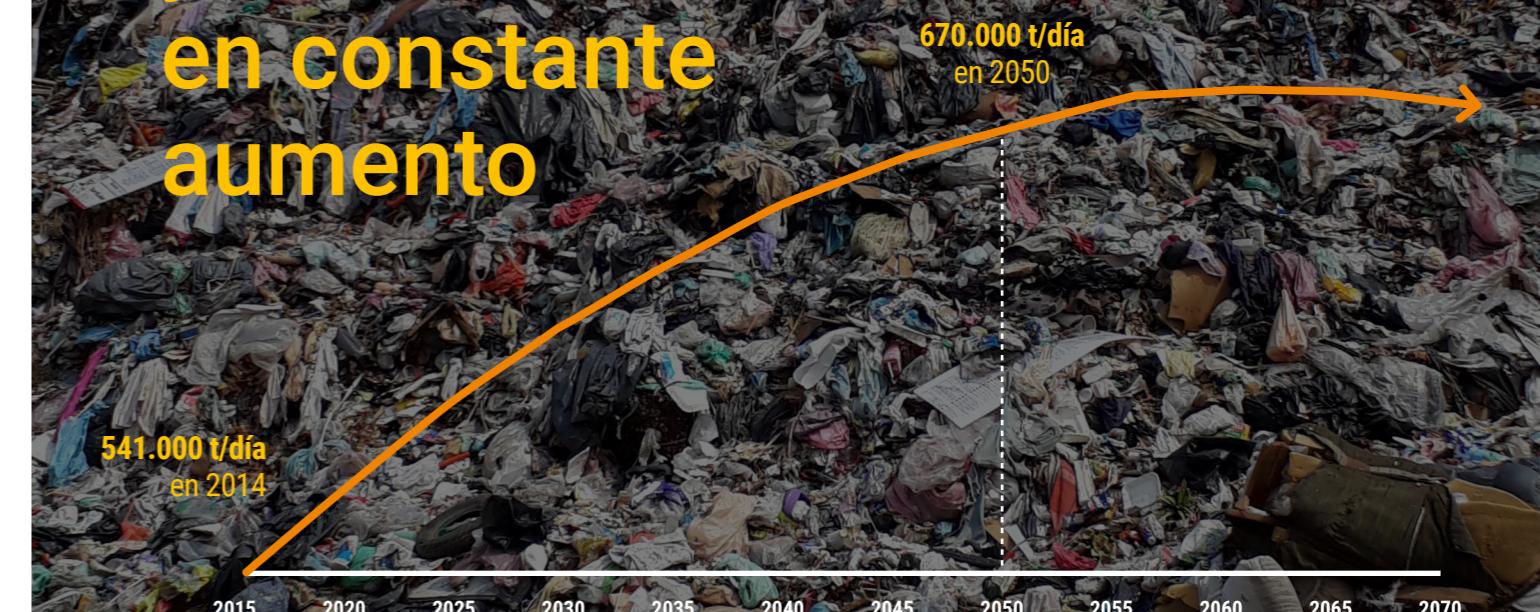
de los residuos urbanos
generados son orgánicos

90%

de los residuos **no**
se aprovechan

Mensajes clave

**La generación
de residuos en
América Latina
y el Caribe está
en constante
aumento**



Según la información recopilada, se estima
que para el año 2014 la generación de residuos
urbanos en América Latina y el Caribe fue de

541.000 t/día.

Esta cifra puede alcanzar al menos las

671.000 t/día

para el año 2050, asumiendo la tasa de generación
actual (promedio regional de 1,04 kg/hab.-día).

Fenómenos globales como el incremento de la
población, la creciente tendencia a la urbanización
(**80% en América Latina y el Caribe**), el
crecimiento económico, una significante cantidad
de personas que dejan la pobreza para unirse a una
incipiente clase media y patrones de producción

y consumo claramente insostenibles ligados a
una economía lineal son algunos de los factores
causantes del constante aumento en la generación
de residuos que se observa en la región.



**El estudio también evidencia
la relación directa entre
el ingreso per cápita y la
generación de residuos, por lo
que el aumento en esta última
será posiblemente mayor.**

Se requiere un servicio de recolección de residuos regular y confiable para toda la población



© Centro Nacional de Producción Mas Limpia de Honduras

En los países de la región se observa una mejora cuantitativa y cualitativa en la cobertura de recolección de los residuos generados, **que asciende a un 93% de la población**, siendo el servicio municipal directo la modalidad más habitual de prestación del servicio. La cobertura puede variar sensiblemente entre algunos países de la región y en función del tamaño de las ciudades.

2



© Alejandro Alonso

Así y todo, a nivel de región más de **35.000 toneladas** por día quedan sin recolectar, afectando a más de **40 millones** de personas (7%).

Esto incide sobre los pobladores de zonas marginales generalmente empobrecidas y algunas zonas rurales.



Para superar esas deficiencias es necesario alcanzar una tasa de recolección del 100% de las distintas corrientes de residuos generados, tanto en zona urbana como en zona rural.

3

Los basurales a cielo abierto constituyen una práctica a erradicar



Si bien la disposición final adecuada de los residuos sólidos en la región de América Latina y el Caribe ha mejorado significativamente en las décadas recientes, aproximadamente

145.000 t/día

se destinan todavía a basurales, quema u otras prácticas inadecuadas. Esto es equivalente al

27%

de la población regional, o los residuos generados por

170 millones de personas.

Esta práctica genera serios **riesgos para la salud**, tanto para las personas que operan habitualmente en los basurales como para la población circundante.

Al mismo tiempo, da lugar a un conjunto de **impactos ambientales severos**, incluyendo la contaminación de las aguas, la emisión de gases tóxicos y gases de efecto invernadero, así como la contaminación de los suelos, que afectan a su vez a la actividad productiva, como el sector turístico.

En este sentido, es prioritario proceder al cierre continuo y progresivo de todos los basurales a cielo abierto, y a su reemplazo por efectivos métodos de gestión y disposición final de residuos.

4

Los residuos orgánicos son los que más se generan y los que menos se gestionan

Los residuos orgánicos representan, en promedio, el **50%**

de los residuos municipales en los países de la región. Su **falta de tratamiento específico** provoca la generación de gases de efecto invernadero y la producción de lixiviados, además de disminuir la calidad de los productos eventualmente reciclables y dificultar dicho proceso.



Por lo tanto, se debe promover la separación en origen y la recolección diferenciada de los residuos secos y orgánicos y su eficaz tratamiento. Al mismo tiempo, se debe considerar la prohibición gradual de la disposición de los residuos biodegradables en los rellenos sanitarios e incentivar su aprovechamiento, por ejemplo, mediante el compostaje.

Toda estrategia deberá prever en primera instancia las opciones para **reducir la cantidad de residuos de alimentos** que actualmente se generan.

© Shutterstock.com



© Shutterstock.com

© Gustavo Solórzano.

© Selene Alencastro

7

La gestión integral de residuos requiere de modelos de gobernanza coherentes y efectivos

La gobernanza en gestión de residuos implica un sistema cuyo objetivo será lograr la **mejor gestión posible** en un contexto determinado. El sistema deberá, a su vez, determinar las reglas o principios y las herramientas para alcanzar el objetivo definido.



Los países de la región se caracterizan por su débil funcionamiento institucional, debido en parte a la superposición de normas que otorgan competencias concurrentes a distintas áreas de un mismo gobierno, dificultando así la aplicación de la norma ambiental.

Desde el punto de vista legislativo, un paso importante sería explicitar el concepto de **economía circular como columna vertebral** de los régímenes legales.

Dentro del mismo criterio, es preciso incluir el **principio de responsabilidad extendida del productor**, imprescindible en un proceso de transición hacia ese nuevo paradigma. Este principio ya se contempla de alguna forma en aproximadamente un tercio de los países de la región, pero resta aún realizar un fuerte trabajo para su efectiva incorporación en las legislaciones y para su implementación en la práctica.

5

Es necesario acelerar la transición hacia una economía circular

En América Latina y el Caribe las tasas de reciclaje son todavía bajas (entre el 1-20%), de manera que **aproximadamente el 90%**

de los residuos municipales se destina a disposición final.

Esta realidad contrasta con los principios ampliamente reconocidos de la jerarquía de las opciones de gestión de los residuos, donde prima la **prevención** y el **aprovechamiento** de cada material.



Superar este tradicional esquema de “usar y tirar” heredado de la economía lineal requiere de un **cambio paradigmático hacia una economía circular, enfocada en reproducir el mecanismo biológico de la naturaleza incorporando la idea de un metabolismo industrial**.

Esto se debe basar en pensar y diseñar los productos para que, luego de un primer uso, puedan ser reutilizados o constituirse en una materia prima secundaria para un nuevo proceso industrial, o utilizados para generar energía alternativa, desplazando así a los combustibles fósiles.

© ISWA

8



© ISWA

Es preciso avanzar en la formalización y el reconocimiento del reciclaje informal



© Iniciativa de Pobreza y Medio Ambiente PNUD/ONU Medio Ambiente

Destaca la importante presencia en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe de **recuperadores informales**, que contribuyen a aumentar los índices de reciclaje de la región, a pesar de que no existen datos oficiales al respecto.



Si bien han sido reconocidos por el sistema jurídico en varios de estos países, queda por delante la importante tarea de formalizar y profesionalizar el sector informal, contribuyendo de esa manera a mejorar su productividad y, especialmente, a promover la protección de la salud y de la niñez, y el acceso a un trabajo digno.

9

Comunicar y promover una participación efectiva de toda la sociedad es una prioridad



Garantizar el éxito de los sistemas de gestión de residuos requiere el involucramiento de los diferentes actores, así como un esfuerzo educacional y comunicacional para promover cambios de conducta.

El acceso a la información y la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones son todavía limitados en la región, a pesar de su creciente reconocimiento legal. Por otro lado, los esfuerzos de comunicación han sido generalmente aislados y no cuentan con el respaldo de un sistema de información robusto.

10

Es fundamental favorecer la inversión y sostenibilidad económica del sector



La financiación es un asunto clave para la sostenibilidad de los esquemas de gestión de residuos. Su concreción es una de las debilidades por superar, en tanto que en la actualidad en los municipios de la región es muy común que se ignoren los costos directos e indirectos de dicha gestión, que las inversiones sean insuficientes y que existan carencias de los esquemas de cobro del servicio.



Por otra parte, los presupuestos destinados a la gestión deben competir con otras prioridades que insumen cuantiosos recursos (salud, reducción de la pobreza, suministro de agua potable, infraestructura, etc.).



Además, para un adecuado balance económico es preciso destacar el costo de la inacción en términos de salud, impacto ambiental y de desarrollo, que puede ser de 5 a 10 veces superior al costo de una gestión adecuada de los residuos.

Se recomienda considerar e implementar un conjunto de **mecanismos más ambiciosos e innovadores**, como la **regionalización** en la prestación de servicios, con el fin de generar economías de escala, establecer **tasas o tarifas** en función de la capacidad de pago de la población o promover la constitución de **asociaciones público-privadas**.

11

Generar datos e información para entender y mejorar la gestión de residuos



La carencia de información de la mayor parte de los países de la región es un aspecto de fundamental importancia.

Resulta indispensable crear **procesos sistemáticos de recopilación, procesamiento y análisis de datos** para apoyar la toma de decisiones, la evaluación, el control y el mejoramiento de los sistemas de gestión de residuos.



© Shutterstock.com



© Shutterstock.com

12

La gestión adecuada de los residuos sigue siendo uno de los mayores retos para la sostenibilidad en América Latina y el Caribe

Las políticas y los sistemas de gestión de residuos deben responder a una realidad compleja, atendiendo la urgente necesidad de prevenir los **impactos asociados** con prácticas inadecuadas de gestión que prevalecen en la región, al tiempo que se maximizan los beneficios sobre la salud y el medio ambiente resultantes de un modelo de gestión de residuos basado en el uso eficiente de los recursos.



Para ello es necesario que los gobiernos de América Latina y el Caribe le otorguen a este tema la debida prioridad política.

Esa determinación política pasa por el diseño e implementación de políticas y de estrategias públicas apropiadas, la elaboración de un soporte institucional con adecuados marcos regulatorios, la utilización de tecnologías disponibles con inclusión y participación social, debidamente financiadas, y el uso de indicadores de gestión y formas de educación y comunicación que contribuyan a su integración y sostenibilidad.

Contenido



© Shutterstock.com



© Shutterstock.com

Gestión de residuos como prioridad política en la región	22
1.1 El Desafío de la Gestión Sostenible de Residuos	24
1.2 De la Gestión de Residuos a la Gestión de Recursos	28
1.3 Gestión de Residuos como punto de partida hacia el desarrollo sostenible	28
1.4 Guía del informe de perspectiva regional de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe	33

Introducción: Visión general, definiciones, conceptos e indicadores	40
--	----

2.1 La perspectiva Regional de la Gestión de los Residuos en América Latina y el Caribe	42
2.1.1 Objetivos generales y específicos del informe de perspectiva	42
2.1.2 Objetivos específicos	42
2.1.3 Audiencia y resultados esperados	42
2.1.3 Proceso de elaboración	43
2.2 Definiendo el alcance del informe	43
2.2.1 Qué se entiende por residuos en este informe	43
2.2.2 Residuo como recurso	45
2.2.3 El modelo de cascada	46
2.2.4 Alcance del informe	49
2.2.5 Alcance geográfico	49
2.3 Impulsores de cambio para residuos y recursos	50
2.3.1 Impulsores históricos	50
2.3.2 Impulsores actuales a nivel mundial y en ALC	51
2.4 Marco analítico para el informe de perspectiva regional	53
2.4.1 Gestión integrada y sostenible de los residuos	53
2.4.2 Análisis del ciclo de vida y otras herramientas de evaluación	55

2.5 Datos e indicadores asociados a residuos	56
2.5.1 Introducción	56
2.5.2 Calidad y disponibilidad de datos relacionados a residuos	57
2.5.3 Indicadores de la gestión de residuos	59
2.5.4 Indicadores de la gestión de recursos	59

Situación regional de la gestión de residuos

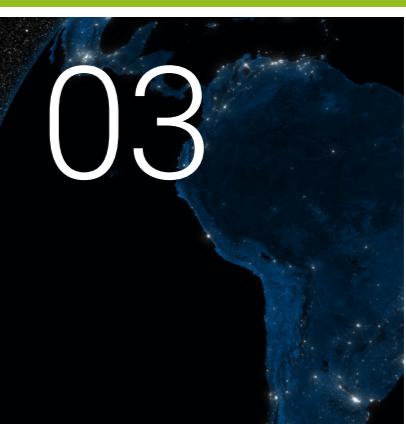
3.1 Visión general de la generación regional de residuos	62
3.2 Visión general de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	62
3.2.1 Generación de los RSU	62
3.2.2 Composición y propiedades de los RSU	65
3.2.3 Tendencias en la generación de los RSU	65
3.3 Situación general de la gestión de RSU	67
3.3.1 Cobertura de recolección	67
3.3.2 Disposición controlada	69
3.4 Recuperación de recursos	71
3.4.1 La importancia de la segregación	71
3.4.2 Tecnologías para la recuperación de materiales	77
3.5 Otras corrientes de residuos y temas emergentes	83
3.5.1 Introducción	83
3.5.2 Residuos peligrosos (RP)	83
3.5.3 Residuos de establecimientos de salud (peligrosos)	86
3.5.4 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	88
3.5.5 Residuos de construcción y demolición	94
3.5.6 Flujos de residuos asociados al transporte (vehículos al final de su vida útil, neumáticos, desguace de buques)	96
3.5.7 Residuos emergentes (nano residuos, bio polímeros, materiales compuestos, turbinas de viento)	101
3.5.8 Residuos de desastres (Emergencias)	103
3.5.9 Residuos alimenticios	107
3.5.10 Basura marina	111
3.6 Generación y gestión de lixiviados de rellenos sanitarios	112
3.7 Emisiones a la atmósfera por manejo de RSU	114
3.5.1 Emisiones de contaminantes de efecto invernadero por manejo de residuos	115
3.5.2 Acciones de mitigación nacionalmente apropiadas (NAMA)	118
3.5.3 Liberaciones de compuestos orgánicos persistentes (COP) a la atmósfera	119

Gobernanza de la gestión de residuos

4.1 Introducción	124
4.1.1 Introducción a la gobernanza en gestión de residuos	124
4.1.2 Planificación estratégica	126



© Shutterstock.com



© Shutterstock.com



17



© Shutterstock.com

05

Financiación de la gestión de los residuos

5.1	Costos y beneficios asociados a la gestión de residuos sólidos	192
5.1.1	Costos y beneficios financieros y económicos	194
5.1.2	Costos financieros de adoptar medidas	194
5.1.3	El costo de no hacer nada	195
5.1.4	Beneficios para la sociedad y la economía	198
5.2	Entendiendo la gestión de residuos como un servicio público y como una actividad económica	198
5.2.1	Gestión de residuos como un servicio público (y un “bien público”)	198
5.2.2	La prestación de servicios en gestión de residuos como una actividad económica	198
5.2.3	La recuperación de los residuos como actividad económica	199
5.3	Modelos de financiación de la gestión de residuos	204
5.3.1	Pagos del servicio basados en la cantidad de residuos	204
5.3.2	Pagos del servicio con financiación de inversiones	205
5.3.3	Pago a proveedores de servicios integrados	205
5.4	Modelos de prestación del servicio	205

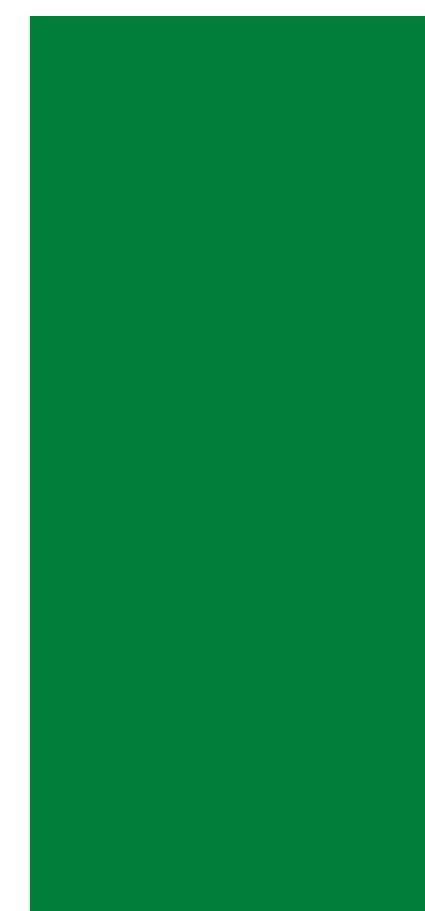
4.2	Regulación directa	128
4.2.1	Observaciones introductorias	128
4.2.2	Definiciones y clasificaciones legales	129
4.2.3	Legislación en salud pública	132
4.2.4	Legislación ambiental	133
4.2.5	Legislación sobre recuperación de recursos	139
4.2.6	Legislación sobre minimización de residuos y Consumo y Producción Sostenible (CPS)	139
4.2.7	Regulación sobre los gestores de residuos	146
4.2.8	Acuerdos voluntarios (autoregulación y co-regulación)	150
4.3	Aplicación y cumplimiento	152
4.4	Instrumentos económicos	154
4.4.1	Instrumentos económicos y financieros	154
4.4.2	Responsabilidad Extendida del Productor (REP)	156
4.5	Instrumentos sociales	167
4.5.1	Educación	167
4.5.2	Información y Comunicación	170
4.6	Involucrando a los actores	171
4.6.1	El abanico de actores y sus roles	171
4.6.2	Inclusión del ciudadano/usuario	176
4.6.3	Inclusión del proveedor del servicio (incluyendo el sector informal de los residuos)	181
4.7	El gobierno como actor clave	186
4.7.1	Posibles funciones de las instituciones gubernamentales	186
4.7.2	Coherencia Institucional	187
4.7.3	Desarrollo de la capacidad institucional	191

5.4.1	Alternativas para la prestación de servicios de gestión de residuos	205
5.4.2	Modelos de prestación pública	207
5.4.3	Modelos de prestación privada	207
5.4.4	Economías de escala en la prestación del servicio	210
5.5	Ingresos para la gestión de residuos sólidos	211
5.5.1	Financiación pública	215
5.5.2	Cargos directos al usuario del servicio	215
5.5.3	La recuperación de costos y sus desafíos	220
5.5.4	Otras fuentes de ingresos	220
5.6	Financiación de las inversiones	222
5.7	Cómo decidir el modelo de financiación apropiado?	223
5.7.1	La urgencia de adoptar medidas para la gestión de los residuos sólidos	223
5.7.2	¿Cuándo es apropiado el esquema de financiación para la gestión de residuos entre empresas?	223
5.7.3	Conozca cuál es su situación actual en términos de las finanzas en gestión de residuos sólidos urbanos	224
5.7.4	Participación del sector privado en la gestión de residuos sólidos	224
5.7.5	Selección de un modelo de financiación	224
5.7.6	¿Cuál es el nivel apropiado de recuperación de costos en la gestión de residuos sólidos?	224
5.7.7	Selección de las fuentes apropiadas de financiación de la inversión	224

Gestión de residuos en la región: El camino por seguir

226

6.1	Principales hallazgos de la perspectiva regional de la gestión de residuos en ALC	228
6.1.1	Situación regional	228
6.1.2	Gobernanza	229
6.1.3	Financiación	230
6.2	La transición hacia un sistema de gestión de recursos	232
6.3	Recomendaciones de acción	232



© Shutterstock.com

Referencias, abreviaturas y acrónimos, y anexos

Referencias	252
Abreviaturas y acrónimos	251
Anexo 1. Clasificación de las instalaciones de disposición final	236
Anexo 2. Indicadores y datos de generación de RSU en los países de la región de América Latina y el Caribe	238
Anexo 3. Datos e información sobre la financiación de residuos en América Latina y el Caribe	242



© Shutterstock.com

Índices

Tablas

TABLA 1.1	Metas mundiales en materia de gestión de residuos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	32
TABLA 2.1	Alcance y enfoque del informe	47
TABLA 2.2	Indicadores para la evaluación del sistema	56
TABLA 3.1	Ingreso Nacional Bruto per cápita en ALC	61
TABLA 3.2	Desastres por región y tipo de evento que los causa, 1970-2011 (%)	102
TABLA 3.3	Indicadores de generación de residuos después de un desastre natural	102
TABLA 3.4	Generación de lixiviados en rellenos sanitarios de la región	111

Figuras

FIGURA 1.1	Velocidad record en el consumo de bienes	25
FIGURA 1.2	Transición a una Economía Circular	36
FIGURA 2.1	Desde la Gestión de Residuos a la Gestión de Recursos en una Economía Circular	45
FIGURA 2.2	El concepto de cascada a través del repetido uso de un recurso con pérdida de calidad	47
FIGURA 2.3	Cascada de calidad nutricional	47
FIGURA 2.4	Evolución de los principales impulsos a través del tiempo en países desarrollados y en vías de desarrollo	52
FIGURA 2.5	Elementos duros y blandos de un SIGRS	53
FIGURA 2.6	Escala Jerárquica para la Gestión Integral de Residuos	54
FIGURA 3.1	Generación de residuos y nivel de ingreso por país	63
FIGURA 3.2	Variación en la composición de los RSU en función del nivel de ingreso	64
FIGURA 3.3	Proyección de la población en la región ALC y subregiones	66
FIGURA 3.4	Proyección de la generación de RSU en países de la región	66
FIGURA 3.5	Cobertura de recolección y nivel de ingreso en ciudades de la región	68
FIGURA 3.6	Tasas de reciclaje en países de la región (%)	72
FIGURA 3.7	Generación de residuos peligrosos en países de la región	84
FIGURA 3.8	Composición de los residuos peligrosos por sector industrial en Chile	84
FIGURA 3.9	Composición de la generación de RAEE en la región (% en peso)	89
FIGURA 3.10	Residuos electrónicos y teléfonos móviles en ALC	89
FIGURA 3.11	Generación de RAEE per cápita en ALC	90
FIGURA 3.12	Composición de los escombros de la construcción en Costa Rica	95
FIGURA 3.13	Producción de automóviles en seis países de la región 2015	97
FIGURA 3.14	Pérdidas y desperdicio de alimentos en ALC por etapa de la cadena alimentaria	108
FIGURA 3.15	Pérdidas y desperdicio global de alimentos por regiones, 2009	108
FIGURA 3.16	Esquema simplificado de gestión de RSU y emisiones a la atmósfera	116

FIGURA 3.17 Participación de las emisiones de metano por disposición de RSU en las emisiones totales de metano por país

118

FIGURA 3.18 Contribuciones de las diez principales categorías de emisiones de PCDD/PCDF en inventarios nacionales de liberaciones a la atmósfera de 86 países

119

FIGURA 3.19 Participación de la quema de residuos a cielo abierto en el total de emisiones de COPs por país

120

FIGURA 4.1 Países de la región que contemplan en sus sistemas normativos el Principio de Responsabilidad Extendida y Compartida

162

FIGURA 4.2 Material informativo de El Salvador

171

FIGURA 5.1 Principales modalidades de prestación del servicio de recolección y transporte en América Latina y el Caribe

201

FIGURA 5.2 Comparación capacidad de pago vs costos de la gestión de los residuos sólidos en países de América Latina y el Caribe

202

FIGURA 5.3 Principales modalidades de cobranza de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe

203

FIGURA 5.4 Pasos para la selección de un modelo de financiación apropiado para la gestión de residuos sólidos municipales

206

FIGURA 5.5 Comparación capacidad de pago vs. costos de la gestión de los residuos sólidos en países de ALC

219

FIGURA 5.6 Principales modalidades de cobranza de la gestión de residuos sólidos en ALC

221

FIGURA 5.7 Pasos para la selección de un modelo de financiación apropiado para la gestión de residuos sólidos municipales

225

FIGURA 6.1 Evolución de los sistemas de gestión de recursos en distintos países de Europa, EE.UU. y Japón

231

FIGURA 6.2 Los cuatro modelos de diseño

235

Cuadros

CUADRO 1.1 El impacto de los basurales a cielo abierto

26

CUADRO 1.2 Los beneficios de una adecuada gestión de residuos

31

CUADRO 1.3 Los Objetivos del Desarrollo Sostenible

32

CUADRO 1.4 Residuos y cambio climático

34

CUADRO 2.1 Los límites del reciclado

48

CUADRO 3.1 Ejemplos de gestión de residuos de establecimientos de salud en la región

87

CUADRO 3.2 La Coalición de Clima y Aire Limpio (CCAC)

121

CUADRO 4.1 Propiedad de los Residuos

131

CUADRO 4.2 El efecto NIMBY

134

CUADRO 4.3 Producción y consumo sostenible

141

CUADRO 4.4 Limitando el contenido de plomo en pinturas

143

CUADRO 4.5 Convenios internacionales sobre químicos y residuos

147

CUADRO 4.6 Compras públicas sustentables

155

CUADRO 4.7 Programa de asociación del Convenio de Basilea

157

CUADRO 4.8 La Responsabilidad Extendida y la Responsabilidad Compartida

161

CUADRO 4.9 Los Recuperadores

182

CUADRO 4.10 Gestión de residuos y género

184

CUADRO 4.11 Redes de Recuperadores

185

CUADRO 5.1 Opciones para la prestación del servicio por parte del sector privado

208

Estudios de Caso

ESTUDIO DE CASO 1 Complejo Ambiental Norte III en Buenos Aires, Argentina

38

ESTUDIO DE CASO 2 Recogida selectiva en una municipalidad de Costa Rica

74

ESTUDIO DE CASO 3 La separación en la fuente y recolección diferenciada en la Ciudad de México, México

76

ESTUDIO DE CASO 4 Manejo de Residuos en la Industria Móvil en México

92

ESTUDIO DE CASO 5 Manejo de escombros en Costa Rica

95

ESTUDIO DE CASO 6 Residuos de desastres. Terremoto de Abril 2016, Ecuador

105

ESTUDIO DE CASO 7 El programa Alimento para Todos en México

109

ESTUDIO DE CASO 8 Canje de reciclables por alimentos. Programa Cambio Verde – Municipio de Curitiba, Brasil

142

ESTUDIO DE CASO 9 Prohibición de bolsas plásticas en Antigua y Barbuda

145

ESTUDIO DE CASO 10 Acuerdos voluntarios en México

151

ESTUDIO DE CASO 11 Responsabilidad Extendida del Productor en Ecuador

159

ESTUDIO DE CASO 12 El tratamiento de envases y embalajes en Brasil, Chile y Uruguay

164

ESTUDIO DE CASO 13 Gestión de Devolución de Productos Posconsumo en Colombia

165

ESTUDIO DE CASO 14 La educación ambiental en distintos países de la región

168

ESTUDIO DE CASO 15 La Pintana, Chile – Un plan exitoso de comunicación y participación comunitaria

173

ESTUDIO DE CASO 16 Estratificación Socioeconómica en Colombia

178

ESTUDIO DE CASO 17 La organización institucional en Honduras

190

ESTUDIO DE CASO 18 Matriz económica y financiera para calcular los costos de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Argentina

196

ESTUDIO DE CASO 19 Indemnizaciones asociadas a daños a la salud ocasionados por el relleno sanitario Doña Juana en Bogotá, Colombia

197

ESTUDIO DE CASO 20 Algunos modelos regionales para la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe (Argentina, Colombia)

212

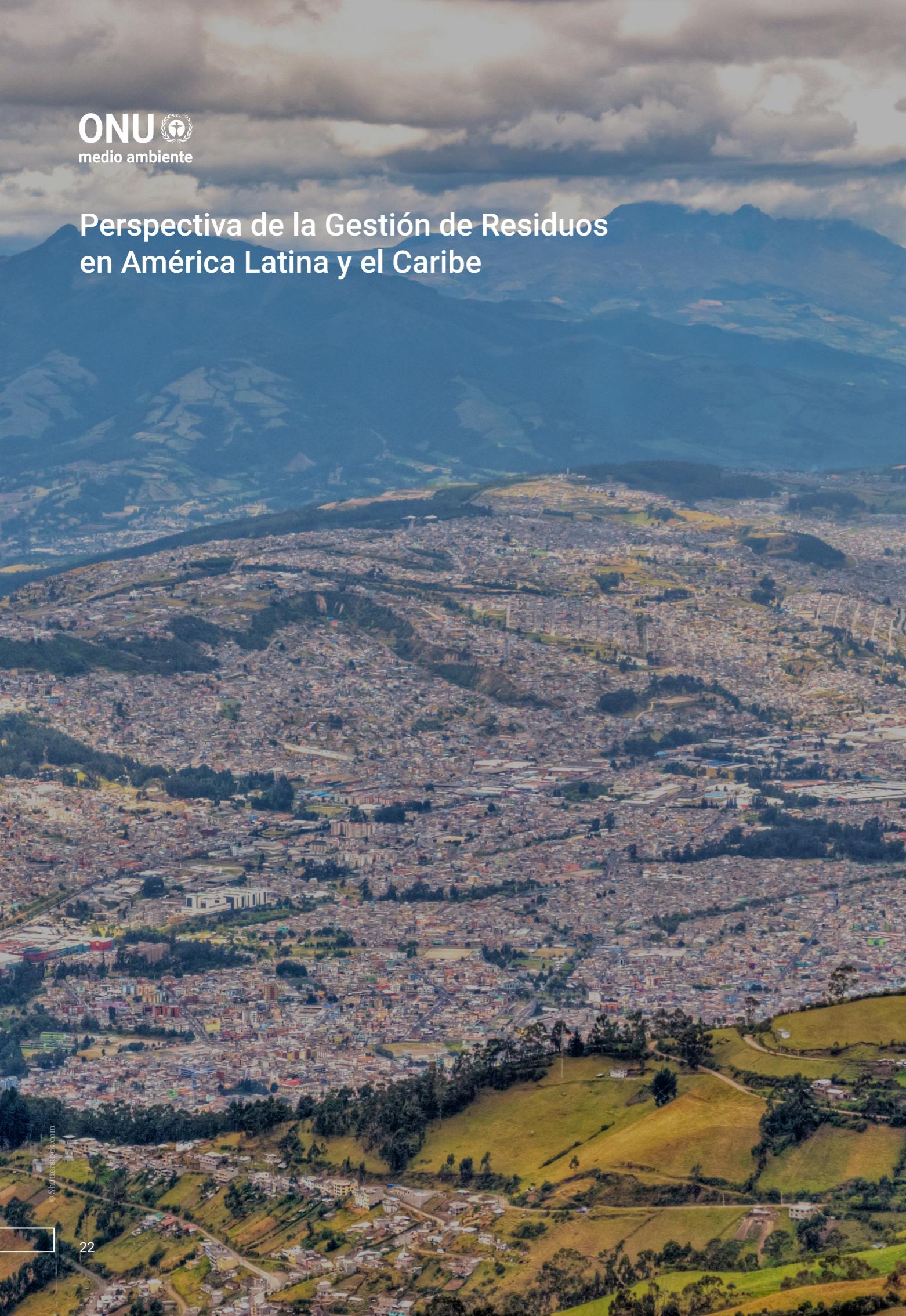
ESTUDIO DE CASO 21 Impuesto redimible de botellas de PET en Ecuador

214

ESTUDIO DE CASO 22 Metodología tarifaria de Colombia

215





01

Gestión de residuos como prioridad política en la región

Una verdadera agenda de desarrollo sostenible debe incluir imprescindiblemente una adecuada gestión de los residuos. Con ese fin, es preciso tener claro cuáles son las características y tendencias globales de la región, y por ende las razones por la cual dicha gestión torna a ser una prioridad política y cuáles son los riesgos inherentes a la inacción (1.1). Dicho proceso debe marcarse en

un cambio paradigmático en el que la gestión de residuos es un actor principal en la transición de una economía lineal a otra circular (1.2). La sociedad planetaria se expresó a través de sus líderes, y con el marco institucional de las Naciones Unidas se establecieron los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (1.3). Enseguida se presenta una guía para el lector (1.4).



1.1

El desafío de la gestión sostenible de residuos

Fenómenos globales como el incremento de la población, la creciente tendencia a la urbanización, el crecimiento económico, una significante cantidad de personas que dejan la pobreza para unirse a una incipiente clase media y los patrones de producción y consumo claramente insostenibles ligados a una economía lineal han generado un constante aumento en la generación de residuos (UNEP, 2016). Esas características se hacen presentes en la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde aproximadamente el 80% de la población es urbana.

Según los estudios realizados, la consecuencia inevitable de las características mencionadas proyecta un aumento exponencial (más del 60% para el 2025) en la generación de residuos en la región (The World Bank, 2012).

“Una magnitud crece exponencialmente cuando su incremento es proporcional a la cantidad existente... Cuando un factor experimenta un crecimiento exponencial, la magnitud del aumento crecerá de un periodo a otro; depende de la cantidad previamente acumulada del factor en cuestión” (Meadows, Randers y Meadows, 2012, p. 66).

Se proyecta un aumento exponencial (más del 60% para el 2025) en la generación de residuos en la región.

Desde el punto de vista económico, la región, en lo que va del siglo XXI, experimentó un ciclo de constante crecimiento, solo detenido parcialmente con la caída del precio de los bienes transables (*commodities*) a partir de 2015, que permitió a sus habitantes obtener una renta per cápita más elevada y una movilidad social ascendente y, por ende, un mayor consumo.

En tanto que la base estructural de dichas economías es la extracción de recursos naturales, una de las consecuencias del proceso es una indudable mayor presión sobre las reservas de éstos, también afectados por la industria turística, una de las principales fuentes de ingresos de los países del Caribe. La directa correlación entre mayores ingresos económicos individuales y la generación de residuos per cápita influyó en el volumen incremental de estos últimos.

La sociedad moderna global se caracteriza por una cierta aprehensión al consumo, denominada consumismo, que se traduce en transformarlo en un objetivo en sí mismo y no en la forma de satisfacer una necesidad. Paralelamente, y como contracara de una misma moneda, la vertiginosa aceleración del cambio tecnológico encontró una rápida aceptación y adopción por parte de los consumidores (FIGURA 1.1). Como muestra de ello, la corriente de residuos que más creció en la última década es la de los aparatos electrónicos, producto de su innovación permanente y una obsolescencia marcada por la moda y no por sus condiciones intrínsecas.

Esta es la realidad a la que las políticas y los sistemas de gestión de residuos de la región deben dar respuesta.

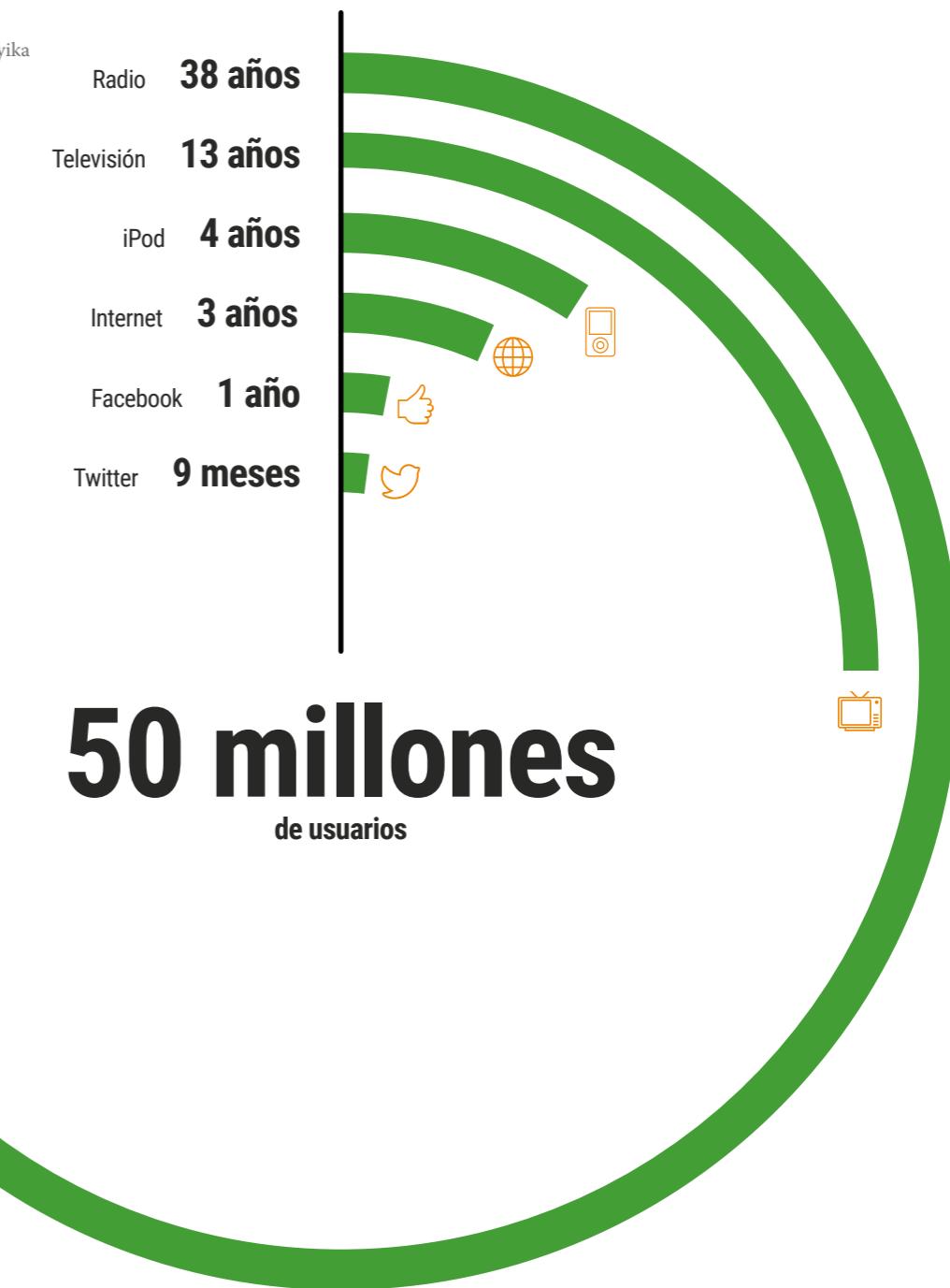
Un primer diagnóstico es que dichos sistemas no han logrado estar a la altura de los avances económicos y sociales evidenciados en otras áreas.

Las falencias más notorias son la falta de cobertura total (100%) del servicio de recolección y una inadecuada disposición final, traducida en un gran número de basurales a cielo abierto en muchos países. Aunque los porcentajes de recolección en la región son altos, millones de

FIGURA 1.1

Velocidad récord en el consumo de bienes

Fuente: adaptado de Dobbs, Manyika y Woetzel (2015, p. 43)



50 millones

de usuarios

personas no están alcanzadas por el servicio. Ahora, si bien la sociedad en su conjunto (comunidad, sector público y privado) ha tomado debida nota de la complejidad que encierra el problema y sus integrantes se han convertido en actores participativos en la búsqueda de soluciones, queda en los gobiernos la responsabilidad de asignarle a esta problemática la prioridad política que se merece.

Esta publicación pretende transformarse en un llamado a la acción para que esa determinación política contribuya a la definición de estrategias, soporte institucional, marcos regulatorios, tecnologías disponibles, inclusión y participación social, financiamiento, indicadores de gestión y formas de educación y comunicación que contribuyan a la integración de un sistema sostenible de gestión de residuos.

Cuadro 1.1

El impacto de los basurales a cielo abierto¹

La disposición final no controlada o la falta o incorrecta recolección genera basurales a cielo abierto, pero los de mayor riesgo son aquellos donde en forma sistemática e indiscriminada los residuos son arrojados en arroyos o espacios abandonados o sin control ni protección, quemados intencionalmente como forma de reducir su volumen o por autocombustión y dejados para que vectores distribuyan su carga contaminante. Estos basurales pueden llegar a tener millones de toneladas dispuestas y ocupar espacios superiores a las 100 hectáreas.

Constituye una tragedia humanitaria que recicladores informales, que suelen vivir en el mismo predio o que concurren diariamente, los manipulen buscando alimentos o algo valorizable o que sirvan de manutención a animales de criadero o mascotas. Esta práctica cobra especial relevancia por la responsabilidad institucional cuando forma parte de la habitual disposición final de los residuos en un municipio determinado.

Por lo demás, no solamente están expuestas las personas que operan o concurren habitualmente al basural, sino la población circundante que suele estar radicada a escasa distancia. El riesgo y los impactos se generan por los contaminantes o sustancias peligrosas que son parte de alguna corriente de residuos o los formados en el

propio basural por interacciones físico-químicas. Así, la vía de contagio puede ser por inhalación, ingestión o contacto con la piel. Los impactos ambientales, por su parte, pueden ocurrir en el agua, el suelo o el aire.

Por supuesto, las posibles afecciones están determinadas por:

- Tipo y cantidad de residuos depositados.
- Tipo y tamaño de la dosis del contaminante.
- El tiempo de exposición.
- La frecuencia de la exposición.

Si bien existe evidencia científica de los eventuales riesgos para la salud, se han realizado pocos intentos de estudios epidemiológicos de largo plazo que comprueben dicha circunstancia concretamente.

Los lixiviados compuestos por componentes biológicos y químicos generados por la descomposición de los residuos, en conjunción con el agua de lluvia o aguas superficiales, percolan el suelo, pudiendo alcanzar fuentes de agua subterránea. Su carga contaminante dependerá del grado de descomposición, tipo y cantidad de residuos.

La descomposición de los residuos también genera gases. Los principales son metano y dióxido de carbono, dos de los principales gases de efecto invernadero responsables del cambio climático. En circunstancias anaeróbicas alcanzan cerca del 50% cada uno de los gases generados.

Cuando se producen quemas se aumenta la concentración en el aire de gases tóxicos como los contaminantes orgánicos persistentes (COP), óxido nitroso (N_2O), óxidos de azufre (SOx) y metales pesados y carbono negro.

La contaminación del suelo es otra consecuencia del incorrecto manejo de residuos. Estos pueden contener distintos metales que afectan a las plantas, alterando su ciclo de vida, y aquellos que se arrojan a cursos de agua son los causantes de la contaminación marina.

Actividades económicas importantes como el turismo también son alcanzados negativamente por las consecuencias de un inadecuado manejo.



1. Basural a cielo abierto: Sitio donde se realiza la disposición indiscriminada de residuos sólidos sin medidas o, en el mejor de los casos, medidas muy limitadas de control en la operación y en la protección del ambiente (Grupo de Rellenos Sanitarios de ISWA, 2006).

Según el *Informe de Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos* (GWMO, por sus siglas en inglés: Global Waste Management Outlook), publicado en 2015, en ciudades de bajo o medio ingreso per cápita, el costo derivado de un incorrecto manejo de residuos para la sociedad y la economía en su conjunto es de 5 a 10 veces lo que costaría implementar un adecuado manejo.

En la medida en que los basurales a cielo abierto afectan a un sinnúmero de habitantes, debería considerarse la clausura de basurales como un caso de emergencia sanitaria internacional. Entretanto, la asistencia económica internacional

debería dirigirse a que gobiernos locales y nacionales desarrollen los planes necesarios para su total erradicación².

Para mayor información se puede consultar la publicación *Waste Atlas –The World's 50 Biggest Dumpsites* (D-Waste, 2014), donde se detallan varios sitios de la región tales como: El Milagro en Trujillo, Perú, La Chureca, Nicaragua, El Trébol, Ciudad de Guatemala, entre otros.

2. Para ampliar la información consultar ISWA Scientific and Technical Committee (2015) e ISWA (2016).

1.2

De la gestión de residuos a la gestión de recursos

“Los límites físicos del crecimiento son límites de la capacidad de las fuentes del planeta para suministrar materiales y energía y de la capacidad de los sumideros del planeta para absorber la contaminación y los residuos”

(Meadows, Randers y Meadows, 2012, p. 53).

La preocupación de muchos bien intencionados ambientalistas se puede sintetizar en la frase precedente, en la que se intenta alertar sobre las consecuencias de una economía lineal iniciada con la primera Revolución Industrial y que se puede sintetizar en la noción de tomar-hacer-tirar, esto es, extraer los recursos naturales para utilizarlos en los procesos de producción y distribución de bienes, cuyos residuos se deben disponer. El resultado: una sociedad orientada a generar residuos. Sin embargo, hacia fines del siglo XX el crecimiento industrial exponencial ya comenzó a dar signos de escasez de los recursos naturales por su excesivo uso y el consiguiente agotamiento de sus reservas.

El pensamiento expuesto y los datos de la realidad llevan a la consistente conclusión de que este modelo económico es claramente no sostenible para un mundo de 7.000 millones de habitantes que aspiran a obtener un mayor estándar de vida, y menos aún para los 9.000 proyectados para 2050. En 2015, la población de ALC, en particular, se estima en 630 millones de personas, y la proyección para 2025 asciende a

691 millones, de las cuales el 82% (567 millones) se radicará en ciudades (UNEP, 2016).

La solución entonces fue encarar un cambio paradigmático con un objetivo: una sociedad orientada a generar recursos. Aparece así el concepto de economía circular, enfocado a reproducir el mecanismo biológico de la naturaleza incorporando la idea de un metabolismo industrial basado en pensar y diseñar los productos para que luego de un primer uso puedan ser reutilizados o constituirse en una materia prima secundaria para un nuevo proceso industrial o para generar energía alternativa, desplazando así a los combustibles fósiles.

De esta manera se inicia un camino de transición donde el objetivo fundamental es dejar de lado la concepción de disposición final de los residuos heredada de la economía lineal para pasar sucesivamente a una adecuada gestión de residuos hasta una verdadera gestión de los recursos como parte integrante de una economía circular.

1.3

Gestión de residuos como punto de partida hacia el desarrollo sostenible

“Desarrollo sostenible: Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”

Esta definición de lo que se debe entender por desarrollo sostenible, si bien no precisa la cali-



© Jordi Pon.

dad y cuantía de las necesidades, introduce un elemento clave para superar los desafíos que enfrenta la generación humana: la noción de equidad intra e intergeneracional. Esto sepulta de alguna manera la establecida tiranía generacional que las generaciones presentes imponían a las futuras con sus decisiones.

El desarrollo es cambio, es progreso. Imita a la atmósfera en cuanto no es un marco equilibrado; es algo inestable, que tiene determinada ecuación en cuanto a sus componentes, pero es a partir de la reacción contrapuesta de esos componentes que se vuelve “vivable”, porque si fuese rígida e inmóvil, probablemente no existiría vida. Un electrocardiograma en equilibrio significa la muerte del paciente. Esto implica, por tanto,

un dinamismo generativo que ya no permite la explotación desbocada de los recursos y la generación infinita de residuos incontrolables.

La idea de colocar en el centro de ese desarrollo al ser humano conlleva a una búsqueda permanente de mejorar su calidad de vida. El cambio permanente debe estar basado en la utilización adecuada de nuestros recursos naturales y la posibilidad de que las nuevas generaciones tengan las mismas oportunidades de utilizar los bienes de la tierra que tuvo la nuestra. Esto indudablemente requiere un cambio paradigmático donde los residuos que se intentaban hacer desaparecer se puedan convertir en recursos para el mejoramiento del sistema en su conjunto.

Tal sistema, orientado a un desarrollo sostenible, debe tener en cuenta las siguientes dimensiones:



Ambiental-residuos y cambio climático. El impacto ambiental del inadecuado manejo de residuos a nivel local ya ha sido destacado. A nivel global el sector residuos contribuye a la generación de gases de efecto invernadero (GEI), favoreciendo el cambio climático.

En tanto los gases generados por el transporte de los residuos no se contabilizan en el sector, la mayor contribución se produce en los rellenos sanitarios por la descomposición anaeróbica de éstos. La tendencia que se ha observado de reemplazar los basurales a cielo abierto por rellenos sanitarios, unida al crecimiento de la población y al aumento en la cantidad de residuos, conducirá inevitablemente al incremento de la generación de GEI.

Esto solamente será evitado con políticas que conduzcan a una gestión integral de residuos, donde los conceptos de minimización, reúso y reciclado cobren relevancia. Además, se deberá incorporar a los rellenos sanitarios aquellas tecnologías que permitan una captación activa del biogás para su posterior quemado a través de antorchas o para la generación de energía.



Gobernabilidad y aspectos sociales. El adecuado manejo de residuos requiere además el soporte de la creación de las instituciones responsables de gestionarlos a nivel local. Se debe generar, entonces, un cuerpo legal apto con regulaciones posibles, efectivas y de simple aplicación. Así mismo, es preciso evitar superposición de organismos, profesionalizar el sector con la debida capacitación y crear sistemas de infor-

mación pensados no solamente para el recuento estadístico sino para la toma de decisiones.

Esto necesariamente debe complementarse con la identificación y participación de todos los actores públicos y privados y con la integración del sector informal.

Se deberá elaborar además un sistema de comunicación que incluya la educación formal e informal tendiente al necesario cambio de hábitos de consumo y al compromiso participativo.



Económica. El éxito de las políticas de desarrollo implica una eficaz asignación presupuestaria a nivel público, la creación de un ambiente razonable de negocios a nivel privado y el acompañamiento social.

El adecuado financiamiento necesita la identificación de los costos, adecuadas decisiones de inversión, la creación de sistemas de recaudación basados en la capacidad de pago de los contribuyentes, acceso a los mercados de créditos, incentivos económicos y políticas estatales para favorecer la compra de productos reciclados.

Cuadro 1.2

Los beneficios de una adecuada gestión de residuos

En la confección de una verdadera agenda para el desarrollo, la adecuada gestión de los residuos no solamente tendrá un rol protagónico sino que producirá una serie de cobeneficios.



Beneficios ambientales

La aplicación de probadas y disponibles tecnologías logrará reducir la generación de gases de efecto invernadero y luchar así contra el cambio climático.

La erradicación de basurales a cielo abierto reducirá la contaminación y degradación ambiental.

El reúso y el reciclado producirán materias primas secundarias para ser introducidas al proceso de producción con el consiguiente ahorro de materias primas vírgenes y de la energía para obtenerlas.

La generación de energía proveniente del tratamiento de los residuos contribuirá al mejoramiento de la matriz energética, aumentando las energías renovables.

Preservación y mejora del paisaje, lo que permitirá cumplir con otra de las funciones del ambiente en general, que es el goce de la naturaleza.

Ciudades más vivibles.



Beneficios sociales

Mejorar la situación sanitaria y la salud pública.

La construcción y operación de nuevas instalaciones contribuirá a creación y ocupación de mano de obra.

La capacitación y el entrenamiento de los operarios mejorará los recursos humanos, especialmente en las comunidades locales.

Permitirá la inclusión social y de esta manera luchar contra la pobreza.

Mejoramiento institucional.



Beneficios económicos

Creación de puestos de trabajo.

Incremento de la inversión.

Incorporación de nuevas tecnologías.

Mejora de la competitividad y de esa manera enfrentar las barreras paraarancelarias.

Reducción de los costos sanitarios.

Garantía y protección a las actividades turísticas.

Acceso al financiamiento internacional a través de las organizaciones multilaterales de crédito*.

Transferencia de experiencia para transitar el cambio tecnológico.

* Acceso al financiamiento creado fruto de las negociaciones en el seno de la Convención de las Naciones Unidas Contra el Cambio Climático (Fondo Verde, Acciones de Mitigación Apropriadas a cada país, NAMAS por sus siglas en inglés).

Cuadro 1.3

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para

Metas mundiales en materia de gestión de residuos	ODS conexos
Garantizar para el año 2020	
W.1 Generalizar el acceso a servicios adecuados, seguros y asequibles de recolección de residuos sólidos.	3 Vida sana para todos. 11 Ciudades seguras.
W.2 Poner fin a los basurales a cielo abierto.	3 Vida sana para todos. 6 Agua limpia y saneamiento. 11 Ciudades seguras. 12 Producción y consumo responsables. 14 Recursos marinos.
W.3 Lograr una gestión de todos los residuos, en particular los residuos peligrosos, que sea sostenible y respetuosa con el medio ambiente.	7 Acceso a la energía. 12.4 Gestión de todos los residuos. 13 Cambio climático. 12.5 Las "3R".
Garantizar para el año 2030	
W.4 Reducir sustancialmente la generación de residuos a través de la prevención y de las "3R" (reducir, reutilizar y reciclar), y crear así empleos verdes.	8 Crecimiento y empleo. 1 Fin de la pobreza. 9 Industria sostenible. 12.3 Residuos alimenticios. 2 Lucha contra el hambre; logro de la seguridad alimentaria.
W.5 Reducir a la mitad la cantidad de residuos alimenticios per cápita a escala mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y disminuir las pérdidas de alimentos en la cadena de distribución.	

TABLA 1.1

Metas mundiales en materia de gestión de residuos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
Fuente: UNEP-ISWA (2015)

erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Se establecieron 17 objetivos que tienen metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años, y en más de la mitad de estos está incluida, explícita o implícitamente, una adecuada gestión de los residuos.

Es de estratégica importancia, entonces, la implementación de aquellas acciones tendientes a mejorar dicha gestión, así como generar la información necesaria para monitorear el cumplimiento de dichos objetivos.

1.4

Guía del informe de perspectiva regional de la gestión de residuos en ALC

El informe se estructura en los siguientes capítulos:

Capítulo 1

Gestión de residuos como prioridad política en la región

Capítulo 2

Introducción: visión general, definiciones, conceptos e indicadores

Capítulo 3

Situación regional de la gestión de residuos
La generación y la gestión de residuos en la región.

Capítulo 4

Gobernanza de la gestión de residuos

Instrumentos de regulación y política, marco institucional e inclusión de los actores.

Capítulo 5

Financiación de la gestión de residuos

Modelos de financiación.

Capítulo 6

Gestión de residuos en la región: el camino por seguir

Principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

A lo largo del documento se incluyen también una serie de estudios de caso, así como cuadros

que desarrollan más en detalle algún concepto o muestran algún ejemplo relacionado.

Cuadro 1.4

Residuos y cambio climático

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés: Intergovernmental Panel on Climate Change)³, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector de residuos y aguas residuales representaron en el 2010 el 3% del total de emisiones provenientes de distintas fuentes. Por lo tanto, el sector contribuye casi marginalmente en las emisiones globales. Sin embargo, el cambio climático puede impactar negativamente en el sistema de gestión de residuos a través de sus innegables consecuencias, tales como:

- La infraestructura y las instalaciones pueden verse afectadas por inundaciones o eventos extremos.
- El aumento de la temperatura o lluvias puede influir en los procesos de degradación de los sistemas o en la generación de lixiviados.
- Los servicios de recolección y transporte pueden verse interrumpidos, y la acumulación de residuos sin recolectar claramente constituye un riesgo para la salud de los operarios y población circundante por el incremento de vectores y patógenos.

Los principales gases generados en las diferentes operaciones de gestión de residuos se indican a continuación:

- La contribución del sector en la generación de GEI es principalmente (97%) a través de la emisión de metano (CH_4), producto de la descomposición anaeróbica de los residuos

en los rellenos sanitarios. El metano es un GEI cuyo poder de contaminación es hasta 28 veces superior al dióxido de carbono (CO_2) y cuya sobrevida en la atmósfera alcanza los 12 años. En tanto las proyecciones en cuanto a la generación de residuos pronostican importantes aumentos en los próximos años, su efecto inmediato es un aumento en la generación de metano mientras no se adapten medidas de mitigación.

- El sector también emite *dióxido de carbono* (CO_2) en las actividades de recolección y transporte y reciclado (si bien por una decisión metodológica no son contabilizados en el sector y sí en el de transporte), y también como producto de algunos tratamientos (compostaje, incineración, rellenos sanitarios) o en la quema de residuos en basurales.
- La emisión de *óxido nitroso* también se presenta en los procesos de compostaje e incineración.
- La quema indiscriminada de residuos genera *carbono negro*, que también es producido en la combustión que da movimiento a los equipos de transporte y operación de residuos y a los utilizados en el reciclado.

El proceso económico en su transición a una economía circular puede ser sintetizado como se refleja en la **FIGURA 1.2**, donde se señalan las fuentes de emisiones de gases en diferentes etapas de la economía.

Los recursos naturales se transforman en materias primas utilizadas en la producción de bienes distribuidos y consumidos por actores públicos y privados, generando residuos que son recolectados, tratados, reciclados y dispuestos finalmente. A través del reciclado y tratamiento se generan nuevos insumos que realimentan el proceso como nuevas materias primas, mejoramiento de suelos o generación de energía eléctrica o calor.

Las actividades antrópicas señaladas son una fuente de emisión de GEI (en rojo), pero también en algunas de ellas puede evitarse su generación (en verde) o en otras producirse directamente su abatimiento. La permanencia y aumento de accio-

nes positivas permitirá que el sector de residuos sólidos pase de ser de un contribuidor marginal de GEI a ser un ahorrador neto de estos.

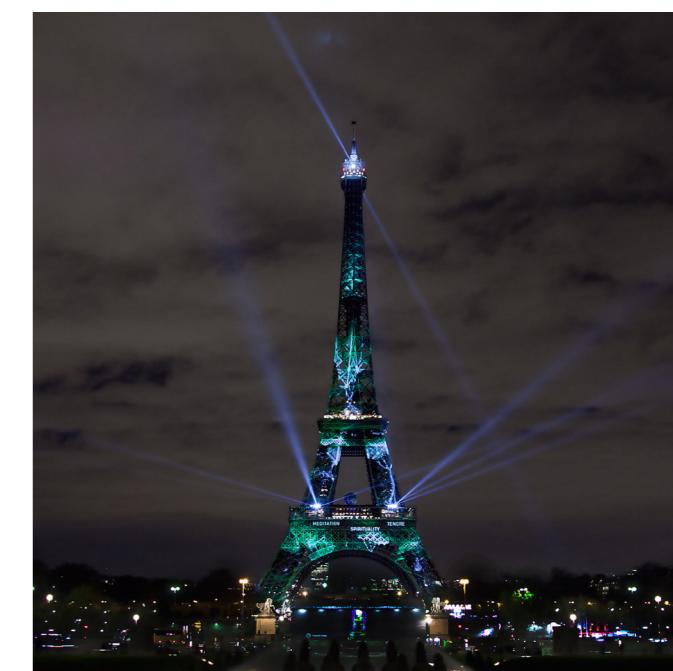
El Acuerdo de París

El 12 de diciembre de 2015 la vigésima primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrada en Francia, adoptó el Acuerdo de París (AP). De esta manera se han puesto los cimientos para un régimen de gobernanza climática internacional de largo plazo, basado primariamente en la cooperación internacional, para hacer frente a las demandas que el cambio climático plantea a la comunidad internacional y, a la vez, a las sociedades nacionales.

El Acuerdo está orientado claramente a la implementación: todos los países se comprometen a ejecutar acciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) y para mejorar la resiliencia de las sociedades nacionales (adaptación) mediante la presentación futura –quinquenalmente– de contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés).

Las INDC son la expresión formal de unos planes nacionales y/o la especificación de políticas que, en lo que concierne a la mitigación, delinean qué abordaje habrá de adoptar cada país para reducir sus emisiones y contribuir por esa vía al objetivo colectivo ahora explicitado en el Acuerdo de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales”.

De modo que esta etapa de implementación presenta nuevos, casi inéditos, desafíos también para los países de ALC. Los países de la región a su vez deben, en el plano nacional, examinar los desafíos relacionados con la implementación de las políticas públicas que el Acuerdo requiere, las decisiones sobre asignación de recursos, los criterios para la determinación de prioridades, las estructuras de incentivos vigentes, su reforma y la introducción de nuevos mecanismos de incentivos, la valoración



○ La Torre Eiffel durante la COP21. París, Francia. 2015.

de los cobeneficios de las acciones de mitigación, y también, entre otras cosas, el menú de instrumentos de política que puedan ponerse en vigor para organizar, estimular y monitorear la acción.

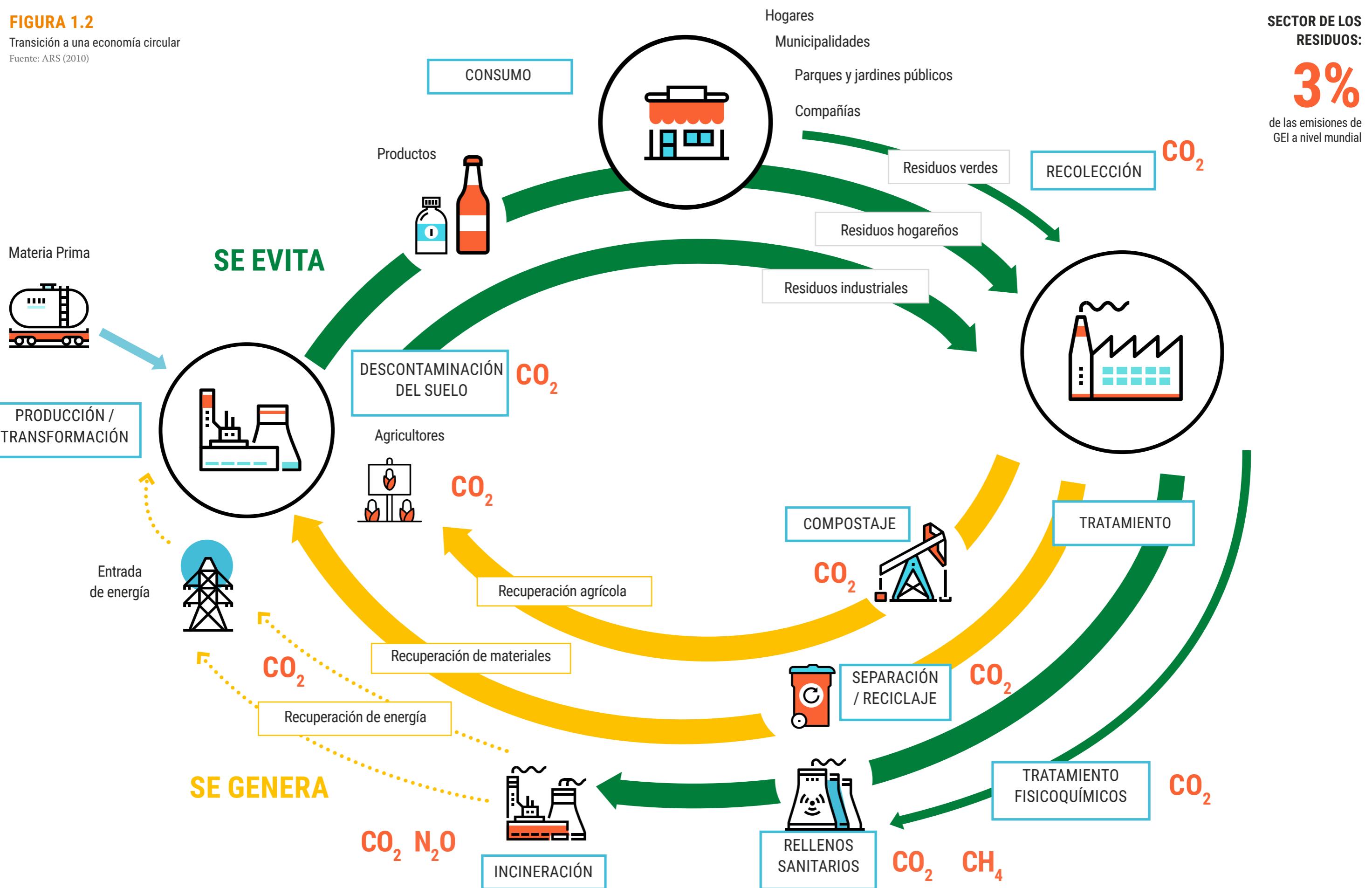
Estos procesos de transformación incluirán ciertamente al sector de gestión de residuos, en donde las acciones de mitigación quedan inherentemente asociadas a las mejoras en las condiciones del paisaje, la reducción de los impactos sobre la salud, los costos de las intervenciones sanitarias, la mejora ambiental y la disminución de la contaminación, además del potencial para obtener beneficios económicos mediante la generación de energía, la reducción de la demanda de insumos productivos y la disminución de la presión sobre los recursos naturales. El sector exhibe así, indudablemente, algunos de los atributos transformacionales más significativos a la hora de determinar prioridades para la elaboración de estrategias de respuesta, la preparación de acciones de mitigación apropiadas para cada país y, muy especialmente, la implementación efectiva de las contribuciones determinadas a nivel nacional que habrán de constituir la columna vertebral de los esfuerzos nacionales para la cooperación internacional destinada a enfrentar el cambio climático.

3. [http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml].

FIGURA 1.2

Transición a una economía circular

Fuente: ARS (2010)



Estudio de caso 1

Complejo Ambiental Norte III en Buenos Aires, Argentina



Buenos Aires,
Argentina

- 1 planta de reciclaje de neumáticos que procesa 700 toneladas/mes.
- 1 planta de compostaje que recibe 800 toneladas/mes de residuos verdes.
- 1 planta de tratamiento mecánico biológico que recibe 1.100 toneladas/día.
- 2 plantas de desgasificación con antorchas.
- 2 plantas de desgasificación que generan 15 MWh de energía.

El Complejo Ambiental Norte III produce energía a partir de residuos. La población afectada es de 14 millones de personas, y la reducción de CO₂ en el año 2016 fue de 323.674 toneladas de CO₂e (equivalente de dióxido de carbono). El Complejo es una instalación ambiental propiedad de una empresa pública, CEAMSE, y es operado por una empresa privada.

Situado en el área metropolitana de Buenos Aires, recibe 16.000 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) cada día, generados en la ciudad de Buenos Aires y en otras 31 localidades de la provincia, representando el 90% de los residuos generados en Gran Buenos Aires.

La instalación se compone de:

- 12 plantas sociales de separación manual de RSU, creadas para la inclusión social de los recicladores.

Los beneficios de este caso son:

- La reducción de CO₂ de 1.048.068 toneladas de CO₂/año.



Complejo Ambiental Norte III. Buenos Aires, Argentina.

- 15 MWh de energía injectados a la red eléctrica nacional, cubriendo las necesidades energéticas diarias de aproximadamente 25.000 casas.

Dado que las leyes actuales en Argentina no controlan la combustión de gases de rellenos sanitarios, este proyecto contribuye al desarrollo sostenible de la zona que rodea inmediatamente al relleno en la provincia de Buenos Aires. Esto incluye:

- La reducción de las emisiones de metano del relleno sanitario.

- La eliminación de las emisiones de gases y olores, beneficiando a la zona circundante. No solo mitiga los problemas de salud que estos gases pueden causar a la población local, sino que también tiene un impacto positivo en el potencial de desarrollo de la zona.
- La extracción segura del biogás también reduce significativamente el riesgo de incendio y explosión en el relleno sanitario.
- El proyecto tiene un impacto positivo en la economía local, empleando mano de obra local y usando materiales locales siempre que sea posible.



02

Introducción

Visión general, definiciones, conceptos e indicadores

Este capítulo completa la introducción a la perspectiva regional de la gestión de residuos en ALC. Comienza estableciendo el mandato que da origen a su presentación, sus objetivos, su audiencia y resultados esperados, así como su proceso de elaboración (2.1.). Luego presenta qué se entiende como residuo en este informe y el concepto de residuo como recurso, siguiendo por su alcance conceptual y geográfico (2.2.). Se describen también cuáles han sido los

impulsores históricos para el manejo de residuos y recursos a nivel global y en la región (2.3.). Finalmente, se detallan las principales herramientas analíticas utilizadas en el informe, incluyendo una breve presentación del concepto de gestión integral y sostenible de los residuos, el análisis del ciclo de vida junto con la escala jerárquica adoptada para el manejo de los residuos (2.4.), así como la importancia de generar datos apropiados e indicadores de gestión (2.5.).



2.1

La perspectiva regional de la gestión de los residuos en ALC

Durante la XIX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, los países solicitaron a ONU Medio Ambiente “desarrollar una perspectiva regional sobre los desafíos principales, tendencias y políticas relacionadas con la minimización y gestión de residuos para ser utilizada como guía para el diseño e implementación de políticas, planes nacionales, programas y propuestas”. Esta misma solicitud se renovó durante la XX Reunión del Foro de Ministros, que tuvo lugar en Cartagena de Indias, Colombia, en marzo de 2016. A continuación se indicarán el contexto y las relaciones con el *Informe de Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos* (GWMO, por sus siglas en inglés) que se publicó en el año 2015 y cuya estructura y alcance representan el punto de partida para los informes regionales. Tanto el informe mundial como los informes regionales responden al mandato de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA, por sus siglas en inglés), en el marco de su Resolución 2/7.

2.1.1 Objetivos generales y específicos del informe de perspectiva

El objetivo general de la perspectiva regional es proponer, desde una visión holística, un marco conceptual y las herramientas necesarias para que el sistema integrado de gestión de residuos de la región, con sus distintas particularidades, contribuya con el logro de un desarrollo sostenible.

2.1.2 Objetivos específicos

- Realizar un urgente llamado a considerar el adecuado manejo de residuos una prioridad política de la región.
- Avanzar en un proceso de transición desde una gestión de residuos centrada en el final del proceso hacia una gestión de residuos y recursos integrada y sostenible característica de una economía circular. Dicho proceso incluirá los conceptos de prevención y minimización de residuos, así como los de eficiencia en el uso de los recursos y los de consumo y producción sostenible.
- Ubicar el adecuado manejo de residuos como protagonista para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible fijados en la Agenda 2030.
- Identificar políticas públicas y lograr un fortalecimiento institucional para el adecuado manejo de residuos considerando las distintas situaciones económicas, sociales y políticas de cada país, sus necesidades e idiosincrasia. Brindar una visión crítica de los instrumentos utilizados para alcanzar cada objetivo y bajo qué circunstancias.
- Examinar las distintas variables disponibles para la financiación de los sistemas y establecer un marco adecuado para el establecimiento de un modelo de financiamiento sostenible en relación con cada circunstancia particular.
- Mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los datos relativos a la gestión de residuos y recursos y la sistematización de su recolección para monitorear el rendimiento de los distintos sistemas en uso y permitir su comparación.

2.1.3 Audiencia y resultados esperados

La intención del siguiente informe es ser relevante para todos los países de la región, más allá de sus particularidades y del estado actual de

situación del sistema, y además abordar las cuestiones de interés de todos los actores del sistema. Si bien el mensaje principal está destinado a los profesionales del sector, se cuenta con un informe ejecutivo para los tomadores de decisión y una síntesis abreviada para el público en general.

2.1.4 Proceso de elaboración

El presente documento fue producido por un *equipo editorial* profesional contratado al efecto, respaldado por un *proceso participativo y de consultas* con los diferentes actores. En particular, se invitó a todos los gobiernos de la región a designar un *punto de contacto*, a través del cual se compartió con los países tanto el índice anotado como el borrador del informe para comentarios. A través de este punto de contacto también se remitió un cuestionario para recabar información sobre los principales apartados del estudio, mediante el cual se obtuvieron datos de 16 países de la región. Adicionalmente, el proceso también fue guiado por un *comité directivo* del proyecto, representado por gobiernos y otros actores.

2.2

Definiendo el alcance del informe

2.2.1 Qué se entiende por residuos en este informe

En los países hispanoparlantes se suelen usar comúnmente como sinónimos los términos “residuos”, “desechos” o “basura” para, dentro de un entendimiento general, denominar a todos aquellos productos o materiales que las personas deciden descartar porque no resultan más útiles. Sin embargo, por su omnicomprensión y am-

plitud para los fines y objetivos de esta obra, se utilizará específicamente el término “residuos”, que según el diccionario de la Real Academia Española se refiere a “cosas o materiales provenientes de la actividad humana que han sido descartadas voluntaria o involuntariamente por su pérdida de valor de uso, su eficiencia, efectividad, excesivo uso y su destrucción o descomposición por causas humanas o de la naturaleza”. Así definidos, los residuos pueden adoptar el estado de líquidos, gaseosos o sólidos, y finalmente serán recibidos en los sumideros naturales: agua, aire y tierra.

A fin de la búsqueda de mayor precisión y aceptación internacional, se utilizará la definición de residuos que realiza el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Residuos Peligrosos y su Eliminación, que cuenta con la ratificación de 183 países a agosto de 2015. Si bien en la traducción oficial al español el Convenio de Basilea utiliza el término “desecho”, siguiendo lo dicho anteriormente, se utilizará aquí el término “residuos”: “Por residuos se entienden las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de la legislación nacional”.

Para hacer el contexto más estrecho, la presente obra se referirá a los residuos sólidos generados como producto de las actividades humanas y/o de la naturaleza y las eventuales consecuencias de su tratamiento o no tratamiento en la calidad del suelo, aire o agua y en el ordenamiento territorial.

Ahora bien, a medida que la noción de la economía circular sea aprehendida genéricamente, y así los productos diseñados adecuadamente generen una mayor eficiencia en el uso de los materiales y la energía y una comprobada efectividad para ser considerados como recursos, deberíamos redefinir el término “residuo”. Probablemente en ese momento un residuo será considerado como tal cuando se termine la vida útil de un recurso.

1

Desde dónde venimos: la economía lineal y la gestión de residuos

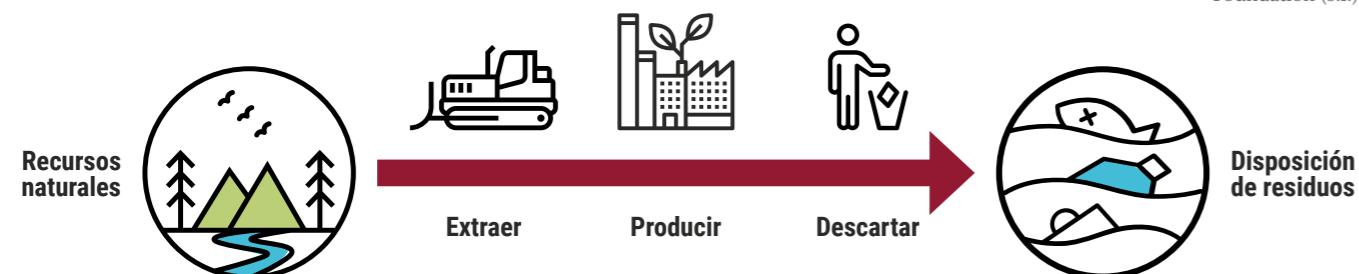


FIGURA 2.1

Desde la gestión de residuos
a la gestión de recursos en
una economía circular
Fuente: Ellen MacArthur
Foundation (s.f.)

2.2.2 Residuo como recurso

En sintonía con el GWMO y el mandato del presente informe, se ha adoptado una visión que parte desde la prevención, minimización y gestión de los residuos. En otras palabras, el informe aborda el manejo de los residuos y recursos desde la prevención, pasando por todos los componentes de una economía circular, hasta la gestión de los residuos una vez descartados.

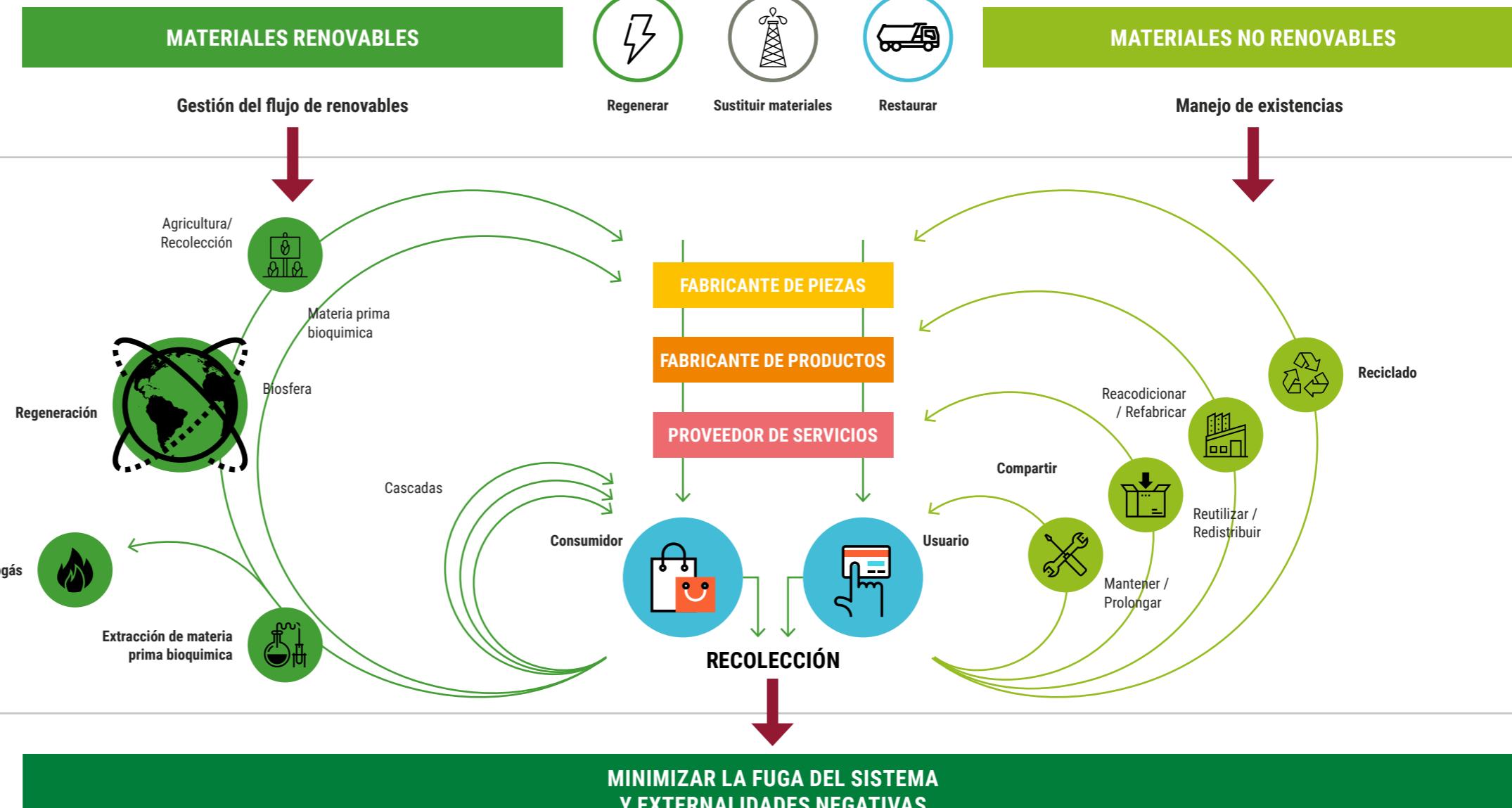
El principal objetivo de la economía circular es utilizar al máximo los recursos, usándolos el mayor tiempo posible. La base conceptual de este enfoque es que los productos deben ser diseñados teniendo en mente la prevención de no generar residuos, imitando los ciclos de la naturaleza para reeditar su metabolismo y copiar su ecoefectividad.

2

Hacia dónde debemos ir: gestión de recursos en una economía circular

Principio 1

Preservar y mejorar el capital natural controlando las existencias finitas y balanceando el flujo de recursos renovables regenerar, intercambiar.



Principio 2

Optimizar el rendimiento de recursos mediante la circulación de los productos, componentes y materiales en uso con la máxima utilidad en todo momento en ambos ciclos técnico y biológico. Regenerar, compartir, optimizar

Principio 3

Fomentar la eficacia del sistema mediante la revelación y la identificación de externalidades negativas.

“El principal objetivo de la economía circular es utilizar al máximo los recursos. Los productos deben ser diseñados teniendo en mente la prevención de la generación de residuos, imitando los ciclos de la naturaleza.”

“Consideren un cerezo. Cada primavera produce miles de capullos, la mayoría de los cuales caen al suelo (no demasiado eficiente). Pero los capullos caídos se convierten en comida para otros seres vivientes. La abundancia de capullos del árbol es útil, contribuyendo a la salud de un sistema interdependiente en continuo progreso. El árbol así distribuye una multiplicidad de efectos positivos, generando oxígeno, agua, creando un hábitat y más. Además, es hermoso”

(McDonough y Braungart, 2002, p. 72).

En la economía circular el residuo es un recurso y se asemeja a un nutriente. Cuando un producto retorna a la cadena de producción al fin de su vida útil y sus materiales son usados para fabricar nuevos y valiosos productos, está nutriendo al sistema de una forma efectiva: copia la función del cerezo.

El sector de residuos puede constituirse en un actor central de la economía circular, pues su función es esencial por la transmisión de

los conocimientos de los materiales en las corrientes de residuos y también en los procesos de diseño y producción más allá de su contribución al reciclado.

Cuando un residuo es reprocesado, puede generar un nuevo producto, un material o una substancia. Comienza lo que se denomina un ciclo. Cuán cerrado es ese ciclo o qué cantidad de veces puede repetirse depende de muchos factores que impiden obtener una eficiencia del 100%.

2.2.3 El modelo de cascada

El concepto de un uso de los recursos cual si fuera una sucesión de pequeñas cascadas se asemeja al de un río que en su fluir debe atravesar una secuencia de pequeños saltos, en cada uno de los cuales pierde parte de su calidad. Así pues, el uso repetido de un recurso a través del tiempo hace que su calidad vaya deteriorándose.

En la FIGURA 2.3 se demuestra la utilidad del diverso aprovechamiento de un recurso para distintos usos. El ejemplo reproduce una práctica generalizada en zonas rurales por centenares de años: la comida de los habitantes se produce con los recursos del campo. El residuo de dicha comida de mejor calidad se utiliza para alimento de las mascotas. El resto es consumido por los animales de corral (gallinas, cerdos). El excremento de los animales es usado como fertilizante. Sin embargo, el fertilizante no se pierde, sino que con la ayuda de la energía solar es recirculado en una nueva cascada de nutrientes. La cascada, así, se convierte en un proceso cíclico.

En definitiva, tanto cerrar los círculos de reprocesso como asimilar y utilizar adecuadamente las diferencias de calidad en un modelo de cascada conducirán a un eficiente uso de los recursos, sin dejar de lado el reconocimiento de que, por las inevitables pérdidas inherentes al reciclado, siempre se utilizarán materias primas vírgenes y, además, el prerrequisito de contar con adecuados sumideros que garanticen la disposición final.

Calidad del recurso

Introducción: Visión general, definiciones, conceptos e indicadores

FIGURA 2.2

El concepto de cascada a través del repetido uso de un recurso con pérdida de calidad
Fuente: Sirkin y Houten (1994, p. 26)

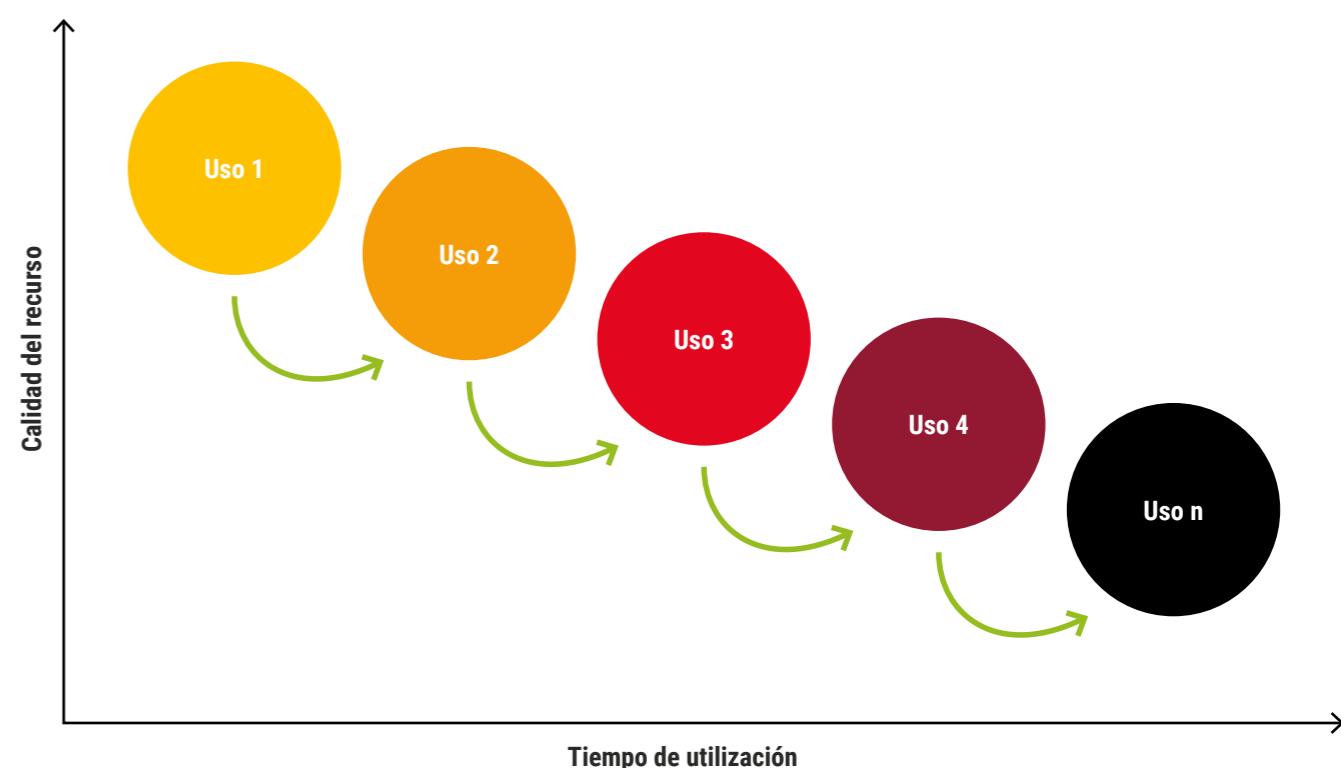
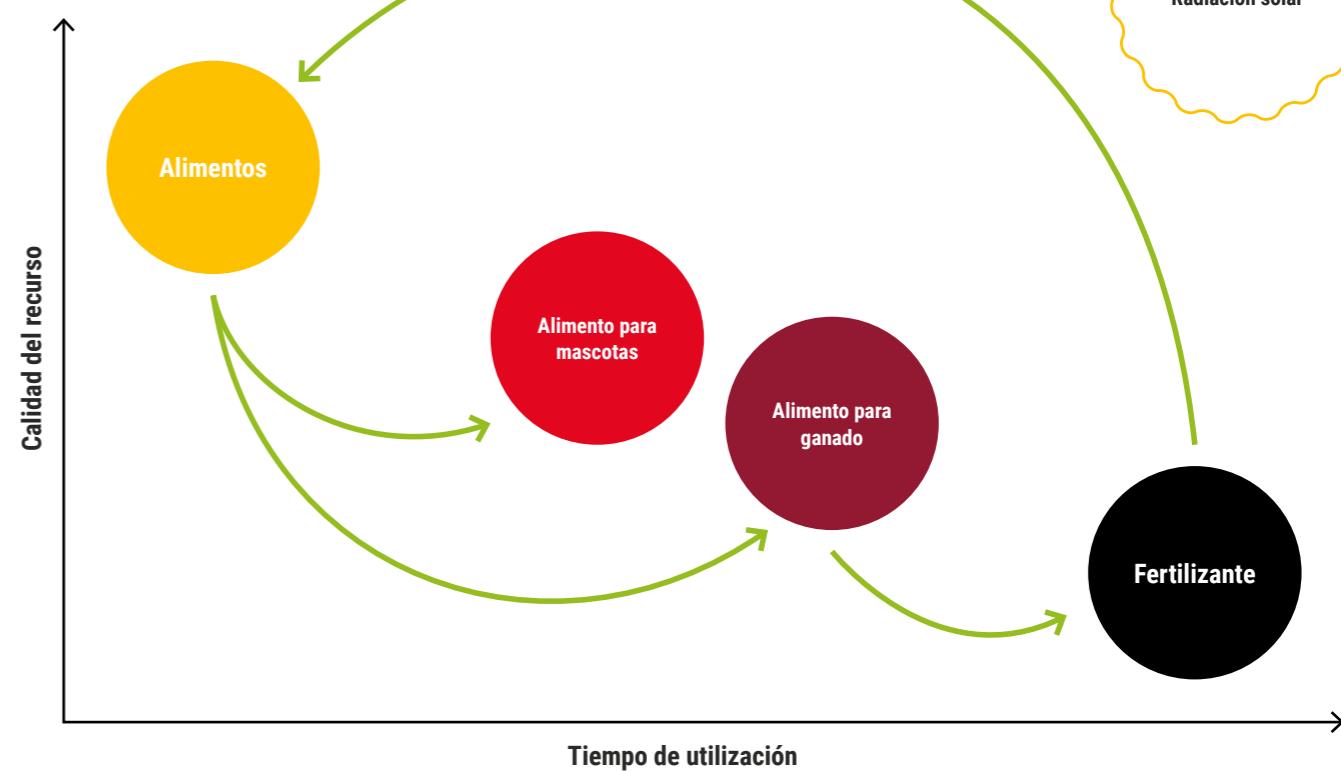


FIGURA 2.3

Cascada de calidad nutricional
Fuente: Sirkin y Houten (1994, p. 28)





Cuadro 2.1

Los límites del reciclado

Reciclar y mantener los recursos en un ciclo permanente no es totalmente posible. Para ir en camino hacia una economía circular, el reciclado es fundamental en tanto aporta las materias primas secundarias al proceso de producción. Sin embargo, los ciclos nunca son perfectos y las pérdidas son una realidad. Se podría afirmar que existen unos límites termodinámicos al reciclaje. Cabe recordar lo que establece la Segunda Ley de la Termodinámica:

La energía siempre fluye de lo caliente a lo frío, de lo concentrado a lo disperso, del orden al caos. Por ejemplo, si quemamos un trozo de carbón, la suma total de energía no variará, pero esa energía se dispersará en la atmósfera

en forma de dióxido de carbono, dióxido de azufre y otros gases. Aunque la energía no se ha perdido, el hecho de que se haya dispersado le impide producir un trabajo útil. Los físicos denominan entropía a esta energía que ya no se puede utilizar.

Así, existen pérdidas de material debido a procesos de abrasión, desgaste y corrosión. Por ejemplo:

- Cantidades significativas de cobre son perdidas por corrosión.
- El aluminio es comúnmente protegido en contra de la oxidación por una fina capa de óxido de aluminio. Sin embargo, durante el proceso de reciclado el metal es mezclado y, a altas temperaturas, una cierta cantidad del metal se oxida.
- En el proceso de reciclado de papel las fibras de celulosa se van acortando y van perdiendo su fuerza, lo que reduce el número de ciclos.

En definitiva, siempre debe considerarse una inevitable caída en términos de cantidad y calidad.

N.º	Categoría	Alcance y enfoque del informe
1	Impactan al medio receptor	Enfoque holístico pero con especial dedicación a los residuos sólidos, y aquellos derivados del tratamiento o no tratamiento de estos que impactan negativamente en el aire, suelo o agua o al ordenamiento territorial.
2	Residuos como recursos	Prevención, minimización, reúso, reciclado, generación de energía, incluyendo el sector industrial.
3	Fuente donde se origina	Residuos sólidos municipales, domiciliarios y de pequeños negocios o instituciones. Establecimientos comerciales e industriales, de construcción y demolición, grandes generadores.
4	Responsabilidad en la generación	Residuos no peligrosos. Residuos peligrosos, incluidos los generados por establecimientos de salud y en los domicilios.
5	Propiedades de los residuos	Provenientes de la producción o consumo de comida, de aparatos eléctricos y electrónicos, de envases, generados por desastres, residuos marinos, residuos emergentes.
6	Tipos específicos de residuos	Residuos generados en la operación por ambos sectores. Incluye a los importadores, productores, distribuidores y recicladores.
7	Sector público y privado	Generados en la operación y el reciclado por ambos sectores.
8	Sector formal e informal	Residuos sólidos urbanos. Considerando el nivel local, nacional y regional. Con énfasis en las políticas nacionales.
9	Alcance geográfico	

TABLA 2.1

Alcance y enfoque del informe

Fuente: UNEP-ISWA (2015)

2.2.4 Alcance del informe

Siguiendo con el criterio establecido en el GWMO y reconociendo que la generación de todo tipo de residuos afecta el normal desarrollo de las ciudades, el informe se centrará en aquellos provenientes de actividades económicas urbanas, los que por su tratamiento o falta de él impactan en los sumideros naturales o en el ordenamiento territorial, los que provienen de desastres o los que por su inadecuado manejo generan consecuencias globales, como los que contaminan significativamente los mares.

Así mismo, serán de especial atención tanto los sectores públicos como los privados y la integración del sector formal con el informal.

En la **TABLA 2.1** se hace una amplia descripción de los residuos incorporados en el informe de acuerdo a la categoría.

El informe está orientado al desarrollo de políticas a nivel nacional que serán implementadas local y regionalmente de acuerdo a sus propias particularidades. El alcance del presente documento incluye los 33 Estados nacionales de la región de ALC⁴.

4. Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

2.3

Impulsores de cambio para residuos y recursos

2.3.1 Impulsores históricos

Los cazadores y recolectores prehistóricos tenían una estrecha relación con los residuos que generaban. Deambulaban buscando comida, que era un recurso escaso. Todo tenía un extremo valor de uso y, en tanto la tecnología era rudimentaria, igual que las habilidades, el reúso y reciclado eran comunes. Dado que el movimiento era permanente, era difícil acumular bienes por su dificultad de traslado y/o pronta descomposición. Así, lo que se abandonaba nutría el metabolismo biológico, y se controlaba personalmente el ciclo de vida de los materiales que se consumían.

Con el sedentarismo y el incremento de las relaciones sociales y culturales, fueron apareciendo las ciudades y, junto con ellas, los residuos y sus consecuencias. Las ciudades antiguas utilizaron tres métodos básicos para la disposición de sus residuos:

1. Inicialmente, el más generalizado era dejarlos en el suelo de las casas, donde convivían con animales domésticos, o en la calle, lo que causaba a lo largo del tiempo que el nivel de residuos subiera. También se arrojaban a algún curso de agua cercano.

Análisis microscópicos de sedimentos encontrados en Catalhoyuk (Turquía), que en los alrededores de 6.500 a.C. tenía alrededor de 3.000 habitantes, demostraron que la gente sim-

plemente acumulaba sus residuos en pilas entre las casas. El olor nauseabundo hubiera alejado a los cazadores y recolectores, pero seguramente deleitaba a ratas, moscas y pulgas. Se puede ver de los excrementos analizados que los ocupantes convivían en el mismo lugar con animales domésticos (Morris, 2010).

2. El segundo método consistió en la recolección de los residuos y su transporte fuera de la ciudad. En Knossos, Creta, tierra del mítico Minotauro, unos 3.000 años antes de Cristo los residuos eran dispuestos en grandes hoyos cubiertos a intervalos con tierra o escombros para evitar olores y vectores (The Economist, 2009).

En Atenas, 500 años antes de Cristo, se promulgó una ley que exigía llevar los residuos generados por los habitantes por lo menos una milla fuera de la ciudad.

En la capital azteca del México prehispánico del siglo XVI estaba prohibido tirar basuras en las calles, había personas encargadas de barrerlas y se penalizaba a los infractores de tal ordenamiento (Medina, 1999).

3. El tercer método era aprovechar su valor de mercado y, por ende, su reciclado.

En la antigüedad era común la recolección de excremento humano y su posterior venta para su uso como fertilizante, como también la orina humana para su uso para teñir telas o lavar túnicas (Roma siglo I a.C.). El emperador Vespasiano impuso un impuesto que gravaba la venta de orina (Medina, 1999).

Entre los siglos XI y XVIII, en Europa, un buen número de individuos se dedicaban a la recuperación de trapos, especialmente de lino y algodón, utilizados luego para fabricar papel.

El rey Felipe II de España sancionó en 1778 El Reglamento de Libre Comercio de Indias,

que entre otras cosas estimulaba la recuperación de trapos en Nueva España (México) para exportarlos a España.

Una experiencia muy interesante es la ocurrida en Londres entre fines del siglo XVIII y mediados del XIX. Las comunas contrataban casi formalmente un grupo de personas que se encargaban de retirar los residuos domiciliarios, al barrido de calles, que la transportaban a centros de separación (dustyards), y luego la puesta en el mercado de los materiales recuperados. Más de la mitad de lo separado era cenizas de carbón, además cenizas de carbón de leña, carbonilla, tierra y excremento. Las dos últimas corrientes eran comercializadas como abono y las primeras para la fabricación de ladrillos (Velis, Wilson y Cheeseman, s.f., p. 253).

La Revolución Industrial y su proceso de urbanización demandaban grandes cantidades de ladrillos para la construcción de hogares y edificios públicos y privados. Por lo tanto, no solamente se había conformado un ciclo cerrado de aprovechamiento de residuos y su transformación en recursos, sino que además se dio un cambio institucional de relevancia.

Otro hecho destacado fue la firma en 1762 de lo que dio en llamarse Westminster Pavement Act, que transfería la responsabilidad de barrer y arreglar las calles y alumbrado público de los propietarios a las autoridades municipales. Esto alentó a las autoridades a realizar los contratos correspondientes. La caída de la demanda y consecuentemente del precio de los materiales reciclados dio cabida a la aparición del más fuerte impulsor para organizar un sistema de manejo de residuos, esto es, la defensa institucional de la salud pública.

La creencia generalizada era que la acumulación de los residuos en las calles era causal de enfermedades y de epidemias mortales como el cólera. La racionalidad científica utilizada era errónea (a esa fecha no se habían descubierto

los microorganismos), pues se pensaba que el olor fétido producto de la descomposición de los residuos orgánicos producía las enfermedades. El primer informe de una comisión sanitaria recalca la relación entre las pobres condiciones sanitarias y la aparición de enfermedades. Esto llevó directamente a la sanción del Acta de la Salud Pública (*Public Health Act*) en 1848, que otorgó a todas las autoridades locales el poder y responsabilidad de ofrecer el servicio de recolección de residuos.

Similares cuerpos de legislación orientados a proteger la salud pública fueron apareciendo en el resto de los países (incluida ALC), lo que fue permitiendo la organización de un sistema de manejo de residuos basado en la responsabilidad municipal.

2.3.2 Impulsores actuales a nivel mundial y en ALC

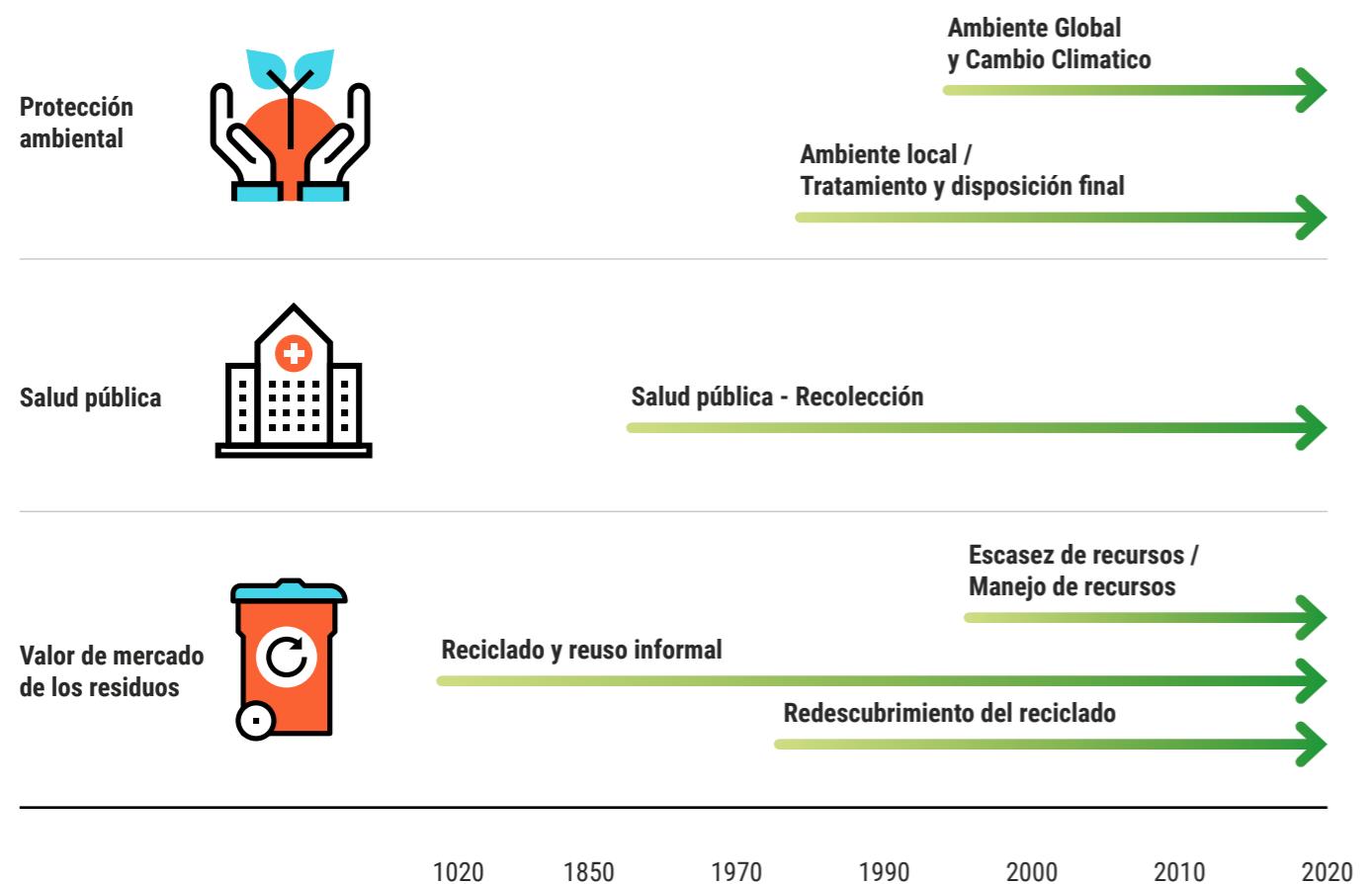
Desde fines del siglo XIX hasta finales de la década del 60 del siglo XX, la preocupación mayor se centró en cómo hacer desaparecer los residuos de la vista de los ciudadanos. Los servicios se llamaban de aseo y limpieza urbana, y la institucionalidad del sector a nivel nacional quedaba en niveles menores de los Ministerios de Salud junto con el tratamiento de excretas. Las prácticas más comunes eran la disposición no controlada y la quema.

Posteriormente, el movimiento ambientalista que se hizo público a partir de los 70 comenzó a llamar la atención de los niveles de contaminación de los distintos receptores naturales del medio y de los límites de un crecimiento económico descontrolado (Club de Roma), y también hizo notar la importancia y el rol de los residuos para el desarrollo sostenible. Frente a esto se produjo un importante cuerpo legislativo e institucional que empezó a establecer obligaciones, controles y estándares, especialmente en los países desarrollados. La implementación de estas medidas, el desarrollo tecnológico y la comprensión de que todo proceso

FIGURA 2.4

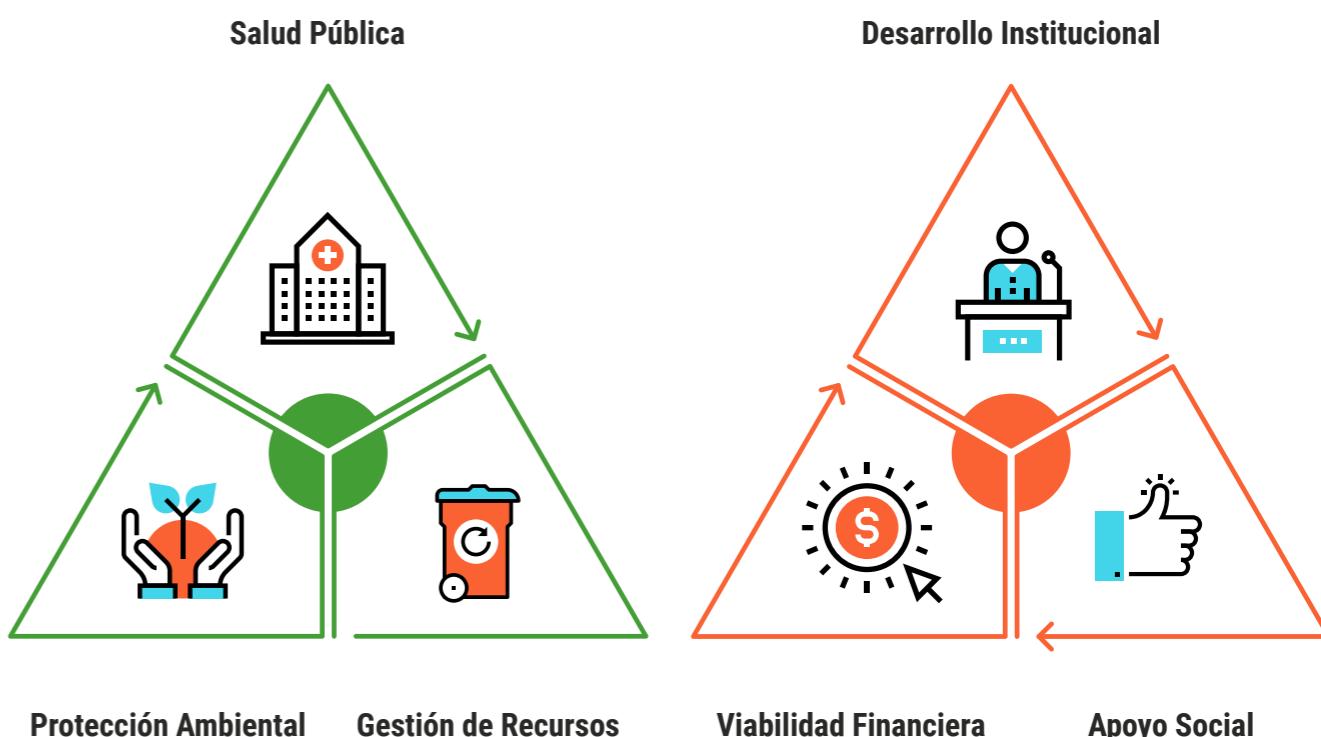
Evolución de los principales impulsores a través del tiempo en países desarrollados y en vías de desarrollo

Fuente: UNEP-ISWA (2015)

**FIGURA 2.5**

Elementos duros y blandos de un SIGRS

Fuente: ISWA-Abrelpe (2012)



debía ser ambientalmente adecuado, socialmente aceptado y económicamente viable comenzó a darle al sistema la complejidad presente.

Los países de la región, si bien con tropiezos, comenzaron a recorrer un camino similar, especialmente a partir de 1992, cuando en la denominada Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, se aprobó la Agenda 21 con un importantísimo respaldo internacional. Es de destacar que el capítulo 21 de dicha Agenda es dedicado a establecer las bases estratégicas de un adecuado sistema de residuos. Casualmente, de esa reunión surge la Convención de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático. La contri-

bución del sector en términos de adaptación y mitigación fue señalada precedentemente, por lo que es innegable reconocer en la lucha contra el cambio climático un notorio impulsor.

En resumen, los iniciales impulsores tanto en países desarrollados como en los países en vías de desarrollo pasaron y evolucionaron desde el aprovechamiento del valor de algunos residuos a la preocupación por la salud pública y, a partir de los 70, por la protección y el cuidado del ambiente local hasta llegar a su repercusión global, complementando la transición de un sistema de manejo de residuos a otro de recursos. Esto se refleja en la **FIGURA 2.4**.

2.4

Marco analítico para el informe de perspectiva regional

2.4.1 Gestión integrada y sostenible de los residuos

Un sistema de gestión integrada y sostenible de residuos sólidos es esencialmente complejo en

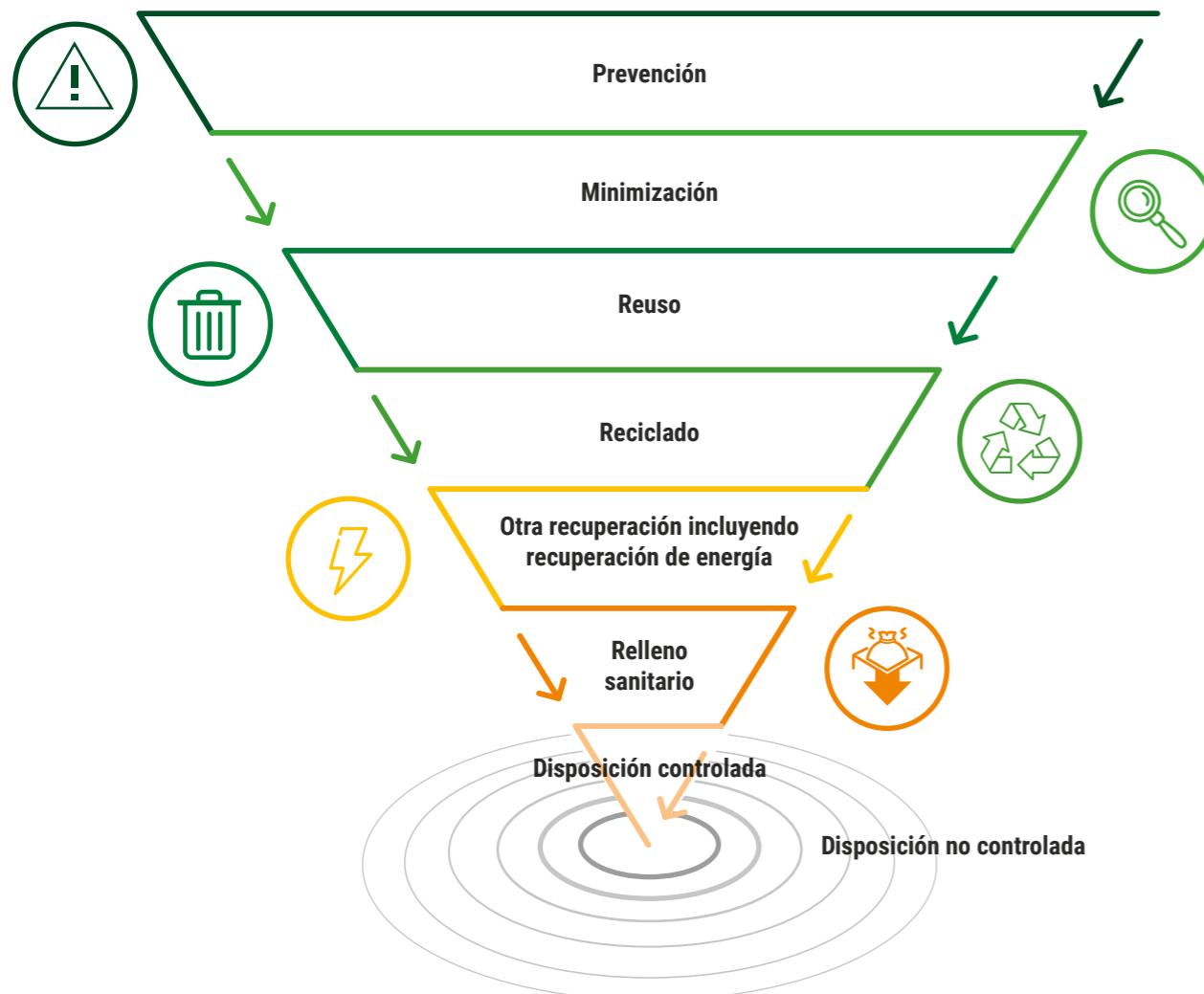
tanto las interconexiones entre sus partes componentes generan propiedades específicas diferentes a aquellas que constituirían la suma algebraica de cada una de ellas. Es por ello que cada sistema adquiere una individualidad esencial en la medida en que las distintas combinaciones obedecen a características sociales, ambientales y económicas que le son propias.

De manera simplificada, un Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos (SIGRS) puede ser representado por dos triángulos en los que los elementos físicos que integran la salud pública se relacionan con la protección ambiental y la gestión de los recursos y las características de gobernabilidad del sistema. En términos metafóricos, podríamos hablar del “hardware” y el “software” del sistema (**FIGURA 2.5**).

FIGURA 2.6

Escala jerárquica para la gestión integral de residuos

Fuente: UNEP-ISWA (2015)



El primer triángulo comprende los tres principales elementos físicos que deben ser considerados para cualquier sistema que tiene que operar de manera sustentable en el tiempo:

- Salud pública: garantizar la salud pública en las ciudades.
- Protección ambiental: a nivel local y global.
- Gestión de recursos: “cerrar el ciclo” a través del retorno de los materiales y de los nutrientes al proceso productivo, con la contribución de la prevención, minimización, reutilización, reciclado y reutilización de los residuos.

El segundo triángulo se centra en la gobernabilidad del sistema (estrategias, políticas, regulaciones) para garantizar un correcto funcionamiento. El sistema precisa:

- Ser inclusivo, ofreciendo espacios transparentes para que los actores participen, sean usuarios, proveedores o facilitadores (apoyo social).
- Ser financieramente sustentable, lo que significa tener buena relación costo-beneficio y ser accesible (viabilidad financiera).
- Apoyarse en una base de instituciones sólidas y en políticas proactivas (desarrollo institucional).



© Gustavo Solórzano

El desempeño del sistema resulta del comportamiento holístico emergente del hardware con el software adecuado. En cualquier caso cabe tener en cuenta que no todo software es adecuado para todo hardware y no todo hardware es capaz de ejecutar determinado software. El sistema además debe formar parte de una verdadera agenda de desarrollo sostenible y contribuir al logro de sus objetivos con sus consiguientes beneficios.

2.4.2 Análisis del ciclo de vida y otras herramientas de evaluación

El concepto de ciclo de vida de un producto es poder determinar los impactos económicos, sociales y ambientales causados como consecuencia

de su existencia. El análisis del ciclo de vida es un conjunto de herramientas que trata de medir, comparar y comprender dichos impactos. Tradicionalmente, fue utilizado dentro de la concepción de la cuna a la tumba de la economía lineal.

La técnica examina cada estado del ciclo, desde la adquisición de las materias primas, su manufactura, distribución, uso, posible reúso o reciclado hasta la disposición final. Por cada operación y en cada estado se analizan los ingresos (materias primas, recursos, energía) y los egresos al medio (emisiones gaseosas, líquidas o sólidas) y son calculadas y evaluadas. Recientemente, existe un intento de incorporar esta herramienta de análisis al nuevo paradigma de gestión de recursos.

El análisis del ciclo de vida es también útil para conocer de qué manera se han respetado las opciones jerárquicas establecidas en la literatura internacional y además en algunas legislaciones. El Convenio de Basilea, en su Décima Conferencia de las Partes (2011), adoptó una escala jerárquica en la que se deben promover aquellas opciones de tratamiento que pueden generar los mejores resultados ambientales, tomando en cuenta un concepto de ciclo de vida (**FIGURA 2.6**).

La noción de jerarquía es importante para reconocer un sendero estratégico que apunta a una ideal combinación de opciones. Ahora bien, destacar su importancia no implica no admitir sus limitaciones, que las tiene. Por ejemplo, en tanto solo se refiere a sus aspectos ambientales, deja de considerar aspectos esenciales de un sistema de gestión de residuos que lo harían más comparable, como son los aspectos sociales, de salud pública u ocupacional, los económicos y financieros, así como su contribución a un mejor manejo de recursos.

En los países desarrollados, muchos años de políticas públicas permanentes a lo largo del tiempo y su adecuada implementación fueron contribuyendo a integrar sistemas de gestión donde el relleno sanitario ocupa un porcentaje mínimo en relación con otras herramientas de tratamiento y con tasas de reciclado en aumento. No obstante, también es cierto que no todos los países que hoy integran la Unión Europea, a pesar de una legislación única, ostentan los mismos resultados. En muchos de ellos el relleno sanitario es todavía el instrumento más utilizado. Entretanto, en los países de ALC, como en otras regiones del planeta, todavía en el presente, una gran parte de los residuos generados se disponen en basurales a cielo abierto, con el consiguiente impacto negativo para la salud y el ambiente.

La jerarquía podría verse así como una suerte de escalera en la que el ascenso a opciones más deseables no se realice a expensas de los dos máximos objetivos de un sistema de gestión de residuos, que son la protección de la salud y el

ambiente. La adhesión lisa y llana de la noción de jerarquía, sin las correspondientes aclaraciones, llevaría a la paradoja de utilizar mayoritariamente el instrumento menos deseable.

2.5

Datos e indicadores asociados a residuos

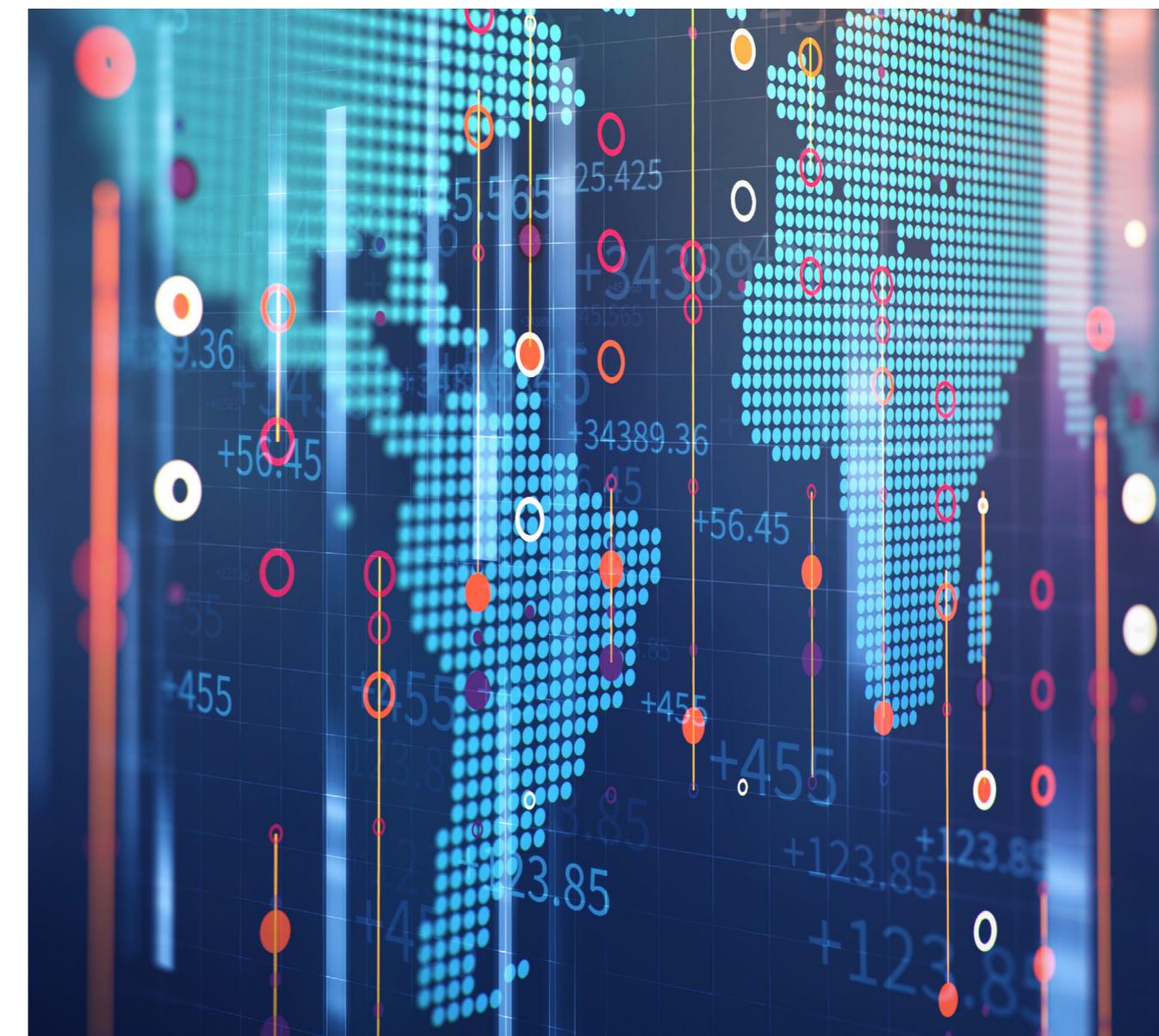
2.5.1 Introducción

“Los datos son el torrente sanguíneo del proceso de toma de decisiones y la materia prima de rendir cuenta de ellas. Sin datos de primera calidad que suministren la correcta información sobre lo que corresponde y en el momento apropiado, el diseño, monitoreo y evaluación de las apropiadas políticas se convertiría en algo casi imposible”⁵⁵.

Es necesario distinguir entre términos que están muy relacionados:

- Datos ambientales: Son observaciones y mediciones sobre el ambiente y los procesos relacionados. Estos pueden ser procesados y estructurados para generar información estadística, utilizando para ello métodos y procedimientos previamente reconocidos y acordados.
- Indicadores ambientales: Utilizados para sintetizar y presentar complejas estadísticas en una forma elegida para comprender, simplificar y comunicar información y convertirla en conocimiento.

55. UN Secretary-General's independent expert advisory group on a data revolution for a sustainable development.



©Shutterstock.com

En resumen, el propósito de las estadísticas es convertir datos primarios en información útil. Los indicadores contribuyen para transformar esa información en conocimiento, que puede ser utilizado para la toma de correctas y sabias decisiones.

Uno de los principales objetivos de este informe regional, en conjunción con el informe global, es reunir una serie de indicadores de desempeño en gestión de residuos que permitan la comparación entre sistemas, faciliten el análisis de la situación de cada uno de ellos y monitoreen su progreso. Para el cumplimiento de este objetivo, es esencial la recolección y provisión de datos confiables y oportunos de residuos y recursos.

2.5.2 Calidad y disponibilidad de datos relacionados a residuos

Una de las barreras que afecta la calidad de los datos es que normalmente la definición de residuos y sus corrientes difiere no solo entre países sino también entre los distintos niveles departamentales de cada país. Si bien es difícil acordar a nivel regional definiciones comunes, los foros internacionales podrían avanzar en un mínimo conjunto de definiciones e indicadores que faciliten la comparación y el análisis de los sistemas. A su vez, dentro de cada país es necesario homogeneizar las definiciones e

Objetivos	Indicador	Descripción
Proteger la salud	Cobertura de la barrida y recolección	Porcentaje de ciudadanos alcanzados por un sistema de recolección confiable.
Proteger el ambiente	Calidad de la disposición final	Porcentaje del total de residuos dispuestos en rellenos sanitarios con el más alto estándar, a uno controlado, a un basural a cielo abierto.
Sustentabilidad financiera	Población que usa y paga por el servicio	Porcentaje del total de habitantes que usan y pagan por la recolección y disposición de residuos.
	Costos	Costo por tonelada recolectada y por tonelada dispuesta.
Mejorar la gobernanza del sistema		
Inclusión de los actores	Grado de inclusión	Leyes o regulaciones a nivel local o nacional que requieren la consulta y participación de los diferentes actores fuera de la estructura burocrática.
Inclusión social	Grado de inclusión	Reconocimiento del rol del sector informal y resultado de su participación en el reciclado.
Coherencia institucional	Grado de coherencia institucional	¿Existe una clara estrategia nacional? ¿Existe un marco político e institucional adecuado para el planeamiento y la implementación de las tareas que demanda un adecuado sistema de gestión? ¿Están las autoridades autorizadas para aplicar tasas y multas para el financiamiento del sistema?

TABLA 2.2

Indicadores para la evaluación del sistema

incorporar al sistema estadístico nacional los datos de base que permitan hacer una evaluación rápida del sistema.

Una de las principales dificultades es medir la generación per cápita y adoptar una unidad de medida reconocida y aceptada (kg, t). La forma habitual es informar el peso de los residuos ingresados a plantas de transferencia o en los sitios de disposición final, de manera que los datos de “generación” se refieren más bien a residuos recolectados. Por lo tanto, la generación per cápita se puede estimar mediante el peso acumulado en el

mes dividido por la cantidad de días en que opera el servicio por el número de habitantes que cubre dicho servicio según el último censo oficial. Para evitar las variaciones estacionales, se recomienda aplicar este procedimiento en forma anual. Se debe aclarar con precisión que tipos o corrientes de residuos se está considerando o que llegan al punto en que se hace el pesaje. Si algún sistema informal de recolección se interpone entre el lugar donde se genera el residuo y se lo pone a disposición para su recolección y el lugar donde se mide el peso, por supuesto que tanto

la cantidad como la composición de la masa de residuos va a ser alterada.

Para el estudio de la composición de residuos, mas allá de la observación señalada, anteriormente se deben establecer a nivel oficial el tamaño de la muestra y los lugares en que dicha muestra es recolectada para que esta represente los distintos niveles socioeconómicos de los generadores y la forma de evitar la estacionalidad.

Pareciera, en función de las varias dificultades existentes, que habría una suerte de responsabilidad en los gobiernos nacionales en tratar de sistematizar los procesos que permitan la búsqueda de datos, la generación de información y la elaboración de indicadores confiables, especialmente si se tiende a formular un adecuado balance de masas que permita analizar los ingresos y egresos del sistema

2.5.3 Indicadores de la gestión de residuos

Diversos organismos intergubernamentales y agencias ambientales internacionales y nacionales utilizan indicadores ambientales para realizar el seguimiento de la gestión de residuos. En general, estos indicadores están relacionados con la generación de residuos, la recolección, su disposición final, la recuperación y reciclado y la valorización energética (Munizaga, 2012). La División de Estadísticas de las Naciones Unidas por su parte agregó los siguientes: residuos generados per cápita, cantidad tratada por distintos métodos, número de plantas de tratamiento, su disposición final y su capacidad, cantidad de residuos peligrosos e industriales no peligrosos e importación o exportación de residuos o residuos peligrosos (United Nations Statistics Division, 2013).

Cuando el propósito es evaluar el sistema en cuanto al cumplimiento de alguno de sus principales objetivos, se pueden diseñar indicadores elaborados al efecto (Wilson, Rodic, Schteinberg, Velis y Alabaster, 2012).

2.5.4 Indicadores de la gestión de recursos

La gestión de recursos, como eje central de la transición a una economía circular, es un tema incipiente en la región; por lo tanto, resulta apurado intentar evaluarla. Sin embargo, al recorrer dicho camino sería importante definir qué información es relevante para ir conformando los necesarios indicadores de resultado. En tanto los Objetivos de Desarrollo Sostenible incluyen metas de reducción de la generación mediante la prevención y el reciclaje, se requerirán indicadores de gestión de recursos que permitan evaluar el cumplimiento de las metas establecidas.

En la mayoría de los países de Asia, liderados por Japón y Corea (del Sur), donde las políticas de 3 R (reducir, reusar, reciclar) son comunes, se miden los resultados de cada una de esas prácticas. En Europa, por otro lado, muchos países han desarrollado indicadores para analizar el progreso en la eficiencia en el uso de los recursos. Los más comunes son:

- Total de residuos por corriente específica (plástico, cartón, vidrio, papel, etc.).
- Porcentaje de energía renovable en la matriz energética.
- Porcentaje de materias primas utilizadas en relación con el producto interno bruto (European Environmental Agency, 2011).

Un indicador clave para determinar los niveles de reciclado y la pérdida de materia o substancias en dicho proceso es el denominado análisis del flujo de materiales (MFA por sus siglas en inglés: Material Flow Analysis) (Costas y Brunner, 2013).

Por el momento no hay ejemplos destacados de su uso en la región. En caso de buscar ejemplos prácticos, se puede consultar el caso de Japón, donde con la aplicación del denominado análisis se han producido resultados positivos en cuanto al incremento de la productividad de los recursos y la cantidad de ciclos utilizados (UNEP-ISWA, 2015).

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



03

Situación regional de la gestión de residuos

El capítulo 3 proporciona un panorama regional de la gestión de diversas corrientes de residuos a través de cifras e indicadores relativos a su generación y manejo. Después de una visión introductoria sobre diferentes corrientes de residuos en el apartado 3.2, el apartado 3.3 enfoca de manera particular la corriente de residuos sólidos urbanos, aportando cifras sobre generación, composición y tendencias al respecto. En el apartado 3.4 se revisa la situación que guardan las etapas de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU), y se continúa en el apartado 3.5, el cual trata sobre la recuperación de recursos y las diferentes opciones de aprovechamiento material o energético.

Posteriormente, se proporciona la visión de una amplia gama de otras corrientes de residuos (apartado 3.6), como son los residuos peligrosos, los electrónicos, los de establecimientos de salud, los de transporte, los escombros, los neumáticos, etc., mientras que los dos últimos apartados tratan sobre las descargas líquidas y emisiones a la atmósfera, con un particular enfoque en los sitios de disposición final. El apartado 3.7 hace referencia a la generación de lixiviados, y el 3.8 se aboca a revisar las emisiones a la atmósfera con especial énfasis en los contaminantes de efecto invernadero y compuestos orgánicos persistentes.

El capítulo incluye también estudios de caso que ejemplifican las condiciones particulares que guardan algunas corrientes de residuos en países determinados.



3.1

Visión general de la generación regional de residuos

Proporcionar una visión general de las diferentes corrientes de residuos en la región resulta una tarea compleja y difícil de llevar a cabo. Existe un cúmulo de información importante relativa a los RSU para una mayoría de países, pero cuando se trata de corrientes como residuos peligrosos, de establecimientos de salud, construcción y demolición, alimentos, etc., la información es escasa y difícilmente puede hablarse de una cobertura regional. De esta forma, no es posible proporcionar un panorama integral de la situación que guardan todas las corrientes de residuos a escala regional. De manera comparativa, en la región OCDE se dispone de información suficiente que permite estimar en un 24% la participación de los residuos domésticos en el total de residuos generados en esos países (comerciales, industriales, de construcción y demolición, derivados de la producción de energía, y de abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales, gestión de residuos y remediación de suelos) (UNEP-ISWA, 2015).

Es importante destacar, sin embargo, que en el apartado 3.6 se efectúa una amplia revisión, en forma individual, de las corrientes de residuos en la región ALC que, además de la de sólidos urbanos, resulta fundamental atender en función de sus características propias y los riesgos a la salud y al ambiente que estos residuos pueden representar. A pesar de lo anterior, es recomendable que se lleven a cabo esfuerzos adicionales con objeto de que se disponga en los países de la

región de la información correspondiente a otras corrientes de residuos, además de los residuos sólidos urbanos.

3.2

Visión general de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU)

3.2.1 Generación de los RSU

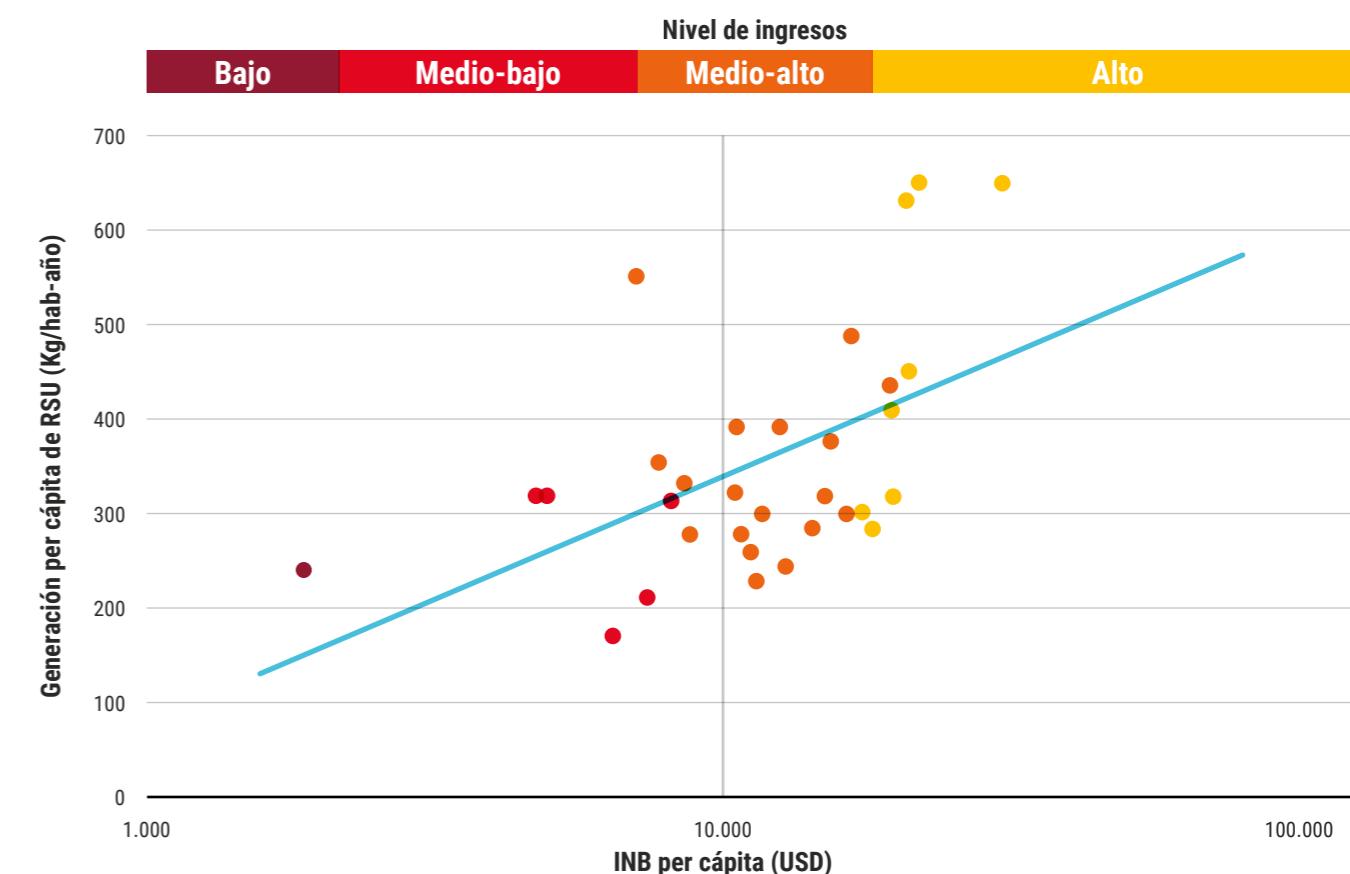
Si bien existe información disponible relativa a la generación de RSU en los países de la región de ALC, es frecuente que dichas cifras varíen para un mismo país dependiendo de la fuente consultada. En la tarea de obtener índices de generación en la fuente se aplican normalmente métodos estandarizados; sin embargo, con frecuencia dichos índices se obtienen mediante la aplicación de métodos indirectos: por ejemplo, a partir del registro del volumen de residuos que llega a un sitio de disposición final. Esta condición refleja el volumen de residuos recolectado mas no necesariamente el generado en la fuente, lo cual crea un problema en la interpretación de datos, ya que las coberturas de recolección pueden variar significativamente entre los países de la región pero también entre las ciudades de un mismo país, así como entre los diferentes sectores de una misma ciudad. Además, se tiene que entre la fuente generadora y el sitio de disposición final puede existir una merma debido a la separación de algunos materiales durante el transporte de los residuos.

A partir de la información recopilada para el presente estudio (ver detalles en anexo 2), se ha estimado que para el año 2014 la generación de

FIGURA 3.1

Generación de residuos y nivel de ingreso en los países de América Latina y el Caribe

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados de 33 países



RSU en los 33 países evaluados llegó a una cifra cercana a las 541.000 toneladas diarias, valor superior en cerca de 25% a las 436.000 toneladas reportadas por el estudio elaborado en la región por BID-AIDIS-OPS en 2010 (estudio comúnmente referido como *EVAL 2010*) (BID-AIDIS-OPS, 2011).

Con frecuencia los índices de generación y otros indicadores se relacionan con el nivel de ingreso de los habitantes de un país. La **TABLA 3.1** muestra la clasificación en función del nivel de ingreso reportado por el Banco Mundial para cada país de la región, indicador que se utiliza en otros apartados del presente informe.

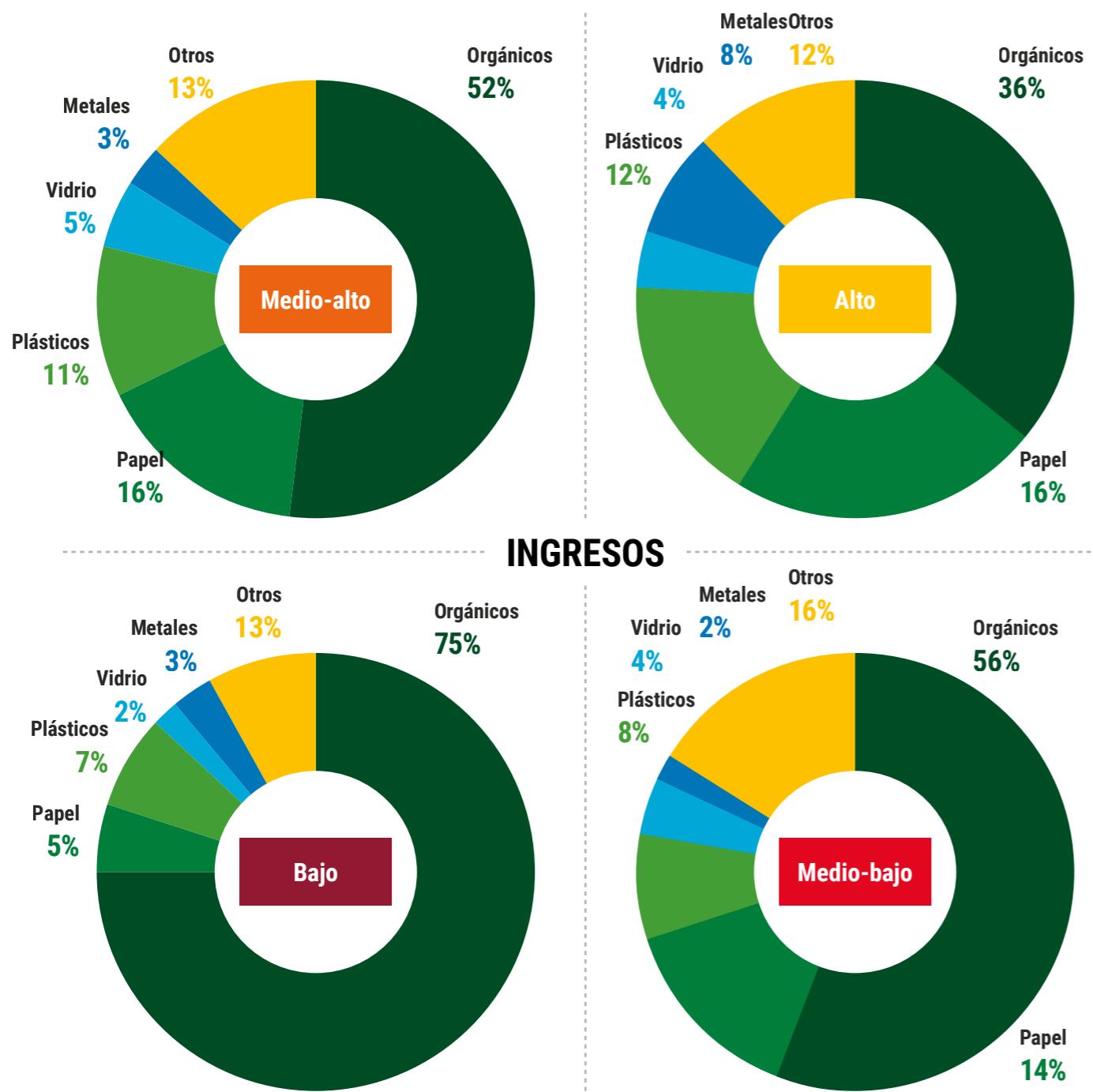
Por su parte, la **FIGURA 3.1** muestra la relación entre la generación per cápita y el nivel de ingreso per cápita en los países de la región.

Nivel de ingreso	Países
Bajo	Haití
Medio bajo	Bolivia, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Paraguay.
Medio alto	Argentina, Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, Granada, Jamaica, México, Panamá, Perú, Rep. Dominicana, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Venezuela.
Alto	Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Chile, San Cristóbal y Nieves, Trinidad y Tobago, Uruguay.

TABLA 3.1

Ingreso nacional bruto per cápita en ALC

Fuente: Banco Mundial. <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAPCD>. Acceso el 19 de febrero de 2016, valores para 2014, excepto Argentina (2015)

**FIGURA 3.2**

Variación en la composición de los RSU (promedio aritmético) en función del nivel de ingreso

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados para 22 países de la región

Es posible observar la gran dispersión que existe para los datos graficados, lo cual no permite una correlación aceptable entre los parámetros bajo análisis. Esto se debe a los amplios rangos obtenidos tanto para la generación (de 65,7 a 620,5

kg/año-hab.) como para el nivel de ingreso de la población (de \$365 a 31.970 USD/hab.).

A pesar de lo anterior, en la gráfica se observan países con niveles de ingresos más elevados que tienen mayores tasas de generación.

3.2.2 Composición y propiedades de los RSU

De manera similar a la generación, la composición de los RSU constituye un indicador dinámico que puede variar significativamente en el tiempo y el espacio. En él influyen factores tales como la introducción de nuevos materiales en los productos y cambios en los hábitos de consumo de la población, entre otros.

La FIGURA 3.2 muestra un comparativo de la composición de los RSU en los países de la región agrupados de acuerdo con su nivel de ingreso per cápita. Se puede observar que la participación de la fracción orgánica responde a lo esperado, mostrando una mayor participación en porcentaje en peso en los países de menor ingreso, mientras que en los de mayor ingreso su presencia es relativamente menor. Es de hacer notar que en la región solo un país se encuentra clasificado como de ingresos bajos, con la gran mayoría ubicada en el segmento medio-alto de ingresos.

Otro indicador que resulta sensible al nivel de ingreso de la población es el porcentaje de papel en la composición de los RSU. En la región se presenta un comportamiento lógico, en la medida en que los países de alto ingreso reportan un mayor contenido de papel en sus residuos. Así, se tiene un porcentaje de 5% en el nivel de ingreso más bajo, hasta un contenido de 23% para los países de alto ingreso, pasando por un 15 y 16% para los países con nivel de ingresos medio-bajo y medio-alto respectivamente.

Es necesario considerar la influencia que en estas observaciones pueden tener la calidad y la disponibilidad de los datos analizados, así como su comparabilidad. Por otra parte, es de esperar que la composición de los residuos pueda variar en el tiempo en forma cualitativa y cuantitativa, es decir, algunas fracciones presentes en los residuos incrementarán su presencia, mientras que otras podrán reducirla, e igualmente nuevos materiales se incorporarán

en la composición de la corriente de RSU, lo cual necesariamente requerirá de una cuidadosa selección de opciones tecnológicas para otorgarles un tratamiento adecuado.

3.2.3 Tendencias en la generación de los RSU

La proporción de la población mundial que actualmente vive en ciudades asciende a un 50%. Esta cifra aumentará para llegar a cerca del 70% en el año 2050 (The Secretariat of the Basel Convention, 2012). En la región, del año 2010 al 2015 la población urbana se incrementó en 35 millones de personas, y se estima que para el año 2025 esta cifra puede llegar a 567 millones.

El valor más alto para esta variable se presenta en la subregión de Sudamérica, con un total de 346 millones de personas (83% de la población) que se estima viven en zonas urbanas en 2015. El Caribe, entretanto, registra la tasa de urbanización más elevada de la región, pues el porcentaje de la población que vivía en zonas urbanas al inicio del presente siglo era de 62%, llegó a 70% en 2015 y se espera que en el 2025 alcance la cifra de 75% (UNEP, 2016). La FIGURA 3.3 muestra la proyección de la población regional hasta el año 2100, en la que se puede apreciar una estabilización en su crecimiento alrededor del año 2060.

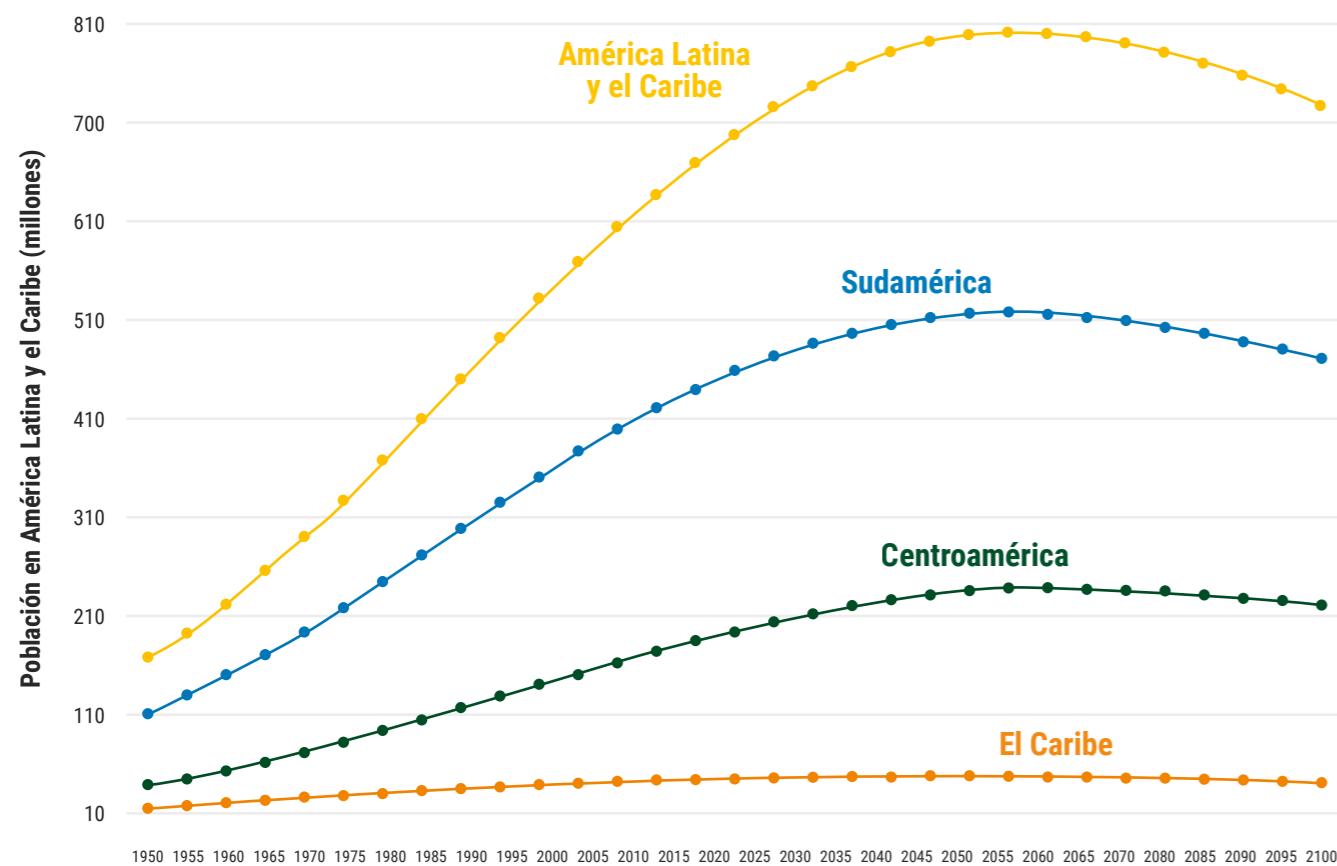
En la tarea de estimar los volúmenes de residuos que se estarán generando en el mediano y largo plazo, se parte del dato obtenido en la sección 3.2.1 correspondiente al volumen de generación actual de RSU en la región. A esta cifra se aplica la tasa de crecimiento de la población ilustrada en la FIGURA 3.3, y de esta manera se obtiene la proyección de la generación de RSU para la región hasta el año 2070, lo cual se muestra en la FIGURA 3.4. Como se puede observar, se pasaría de 541.000 t/día en 2014 a 670.000 t/día en el 2050, bajo un escenario *business as usual*.

En esta proyección no se ha considerado un incremento en la tasa de generación per cápita de RSU al carecer de un dato sólido disponible

FIGURA 3.3

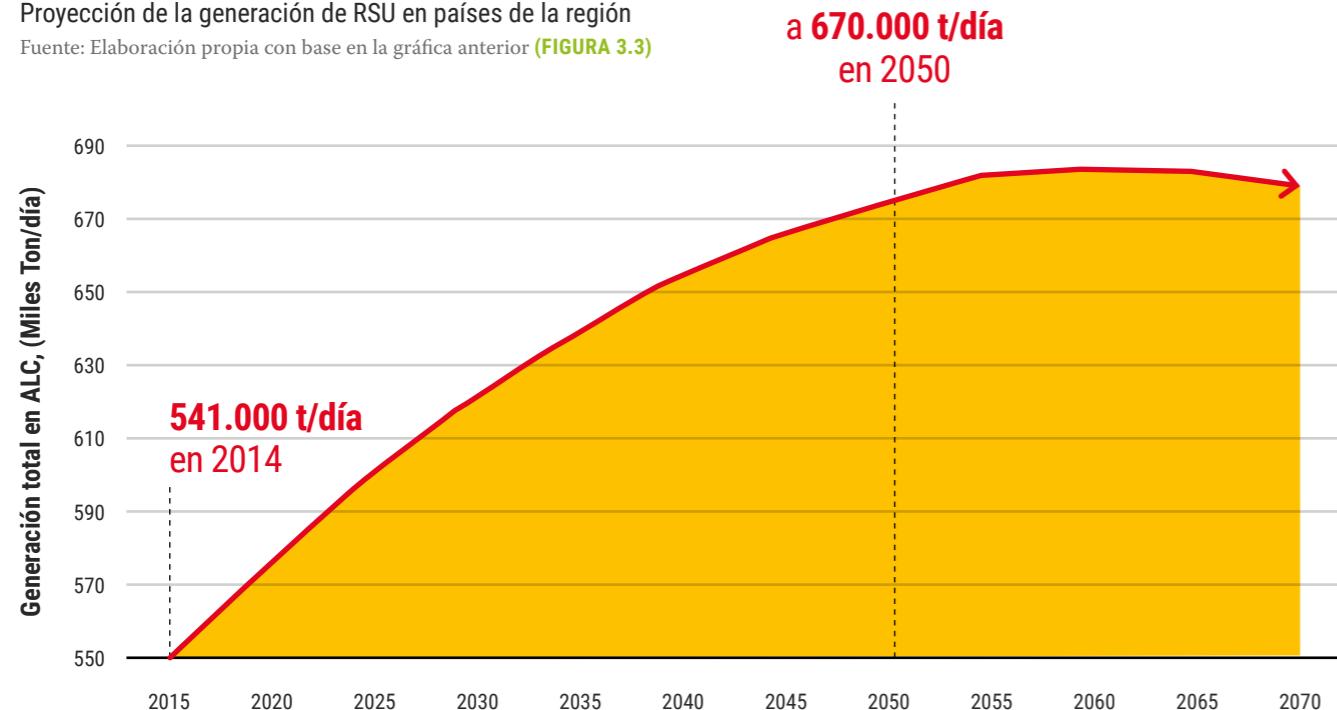
Proyección de la población en la región ALC y subregiones

Fuente: UN - World Urbanization Prospects: The 2014 Revision

**FIGURA 3.4**

Proyección de la generación de RSU en países de la región

Fuente: Elaboración propia con base en la gráfica anterior (FIGURA 3.3)



para la región. Por otra parte, la moderación en las expectativas de crecimiento económico de la región en los años recientes torna aún más compleja la definición de esta variable. En la gráfica se puede apreciar que es de esperar que la generación de residuos se estabilice en el periodo 2055-2060, derivado del estancamiento en el crecimiento de la población en ese periodo.

Tradicionalmente, las zonas con un mayor nivel de ingreso económico en una ciudad, así como las ciudades de mayor ingreso en un país, cuentan con una mayor cobertura de recolección, dejando las zonas marginadas sin un servicio eficiente y que normalmente se conforma a base de contenedores que no son atendidos con la frecuencia necesaria. La **FIGURA 3.5** muestra la cobertura de recolección relacionada con el nivel de ingreso para un grupo de ciudades de la región.

Se puede observar así una cobertura de recolección que va del 70 al 100% para las ciudades incluidas en la gráfica. A nivel de país, el EVAL 2010 presenta cifras equiparables a las que caracterizan a los países de alto ingreso, al reportar en el año 2010 una cobertura promedio de 93,4% para el indicador mencionado (cifra que varía en función del tamaño de la localidad y del nivel de ingresos, entre otros factores) (BID-AIDIS-OPS, 2011). Este valor resulta adecuado, especialmente si se compara con otras regiones del globo reportadas por ONU Medio Ambiente: África (25% a 70%); Asia (50% a 90%); Europa (80% a 100%) y Norteamérica (100%) (UNEP-ISWA, 2015).

En términos de progreso, el BID reporta un incremento de 10 puntos en el porcentaje de la cobertura de recolección entre 2002 y 2010 para la región (BID-AIDIS-OPS, 2011). En términos de ingreso y a escala global, los porcentajes de cobertura de este servicio reportados en el GWMO para 125 países resultaron de 36% para los países de ingreso bajo; 64% para los de ingreso bajo-medio; y 82% para los de ingreso medio-alto. Para los países de ingreso alto, el valor resultante se aproxima al 100% (UNEP-ISWA, 2015). Existen sin embargo zonas y barrios marginales en las grandes ciudades, o bien localidades ubicadas en áreas rurales, con valores inferiores al 70%. Si bien el objetivo es llegar al 100% de cobertura, una cifra aproximada a los 41 millones de habitantes carece del servicio, considerando el dato de cobertura pro-

3.3

Situación general de la gestión de RSU

En esta sección se revisa la situación que guardan dos importantes etapas de la prestación de servicios en la región: primeramente, la recolección de RSU y, posteriormente, su disposición final en sitios que pueden guardar características diferentes.

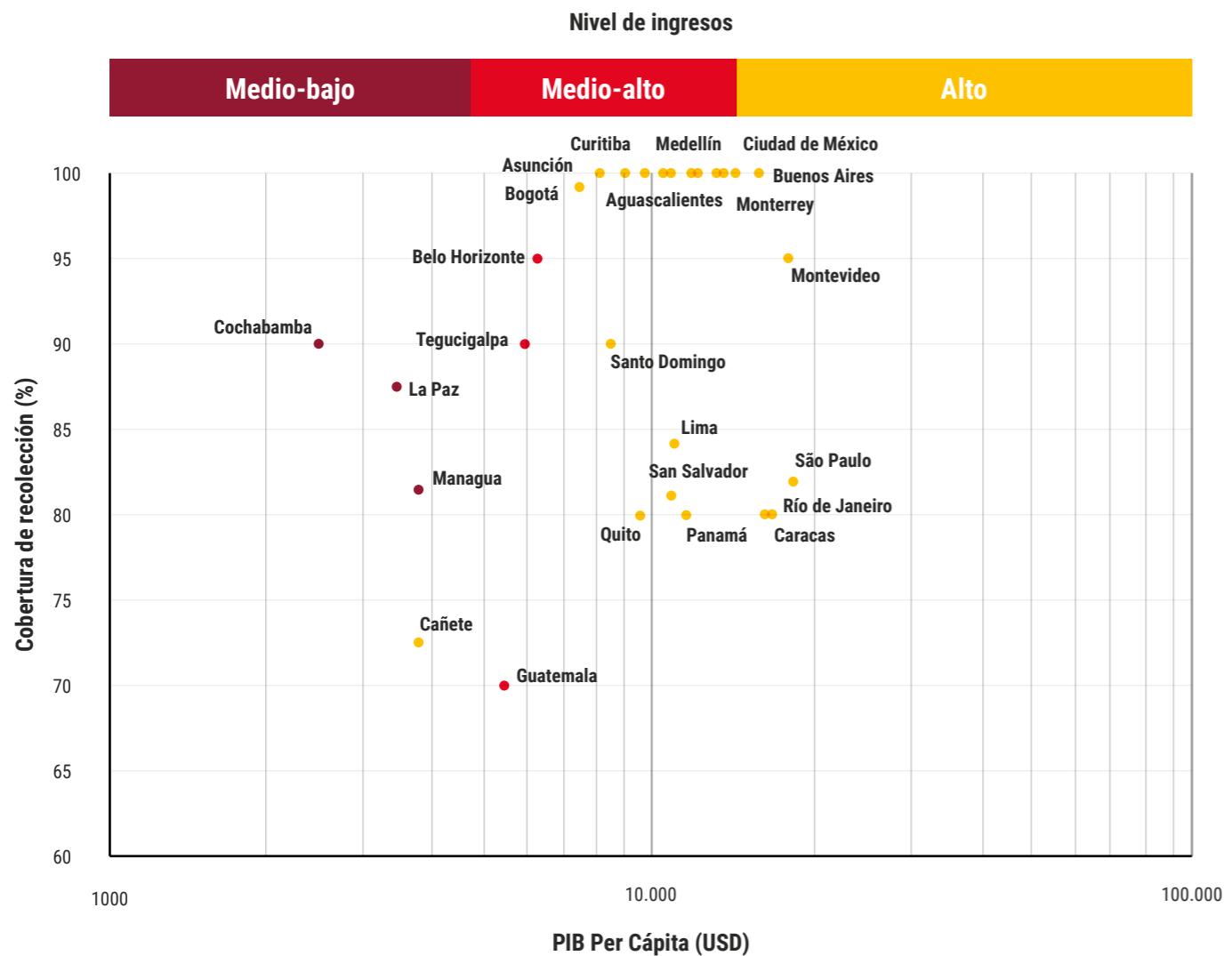
3.3.1 Cobertura de recolección

La recolección de RSU es una actividad compleja y, en términos económicos, es generalmente la que más recursos consume en los sistemas de aseo urbano de los países de la región. En consecuencia, y entre otros elementos, resulta de suma importancia llevar a cabo una adecuada planificación y diseño de rutas con objeto de alcanzar índices elevados de eficiencia de recolección y, de manera paralela, reducir las emisiones innecesarias de gases de efecto invernadero (GEI). En general, y al igual que para naciones en otras regiones del globo, la cobertura del servicio se ha incrementado no solo en números absolutos, sino que también la calidad del servicio ha mejorado.

FIGURA 3.5

Cobertura de recolección y nivel de ingreso en ciudades de la región

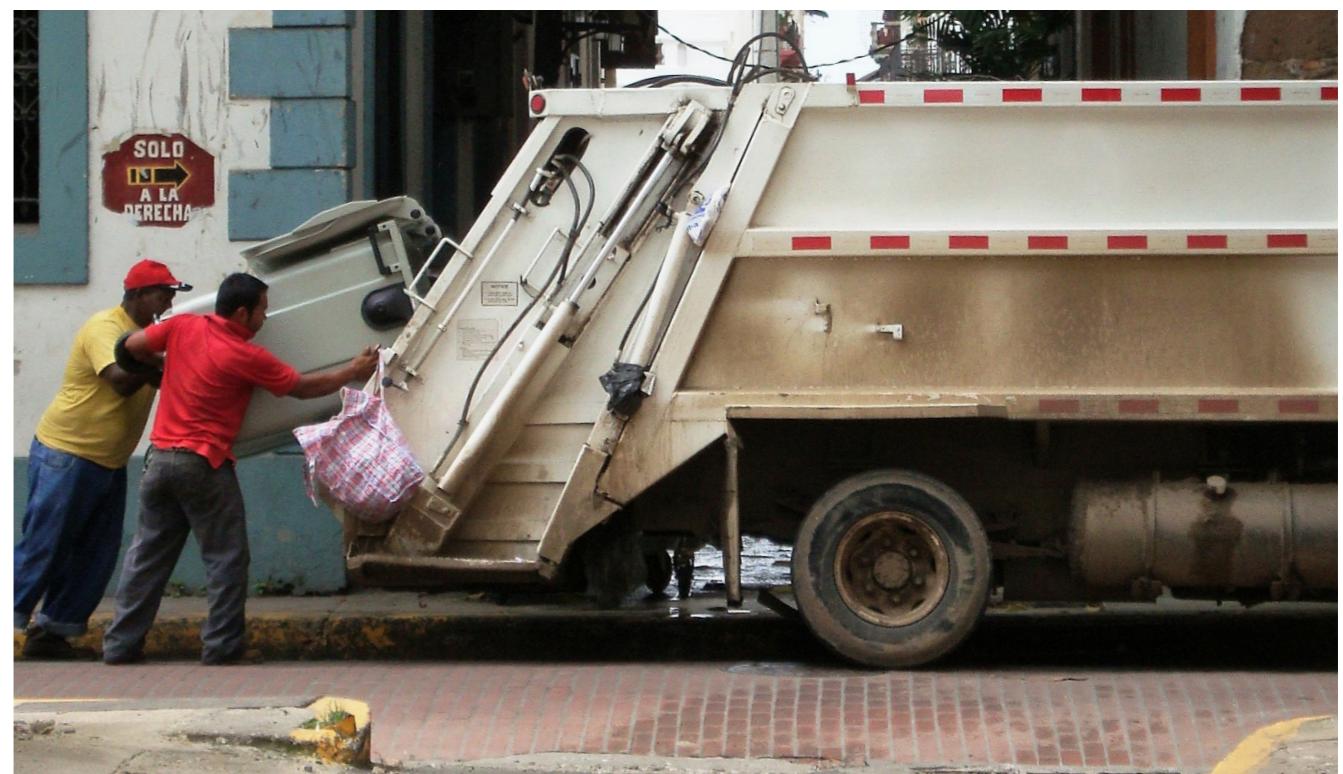
Fuente: Elaboración propia con datos de 28 ciudades



medio para la región. Esto equivale de manera aproximada a 35.000 toneladas diarias que se disponen en terrenos ociosos, cauces, quebradas y márgenes de ríos, con lo que eventualmente parte de este volumen de residuos llega al mar.

En cuanto al esquema aplicado para la prestación del servicio de recolección, el más frecuente en la región es el servicio municipal directo con un 50,6% de la población cubierta, seguido del esquema de prestación por contrato de servicios, con una cifra de cobertura de población de 45,4% (BID-AIDIS-OPS, 2011). Con respecto a los equipos de recolección, BID-AIDIS-OPS reporta una dotación de 1,31

vehículos por cada 10.000 habitantes; de esta flota, el 33% presenta una antigüedad mayor a 10 años, mientras que un 58% de los vehículos están dotados con equipos de compactación (Chile y Costa Rica reportan valores superiores al 90% para esta característica mecánica). En cualquier caso, el esquema de prestación del servicio a la población es muy variado al estar constituido por equipos tan diversos como son camiones con y sin compactación, abiertos y cerrados, de grande y pequeña capacidad, de tracción mecánica e incluso animal, etc., pudiendo también ser de acera, puerta a puerta, de esquina, o a base de contenedores, etc.



Recolección de residuos en Ciudad de Panamá, Panamá.

© Gustavo Solizano.

3.3.2 Disposición controlada

La disposición final de los RSU ha venido mejorando significativamente en la región en las décadas recientes, de manera que actualmente una fracción importante del volumen recolectado es dispuesta en rellenos sanitarios, especialmente en las medianas y grandes urbes. Desafortunadamente, aún existe en los países la práctica de disponer al menos alguna parte de sus residuos en sitios que solo cumplen parcialmente o ninguna de las condiciones de un relleno sanitario. Esta práctica ha generado en algunos países de la región el término “relleno controlado”, instalación que por lo general consiste en antiguos basurales (entre otros términos, denominados como botaderos, tiraderos u otros dependiendo de cada país) en los que se instauraron algunas medidas de control como son el cercado, la señalización, el control de ingreso, la balanza, (o incluso algunos más

avanzados, como pueden ser la cobertura y compactación de residuos, captación de biogás, entre otros) con objeto de contar con mejores condiciones de operación. Es de desear la homologación de esta y otra terminología en materia de RSU en los países de habla hispana para los conceptos usados en el sector residuos. El anexo 1 incluye una clasificación elaborada por ISWA en la que se establecen las características para distinguir estas diferentes categorías de sitios de disposición final de RSU.

El citado EVAL 2010 (BID-AIDIS-OPS, 2011), que reporta la información más reciente en forma integral para la región, agrupó en tres categorías a los sitios de disposición final de RSU: relleno sanitario, vertedero controlado y vertedero a cielo abierto (basural). El estudio reportaba para el año 2010 que, en promedio, los RSU generados por el 54,4% de la población en los países de ALC se depositaba en rellenos sanitarios; el 18,5%, en vertederos controlados;



© Albinia Ruiz

● Disposición controlada de residuos. Perú.

y 27,1%, en vertederos a cielo abierto, quema u otras prácticas inadecuadas (aproximadamente 160.000 t/día para los tres destinos de esta última categoría)⁶. En los extremos, para el relleno sanitario como destino de sus residuos, dos países reportaron valores superiores al 80%, mientras que tres reportaron un valor de 0% para esta categoría. Dentro de un mismo país, las ciudades pueden presentar igualmente diferentes niveles en cuanto al tipo de disposición final que utilizan, y de manera particular las pequeñas localidades pueden contar con instalaciones menos satisfactorias.

6. Considerando la población total en la región acorde con los datos reportados por el BID en la fuente referida.

Si bien el Banco Mundial reporta que a nivel global la práctica usual en la mayoría de los países en vías de desarrollo sigue siendo la disposición final en basurales y la quema a cielo abierto (The World Bank, s.f.), en la región se registra un importante avance en la mejora de esta condición. Los datos de la metodología *Wasteaware* reportados en el GWMO sugieren que a nivel global un número de ciudades en países de ingreso medio han logrado avances significativos en este rubro (UNEP-ISWA, 2015), mientras que, a nivel de países, en la región Colombia y Chile presentan las tasas de cobertura con rellenos sanitarios más elevadas (superiores al 80%), seguidos muy de cerca por El Salvador (78,2%). En efecto, en el periodo que va del 2002 al 2010, la disposición final de RSU en rellenos sanitarios se incrementó en la región del 22,6% al 54,4%, reduciendo simultáneamente la cifra correspondiente al uso de

basurales como destino final de los RSU de 45,3% al 23,3% (aunque con frecuencia existe el riesgo de que un relleno sanitario tome la condición de basural bajo una operación deficiente, se carezca de recursos, etc.).

A pesar de este significativo avance, aún queda pendiente mucho por hacer ya que los residuos del 27,1% de la población regional, es decir, de aproximadamente 170 millones de habitantes, se disponen sin ningún tipo de cuidados, se queman o bien se usan como alimento para animales (BID-AIDIS-OPS, 2011), con los riesgos a la salud que estas prácticas conllevan. Sin embargo, resulta importante notar que, a la par de que aún opera en la región un importante número de basurales, varios países han incursionado en la valorización energética de los RSU en algunos sitios de disposición final. Este punto se trata más adelante en el apartado 3.4.2.

los países, y así mismo ocurre entre las ciudades dentro de un mismo país. El éxito de muchos programas de valorización depende cada vez más de una buena separación en la fuente, teniendo como consecuencia que en diversos países de la región se hayan implantado programas de recolección separada (básicamente, fracción orgánica/inorgánica, si bien en algunas ciudades se han iniciado programas de separación en más de dos fracciones) con mayor o menor éxito, pero con ello se han sentado ya las bases para lograr mayores índices de reciclaje al contar con materiales menos contaminados. En prácticamente todos los países de la región la segregación se lleva a cabo en todas las etapas del manejo de los residuos: en la fuente, el barrido, la recolección, la transferencia y, evidentemente, los sitios de disposición final, fundamentalmente por recuperadores informales (RI).

Definir el tamaño de la población de RI en la región ha sido siempre una tarea compleja por el carácter informal de la actividad que desempeñan, entre otros factores. En un intento por establecer un valor aproximado para este concepto, el *EVAL 2010* (BID-AIDIS-OPS, 2011) reporta para la región una cifra conservadora de 500.000 RI, publicada por la OPS en 2005, y en el extremo superior reporta una cifra de 3,8 millones de personas, citando a Martín Medina en *Supporting Community-Based Recycling Initiatives in Latin America and the Caribbean*. Dicha fuente aporta un valor de 8,57 RI por cada 10.000 habitantes en la región, equivalente a un poco más de 400.000 RI, cifra considerada como conservadora por la propia fuente citada (el rango obtenido por *EVAL 2010* va de 0,85 a 29,98 RI/10.000 hab., en Chile y Colombia respectivamente). La Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (IRR) reportaba en 2013 que “La población de recicladore (recuperadores) informales en la región latinoamericana agrega a alrededor de cuatro millones de personas” (Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo, 2013).

3.4 Recuperación de recursos

La posibilidad de lograr una eficiente recuperación de recursos presentes en los RSU depende fuertemente de las etapas previas del sistema de manejo de residuos de una localidad. Resulta de especial significancia la implantación de un programa de separación en la fuente y recolección separada, condiciones que permitirán que los materiales lleguen a las instalaciones de valorización con una mayor calidad y en una mayor cantidad, independientemente de la metodología que se trate.

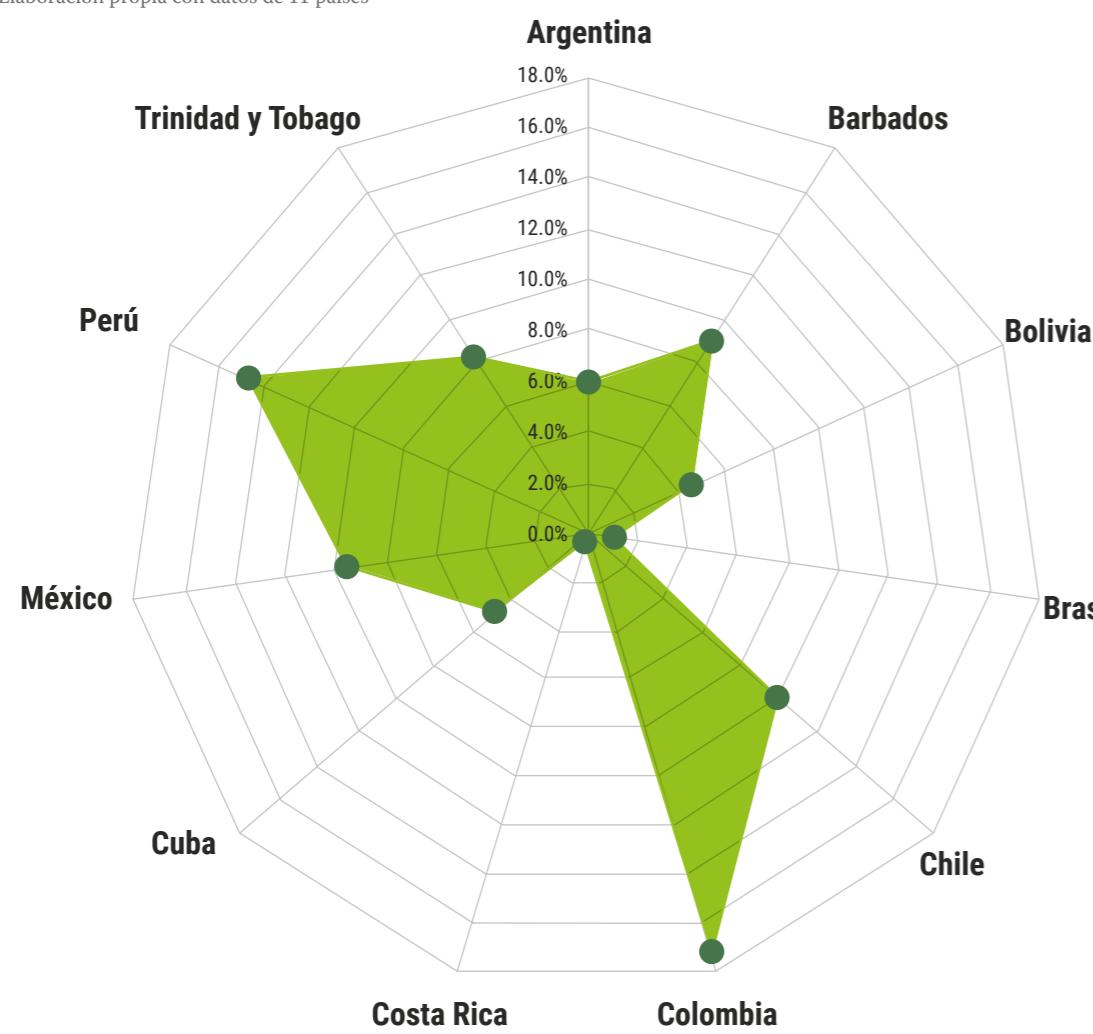
3.4.1 La importancia de la segregación

La segregación de los materiales presentes en los residuos se lleva a cabo de diversas maneras en

FIGURA 3.6

Tasas de reciclaje en países de la región

Fuente: Elaboración propia con datos de 11 países



La Red Latinoamericana de Recicladores es también una referencia para información sobre reciclaje inclusivo en la región⁷.

Es importante resaltar que con frecuencia no existe una clara diferencia cuando se habla de separación de residuos y de reciclaje (siendo la separación tan solo la etapa inicial del proceso de reciclaje), por lo que es necesario advertir que los términos se pueden referir indistintamente a:

1. El porcentaje de los residuos que logran separarse para posteriormente ser reutilizados, reciclados o sujetos a alguna otra actividad que prolongue su presencia en el ciclo de vida.
2. El porcentaje de residuos que es desviado de la corriente de residuos para su posible reciclaje.
3. El porcentaje de residuos que realmente es incorporado en procesos de reciclaje.
4. Una combinación de las opciones antes mencionadas.

Si bien han existido esfuerzos considerables en ALC para estimar la tasa de reciclaje a nivel país, aún siguen siendo pocos los países que cuentan con un estimado nacional de este indicador, sin dejar de notar la confusión que puede existir en



los términos “separación” y “reciclado”, así como la incertidumbre y veracidad de la información dada la importante presencia de grupos informales vinculados con actividades de reciclaje, aunado a la falta de metodologías homogéneas para hacer estimaciones respecto al manejo de los RSU y el reporte de información de las autoridades locales a las nacionales. Tomando en cuenta estas consideraciones, la FIGURA 3.6 muestra las tasas de reciclaje promedio nacionales para once países representativos de la región.

La recolección selectiva o separada es un paso clave para dar continuidad al esfuerzo de los generadores que realizan la segregación de los residuos producidos (separación en la fuente, o en el origen) para que estos sigan un manejo diferenciado. Este proceso permite separar aquellos residuos que pueden ser sometidos a algún tratamiento que permita su valorización y/o aprovechamiento de los que tienen que ser dispuestos finalmente dadas sus características y/o la falta de un mercado para ellos. Para realizar la recolección selectiva se tienen diferentes mecanismos, siendo los dos siguientes los más generalizados:

1. Definición de ciertos días de la semana para realizar la recolección de los diferentes tipos de residuos. La práctica generalizada responde a la separación de los RSU en dos categorías (orgánico e inorgánico o fracción húmeda y seca), clasificación básica que podrá ampliarse a mayores componentes en la medida en que se avance en la implantación eficiente de los esquemas de recolección separada.

2. Habilitación de equipamiento (vehículos) que permita realizar la recolección selectiva de las diferentes fracciones en que se encuentran los residuos separados desde el origen, lo que implica adquirir o adecuar unidades de recolección con diferentes compartimentos.

Los estudios de caso 2 y 3 describen dos ejemplos de la región en los que se realiza la separación desde el origen así como la recolección selectiva.

Además de las opciones de logística antes mencionadas, resulta fundamental diseñar e implementar campañas educativas y de concientización de la ciudadanía para lograr el éxito de una colecta separada de residuos en una comunidad.

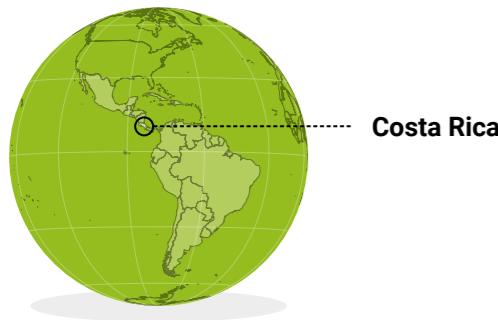
7. [www.redlacre.com].



© Rosario Chacón Mora.

Estudio de caso 2

Recogida selectiva en una municipalidad de Costa Rica



La auditoría operativa de recolección de residuos ordinarios efectuada en Costa Rica (Contraloría General de la República, 2016) reporta que 39 de las 81 municipalidades del país brindan la recolección selectiva en la fuente generadora, ya sea mediante el sistema tradicional de recogerlos individualmente en dichas fuentes, o bien mediante la recolección en

puntos comunes definidos por los ciudadanos del cantón, o con instalaciones a disposición de algunas comunidades para depositar de manera separada sus residuos. De los 42 gobiernos locales donde no se brinda recolección selectiva, se ofrecen campañas de recolección a 13 de estas municipalidades en un punto determinado para que los generadores lleven allí los residuos valorizables. Sin embargo, este sistema tiene algunas deficiencias pues no cubre la totalidad del cantón y es más sencillo que el generador entregue sus residuos al sistema convencional de recolección mezclada.

Pese a los esfuerzos efectuados por incentivar la recolección selectiva, a nivel nacional únicamente se pudo recuperar alrededor del 1% de los residuos para su valorización en el año 2014. Dentro de las principales limitantes para fomentar la recolección selectiva en este país se encuentran:

- Ausencia de un mercado para los materiales.
- Falta de concientización por parte de la población.
- Carencia de recursos económicos y humanos.
- Falta de voluntad y compromisos políticos.
- Insuficientes incentivos.
- Dificultad para la aplicación de sanciones.
- Falta de capacidad institucional.
- Extensión territorial y estado de los caminos.

Como un ejemplo de esta práctica, la municipalidad de Alvarado, con una población aproximada de 14.312 habitantes (2011), inició en el año 2007 un ambicioso plan para recuperar los residuos potencialmente valorizables. Estos se comenzaron a recolectar y comercializar como parte del programa de reciclaje de la Asociación Recicladora Alvarado Limpio y Sano (Arlisa) (Gobierno de Costa Rica, 2011), creada bajo el auspicio de la propia municipalidad, quien prestaba el espacio para manejar el centro de reciclaje, así como facilitar el transporte de los materiales reciclables (Cantón de Alvarado, 2008).



© Rosario Chacón Mora.

"Se estima el porcentaje de valorización obtenido en un 9,7% del total"

Posteriormente, en el año 2010 el Departamento de Gestión Ambiental entró en funciones y también se publicó la Ley para la Gestión Integral de Residuos, la cual estableció la obligación municipal de proveer del servicio de recolección de residuos en forma selectiva, accesible, periódica y eficiente para todos los habitantes (Quirós, 2014). Con ello se dio paso a la actualización de un nuevo plan de gestión de residuos sólidos, y así la recolección diferenciada se realiza en tres categorías. Los lunes se recogen los orgánicos; los martes, los ordinarios; y los miércoles, reciclables; el último viernes de cada mes se colectan

la chatarra y los residuos no convencionales. Los residuos valorizables son enviados a un centro de acopio administrado por una PyME local, con la cual se ha establecido una alianza para que se encargue de los costos de embalaje y comercialización de los materiales. A cambio, la empresa patrocina campañas de recolección de envase de agroquímicos y colabora en campañas de educación ambiental. Se estima el porcentaje de valorización obtenido en un 9,7% del total, equivalente a 166.440 toneladas de residuos valorizables recuperados en 2013 (Grupo Nación, 2014).

Estudio de caso 3

La separación en la fuente y recolección diferenciada en la Ciudad de México, México



Ciudad de México,
México

En la Ciudad de México se cuenta con un programa de separación en la fuente y colecta separada en orgánicos e inorgánicos. En un principio, el programa de separación contemplaba de manera estricta ciertos días para hacer la recolección de los orgánicos y otros para los inorgánicos. Dicho programa se acompaña de un número de unidades recolectoras con doble compartimento, que en 2014 llegaba a 281 vehículos, equivalentes a cerca del 12% del total de unidades recolectoras (2.460 unidades). Adicionalmente, la ciudad cuenta con dos plantas de selección semimecánica que reciben 3.758 toneladas de RSU diariamente, en donde se recuperan más de 20 materiales reciclables como metales, vidrio, papel y cartón, plásticos, entre otros; en estas plantas se recupera menos del 7% de los RSU recibidos en cada una de ellas. Para el aprovechamiento de los residuos orgánicos se



Colecta separada. Ciudad de México, México. © Ricardo Estrada.

"El programa permitió desarrollar un cambio de actitud en la sociedad para continuar con la separación en el origen"

cuenta con siete plantas pequeñas de compost y una de gran capacidad; en conjunto, reciben cerca de 870 t/día de materia orgánica (una sola de ellas, la de mayor capacidad, recibe cerca del 98% del total, equivalente a 850 t/día) (Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2015).

El programa permitió desarrollar un cambio de actitud en la sociedad para continuar con la separación en el origen, lo que ha incrementado el interés de recolectores o recuperadores por los residuos, quienes se encuentran presentes a lo largo de todas las etapas de manejo de los residuos, excepto en la disposición final: se estima que más del 12% de lo que se logra reciclar en la ciudad se deriva de actividades informales. Sobresale la presencia de chatarreros que anuncian por las calles la compra de diversos materiales, incluyendo los ferrosos. A nivel nacional, de las 32 entidades federativas, únicamente en 13 se realiza la recolección selectiva, y si bien la cobertura de recolección es superior al 90%, únicamente el 9% se realiza de manera diferenciada (Semarnat-INECC, 2012).

3.4.2 Tecnologías para la recuperación de materiales

En años recientes se han perfeccionado y diversificado las tecnologías para la recuperación de materiales presentes en los RSU, de manera que existe en la actualidad un amplio abanico de posibilidades, aunque con una mayor presencia en los países desarrollados. Como lo ha demostrado la experiencia, no necesariamente esas tecnologías son siempre convenientes para la región, y sin embargo es frecuente el ofrecimiento que se hace a los alcaldes y a las autoridades en general de sistemas de tratamiento que en ocasiones ni siquiera han sido suficientemente probados en otras regiones. El desconocimiento y la falta de personal capacitado en las municipalidades han propiciado en ocasiones la adquisición de tecnologías inadecuadas –y casi siempre muy onerosas– que han llevado al fracaso, por lo que es recomendable la difusión de las ventajas y desventajas de estas tecnologías para evitar estos errores a nivel local.

En este sentido, la falta de suficiente infraestructura en la región para procesar los residuos orgánicos ocasiona que un alto porcentaje de ellos sean dispuestos finalmente en rellenos sanitarios –en el mejor de los casos–, lo que contribuye a generar graves problemas en estos espacios como formación de lixiviados y emisión de GEI, entre otros. En tanto la fracción orgánica es la más significativa en los RSU, es necesario adoptar tecnologías para esta, acordes con variables importantes como el volumen, el contenido de humedad, el lugar de generación, etc.

Aunado a lo anterior, los altos niveles de urbanización y la limitación de espacio en las grandes urbes, así como el agotamiento de la vida útil de los actuales sitios de disposición final en la región, han generado el interés por desarrollar y/o aplicar tecnologías que permitan cambiar el paradigma sobre el concepto de los residuos como desecho y en su lugar verlos

como un nuevo recurso tanto material como energético. Si bien la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento y tratamiento de los residuos en gran escala no es todavía común en la región, la existencia de un gran número de sitios de disposición final con una importante presencia de materia orgánica ha promovido el aprovechamiento de biogás de rellenos sanitarios (cuando esto es factible), seguido por el compostaje (cuando se logra una buena separación de la materia orgánica).

Existen además otros factores importantes que han provocado la búsqueda de alternativas, como es el caso del sector energético. Para este, Latinoamérica registra una tasa de crecimiento primario de 3,11% anual, lo que significa que se requerirá un 50% de incremento en su capacidad instalada en esta década (UN Habitat, 2010). Por otra parte, existen compromisos de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y, dada la importante contribución de metano por el sector residuos, la búsqueda de alternativas que reduzcan su contribución cobra mayor importancia no únicamente en la región, sino a nivel global.

A pesar de lo anterior, aún se carece en la mayoría de los países de la masa crítica necesaria para evitar el problema de una gestión aislada en las municipalidades, situación que las priva de ciertos beneficios que podrían aprovechar si estuvieran organizadas en organismos regionales o intermunicipales, como es el acceso a tecnologías, financiamiento y otras ventajas.

A continuación se describen diversos ejemplos de tecnologías aplicadas y operativas en países de la región, tendientes a lograr la valorización energética o material de residuos.

Separación mecánica

La tecnología básica y más simple para el aprovechamiento de recursos se encuentra constituida por las instalaciones de separación de materiales, generalmente dotadas de una banda



Aprovechamiento energético de biogás en relleno sanitario La Perseverancia. Morelos, México.

© Jordi Pon.

transportadora sobre rodillos donde el personal separa en forma manual los materiales valorizables presentes en los RSU. Esta tecnología, presente en varios países de la región, puede ubicarse en zona urbana o bien en los sitios de disposición final, con dimensiones y capacidades que varían desde unas cuantas hasta varios miles de toneladas por día.

Es importante señalar, sin embargo, que diversas ciudades de la región cuentan ya con instalaciones modernas en las cuales se utilizan tecnologías eficientes que incluyen equipos de separación neumática, gravimétrica, óptica, magnética, etc.

Aprovechamiento energético de biogás en rellenos sanitarios

Dentro de las opciones contempladas en el MDL para reducir las emisiones de GEI, se encuentra la combustión del metano presente en el biogás generado en los rellenos sanitarios (o en grandes basurales clausurados), así como su aprovechamiento energético para producir calor o electricidad. Además de reducir la emisión de GEI, esta opción permite desplazar el uso de combustibles fósiles y con ello contribuir al cumplimiento de los compromisos globales de los países en estos importantes

rubros relacionados con el cambio climático. También se cuenta con la potencial ventaja adicional de obtener ingresos a través de mercados de carbono y por la venta de energía eléctrica.

Con objeto de aprovechar esta condición, diversas ciudades en la región desarrollaron proyectos de aprovechamiento energético y obtuvieron el registro en el MDL (si bien no todos se encuentran bajo esta categoría); sin embargo, a pesar de las ventajas implícitas en estos proyectos, su número aún es relativamente reducido. Las experiencias han sido diversas en cada país, pero un problema recurrente es la sobreestimación del volumen de biogás que se ha proyectado y que se espera sea generado durante la vida útil del proyecto. Un factor adicional lo constituye la volatilidad de los precios en el mercado de bonos de carbono, instrumento atractivo en un inicio pero que en los años recientes ha perdido esa característica. Finalmente, la variación en los precios de la energía eléctrica constituye también un importante factor determinante de la viabilidad de un proyecto de esta naturaleza. Entre otros países de la región, Argentina, Brasil, Ecuador, El Salvador, Colombia, México, Perú y Uruguay cuentan en su conjunto con cerca de una veintena de rellenos sanitarios equipados con instalaciones para el aprovechamiento energético del biogás.

Producción de compost

Esta tecnología existe en varios países de la región desde hace muchos años; sin embargo, aún no ha tenido el impacto deseado en el manejo de los RSU. Un estudio realizado por USAID (2013) lista diferentes factores que explican la falta de éxito de un número de proyectos de compostaje en países de la región. Entre los más importantes se encuentran:

1. La mala planificación por desconocimiento de las necesidades reales locales, incluyendo un mal dimensionamiento de las plantas.

2. Ausencia de capacitación y regulación, así como de un ente para certificar el compost.
3. Mala o nula integración presupuestaria y operacional de las plantas con el servicio de limpieza local.
4. Dificultad para comerciar el compost – aún el de buena calidad–, que coincide con un deficiente o nulo estudio de mercado previo.
5. Dudas sobre la rentabilidad de la planta.

Pese a lo anterior, en la región existen casos de éxito de instalaciones de compostaje ya sean gubernamentales, público-privadas, privadas, comunales o de asociaciones vecinales en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, México y Panamá, entre otros.

En Argentina, en el año 2001 la antes mencionada CEAMSE construyó la planta de compostaje Complejo Ambiental Norte III con una capacidad de tratamiento de 1.200 a 2.000 t/mes de residuos verdes (CEAMSE, s.f.). El compost elaborado se reparte en las instalaciones de CEAMSE (el cual se utiliza como material de cubierta en el relleno sanitario), así como con los municipios, organizaciones educativas, hospitales y ONG cuando su calidad lo permite. La ciudad de Rosario cuenta también con la planta de compostaje Bella Vista, con una capacidad de diseño de 200 t/día, que integra 12 recuperadores informales que conforman el 30% del total del personal de la planta (Rosario, s.f.).

En San José, Costa Rica, además de otros casos exitosos, en el barrio de Hatillo se ubica un proyecto para la valorización de residuos que, gracias al apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), además de dar capacitación para la separación de los residuos, ha implementado en la Escuela de Hatillo 3 un centro de compostaje operado por las madres de familia. Dados los buenos resultados, inclusive se visualiza crear una microempresa para la venta del abono resultante.



Digestor anaerobio de Atlacomulco, México.



© Jordi Pon.

Producción de compost en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Digestión anaerobia (DA)

La DA representa una alternativa para tratar los residuos orgánicos que en los años recientes ha venido cobrando interés en la región, si bien su aplicación a escala comercial es todavía incipiente y el proceso se encuentra en etapa de evaluación en algunos países. Entre sus ventajas frente al compostaje se cuentan un menor tiempo de retención, posibilidad de generar metano y con ello energía térmica y/o eléctrica, así como la obtención de un sustrato con potencial de ser comercializado como mejorador de suelo. Su principal desventaja se ubica en los costos elevados de capital y operación, así como algunos

requerimientos técnicos como es el suministro de una corriente homogénea de la fracción orgánica libre de impurezas para la mayoría de los procesos disponibles. Una desventaja adicional, en este caso compartida con otras tecnologías, es la dependencia de sistemas básicamente europeos, a falta de suficientes iniciativas locales. El GWMO reporta datos comparativos adicionales sobre las características de la DA y el compostaje. La DA existe en la región desde hace muchos años para el tratamiento de desechos agropecuarios, pero la presencia de esta tecnología es todavía incipiente para el tratamiento de la fracción orgánica de los RSU. En México existe la primera planta de digestión anaeróbica en Atlacomulco, estado

de México, con capacidad para procesar 30 t/día de residuos orgánicos, y una capacidad instalada de 200 kW para la generación de electricidad (el equipo se encuentra en etapa de estabilización) (Clemente, 2015). Por otra parte, en Río de Janeiro se construye una planta de metanización con una capacidad de tratamiento de 1,500 t/mes, contando con un proyecto de expansión para 15,000 t/mes.

Tratamiento mecánico biológico (TMB)

El TMB consiste en una combinación de procesos mecánicos con reactores biológicos, con la particularidad de ubicarse en una misma planta, y puede comprender diversas tecnologías de tratamiento. El biológico puede consistir en bioseccado, producción de compost o DA (UNEP-ISWA, 2015). Argentina cuenta con una planta instalada en el Relleno Sanitario Norte III-CEAMSE para el tratamiento de los residuos del área metropolitana de Buenos Aires (CEAMSE, 2013). Esta planta tiene capacidad para tratar 1.000 t/día de RSU, de las cuales se puede recuperar hasta un 60%, volumen compuesto por unas 420 toneladas de residuos orgánicos y unas 180 toneladas de residuos con potencial de reciclaje (plástico, papel, vidrio y metales). La etapa biológica contempla la carga de restos de comida/poda en los biorreactores aerobios, donde se les encapsula herméticamente durante 21 días con humedad controlada. El producto de este proceso es utilizado como cobertura en el Relleno Sanitario Norte III.

Incineración

ONU Hábitat reportó en 2010 que “muchos países en América Latina, por primera vez, están iniciando la exploración del uso de plantas *waste-to-energy* como parte de sus planes de gestión integral de residuos” (UN Habitat, 2010); sin embargo, en la actualidad la incineración solo se utiliza para tratar residuos de la industria y establecimientos de salud. Por su parte, en algunas

islas del Caribe ya se ha puesto en marcha esta tecnología para RSU, como es el caso de Martinique, St. Barth y Bermuda (Jamaica y Barbados tienen también planes para su desarrollo local) (BID, 2013). Esta condición obedece fundamentalmente a la natural limitación de espacio en los estados insulares y a las necesidades de abastecimiento energético.

Como una condición que se requiere para que esta tecnología resulte viable, es necesario considerar el aprovechamiento energético (térmico y eléctrico). El poder calorífico de los residuos debe ser por lo menos de 7 MJ/kg (UN Habitat, 2010), condición frecuentemente difícil de cumplir dado el alto contenido de materia orgánica y humedad en los RSU de la región, factor determinante que se debe considerar en cualquier iniciativa respecto a esta alternativa tecnológica.

El BID ha desarrollado desde hace varios años estudios de factibilidad en localidades de la región para esta tecnología, como son Buenos Aires, Argentina; Montevideo, Uruguay; Toluca, México; y Valparaíso, Chile. ONU Medio Ambiente igualmente realizó estudios en Haití. En general se concluye que los altos costos de inversión, operación y mantenimiento representan un obstáculo importante para el desarrollo de esta tecnología en la región, sobre todo si compiten con los actuales costos de disposición final^{8,9}.

Una parte importante de los altos costos de inversión obedece a la necesidad de instalar y operar sofisticados equipos de depuración de emisiones a la atmósfera, como son los compuestos orgánicos persistentes y metales pesados, entre otros. Los inversionistas promotores de la incineración de RSU se pueden ver enfrentados a la dificultad de las municipalidades para pagar tarifas acordes

8. Ver apartado 5.2.2, tabla Costos de la gestión de residuos sólidos por tonelada o kilómetro, países de América Latina y el Caribe, 2010.

9. Un proyecto de incineración que implica consumo de energía externo para secar los residuos no debería ser considerado.

“Al seleccionar una tecnología para el tratamiento de los RSU, es de suma importancia que se lleven a cabo estudios de factibilidad técnica, económica y social”



© Shutterstock.com

con los costos de capital y operativos, situación que puede ocasionar largos períodos de retorno de la inversión en este tipo de infraestructura. Ante cualquier propuesta de proyecto de desarrollo de esta tecnología, será fundamental también considerar la participación de los grupos sociales y población en general, entre otros motivos, para informar sobre la manera en la cual se evitarán los posibles impactos al ambiente y la salud en la etapa de operación del proyecto.

Por otra parte, la operación de estos equipos requiere un alto nivel de especialización y así esta opción será económicamente viable si se cuenta con apoyos financieros y gubernamentales (BID, 2013). Una alternativa frente a la incineración en masa consiste en la recuperación de materiales reciclables en instalaciones de TMB para producir combustible derivado de residuos (CDR) con el rechazo de la fracción no recicitable, de manera que solo esta última vaya a un incinerador.

La Ciudad de México adjudicó a principios de 2017 un contrato para llevar a cabo “el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una planta de aprovechamiento de poder calorífico de residuos sólidos urbanos para la generación y entrega de energía eléctrica hasta por 965,000 MWH al año” (Gobierno de la Ciudad de México, 2016), el primero de esta naturaleza en la región. Dicha ciudad ha manifestado también la intención de instalar un digestor anaerobio de 2.000 t/día de capacidad¹⁰. Una variante del aprovechamiento energético de residuos se encuentra ampliamente representada en la región por el coprocesamiento en hornos productores de cemento, para la cual se utilizan diversas corrientes de residuos tanto municipales como industriales peligrosos, agrícolas, de manejo especial, etc.

Para una descripción de las distintas tecnologías de tratamiento de RSU comercialmente disponibles, así como de sus características principales, se recomienda consultar el GWMO. En todos los casos, al seleccionar e implantar una tecnología determinada, resulta de suma importancia que se lleven a cabo los necesarios estudios de factibilidad técnica, económica, social, etc., así como que se preste atención a las tecnologías suficientemente probadas en otras localidades nacionales o extranjeras.

10. Periódicos La Jornada y El Universal. 18 de octubre de 2016.

3.5 Otras corrientes de residuos y temas emergentes

3.5.1 Introducción

Además de los RSU, existen otras corrientes de residuos que se ha considerado conveniente incluir en esta perspectiva debido a varias razones, como son los residuos industriales tóxicos, explosivos, reactivos, etc., o bien aquellos generados en los establecimientos de salud. Otras corrientes pueden representar grandes volúmenes de generación, lo que dificulta considerablemente su manejo, como pueden ser los escombros y los neumáticos, entre otros. Existen también corrientes de residuos conformadas por materiales y productos fabricados a base de sustancias de reciente incorporación en el mercado. Se revisan igualmente algunas corrientes de residuos líquidos y gaseosos, constituidos fundamentalmente por las descargas de los sistemas de manejo de RSU, como son los lixiviados y las emisiones a la atmósfera.

De manera particular, los lodos, fangos o barros de plantas de tratamiento de aguas residuales no se contemplan en esta perspectiva, debido básicamente a que por lo común se ubican dentro del sector agua y alcantarillado dentro de los programas y planes nacionales o locales. A pesar de lo anterior, es necesario señalar aquí que, derivado del incremento en la cobertura de captación y tratamiento de aguas residuales en los países de la región, resulta imperativo prestar especial atención a esta corriente de residuos, en buena medida debido al significativo potencial de mitigación de GEI que presenta su manejo adecuado.

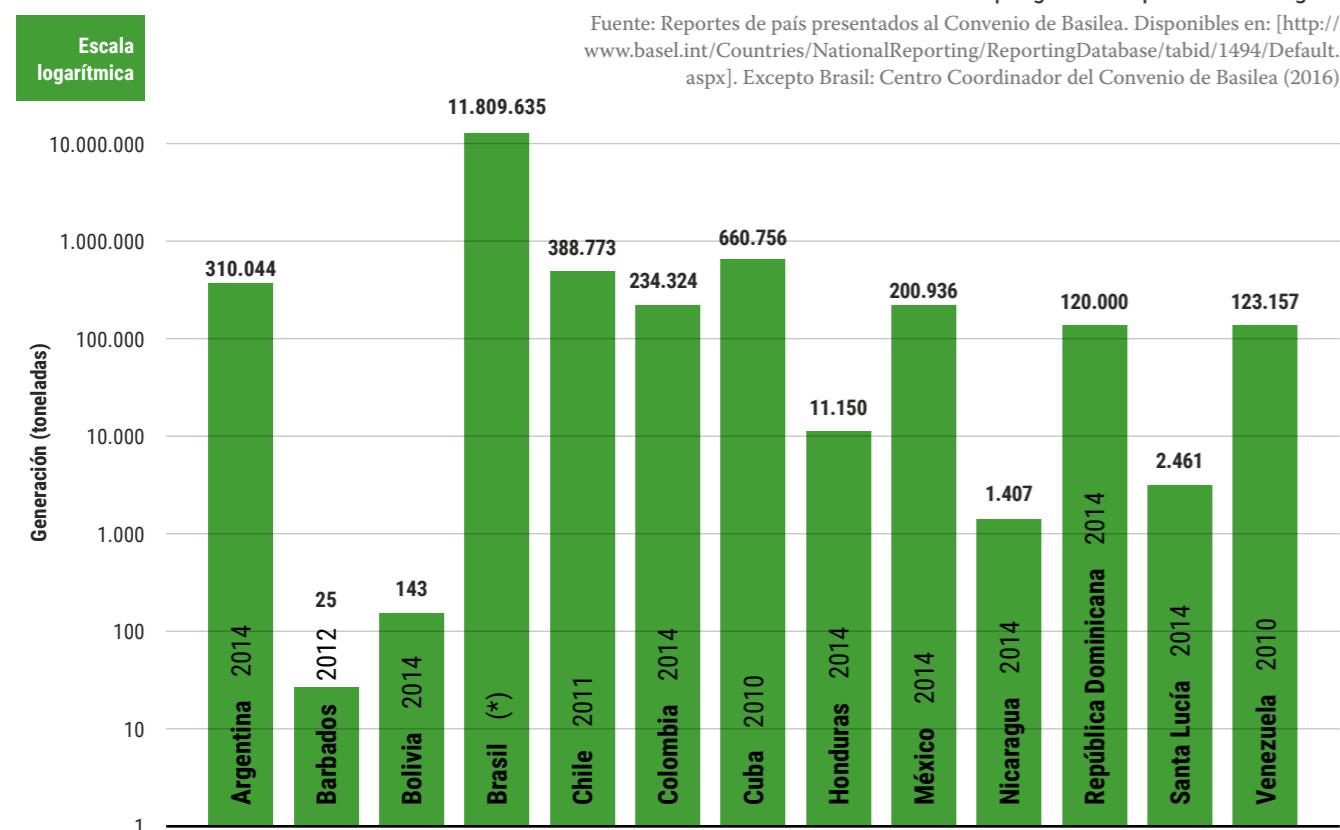
3.5.2 Residuos peligrosos (RP)

Si bien en cada país se pueden seguir diferentes metodologías para la clasificación de los RP en sus territorios, con frecuencia esta se lleva a cabo considerando sus características de peligrosidad que por lo general hacen que se cataloguen como corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables (independientemente de la clasificación del Convenio de Basilea). A estas se agrega frecuentemente la característica que hace a un residuo infeccioso, categoría que se trata por separado en la siguiente sección.

Un estudio en curso del Centro Coordinador del Convenio de Basilea (CCCB) sobre RP en la región (Centro Coordinador del Convenio de Basilea, 2016) menciona que “Se percibe que varios países han realizado grandes avances en la materia, contando con reglamentaciones específicas para residuos peligrosos, tecnologías apropiadas e instrumentos de gestión que permiten un adecuado seguimiento de la gestión de residuos peligrosos. Sin embargo, esta situación no es generalizable a toda América Latina”. Y agrega: “La mayor parte de los países no cuenta con datos sobre las cantidades de residuos peligrosos que se generan y menos aún con la tasa de generación de residuos por rama de actividad”. Aunado a estas condiciones, en algunos casos la falta de vigilancia y control sobre esta corriente de residuos ocasiona que con frecuencia sean mezclados con otros residuos y terminen en sitios inadecuados, generalmente basurales y sitios clandestinos, quebradas, cauces, etc.

Se cuenta, sin embargo, con datos que permiten mostrar los volúmenes de generación de los países que disponen de esta información. La FIGURA 3.7 muestra la generación de RP (categorías Y1-Y45) de algunos países de la región, con base en los reportes presentados al Convenio de Basilea en los años indicados para cada país¹¹.

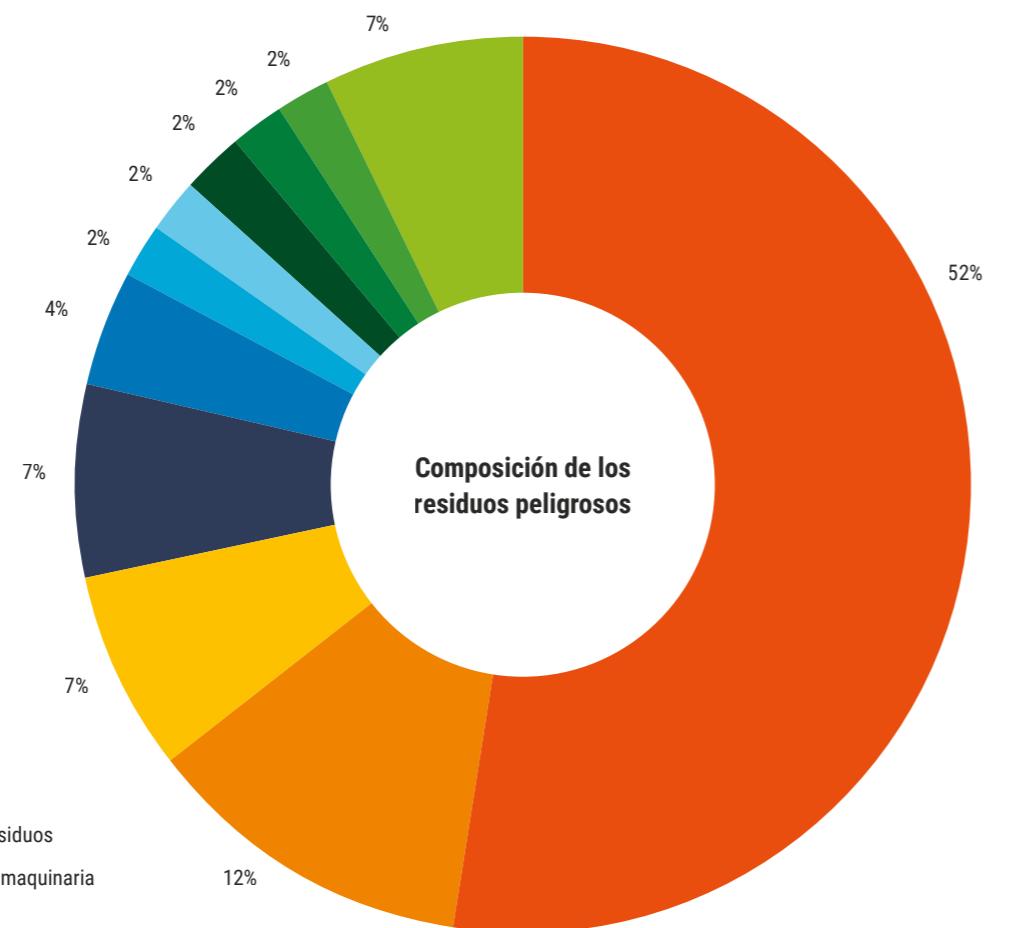
11. Según reportes disponibles hasta el año 2016.

**FIGURA 3.8**

Composición de los residuos peligrosos por sector industrial en Chile

Fuente: Centro Coordinador del Convenio de Basilea (2016)

- Minas y canteras
- Otras industrias manufactureras
- Industria metal básica
- Generación de energía
- Refinerías
- Industria química
- Reparación de vehículos
- Transportación y almacenamiento
- Aguas residuales y eliminación de residuos
- Fabricantes de productos metálicos, maquinaria
- Otros



Por su parte, la composición de esta corriente varía significativamente de un país a otro, lo cual está relacionado con las diferencias en su estructura económica y productiva. Como ejemplo, la **FIGURA 3.8** muestra la composición promedio de los RP generados en Chile obtenidos por sector industrial.

Residuos peligrosos domésticos

En la corriente de RSU existe una pequeña fracción constituida por residuos peligrosos domiciliarios o domésticos (RPD), cuya composición puede ser muy variable dependiendo de la ubicación y tamaño de la localidad, el estrato social, etc. Se encuentra conformada por una gran variedad de productos al fin de su vida útil, y su grado de peligrosidad varía dependiendo de sus características químicas y físicas. Los productos de consumo más frecuentemente encontrados en la corriente de RSU que pueden constituir un potencial RPD son los siguientes: detergentes y blanqueadores, desinfectantes, destapacanatos, limpiador para horno, tóner de impresoras, aceite lubricante de automóvil, baterías, líquido para frenos, esmaltes, pinturas, plaguicidas, lámparas compactas, así como resultantes de atención médica como agujas, algodón, gasas, etc., entre otros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Al mezclarse con los RSU convencionales y ser manejados junto con esta corriente, pueden representar un riesgo para los operadores de los sistemas de manejo de RSU. Finalmente, estos residuos llegan a sitios de tratamiento o disposición final donde pueden ocasionar problemas diversos al integrarse en la composición del biogás y lixiviados del sitio, incrementando con ello el riesgo de afectaciones al entorno mediato e inmediato.

En los países desarrollados existe la práctica de que el propio ciudadano lleva sus RPD a centros de acopio con objeto de asegurar su manejo adecuado, y también para valorizar aquellos residuos para los que existe esta posibilidad. En los países de la región una parte del problema

se ubica en el desconocimiento generalizado entre la población sobre el riesgo y el manejo que debe darse a estos residuos. Por otra parte, los programas e infraestructura disponibles para el acopio de RPD son todavía muy incipientes y en general no se cuenta con las instalaciones requeridas para un manejo adecuado de estos residuos (Gaviria y Monsalve, 2012).

Existen algunos estudios regionales que se han elaborado con objeto de definir la presencia de RPD en los RSU. Por ejemplo, un estudio elaborado en 2015 reporta para la ciudad de Medellín, en Colombia, un porcentaje de 1,16% de RPD, con casi la totalidad conformada por envases contaminados con pinturas y solventes (Universidad de Medellín, 2015). En la Ciudad de México se encontró un valor de 0,35% en el año 2002, a partir de un muestreo en una unidad habitacional. Posteriormente, en 2009, se registran valores de 2,83% para Ciudad Cuauhtémoc en Chihuahua, y de 4,58% en Mexicali, Baja California (ambas en México). Un nuevo muestreo llevado a cabo en 2016 en la Ciudad de México reporta un valor de 2,27% (Otálora, 2016), y en Argentina se indican valores de 1% (Altolaguirre, s.f.) y de 0,4%¹² para el año 2008 en la ciudad de Buenos Aires.

Como es posible notar a partir de estas significativas diferencias, es necesario profundizar en el estudio de esta corriente de residuos ya que, además de las carencias señaladas, es probable un incremento en la generación de los RPD, y se tiene también la incorporación de nuevas sustancias en los productos de consumo doméstico (algunos productos de uso personal como son los cosméticos, productos de higiene y medicamentos, entre otros, pueden incluir en su composición nanomateriales o nanopartículas) (UNEP, 2015). La importante variación en los valores encontrados permite concluir que es necesario continuar con

12. [http://basuracero.org/sitio/base.php?sec=28].



© Gustavo Solorzano

Gestión de residuos hospitalarios en México.

la investigación en este ámbito, a la par de una implantación de sistemas de acopio y manejo adecuados de RDP en las localidades de la región.

3.5.3 Residuos de establecimientos de salud (peligrosos)

Si bien la mayor parte de los residuos generados en hospitales y clínicas presenta características asimilables a los RSU, se generan también residuos clasificados como peligrosos por el carácter infeccioso de sus componentes (además de los residuos peligrosos por su toxicidad, corrosividad, etc., generados en actividades de mantenimiento y laboratorios, o residuos que contienen mercurio). La gestión inadecuada de estos residuos puede presentar riesgos significativos para el ambiente y la salud humana, en primera instancia para el personal responsable de su manejo interno, y posteriormente para los operadores de los sistemas

de manejo de los residuos de establecimientos de salud (RES). El riesgo se incrementa cuando estos residuos son mezclados con los RSU en sitios donde existen recuperadores informales, quienes se encuentran expuestos a posibles pinchazos de agujas, vidrios y otros materiales que pudieran estar infectados y transmitir enfermedades como hepatitis, SIDA, etc.

La elaboración de nuevos instrumentos jurídicos y una regulación específica para los RES han permitido el logro de avances en algunos países de la región en este rubro. A la par se ha desarrollado una infraestructura para el manejo adecuado de estos residuos, de manera que cada vez más localidades en la región cuentan con instalaciones de tratamiento que van desde el autoclave hasta la incineración, pasando por tratamientos químicos, microondas, radioondas, etc. Como en el caso de los residuos peligrosos, este desarrollo no es homogéneo en la región, y aún las condiciones pueden variar en un mismo país con relación a las zonas urbanas y rurales, de manera que en los países con los niveles de ingresos más bajos la gestión de los RES aún presenta deficiencias tanto en el interior de las fuentes generadoras como en el exterior de estas, lo que resulta con frecuencia en la mezcla de RSU con RES en sitios de disposición final convencionales.

Un inconveniente adicional al comparar indicadores para esta corriente de residuos es que la clasificación y nomenclatura de un RES peligroso puede variar de un país a otro; en consecuencia, la comparación entre las cifras de generación por país debe tomarse con reserva. Algunos países reportan indicadores de RES en publicaciones propias y, adicionalmente, al igual que los residuos peligrosos, cada vez un mayor número de países reportan al Convenio de Basilea la generación de los residuos clasificados como Y1, *Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas*. A partir de estas dos fuentes de información se describe la situación que guarda la generación y manejo de los RES en algunos países de la región.

Cuadro 3.1 Ejemplos de gestión de residuos de establecimientos de salud en la región



1

Brasil. En 2014 los municipios de Brasil recolectaron un total de 264.800 toneladas de RES, cantidad superior en un 5% a lo recolectado en 2013. El destino de estos residuos correspondiente a tratamiento fueron la incineración (44,5%), autoclave (21,9%) y microondas (2,5%). El resto, un 31,1%, tuvo como destino la disposición final en rellenos sanitarios, zanjas sépticas y basurales (Abrelpe, 2014).

2

Colombia. En el año 2014 en este país se generaron 24.470 toneladas de RES (Basel Convention, s.f.). Otra fuente (BID, 2012) menciona que en el año 2011 la generación de RES representó el 6,5% de la generación nacional de residuos peligrosos, ocupando el tercer lugar en importancia para esta categoría de residuos. En ese año, la mayor parte de los RES fue tratada en instalaciones de incineración (IDEAM, 2012) y en menor escala mediante esterilización en autoclaves (y posterior disposición de los residuos tratados en relleno sanitario).

3

Perú. En Perú los RES se incorporan dentro de la categoría de *Residuos del ámbito no municipal*. Para el año 2014 en ese país se generaron 12.755 toneladas de residuos sólidos peligrosos en un total de 548 establecimientos de atención a la salud (Ministerio del Ambiente de Perú, 2016).

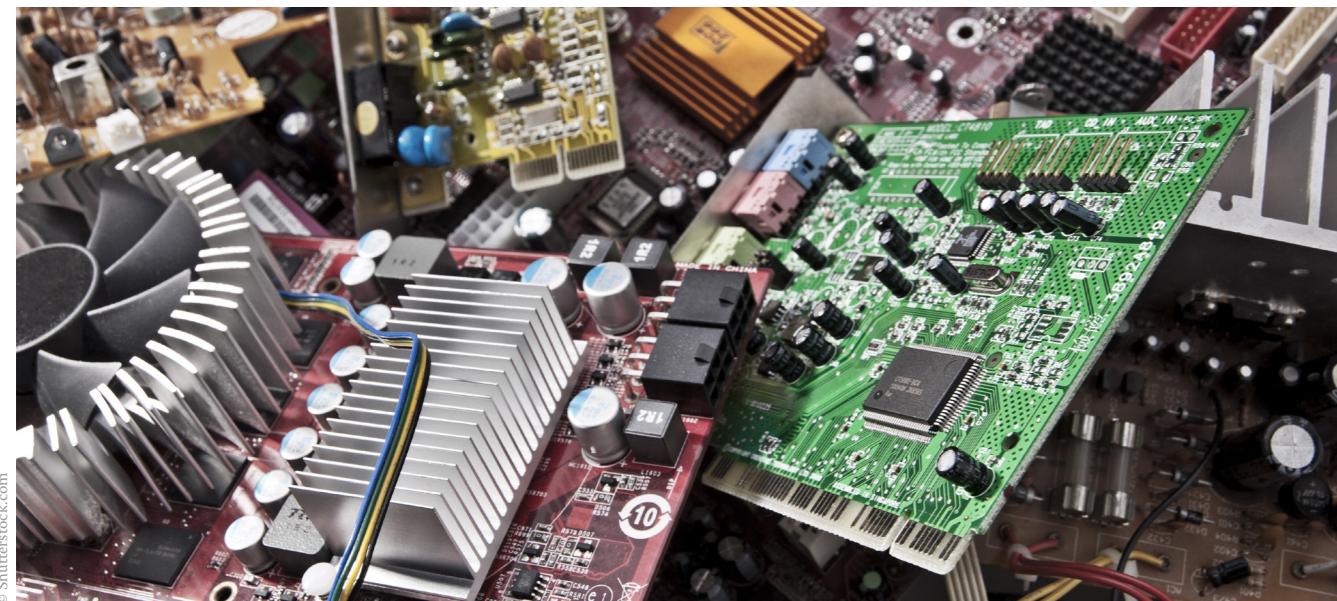
4

Uruguay. En el año 2005 Uruguay elaboró el Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana (MAM), en el cual fueron incluidas varias corrientes significativas de residuos denominados residuos sólidos especiales. El Tomo V del plan mencionado trató íntegramente el tema de los *residuos sólidos hospitalarios* (República Oriental del Uruguay. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Dirección de Proyectos de Desarrollo, 2005a). El estudio reporta una generación de RES para MAM de 1.800 toneladas en el año 2003, o 1,025 kg/hab. El mismo estudio efectúa una proyección de la generación de este tipo de residuos equivalente a 1.892 toneladas para el año 2015.

5

En Santa Lucía, con una generación de 45 toneladas en 2014, los RES son tratados en un autoclave central localizada en un relleno sanitario y posteriormente dispuestos allí mismo¹³.

13. Información brindada a través del cuestionario a los países elaborado para el presente documento.



De las cifras obtenidas en los diferentes países, se puede concluir que no se encuentra un patrón constante en la generación de este tipo de residuos. Entre otras razones, esto puede obedecer a la diferente clasificación utilizada en la región (residuos biopeligrosos, hospitalarios, biológico infecciosos, etc.). Es deseable que se pueda lograr la homogeneización de esta definición en ALC en un plazo razonable, con objeto de obtener datos más confiables. Dadas las características de estos residuos, es también recomendable establecer las condiciones para avanzar en su manejo adecuado, particularmente la segregación en la fuente y otorgar el tratamiento necesario para neutralizar su peligrosidad.

3.5.4 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Como en el resto del mundo, la producción, el consumo y el descarte de dispositivos electrónicos y aparatos electrodomésticos se han incrementado en la región, ocasionando con ello la generación de un creciente volumen de residuos que originan estos productos al fin de su vida útil. Una progresiva oferta de aparatos y nuevos dispositivos electrónicos (en particular, relativos a las tecnologías de información

y comunicación, TIC), así como las intensas campañas publicitarias y precios más accesibles, aunados a una mejora general en el poder adquisitivo, incrementan el consumo de este tipo de productos, lo cual ocasiona que esta corriente de residuos sea la que registra un mayor crecimiento a nivel mundial debido a la corta vida útil de algunos de estos productos, que frecuentemente son diseñados sin considerar su potencial reciclaje (UNEP-ISWA, 2015).

La *Plataforma Regional sobre Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe* (RELAC), con sede en Santiago de Chile, conjunta esfuerzos individuales de los países, de manera que concentra información actualmente disponible en su portal electrónico¹⁴, constituyendo un importante medio de difusión de los temas regionales en este rubro. Por su parte, la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) ha generado recientemente información importante para la región, referida a indicadores estadísticos y políticas públicas principalmente. Igualmente, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de la Organización de las Naciones Unidas

14. [www.residuoselectronicos.net].

FIGURA 3.9

Composición de la generación de RAEE en la región (% en peso)
Fuente: UNU (2015)

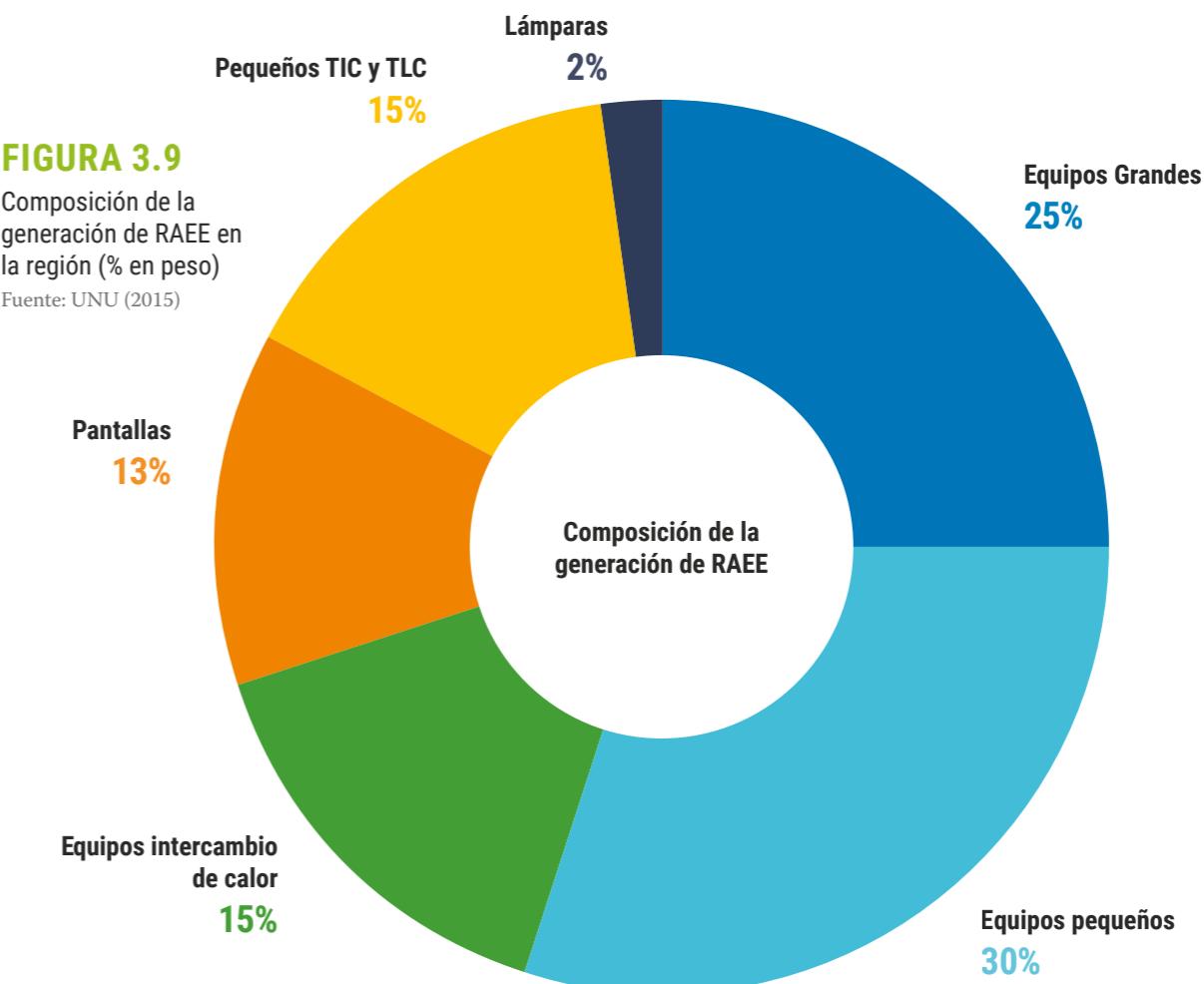


FIGURA 3.10

Residuos electrónicos y teléfonos móviles en ALC
Fuente: Adaptada de UNU (2015)

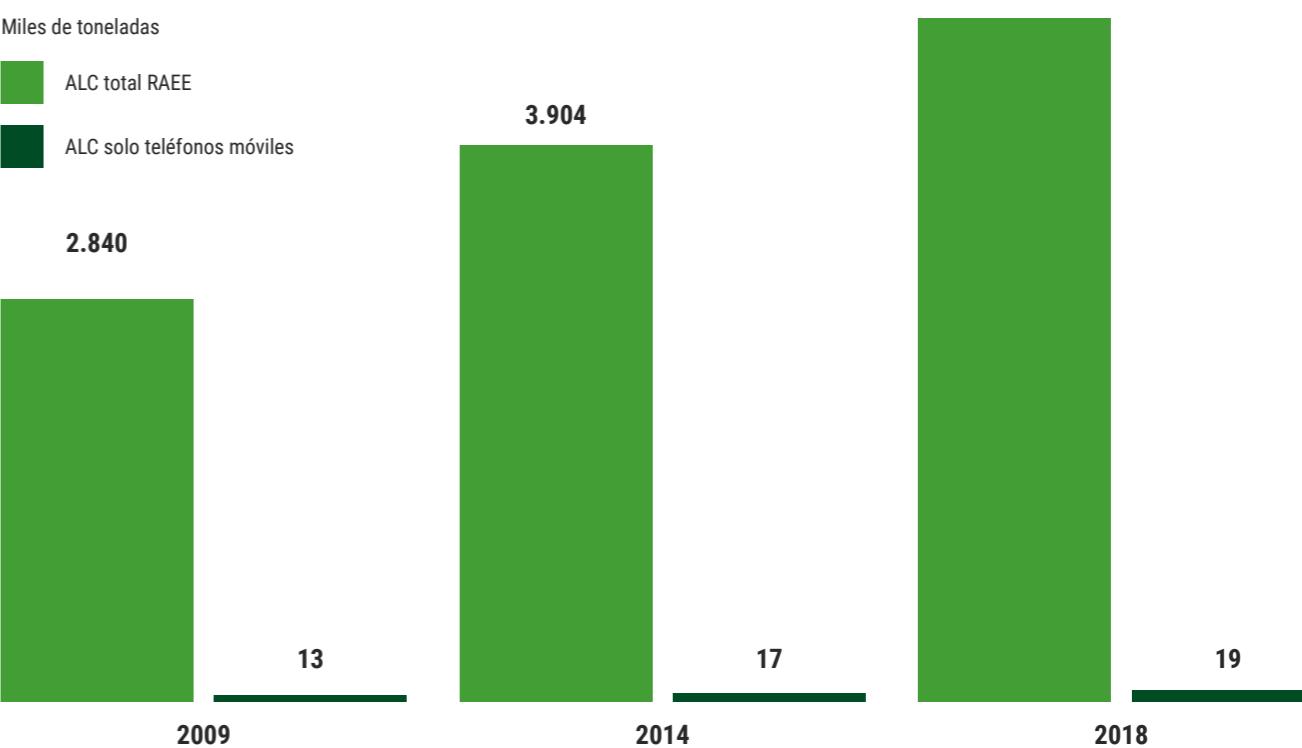
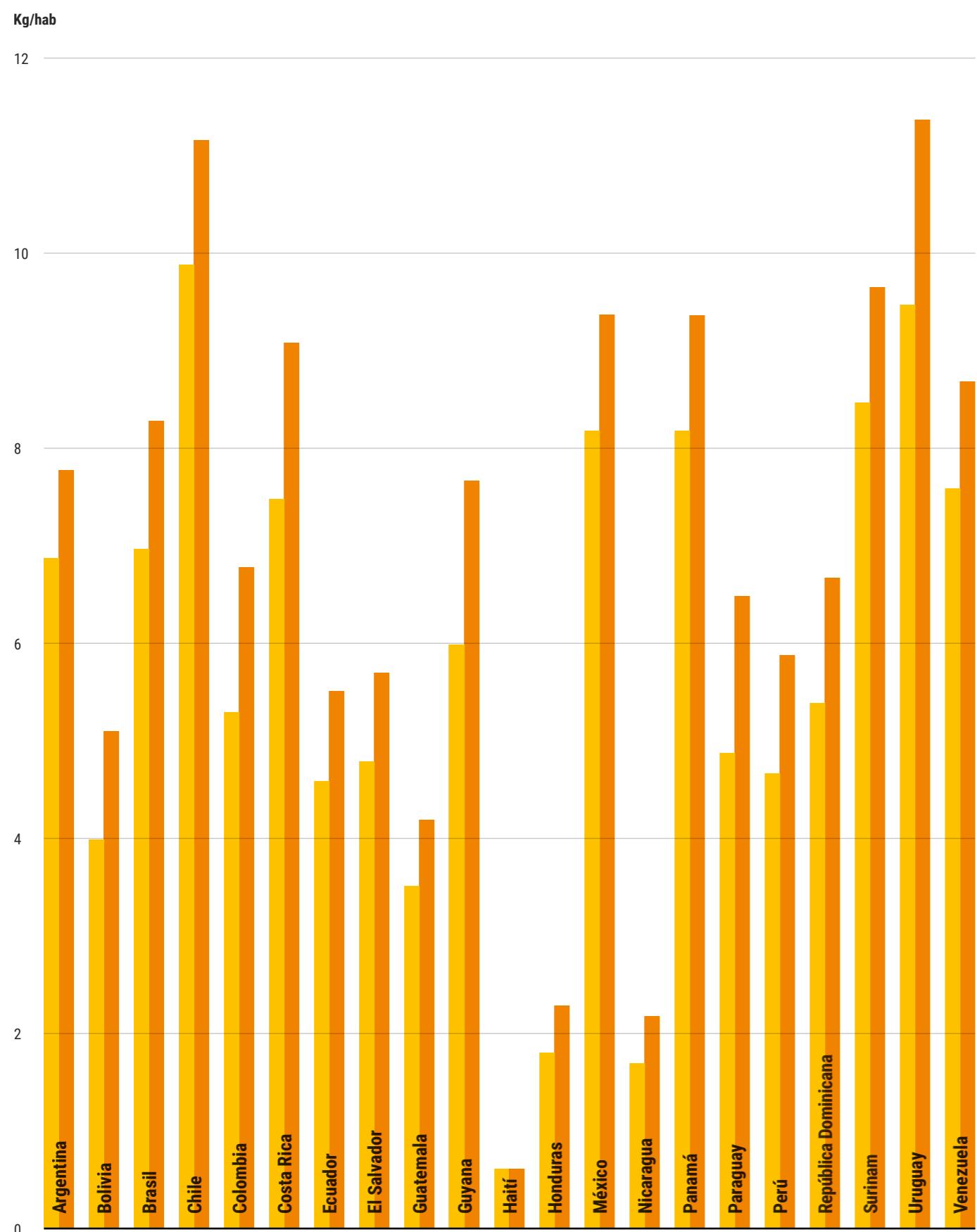


FIGURA 3.11

Generación de RAEE per cápita en ALC

Fuente: UNU (2015)



ha trabajado con un enfoque más dirigido hacia una gestión sostenible de RAEE en la región. De esta forma, se prevé que el incremento regional en la generación de RAEE será superior al global, ya que para el año 2018 se estima que en la región crecerá un 70% con respecto al 2009, mientras que la generación global estará reportando tan solo un incremento del 55% para el mismo periodo (UNU, 2015). Estimaciones del Secretariado del Convenio de Basilea establecen que el volumen de residuos de computadoras y teléfonos móviles generados en los países en vías de desarrollo es mayor al volumen generado en los países desarrollados (The Secretariat of the Basel Convention, 2012).

La **FIGURA 3.9** muestra la composición de los RAEE en la región utilizando la clasificación de la Unión Europea (UE), clasificación que la Universidad de las Naciones Unidas retoma para su aplicación a escala internacional (para una clasificación detallada de los productos incluidos en la gráfica se recomienda consultar la fuente allí referida).

Por otra parte, la **FIGURA 3.10** muestra el incremento en la generación de RAEE registrada para el periodo 2009-14 y la estimada al año 2018, si bien la tasa de crecimiento anual esperada en la región pasará del 7% en 2012 al 5% en 2018 (UNU, 2015).

La generación per cápita de RAEE constituye un indicador interesante, ya que si bien Brasil y Méjico son los principales generadores de estos residuos en la región, los países con los volúmenes generados por habitante más altos son Chile (9,9 kg/hab.) y Uruguay (9,5 kg/hab.) –los países con mayor nivel de ingreso en América Latina–, seguidos de países de menor extensión como son Surinam (8,5 kg/hab.) y Panamá (8,2 kg/hab.), este último con una cifra igual a la reportada por Méjico (UNU, 2015). La **FIGURA 3.11** muestra la generación por habitante de RAEE para los años 2014 y 2018.

La presencia de metales pesados y tierras raras en los RAEE, así como otros compues-

tos como son los retardantes de flama, tornan peligrosos a estos residuos, los cuales frecuentemente terminan en basurales sin control (especialmente TIC), donde representan un riesgo significativo para el ambiente y la salud por la posibilidad de que estos compuestos se liberen a las aguas subterráneas a través del subsuelo, o bien al aire, especialmente durante los incendios ocasionales (UNU, 2015). En estas condiciones, aún habituales en la región, la práctica de quema local es también frecuente, con lo que el daño trasciende el entorno local y puede alcanzar dimensiones globales al emitir compuestos persistentes orgánicos e inorgánicos, como son las dioxinas y los furanos (clorados y bromados) en el primer caso, y el vapor de mercurio en el segundo. Por otra parte, con estas prácticas se pierde la oportunidad de recuperar materiales valorizables.

Los retos más significativos que enfrenta la región para lograr una gestión adecuada de los RAEE son (UNU, 2015):

- Vacíos legales para gestión de RAEE.
- Gestión sostenible en el ciclo de vida de los RAEE.
- La responsabilidad extendida del productor (REP) como política de Estado.
- Desconocimiento de la gestión de RAEE.
- Disponibilidad de la tecnología de reciclaje y transferencia.
- Modelos económicos sostenibles que remonten dificultades financieras.

Finalmente, es importante destacar que si bien los países de la región registran un avance importante en cuanto al desarrollo de instrumentos jurídicos, así como de la infraestructura necesaria para dar un adecuado manejo a los residuos electrónicos, no es posible afirmar lo mismo para el caso de los residuos derivados de aparatos eléctricos, fundamentalmente constituidos por los denominados electrodomésticos y otros tales como dispensadores de bebidas y alimentos y equipos de aire acondicionado, entre otros.

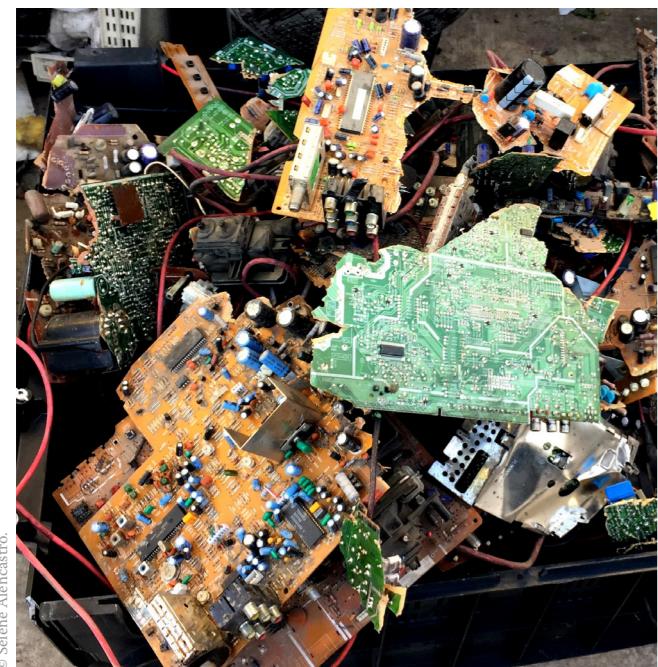
Estudio de caso 4

Manejo de residuos en la industria móvil en México

Material aportado por Gabriel Székely y Kathia García (Anatel)



México



© Selene Alencastro

Antecedentes

El número de equipos celulares en el mercado mexicano se ha incrementado de 14 millones en el 2000 a 107 millones hasta el primer semestre del 2016. Este crecimiento ha elevado la preocupación de los operadores de telefonía móvil, los fabricantes de equipos y los consumidores por desechar adecuadamente los equipos y los accesorios.

La iniciativa

En octubre de 2013 los operadores móviles y los fabricantes de equipos se comprometieron formalmente a promover el desarrollo de una incipiente cultura para proteger el medio ambiente en México mediante el programa de reciclaje de la Asociación Nacional de Telecomunicaciones (Anatel), denominado el Programa Verde.

Las principales contribuciones de la industria móvil incluyen facilitar la infraestructura física y la logística para recolectar los equipos y los accesorios de las 482 urnas que se encuentran distribuidas por todo el país; coordinar campañas en redes sociales durante la temporada posdecembrina en enero y durante la primera semana de junio con motivo del Día Mundial del Medio Ambiente. El objetivo es concientizar a la población sobre los impactos negativos que se producen al desechar incorrectamente la basura electrónica. A su vez, la colaboración entre el gobierno, las empresas y la sociedad es un factor determinante para el progreso y permanencia del programa.

Once compañías participan en el Programa Verde de la asociación. Cuatro de cada diez búsquedas en el portal electrónico de la Anatel se dirigen a información relacionada al reciclaje, con una notable mayoría de usuarios jóvenes (en un rango de 18 a 34 años). Para asegurar que el tratamiento de los residuos se realiza siguiendo los más estrictos estándares internacionales, cada participante del programa se compromete a trabajar con un reciclar plenamente acreditado.

Año	Teléfonos celulares (unidades)	Peso estimado de equipos (toneladas)
2013	347.715	52,16
2014	1.070.589	160,59
2014 (primer semestre)	656.277	98,44
2015	388.518	58,27
2015 (primer semestre)	246.708	37
2016 (primer semestre)	92.228	13,83
Total	1.899.044	284,85

La Anatel recibe la información sobre los materiales que fueron separados y su destino final, ya sea en México o en otros países.

Los fabricantes de teléfonos celulares generalmente siguen la Directiva 2002/95/CE, que establece los límites sobre el uso de sustancias peligrosas en productos electrónicos para la Unión Europea (*RoHS, Restriction of Hazardous Substances*), incluyendo la concentración máxima de metales como plomo, mercurio, cadmio, polibromobifenilos y compuestos bromados.

Una vez que los materiales que componen un teléfono celular son separados y reciclados, son reutilizados en otras industrias. Por ejemplo, los plásticos se emplean en la construcción, instrumentos musicales y otros usos variados; el vidrio y la cerámica son aptos para usarse como materias primas; los metales preciosos como el oro o el platino se reciclan y posteriormente se utilizan en la producción de joyas, monedas, medallas, o incluso en catalizadores de vehículos, equipos para laboratorios y discos duros de computadoras; el cobre se destina al sector de la construcción, la electrónica y el transporte; el estaño se convierte en latas para comida y bebidas; las baterías son procesadas, y otros materiales se emplean para generar energía.

Desde el lanzamiento del programa en otoño del 2013 se han reciclado 1,9 millones teléfonos y 583 toneladas de accesorios (baterías, cargadores, tarjetas SIM y audífonos). En general, el 94%

de los materiales se procesan fuera de México. El crecimiento del programa puede promover la construcción de plantas de reciclaje locales. No obstante, la tabla muestra que, a pesar de las campañas semestrales en redes sociales, el entusiasmo inicial de los consumidores ha caído. Una posible explicación es el sorprendentemente rápido cambio de viejos equipos a *smartphones*, que involucra mayores inversiones, y consecuentemente una menor tasa de cambio.

Lecciones y futuras acciones

El esfuerzo de las compañías de la industria móvil en México se verá reforzado en la medida en que reciba apoyo gubernamental en dos áreas: mayor exposición en medios, e introducción de acciones ciudadanas de reciclaje en los programas de cada escuela en el país.

En el primer caso, el gobierno cuenta con tiempos en radio y TV para comunicar mensajes de interés público. Así, podría destinarse unos minutos cada mes para promover programas de reciclaje como el de Anatel. Con respecto al rol de las escuelas, cada niño en México recibe anualmente libros de texto elaborados por expertos en educación; de esta forma, no sería costoso incluir una sección con acciones ciudadanas para reciclar productos que contienen sustancias nocivas y cuyo desecho requiere manejo especial.



©Shutterstock.com

3.5.5 Residuos de construcción y demolición

El sector de la construcción se caracteriza como uno de los más destacados en la economía de un país al ser una importante fuente de empleo, demanda de productos y servicios y creación de infraestructura, de manera que puede ser considerado como indicador del desarrollo de un país o una región. En particular, ALC se caracteriza por ser la región más urbanizada del mundo en desarrollo, con un 83% de su población radicada en zonas urbanas (UNEP, 2016), proporción que es de esperar continúa aumentando en el futuro. Esta urbanización se refleja en el hecho de que un 32% de la población total y un 40% de la población urbana en la región viven en ciudades con más de un millón de habitantes (Jofra *et al.*, 2016).

Sin embargo, si bien el sector de la construcción produce beneficios tangibles e inobjetables, tiene también como una de sus consecuencias generar un significativo volumen de residuos que se clasifican como residuos de la construcción y demolición (RCD). Como reporta el GWMO (UNEP-ISWA, 2015), con frecuencia no existe un control y reporte rutinario y consistente de las cifras relativas a RCD, situación que es aplicable en la región, de manera que es necesario tomar con cautela los datos disponibles, ya que además la clasificación de esta categoría puede diferir dependiendo del país, como se verá más adelante. A continuación se revisa la situación que guardan la generación y el manejo de estos residuos en Costa Rica como muestra del manejo de esta corriente en uno de los países de la región.

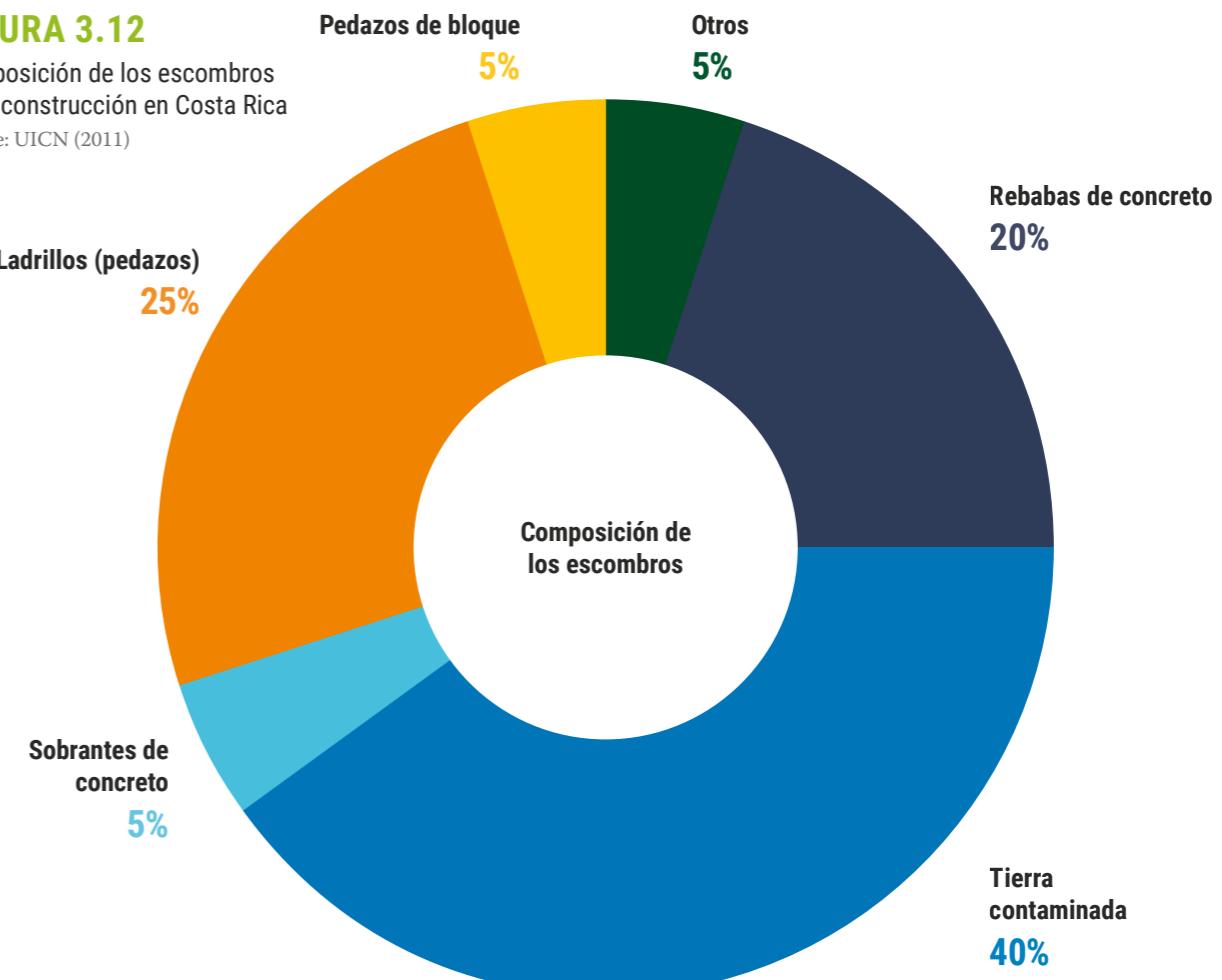
Estudio de caso 5 Manejo de escombros en Costa Rica

En el año 2011 se publicó en Costa Rica la *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción* (UICN. Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe, 2011), la cual reporta una generación de 1.794 toneladas diarias de RCD en todo el país para el año 2007, con la composición que se muestra en la FIGURA 3.12.



El documento reporta que no existe una separación de los residuos en el origen o bien es inadecuada, y por lo general su destino son los botaderos ilegales o lotes baldíos en los alrededores de las obras en construcción. Una práctica adicional es la disposición en rellenos sanitarios o botaderos, aunque no es muy aceptada por el volumen que ocupan estos materiales.

FIGURA 3.12
Composición de los escombros de la construcción en Costa Rica
Fuente: UICN (2011)



3.5.6 Flujos de residuos asociados al transporte (vehículos al final de su vida útil, neumáticos, desguace de buques)

El transporte de personas y de carga lleva asociada la generación de residuos de índole diversa, que pueden ir desde el propio vehículo como una unidad y que se desechará al fin de su vida útil hasta las partes diversas que lo conforman y que tienen un potencial variable de valorización. Entre estos residuos pueden encontrarse algunos que, dependiendo de cada país, pueden ser clasificados como peligrosos.

Algunos países en la región han incursionado en programas para el control de los autos al fin de su vida útil. En el caso de los neumáticos, es una práctica extendida su utilización como fuente de energía en hornos cementerios, aunque su disposición inadecuada sigue siendo un problema común. El desguace de buques es una actividad menos evidente en la región (a diferencia del continente asiático, p. ej., en Bangladesh, Pakistán e India). A continuación se revisa la situación que guarda en la región cada una de las corrientes mencionadas.

Vehículos al fin de su vida útil (VFVU)

La producción y consumo de vehículos de transporte se ha incrementado en la región de manera significativa, convirtiéndose algunos países en importantes productores y exportadores de este medio de transporte que, al término de su vida útil, se convierte en un residuo complejo de gestionar. Esto debido a su volumen de generación, pero también por la diversidad de materiales empleados en su fabricación, incluyendo algunos compuestos peligrosos. En general se observa un crecimiento del parque vehicular de los países de la región, concentrándose la mayor parte de los vehículos en las capitales y grandes aglomeraciones urbanas.

Con base en otras cifras, resulta interesante observar que el parque vehicular de algunas ciudades de la región supera a los parques vehiculares de varios países. En cuanto a la fabricación regional de vehículos, los principales productores en 2015 fueron Brasil (2.429.463 unidades) y México (3.565.469 unidades); sin embargo, existen otros países que produjeron volúmenes menores de vehículos, como se muestra en la FIGURA 3.13 (OICA, 2015).

Los vehículos tienen una vida útil que puede variar de un país a otro; por lo general, en los países desarrollados es más corta que en los países en vías de desarrollo. Al cumplirse este plazo, los autos se convierten en residuos conformados por una amplia gama de materiales, como son metales diversos, plásticos, vidrio, fluidos, etc. Por su diseño y manufactura, se incluyen también residuos peligrosos como pueden ser las baterías plomo-ácido, los aceites lubricantes, los filtros, el material explosivo de las bolsas de aire, los fluidos refrigerantes, los circuitos electrónicos, etc.; de ahí la importancia de contar con esquemas de gestión adecuada para esta corriente de residuos. Los VFVU presentan un alto potencial de reciclaje ya que su composición promedio reporta las siguientes características generales (Semarnat-IPN, 2009):

- 68% metales ferrosos.
- 9% plásticos (algunos clorados o con retardantes de flama bromados).
- 8% metales no ferrosos.
- 6% vidrio y hule.
- 9% otros materiales (textiles, baterías, fluidos, componentes eléctricos, etc.).

A continuación se describen brevemente los instrumentos disponibles en dos países de la región para dar un manejo adecuado a los VFVU.

México publicó en 2012 su Plan de Manejo de Vehículos al Final de su Vida Útil (Semarnat, 2012), el cual define un VFVU como un vehículo que presenta alguna de las siguientes condiciones: ha

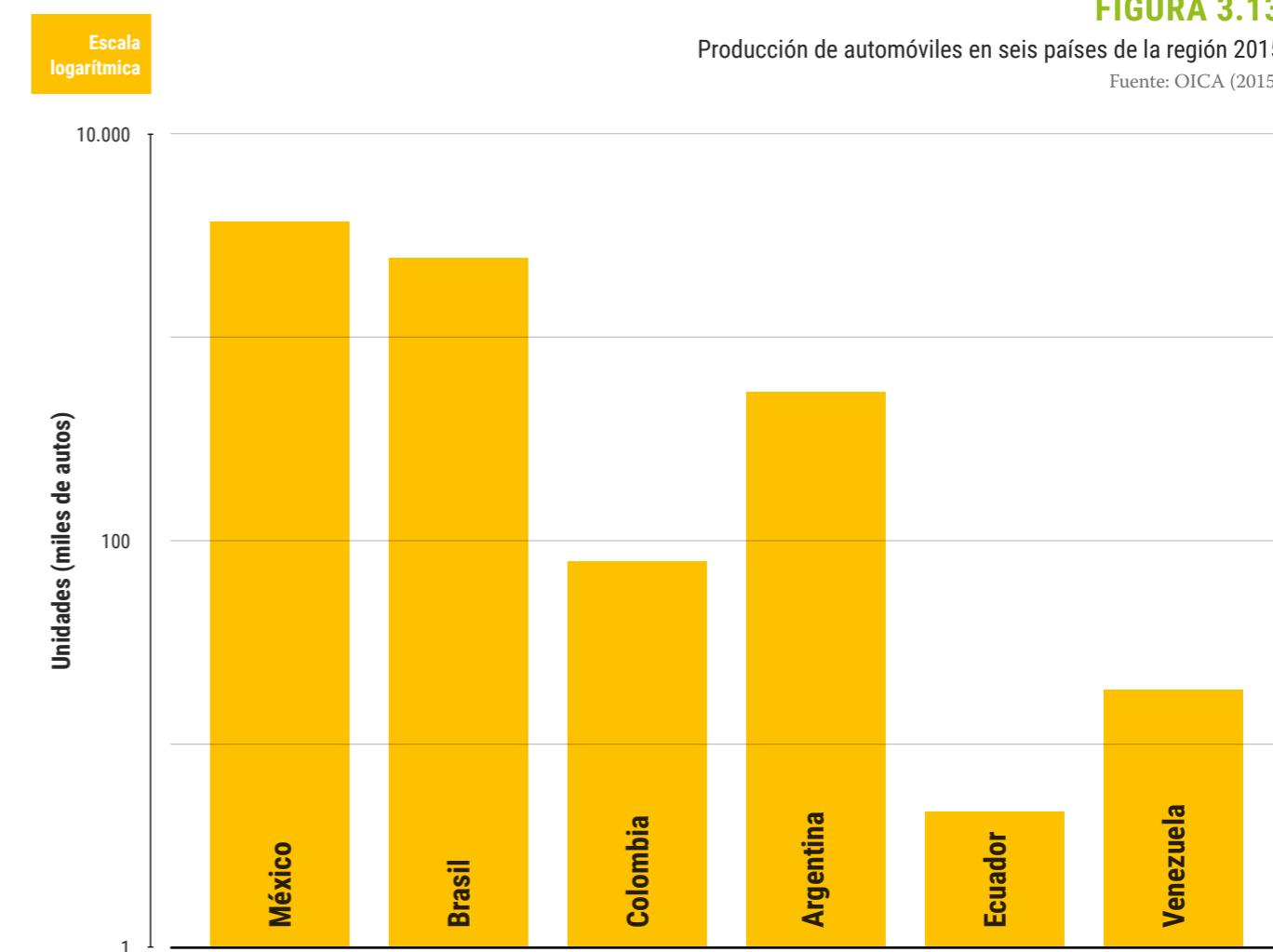


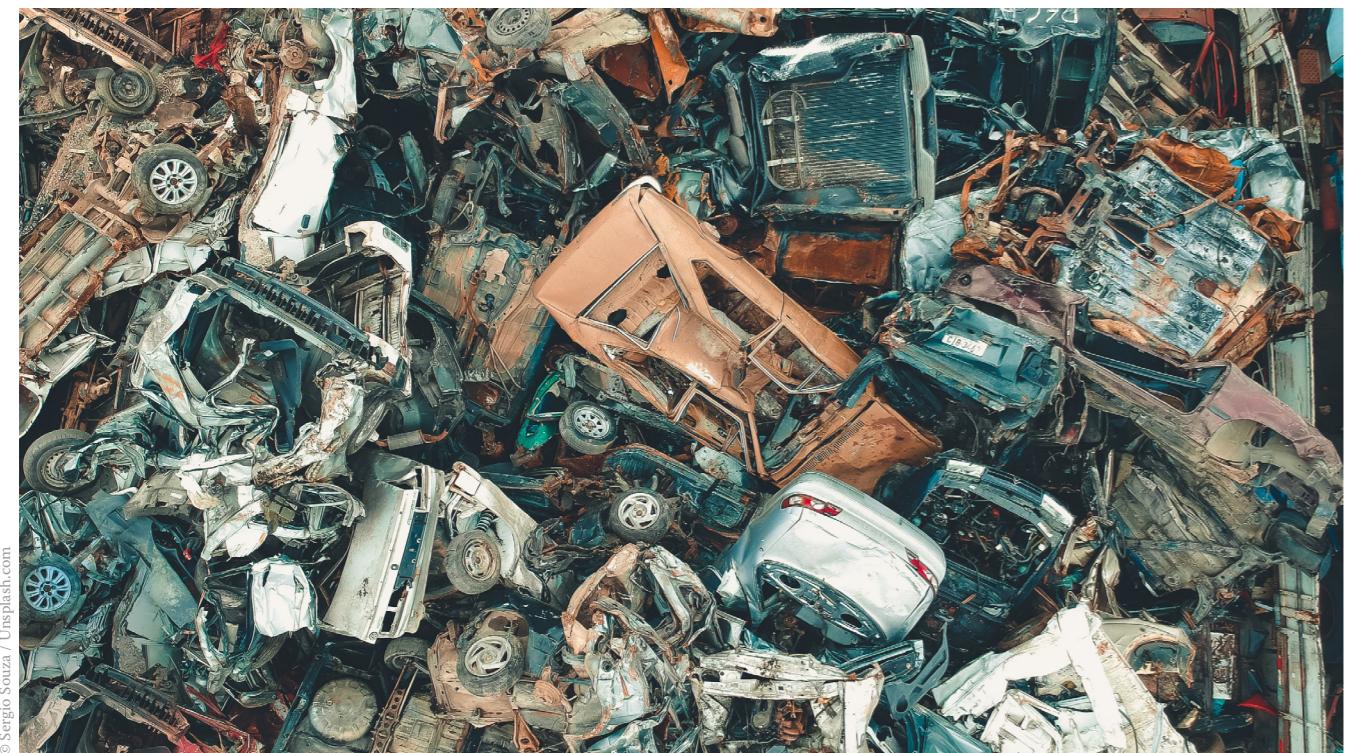
FIGURA 3.13
Producción de automóviles en seis países de la región 2015
Fuente: OICA (2015)

sido destruido por colisión; es inoperable por fallas mecánicas; su obsolescencia lo hace incosteable para mantenerlo en circulación; o es abandonado en vía pública. El Plan de Manejo aplica solamente a vehículos ligeros (menores a 3,5 toneladas de peso), y sus objetivos son:

- Evitar la contaminación ambiental generada por su manejo inadecuado.
- Lograr el máximo aprovechamiento por vehículo.
- Contar con un sistema de control del manejo integral de los VFVU, bajo el esquema de responsabilidad compartida entre los actores involucrados.

El Plan aporta la cifra de 837.000 vehículos de desecho para el año 2012. En los mecanismos de generación de VFVU en México interviene un

elemento particular debido a su vecindad con los EE.UU. ya que, además de los vehículos nuevos de producción doméstica y los importados, el país recibe de manera legal un significativo número de automóviles usados del vecino país (con una antigüedad mayor a los 10 años), que en 2007 fueron 1.221.144 unidades, y cerca de cuatro millones de unidades entre 2005 y 2010 entre las externalidades inherentes a esta actividad, se estima que “en las ciudades fronterizas del estado de Baja California, resulta que más del 85% de las emisiones de CO es atribuible a los vehículos usados importados, mientras que menos del 15% lo es a los nacionales usados” (Flamand y Rojas-Bracho, 2015). A esto se agregan los vehículos usados importados de manera ilegal, para los cuales no se reportan cifras en el Plan de Manejo. En el país existen diez empresas



© Sergio Souza / Unsplash.com

autorizadas para la destrucción de VFU, con 27 sitios para su recepción.

En Uruguay el Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana define a los *vehículos fuera de uso* (VFU) como aquellos “vehículos que ya no cumplen su función, que han sido entregados en un desguazadero habilitado para su destrucción y por tanto han sido dados de baja del registro de empadronamiento”. Comprende además vehículos abandonados y residuos provenientes de la reparación de vehículos (República Oriental del Uruguay. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Dirección de Proyectos de Desarrollo, 2005b). El Plan Director establece como objetivos:

- Buscar un sistema ambientalmente sostenible.
- Asegurar una descontaminación de los VFU a corto plazo en sitios que sean habilitados para este fin, evitando la contaminación del suelo y de las aguas.
- Evitar el abandono de vehículos en lugares públicos.
- Buscar el mayor porcentaje posible de reúso y reciclaje de los componentes de los VFU.

- Fomentar un diseño de vehículos que facilite su desmantelamiento y limitar a un mínimo el uso de sustancias peligrosas.

El Plan estimó para el año 2015 una generación de 33.200 VFU para todo el país, considerando todo tipo de vehículos (autos, camionetas, camiones, autobuses y motocicletas). La proyección elaborada solo para autos y camionetas resultó de 18.100 unidades para 2015.

Neumáticos

Sin constituir un residuo peligroso *per se*, quizás el problema más significativo causado por los neumáticos usados en la región es su capacidad para acumular agua de lluvia y con ello propiciar un ambiente para la reproducción de vectores de enfermedades tales como la fiebre amarilla, el dengue, el chikunguña y el zika, que han repuntado en los años recientes. Al transportar los neumáticos de una región a otra, los mosquitos también lo son, y con ello las enfermedades se propagan a sitios muy alejados del origen del problema. Las *Directrices*

técnicas del Convenio de Basilea para el manejo ambientalmente racional de neumáticos usados y de desecho (PNUMA, 2011) proporcionan un panorama detallado y completo de los aspectos necesarios que se deben considerar sobre los neumáticos, desde el punto de vista del ambiente y la salud humana.

Como residuos y sin una gestión adecuada, los neumáticos ocasionan problemas al acumularse en cauces y otros sitios, interfiriendo en el flujo de corrientes y ocasionando posibles inundaciones. En los sitios de disposición final de RSU, los neumáticos presentan problemas operativos ya que no es posible compactarlos; “flotan”, saliendo a la superficie, además de ocupar un espacio valioso (en buena parte con aire), y no son biodegradables. Presentan un alto riesgo de incendio en los sitios donde son acumulados en gran número y sin control, y su combustión genera sustancias nocivas al ambiente y a la salud, como son los hidrocarburos aromáticos policíclicos, dioxinas, furanos, ácido clorhídrico, benceno, bifenilos policlorados, metales, etc. (PNUMA, 2011). Una vez descartados, los neumáticos usados pueden tener diferentes usos y aplicaciones. De acuerdo con las mencionadas directrices técnicas del Convenio de Basilea, las siguientes opciones de eliminación de neumáticos son consideradas como ambientalmente racionales:

- Recauchutado¹⁵, es decir, volver a cubrir de caucho una llanta o cubierta desgastada.
- Molienda de neumáticos a temperatura ambiente o criogénica hasta obtener un granulado que genera un producto industrial o de consumo, con aplicaciones como césped artificial, patios de recreo y campos deportivos, asfalto y betún en vialidades, correas

transportadoras, alfombrillas de automóviles, calzado, material de fijación de alfombras, tejas, pisos, carbón activado, etc.

- Des vulcanización y regeneración, que convierten al caucho en un estado en el que se puede procesar y vulcanizar nuevamente mediante procesos mecánicos, energía térmica y productos químicos.
- Ingeniería civil (en vertederos, como relleno liviano y reforzamiento del suelo, para control de erosión, aislamiento térmico, estabilización de taludes, etc.).
- Pirólisis, coprocesamiento (en hornos industriales como los cementerios) y coincineración en plantas de generación de energía eléctrica

Varios países de la región, como son Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Uruguay, han desarrollado planes o programas para dar un manejo adecuado a estos residuos. En el caso particular de México, la Asociación Nacional de Distribuidores de Llantas y Plantas Renovadoras A.C., la Asociación Nacional de Importadores de Llantas A.C. y la Cámara Nacional de la Industria Hulera (Andellac, Anillac y CNIH) publicaron en 2013 el *Plan de manejo de neumáticos usados de desecho* (Andellac-Anillac-CNIH, 2013), acorde con la norma oficial mexicana aplicable.

De acuerdo con el citado plan, 28.900 millones de neumáticos se desechan anualmente en México, equivalentes a 244 neumáticos por habitante para el año antes mencionado. El mercado mexicano de neumáticos es muy peculiar en la región debido a su vecindad con los EE.UU. y a su estrecha relación con el mercado de automóviles usados. Además de la producción e importación de neumáticos nuevos, México importa de ese país neumáticos usados para instalar en vehículos (1.065.000 unidades en 2012, 3,7% del mercado nacional), y además importa neumáticos usados para recauchotar (1.082.000 en 2012). De manera adicional y como ya se mencionó, la importación de vehículos usados de los EE.UU. representa un ingreso sin control

15. Otros términos usados en la región: “recauchaje”, “reencauchado”, “vulcanizado”, “recapado”, etc.

de neumáticos que muy pronto se convierten en residuos, llegando a 585.000 vehículos en 2012, equivalentes por lo menos a 2.340.000 neumáticos adicionales. Lo anterior ha llevado a elaborar programas conjuntos para el manejo de estos y otros residuos en ambos lados de los 3.200 km de frontera entre ambos países. De esta problemática binacional ha surgido la elaboración de talleres y seminarios conjuntos, así como los documentos *Guía sobre aplicaciones de reciclaje y gestión de las llantas de desecho en EE.UU. y México* (USEPA, 2010) y *Propuesta de Estrategia y Política Pública para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Región Fronteriza* (COCEF, 2008).

Con relación al aprovechamiento y la valorización de los NFU en México, en 2011 el 2,6% del consumo de energía en la industria del cemento provino de la utilización de neumáticos como reemplazo del combustible convencional, lo que representa cerca de 8.360.000 neumáticos usados al año (Andellac-Anillac-CNIH, 2013). Un estudio de la GIZ estima que la tecnología disponible en México permite alcanzar niveles teóricos máximos de un 40% de sustitución de combustibles tradicionales por neumáticos usados, equivalentes a un potencial teórico de coprocesamiento de llantas usadas de 1.100.000 ton/año (GIZ, 2016).

Desguace de buques

Una potencial corriente de residuos en la región se encuentra representada por los buques de gran calado (de carga, contenedores, tanques, de pasajeros, etc.) al término de su vida útil, la cual se estima en un rango que va de 20 a 30 años (NGO, 2014). Aproximadamente un 90% del comercio global se lleva a cabo por vía marítima (The Secretariat of the Basel Convention, s.f.b), y un importante número de buques es destinado cada año a su desensamble o desguace, el cual varía dependiendo de la demanda de transporte marítimo: por ejemplo, frente a un promedio his-

tórico de 700 a 800 buques por año, el número se redujo en el periodo 2004-2008 debido a la alta demanda del servicio (de 200 a 400 buques por año), mientras que, debido a la recesión económica en 2008 y la baja demanda del transporte marítimo, se presentó un pico de 1.200 buques enviados a desguace en 2009 (The Secretariat of the Basel Convention, s.f.a).

El potencial de reciclaje de un buque es superior al 95% debido fundamentalmente al gran contenido de acero, que puede tener aplicaciones en la construcción y otros usos (The Secretariat of the Basel Convention, 2012). Sin embargo, los navíos contienen materiales tóxicos diversos, como pueden ser los bifenilos policlorados, el asbestos, metales pesados, lubricantes usados, combustible, etc., de manera que los riesgos que presentan al ambiente y la salud son elevados cuando el desguace no se lleva a cabo en condiciones adecuadas (The Secretariat of the Basel Convention, s.f.b).

En 2015 la cifra de buques mercantes de gran calado desmantelados en todo el mundo fue de 768 unidades. En este sentido, ningún país de la región se encuentra dentro de la lista de los principales países donde se lleva a cabo el desguace de buques, si bien existen indicios de que esta actividad se lleva a cabo en República Dominicana, Cuba y Panamá. La ONG *Shipbreaking Platform* reporta en su lista de navíos desguazados en 2015 el envío a Santo Domingo de un buque construido en 1964. Existen igualmente notas periodísticas que reportan el problema, y al menos una empresa ofrece sus servicios de desguace en Cuba y República Dominicana. Por otra parte, en la región existen varios países proveedores de buques para su desguace, destacando Brasil y Venezuela en esta actividad¹⁶.

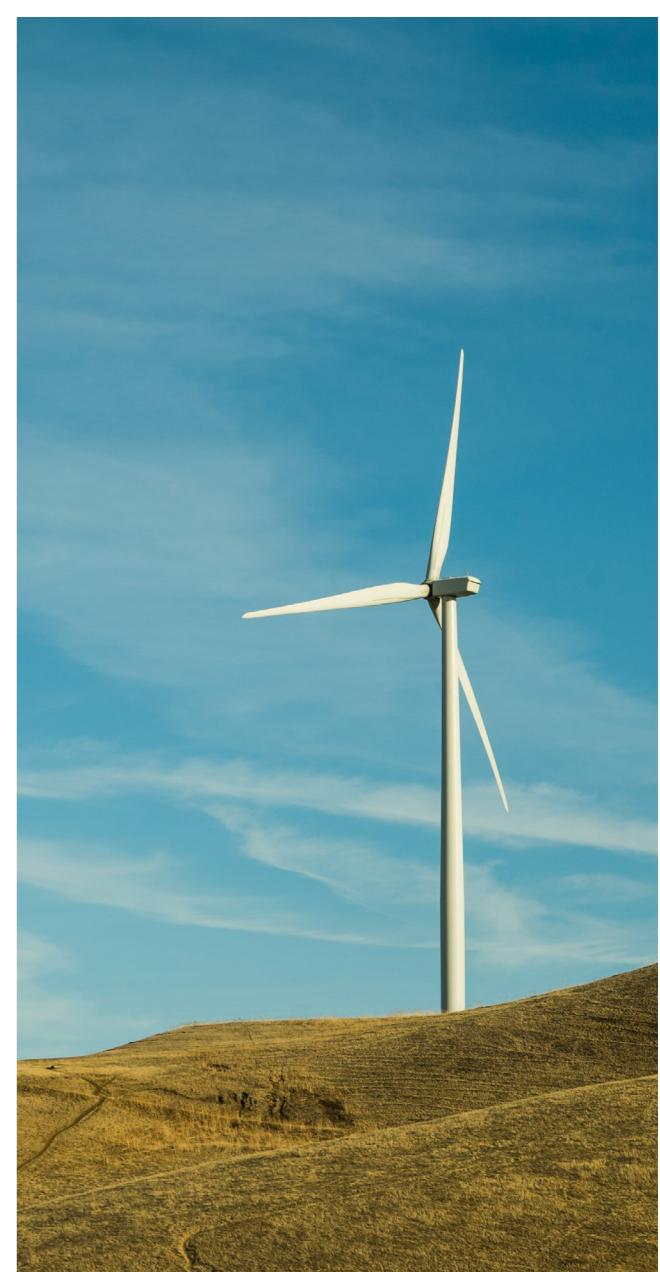
16. Shipbreaking Platform: [www.shipbreakingplatform.org, http://www.grida.no/graphicslib/detail/shipbreaking-in-2014_8f7d].

3.5.7 Residuos emergentes (nanorresiduos, biopolímeros, materiales compuestos, turbinas de viento)

El desarrollo tecnológico y la incorporación de nuevos materiales y sustancias químicas empleados en la fabricación de diversos productos hacen que estos presenten nuevas propiedades y características, lo que influye directamente en su condición de residuos cuando alcanzan el fin de su vida útil. De allí la importancia de considerar estas nuevas corrientes de residuos con objeto de proporcionarles un adecuado manejo en la región.

Los nanomateriales constituyen una importante categoría dentro de los nuevos materiales y productos, y se definen de manera simple como aquellos materiales que contienen partículas de dimensiones externas entre 1 y 100 nm (EU OSHA, s.f.). Parte de los nanomateriales utilizados en procesos productivos se incorporan en la corriente de residuos como *nanorresiduos*, que son “aquellos subproductos, emisiones o contaminantes asociados con la manufactura de nanomateriales, con el uso de nanoproduc-tos o componentes al fin de vida contenido nanomateriales” (UNITAR, 2012). Los flujos de estos están determinados por los de los residuos convencionales en las actividades de recolección, transporte, reciclaje, disposición final, etc.; por ejemplo, los nanomateriales presentes en la pintura o el hormigón, materiales aislantes, etc., pueden ser liberados especialmente durante las actividades de reciclaje o disposición final de RCD (EMPA, Swiss Laboratories for Materials Science and Technology, 2015).

Es posible que los rellenos sanitarios constituyan el destino final de los nanorresiduos (Mueller, Nowack, Wang, Ulrich y Buha, 2012), y se requiere aún evaluar y analizar a fondo el comportamiento de esta corriente en las instalaciones de manejo y tratamiento de residuos convencionales (incineración, reciclaje, dispo-



© Shutterstock.com

sición final, etc.), como son los efectos en la degradación microbiana (producción de compost o biogás), o bien su potencial para penetrar barreras impermeables en rellenos sanitarios o de incorporarse en el biogás, así como los riesgos a la salud y al ambiente asociados a la gestión de este tipo de residuos (Mueller *et al.*, 2012). Es deseable que los países incorporen paulatinamente en sus programas de gestión de residuos los pertenecientes a esta corriente particular, con objeto de evitar riesgos al ambiente y, de manera especial, a la salud humana.

Un material adicional relativamente reciente se encuentra constituido por los *biopolímeros*, que son polímeros producidos por un ser vivo (como la celulosa) o sintetizados en un laboratorio a partir de materiales biogénicos, no a partir de hidrocarburos (petróleo o gas). Parte de estos han sido fabricados con la intención de reemplazar a ciertos tipos de plásticos, como el polietileno, el polipropileno, el PET, etc., y otros bioplásticos sintéticos, como el PLA, la poliamida, etc., son fabricados a partir de materia vegetal como la fécula de maíz o de papa, el aceite de soya, etc. Se utilizan en la elaboración de productos desechables como platos, vasos, etc. (Chen y Patel, 2012) y de productos no desechables como cubiertas de teléfonos portátiles, partes de automóviles, etc. (Suszkiw, 2005). La ventaja más publicitada de estos materiales se refiere a la capacidad de biodegradarse y de constituir un material compostable (European Bioplastics, 2016); como desventaja, tienen en su contra un mayor costo de adquisición. Es importante notar que no todos los bioplásticos son biodegradables: un informe de ONU Medio Ambiente reporta que los PLA son degradables solamente cuando son sujetos a altas temperaturas en instalaciones industriales (UNEP, 2015).

Según Johnson (2017), un *material compuesto* (en inglés, *composite material*) se conforma por dos o más materiales combinados con objeto de obtener un producto de características superiores. Se han desarrollado nuevos materiales compuestos, utilizando generalmente una fibra estructural y un aglutinante (p.ej., plástico, resina), como la fibra de vidrio, y otros mucho más fuertes que incorporan fibra de carbono en su composición. Por otra parte, la resina aplicada en la fibra de vidrio no es biodegradable. Se han investigado otros métodos de tratamiento como la molienda para reusar la fibra de vidrio molida como aditivo en concreto, lo cual mejora las propiedades de este especialmente en zonas frías. Igualmente, se ha usado junto con otros productos reciclados como son los de madera

plástica, asfalto, impermeabilizantes, productos de neumáticos reciclados, etc.

Los nuevos materiales también tienen múltiples aplicaciones en el campo de las energías renovables, como es el caso de los aerogeneradores y los paneles de energía solar. En el caso particular de las *turbinas de viento*, su instalación y operación se han visto incrementadas en la región de manera significativa en los años recientes, con el objetivo primordial general de mitigar las emisiones de GEI y de reducir los costos al disminuir los precios de las nuevas tecnologías, entre las que se encuentra el aprovechamiento del viento. Entre los inconvenientes de esta alternativa tecnológica, hace algunos años se detectó que existía un espacio difuso en la fase de desmantelamiento de estas instalaciones en el marco de su ciclo de vida, por lo que resulta importante prestar atención a este sector como potencial generador de residuos en la región, ya que al ritmo actual de expansión se estima que en el año 2050 un tercio de los requerimientos globales de energía eléctrica serán cubiertos por la energía basada en el viento (National Geographic, s.f.).

Al fin de la vida útil de los aerogeneradores, las opciones disponibles de gestión consisten en:

1. Venta de segunda mano para reusarlos en otros sitios.
2. Restauración/rehabilitación para prolongar la vida en el sitio original.
3. Remanufactura y reúso de los componentes. Reciclaje.
4. Relleno sanitario (Welstead, Hirst, Keogh, Robb y Bainsfair, s.f.), aunque esta última opción actualmente ya no es válida en algunos países como Alemania debido al alto contenido de carbono de algunas piezas (Schmidl, s.f.).

Si bien diversos elementos de las turbinas de viento están fabricados con materiales que pueden ser reciclados mediante métodos con-

vencionales, algunos incorporan materiales compuestos como fibra de vidrio/carbono reforzados con resina en las aspas, o tierras raras en los magnetos. En los países europeos, las opciones de tratamiento alternativas consisten en procesos térmicos como la pirólisis y el coprocesamiento en hornos cementerios (Andersen *et al.*, 2014). Para esta última opción, el contenido de energía térmica recuperable es de 14 MJ/kg, es decir, aproximadamente la mitad del correspondiente al carbón (antracita). Además del aprovechamiento energético, las cenizas de las aspas se incorporan en la matriz del *clínker* en el proceso de producción de cemento en el horno (Schmidl, s.f.).

3.5.8 Residuos de desastres (emergencias)

La OPS define un desastre natural como “la ocurrencia de un fenómeno natural en un espacio y tiempo limitado que causa trastornos en los patrones normales de vida y ocasiona pérdidas humanas, materiales y económicas, y daños ambientales”. Y agrega: “es un evento ecológico de tal magnitud que para atender sus efectos es necesaria la intervención externa” (CEPIS-OPS, 2003). Por su localización en el globo terrestre, así como por sus características geográficas, la región presenta una particular vulnerabilidad frente a los fenómenos naturales, como son inundaciones, ciclones, sequías, sismos, deslizamientos de tierra y erupciones volcánicas.

La ocurrencia de los eventos antes mencionados tiene como una de sus consecuencias la generación de un significativo volumen de residuos de índole muy diversa, dependiendo de la intensidad del fenómeno y la zona afectada, y la carencia de planes de emergencia adecuados puede tornar la situación posterior al evento sumamente complicada. Normalmente, son las autoridades quienes tienen la responsabilidad de atender el manejo de escombros y residuos; sin embargo, la ocurrencia de un desastre con frecuencia inhabilita la infraestructura utilizada para el manejo habitual

de residuos, y las autoridades se ven rebasadas en su capacidad de respuesta.

La ocurrencia de fenómenos naturales en la región en los diez años recientes presenta una tendencia al alza desde 1970: a partir de ese año y hasta 2011, la principal causa de desastres naturales en Meso y Sudamérica fueron las inundaciones, mientras que en México y el Caribe fueron los huracanes (UNEP, 2016). Existen otros fenómenos naturales que ocurren con menor frecuencia, como los terremotos, la actividad volcánica y deslaves. La **TABLA 3.3** muestra la ocurrencia de desastres por subregión y tipo de evento en el periodo 1970-2011, en porcentajes.

Los tipos de residuos que se generan dependerán en gran parte del tipo de fenómeno natural registrado. Mientras que un sismo genera grandes volúmenes de escombros, una inundación produce menos escombros pero mayor cantidad de residuos domésticos mezclados con lodo, arena y grava y posibles materiales peligrosos (UNDP, s.f.). Los principales tipos de residuos consisten en escombros de edificaciones dañadas, residuos de maleza, restos de propiedad particular, cenizas y maderas, sedimentos del suelo, así como cadáveres animales y humanos (CEPIS-OPS, 2003). En las tareas posteriores a la ocurrencia del desastre, es importante diferenciar una etapa de respuesta inmediata de remoción de escombros y desechos que reviste un carácter humanitario, ya que es imperativo dar atención urgente a la población afectada. Posteriormente, se tiene una segunda etapa, que se denomina gestión de desechos y que consiste en actividades desarrolladas en el mediano y largo plazos (CEPIS-OPS, 2003).

Diversas organizaciones han elaborado manuales o guías para la gestión de residuos en casos de desastres o emergencias, como son las guías para la gestión de residuos de desastres publicadas por OCHA/ONU Medio Ambiente y la Agencia de Contingencias Civiles de Suecia (OCHA-MSB-UNEP, 2011). En la región, la OPS elaboró en el año 2003 el documento *Gestión*

TABLA 3.2

Desastres por región y tipo de evento que los causa, 1970-2011 (%)

Fuente: Adaptado de UNEP (2016)

Tipo	Evento	Méjico	Centroamérica	Caribe	Sudamérica
Geológicos	Terremotos	12.2	11.5	2.4	9.8
	Deslizamientos	5.1	4.4	1.2	13.4
	Eruziones volcánicas	4.1	5.2	2	3.7
	Total	21.4	21.1	5.6	26.9
Meteorológicos e hidrológicos	Huracanes y tormentas	38.1	23	57.9	8.1
	Inundaciones	27.9	38.3	27.6	45.9
	Sequías	3.6	7.1	4.9	5.7
	Temperaturas extremas	7.6	1.4	0.0	5.0
Biológicos	Total	77.2	69.8	90.4	64.7
	Epidemias y plagas	1.5	9.3	3.9	8.4

TABLA 3.3

Indicadores de generación de residuos después de un desastre natural

Fuente: CEPIS-OPS (2003)

Tamaño de la población o asentamiento humano	Evento
Ciudades pequeñas, zonas rurales, refugios, albergues y campamentos	200 a 400 gramos por habitante/día (índicador utilizado tras el paso del huracán Mitch en Nicaragua, octubre y noviembre de 1998)
Ciudades o poblaciones mayores	2 a 4 m ³ de residuos por día/mil habitantes (equivale a 300-600 gramos por persona)

de residuos sólidos en situación de desastres (CEPIS-OPS, 2003), el cual incorpora en su contenido la experiencia regional desarrollada después de la ocurrencia de fenómenos natu-

rales de diversos tipos que han afectado a las poblaciones de la región en décadas recientes. La TABLA 3.4 proporciona valores de generación de residuos en ocasiones de desastres.



Remoción de escombros tras el terremoto. Portoviejo, Ecuador.

© Shutterstock.com

Estudio de caso 6

Residuos de desastres. Terremoto de abril 2016, Ecuador



Manabí y Esmeraldas en el norte de Ecuador, occasionando la muerte de 663 personas y daños en más de 24.000 viviendas, edificios, escuelas, centros de atención médica, entre otros.

Problemática en la gestión de residuos

En los cantones más afectados la disposición de residuos sólidos era precaria previo a la ocurrencia del fenómeno natural. Así, 12 mantienen su disposición final en botaderos sin control, 2 cantones disponen en botaderos controlados, 1

cantón opera una celda emergente, y 1 cantón tiene un botadero a cielo abierto.

Generación y disposición de escombros

En un evento como este es previsible la generación de gran cantidad de escombros. Inmediatamente después del sismo se iniciaron las tareas de limpieza de escombros, derrocamiento de estructuras para la búsqueda de sobrevivientes, la demolición para la búsqueda de víctimas, y finalmente las tareas de desalojo y limpieza de edificaciones colapsadas. Para la disposición final de escombros se crearon 11 ubicaciones en 8 cantones autorizadas por las autoridades en cada cantón de la provincia de Manabí, con una capacidad total de 2.370.000 m³.

La mayoría de las ciudades afectadas tiene sistemas de gestión de residuos básicos, recolección de residuos y limpieza, con un sistema de disposición precario, y muchas recibieron el apoyo de otras ciudades. Durante los primeros días de la emergencia los desechos sanitarios fueron dispuestos en sus botaderos de basura y celdas emergentes junto a estos, luego de lo cual se elaboraron rutas de recolección en los cantones de la provincia de Manabí. Se realizaron 190.000 atenciones hospitalarias a los ciudadanos albergados y otros servicios, lo que da cuenta de la magnitud en la generación de residuos hospitalarios y biopeligrosos.

Con relación a los desechos peligrosos que forman parte de los transformadores de energía eléctrica siniestrados en el terremoto, fueron retirados por la empresa de distribución de energía eléctrica local. En la fase del posevento, a partir del cuarto día después del terremoto se realizaron diversas acciones para evitar el riesgo de aparición de casos y/o brotes de enfermedades trasmisibles, como vigilancia epidemiológica activa en albergues y refugios, inmunizaciones con programa regular de vacunación y vacunación por estado de emergencia, control vectorial, entre otras.

Generación adicional de residuos

La dinámica en la generación de todos los residuos sólidos fue alterada en todas las poblaciones afectadas. El número de desplazados se concentró en albergues, constituyéndose estos en centros de generación de residuos. La enorme presencia de policías, militares, médicos y voluntarios incrementó la generación de residuos. Es importante también considerar los residuos generados por las ayudas humanitarias, que en su mayoría llegan en envases metálicos y plásticos en pequeñas medidas necesarias para armar kits individuales.

Casos destacables

En la ciudad de Manta se dispusieron de manera emergente los escombros durante los primeros 15 días luego de la catástrofe en un sitio colindante con una de las playas de la ciudad y cercana a centros poblados. El sitio se escogió justamente por la cercanía y en ese momento no se analizaron los riesgos ambientales dada la premura de la emergencia. El Ministerio del Ambiente realizó una inspección y otorgó 10 días de plazo para el desalojo del sitio y el traslado de los escombros a un sitio alejado de la ciudad. La gran cantidad de polvo, la presencia desordenada de aproximadamente 500 recuperadores informales, junto con la potencial contaminación de las aguas del mar, son claros efectos de la ausencia de planes de contingencia en este tipo de desastres naturales.

3.5.9 Residuos alimenticios

Aproximadamente un tercio de la producción alimentaria mundial para consumo humano, equivalente a 1.300 millones de toneladas, se pierde o se desperdicia cada año (Lipinski *et al.*, 2013). En la región, las pérdidas se ubican en diferentes eslabones de la correspondiente cadena de valor alimenticia: 28% ocurren durante la producción, 28% en el consumo, 22% en el manejo y almacenamiento, 17% en el mercado y distribución, y finalmente 6% durante el procesamiento, como muestra la FIGURA 3.14.

Alrededor del 56% de las pérdidas ocurre en los países desarrollados, y la diferencia (44%), en países en vías de desarrollo (The World Bank Group, 2014). En general, mientras que en los países desarrollados las pérdidas son más frecuentes en las etapas de venta al detalle y consumo, en los países en desarrollo las pérdidas ocurren en la producción, el almacenamiento, el procesamiento, la distribución y la comercialización. A escala regional, ALC reporta el menor índice de pérdidas en el mundo en equivalente a solo el 6% de las pérdidas globales (FIGURA 3.15). Sin embargo, a nivel regional un significativo 15% de sus alimentos disponibles se pierde o desperdicia anualmente, y a nivel de cada país puede ser muy variable, como es el caso de México, en donde las pérdidas alcanzan el 37% del alimento que se produce en el país (aproximadamente 30 mil toneladas diarias)¹⁷.

Existen además otros impactos negativos derivados de este desperdicio: se estima que de 3.300 a 5.600 millones de toneladas de CO₂e fueron emitidas en 2009 a escala global en la producción de esos alimentos. En su producción se usaron aproximadamente 173.000 millones de m³ de agua malgastados (24% del agua usada en la agricultura mundial), en una superficie de 198 millones de hectáreas por año, superficie equivalente a la de México. Además, 28 millones de toneladas de fertilizante son usados y desperdiciados en el cultivo de dichos alimentos (Lipinski *et al.*, 2013).

Aproximadamente un tercio de la producción alimentaria mundial para consumo humano, equivalente a 1.300 millones de toneladas, se pierde o se desperdicia cada año.

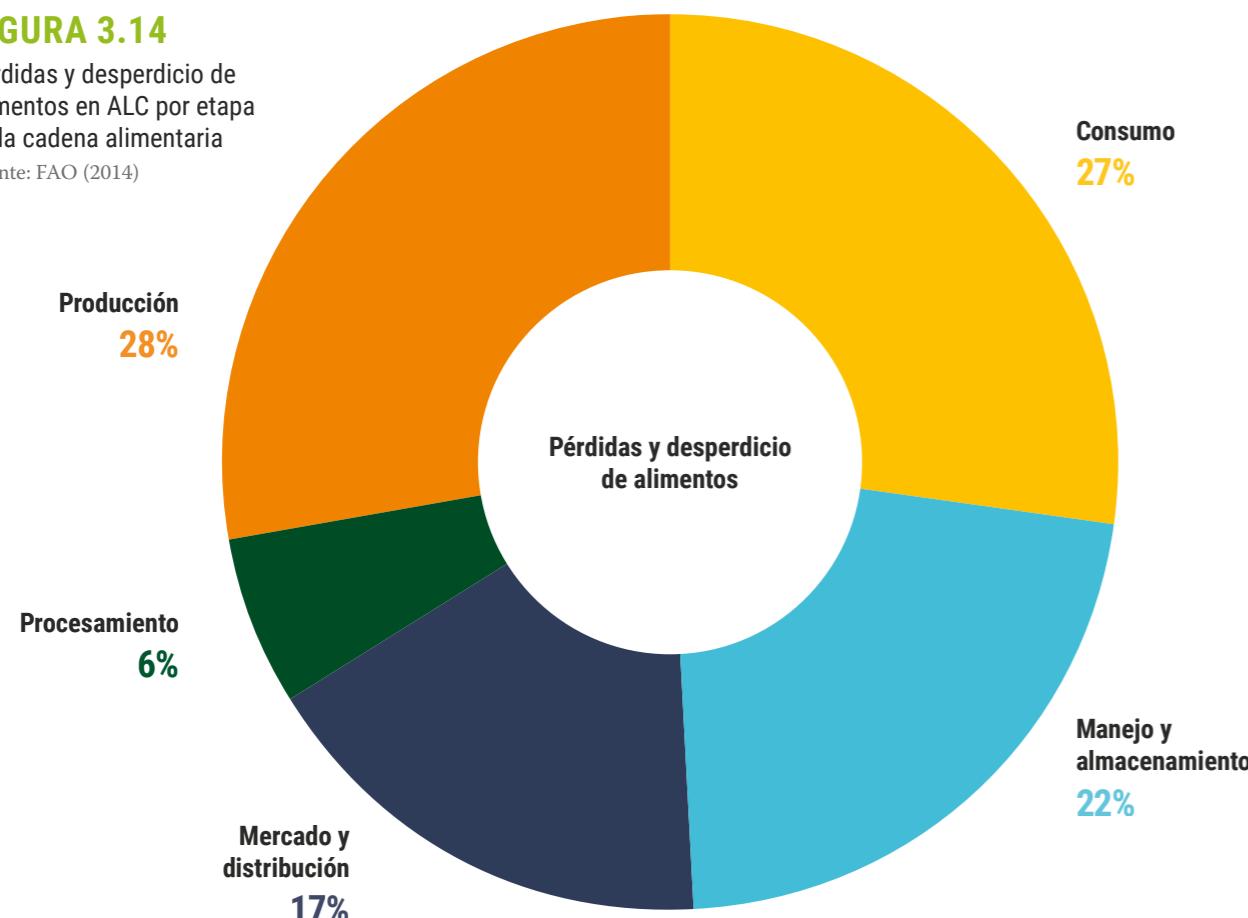
Con el doble objetivo de reducir las pérdidas de alimentos y hacer frente al problema del hambre, varios países en la región han trabajado desde hace varios años el concepto de banco de alimentos. Los bancos de alimentos son “organizaciones solidarias sin ánimo de lucro, que contribuyen a reducir el hambre y la desnutrición en el mundo. Para lograr lo anterior reciben alimentos excedentarios de comercios, empresas o personas naturales, para su debida distribución entre población necesitada” (ABAC, s.f.). A nivel global, The Global Food Banking Network ha dedicado esfuerzos a crear bancos de alimentos en el mundo, contando en la actualidad con una red de más de 33 países, de los cuales 15 se encuentran en la región: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, R. Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Perú¹⁸.

17. Bancos de alimentos de México: [<http://bancosdealimentos.org.mx>].

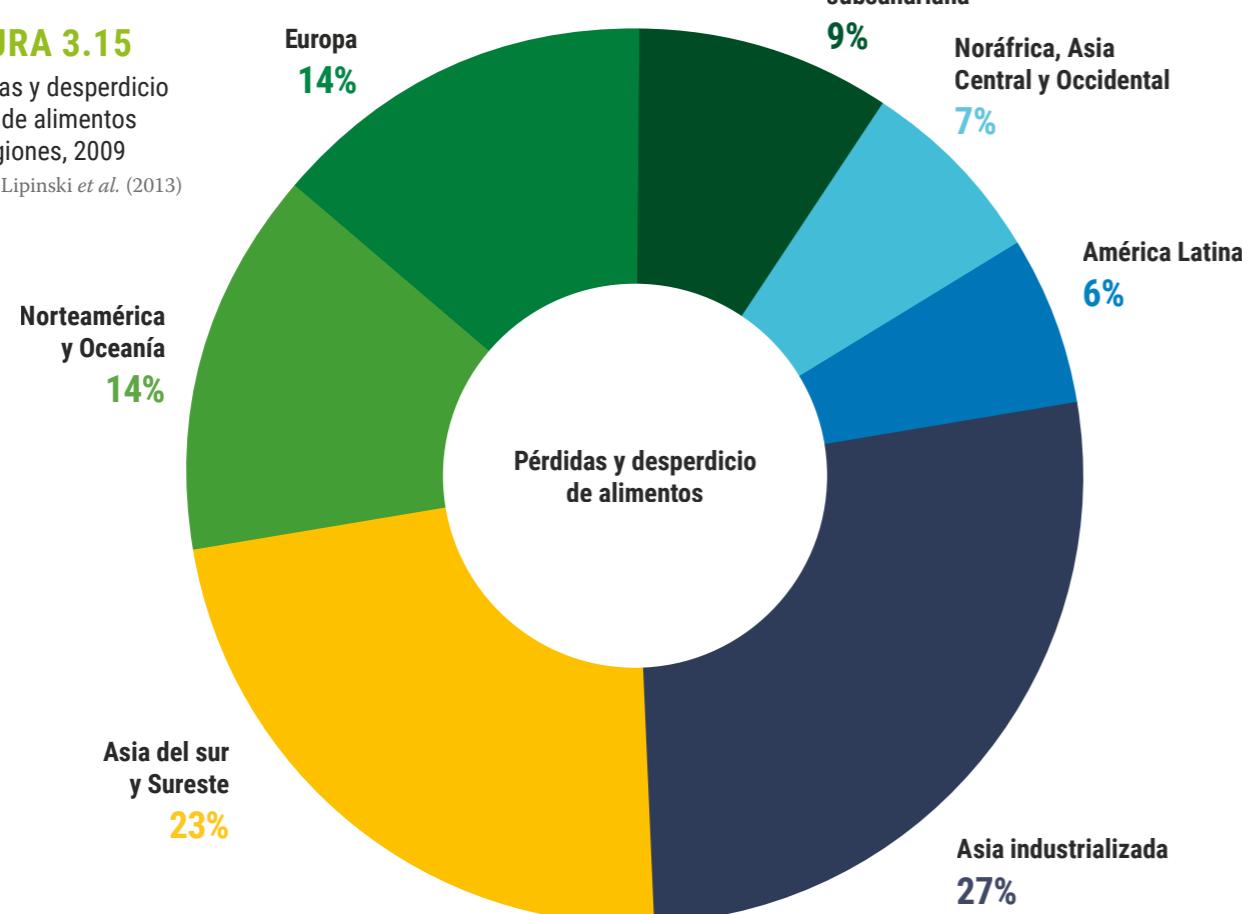
18. [<https://www.foodbanking.org/food-bank-resources/global-food-bank-community>].

FIGURA 3.14

Pérdidas y desperdicio de alimentos en ALC por etapa de la cadena alimentaria
Fuente: FAO (2014)

**FIGURA 3.15**

Pérdidas y desperdicio global de alimentos por regiones, 2009
Fuente: Lipinski *et al.* (2013)



3.5.10 Basura marina

Mares y océanos han sido tradicionalmente receptores de residuos de todo tipo, recibiendo descargas de origen tanto continental como oceánico. A pesar de tratados y acuerdos, su nivel de contaminación actual demanda acciones urgentes para controlar y revertir la situación de mares y océanos. La ONU define la basura marina como “cualquier material sólido manufacturado o procesado, que es descartado, dispuesto o abandonado en el medio ambiente marino y costero. La basura marina consiste en objetos que han sido fabricados o usados por personas y son deliberadamente desechados en el mar, ríos o playas, y llevados indirectamente al mar a través de los ríos, drenajes, escurrimiento pluvial o el viento; o extraviados de manera ac-

idental, incluyendo material perdido en el mar por mal tiempo” (UN Environment, s.f.a).

El plástico es el material más frecuentemente encontrado a escala global en costas y ambiente marino (STAP, 2011) debido a su creciente producción, así como a sus características físicas y químicas. En efecto, ha llegado a acumularse en grandes vórtices como el ubicado frente a las costas de Chile. El plástico afecta a la vida marina al enredarse en cuerdas y redes de pesca, así como por ingestión ya que con frecuencia los animales confunden el plástico con comida. Si bien los plásticos son generalmente inertes, pueden contener aditivos o absorber compuestos tóxicos presentes en el agua de mar (PCB y otros COP) (Zalasiewicz *et al.*, 2016). Los microplásticos han tomado gran relevancia; pueden ser producidos en ese mismo tamaño,

Estudio de caso 7

México. Alimento para Todos

Material aportado por Mariana Jiménez, APT



México



Alimento para Todos (APT) es una institución de asistencia privada creada en la Ciudad de México en 1994 bajo el modelo de banco de alimentos. Apoya a grupos organizados de personas enfocándose en contribuir a reducir la inseguridad alimentaria mediante la entrega semanal de paquetes balanceados de alimentos a más de 32 mil personas, con base en el Modelo Integral de Atención Alimentaria, el cual contempla un Programa de Atención Alimentaria y un Programa de Educación Integral para la formación de hábitos alimenticios saludables.

La mayoría de los alimentos rescatados proviene de donaciones de comerciantes de la Central de Abasto de la Ciudad de México (el mercado mayorista más grande de Latinoamérica y en donde se desperdicia el 25% de todo el alimento de la ciudad), de empresas de la industria alimentaria y de más de 240 tiendas de autoservicio. Estos alimentos son seleccionados y clasificados a fin de entregarlos en condiciones dignas con la ayuda

de 40 voluntarios, que realizan esta labor todos los días en los almacenes de APT conformando paquetes alimentarios.

Compromisos

- Acopiar los alimentos aptos para consumo humano donados, facilitando al donante el proceso logístico y fiscal de la destrucción de mermas y excedentes, reduciendo así costos de almacenamiento y transporte.
- Seleccionar los alimentos que estén en buenas condiciones para su consumo, y dignificar aquellos que son aprovechables pero cuyo empaque se encuentra maltratado.
- Clasificar a los alimentos de acuerdo a sus características nutricionales a fin de facilitar la conformación y el equilibrio nutricional de los paquetes alimentarios.
- Conformar paquetes alimentarios según necesidades de la población y existencias en almacenes y entrega a representantes de comunidades, casas hogar, hospitales, etc.
- Expedir recibos deducibles de impuestos a sus donantes y rendirles cuentas mensualmente a través de informes de la aplicación de cada uno de los donativos recibidos.
- Sistematizar sus procesos por medio de un sistema de gestión eficiente y eficaz que per-

mite, no solo conocer las características de la población atendida y tener un óptimo control de almacenes y rutas de acopio de donativos, sino también asegurar la trazabilidad del producto donado, garantizando al donante que puede saber en cualquier momento a quién fue entregado el producto donado.

Retos y áreas de oportunidad

Un reto significativo es la dificultad para que los principales actores de la industria alimentaria canalicen excedentes y mermas aún aptas para consumo a los bancos de alimento. En 1996, APT promovió una iniciativa para crear la Ley Federal de Donación Altruista de Alimentos, con objeto de establecer un marco que facilitara la labor de los bancos de alimentos. Dicha iniciativa se transformó en un intento por crear la Ley de Abasto Alimentario Popular y, finalmente, no prosperó. Sin embargo, derivado de este proceso, en 1998 se publicó la Norma Oficial Mexicana para la Asistencia Alimentaria a Grupos de Riesgo, en la cual se rescató que la responsabilidad de la calidad y el buen estado de los alimentos que se entreguen a los beneficiarios recae sobre los bancos y no sobre los donadores. Asimismo, en enero de 2001 esa responsabilidad también quedó incorporada en la Ley General de Salud.

De igual forma, los aspectos fiscales de la donación de alimentos que también APT había propuesto quedaron contemplados en el Reglamento de la Ley del Impuesto Sobre la Renta desde 2003, y la totalidad de los puntos importantes de esta iniciativa han sido retomados por las leyes para la donación altruista de alimentos que se han hecho en seis estados del país.

Alimento para todos en números

- En 2015 se rescataron 9.500 toneladas de alimento y bienes básicos de subsistencia para ser entregados a más de 32 mil beneficiarios en la ciudad de México y zona conurbada.

- Con ello se evitó la emisión de 11.400 toneladas de CO₂e.
- Se entregaron 1.397.000 paquetes alimentarios a personas en inseguridad alimentaria.
- Se rescataron 3.659 toneladas de verduras y frutas de la Central de Abasto.
- 2.252 toneladas de alimento fueron rescatadas de la industria alimentaria.
- 4.022 toneladas de alimento se rescataron en las tiendas de autoservicio y conveniencia.
- 11.313 voluntarios apoyaron en la selección y dignificación del alimento rescatado.

El futuro de Alimento para Todos

De la mano con sus principales aliados, APT está creciendo y volviéndose una institución cada vez más consolidada. Se ha convertido en una institución sostenible y en constante crecimiento. Esto permite establecer nuevas estrategias para rescatar aún más alimentos y productos en desuso que puedan servir para mejorar la calidad de vida de sus beneficiarios y atender aún a más personas que lo requieren. En 2017 la meta es rescatar 12.000 toneladas de alimento apto para consumo humano y otros bienes básicos de subsistencia en desuso, casi 3.000 toneladas más de lo rescatado en 2016. Esto significa que APT podrá atender a 4 mil personas más y una disminución de 14.400 toneladas de CO₂e.



o bien se forman al degradarse por exposición a la abrasión y a la luz UV.

Se ha reportado la presencia de 5.000 piezas/km² de plástico en el océano a una distancia aproximada de 1.000 kilómetros de la costa de Chile, y en las cercanías de la Isla de Pascua este valor llega a 50.000 piezas/km² (Eriksen *et al.*, 2013). Otro estudio, de Cázar *et al.* (2014), reporta una carga de residuos de plástico de 1,7 a 5,4 kt en el Atlántico Sur, con una media de 2,6 kt. Para el Pacífico Sur los valores van de 0,8 a 5,6 kt, con un valor medio de 2,1 kt. La fuente más significativa de aporte de plásticos en la región sureste de esta zona (EPS, bolsas de plástico, sacos de comida de granjas de salmón) fueron las actividades relacionadas con la acuacultura (Eriksen *et al.*, 2013), mientras que en el Caribe los cinco materiales con mayor presencia en las campañas anuales de recolección de basura marina en 2006-2012 fueron: botellas de plástico de bebidas (19,6%), bolsas de plástico y papel (16,9%), tapas y tapones (11,4%), utensilios, platos y vasos (9,6%), y botellas de vidrio de bebidas (6,7%) (UNEP, 2014).

Los polímeros que se biodegradan en condiciones terrestres también lo hacen en agua de mar; la diferencia estriba en que la degradación es mucho más lenta en el ambiente marino. Lo anterior ha llevado a establecer que los plásticos biodegradables no harán una gran diferencia en cuanto a reducir la basura marina (GPA, 2015). Afortunadamente, en la actualidad se cuenta con una importante cantidad de programas tendientes a la protección del medio marino y evitar los residuos marinos, como es el Programa de Mares Regionales de ONU Medio Ambiente (UN Environment, s.f.b.). En las 18 regiones marítimas (o mares regionales) contempladas no se encuentra contemplada la del Atlántico Sur Poniente, es decir, la zona frente a las costas de Brasil, Uruguay y Argentina (UNEP, 2009). Otra organización importante se encuentra constituida por The Global Partnership on Marine Litter (GPML), dependiente del Programa de Acción Global de ONU Medio Ambiente, el cual surgió en el marco de Río+20 en 2012.

3.6 Generación y gestión de lixiviados de rellenos sanitarios

De acuerdo con el *World's Water Quality Assessment*, citado por UNEP (2016), alrededor de un 25% de los tramos de los ríos en la región pueden catalogarse como severamente contaminados, lo cual implica la existencia de 25 millones de habitantes de zonas rurales que se encuentran en contacto con aguas superficiales contaminadas. Si bien existen avances en el logro de mejores condiciones de bienestar, es evidente que con frecuencia estas tienen lugar a costa del medio natural, aunado al hecho de que los patrones de producción y consumo en la región no son precisamente sostenibles.

Las operaciones de tratamiento y disposición final de residuos implican la potencial generación de descargas líquidas en instalaciones de reciclaje y tratamiento de residuos, así como de disposición final. En esta sección se presta especial atención a estas últimas instalaciones debido al potencial contaminante de los lixiviados que frecuentemente son descargados al suelo o a cuerpos receptores sin tratamiento alguno y en forma inadecuada.

El volumen de generación de lixiviados en los rellenos sanitarios de la región es un dato prácticamente no disponible. Como regla general, este dato debe ser estimado y proporcionado a las autoridades correspondientes en el proceso de autorización para construir y operar un relleno sanitario mediante la aplicación de un modelo que permita obtener los datos requeridos. Sin

TABLA 3.4

Generación de lixiviados en rellenos sanitarios de la región

Relleno sanitario	Litros/segundo
Hasar's, Zapopan, Jalisco, México (Methane to Markets, 2010)	1,7
Relleno Norte III CEAMSE, Argentina (Johannessen y Boyer, 1999)	1,7
Doña Juana, Colombia (SCS Engineers, 2007)	2,5
Pichacay, Ecuador (Inga y Romero, 2011)	1,2
Nejapa, El Salvador (MIDES SEM de CV, 2008)	1,96

embargo, por una parte el volumen de generación de lixiviados depende tanto de las condiciones meteorológicas locales como de las características constructivas y operativas del sitio. Por otra parte, medir el gasto puede ser una tarea compleja dependiendo de las condiciones y características de cada sitio. En este sentido, se tienen datos para algunos rellenos sanitarios en la región, los cuales se anotan en la TABLA 3.5.

En cuanto al tratamiento de los lixiviados, una práctica frecuente consiste en captarlos en lagunas de evaporación ubicadas dentro de los límites del sitio, práctica que no es muy funcional en lugares que registran precipitaciones elevadas. Otra práctica consiste en recircular y dispersar en el frente de trabajo los lixiviados generados, de manera que el contenido de humedad se reduce gradualmente en esta operación. En estos casos los lixiviados no son depurados sino que los contaminantes presentes en ellos se concentran, si bien el volumen total puede reducirse al evaporarse el agua contenida en ellos.

Existen también casos en que los lixiviados son procesados de diferente manera, mediante instalaciones de tratamiento que incorporan procesos que permiten remover porcentajes significativos de los contaminantes presentes. En los complejos del CEAMSE en la zona metropolitana de Buenos Aires los lixiviados son tratados mediante una etapa biológica y otra físico-química, antes de descargarlos a los cuerpos de agua y una vez que se han cumplido los límites máximos permisibles de contaminantes. El Complejo Ambiental Norte cuenta con una tecnología de remoción más avanzada, consistente en una membrana ultrafiltración y nanofiltración (UF/NF), con una eficiencia de remoción de contaminantes del 85%. La capacidad de tratamiento de la planta de Complejo Ambiental Ensenada es de 200 m³/día, y la capacidad de tratamiento de la planta del Complejo Ambiental González Catán es de 10.000 m³/mes, en espera de ampliarla a 15.000 m³/mes. Estas capacidades permiten tener una idea de los volúmenes generados en los diferentes complejos de CEAMSE (CEAMSE, 2012).



3.7 Emisiones a la atmósfera por manejo de RSU

De acuerdo con UNEP (2016), los residuos y rellenos sanitarios, así como la quema de biomasa, se encuentran entre las fuentes más importantes

de contaminación del aire en América Latina. De manera particular, establece que “debería prestarse mayor atención a la quema de residuos considerando que nuevos químicos pueden ser liberados mediante estas prácticas, las cuales desafortunadamente son todavía muy comunes en toda la región” (UNEP, 2016).

Las operaciones involucradas en la gestión de residuos generan en sus distintas fases descargas a la atmósfera, las cuales son emitidas en fuentes diversas de acuerdo a las instalaciones o equipos operados. La FIGURA 3.16 muestra las

emisiones potenciales a la atmósfera durante las distintas etapas del manejo de los RSU. A los gases de efecto invernadero emitidos por el manejo de RSU en la región se incorpora el carbono negro (CN), considerado como un contaminante climático de vida corta (CCVC), constituido por partículas, generalmente producto de la combustión. El Plan de Acción Regional en Materia de Contaminación Atmosférica para América Latina y el Caribe estableció en 2014 que la quema de residuos en basurales es una de las fuentes más significativas de carbono negro en la región, y supone que estas fuentes son desestimadas o subestimadas en los inventarios correspondientes (UNEP/LAC-IGWG.XIX/7, 2014). Del mismo modo, también existe una significativa aportación de compuestos orgánicos persistentes (COP) en las emisiones a la atmósfera generadas por la quema de RSU, de manera particular las dioxinas (PCDD) y los furanos (PCDF) clorados. Se revisa brevemente la situación regional con relación a estas emisiones que tienen lugar en los basurales, puesto que esta práctica no se da en los rellenos sanitarios (consultar anexo 1 para una síntesis de las diferencias entre estos sitios).

3.7.1 Emisiones de contaminantes de efecto invernadero por manejo de residuos

Se describió en el capítulo 1 la importancia que a nivel global el sector residuos representa en la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero; en este apartado se revisan aspectos a escala regional. Los sitios de disposición final de RSU ocupan el tercer lugar en las fuentes de emisiones antropogénicas de metano, lo que equivale aproximadamente a un 11% del total de las emisiones globales para este gas (Climate & Clean Air Coalition, s.f.). A escala regional, las aportaciones de GEI de todos los sectores se encuentran entre 5 y 10% (CCAC Secretariat, 2016; UNEP, 2016)

de las emisiones globales de GEI, a pesar de lo cual los países que conforman la región reportan significativos esfuerzos que se traducen en una reducción de emisiones gracias a un creciente uso de energías alternas.

Sin embargo, a escala individual de país y como un ejemplo se estima que los residuos son la fuente del 36% de las emisiones de metano en Perú (UNEP, 2016). Paradójicamente, los avances registrados en la región al lograr una disposición final de una importante fracción de RSU en instalaciones más adecuadas (rellenos sanitarios) han tenido como probable consecuencia el incremento en las emisiones de metano al existir condiciones más favorables para la degradación anaerobia en un relleno sanitario que en un basural a cielo abierto, sin que esto de ninguna manera signifique que un basural es preferible a un relleno sanitario. Con el fin de evitar estos efectos negativos, la Unión Europea ha emitido una normativa que establece la reducción gradual de los residuos biodegradables destinados a rellenos sanitarios (Consejo de la Unión Europa, 1999).

La FIGURA 3.17 muestra el porcentaje que representan las emisiones de metano en el sector residuos en varios países comparadas contra las emisiones totales del gas mencionado. Se han tomado solamente las aportaciones de la subcategoría correspondiente a la disposición final de residuos, que es la más representativa del sector para este GEI. Es importante observar también que los años que se reportan difieren y corresponden al año en que fue publicada la comunicación más reciente para cada país.

Otras actividades, como el transporte, la transferencia, la compactación de residuos, etc., son fuentes complementarias de emisión de contaminantes climáticos, en particular de dióxido de carbono y carbono negro, debido a la operación de motores de combustión interna en los equipos mencionados. Sin embargo, estas actividades se consideran en el sector transporte y no en el correspondiente a residuos.

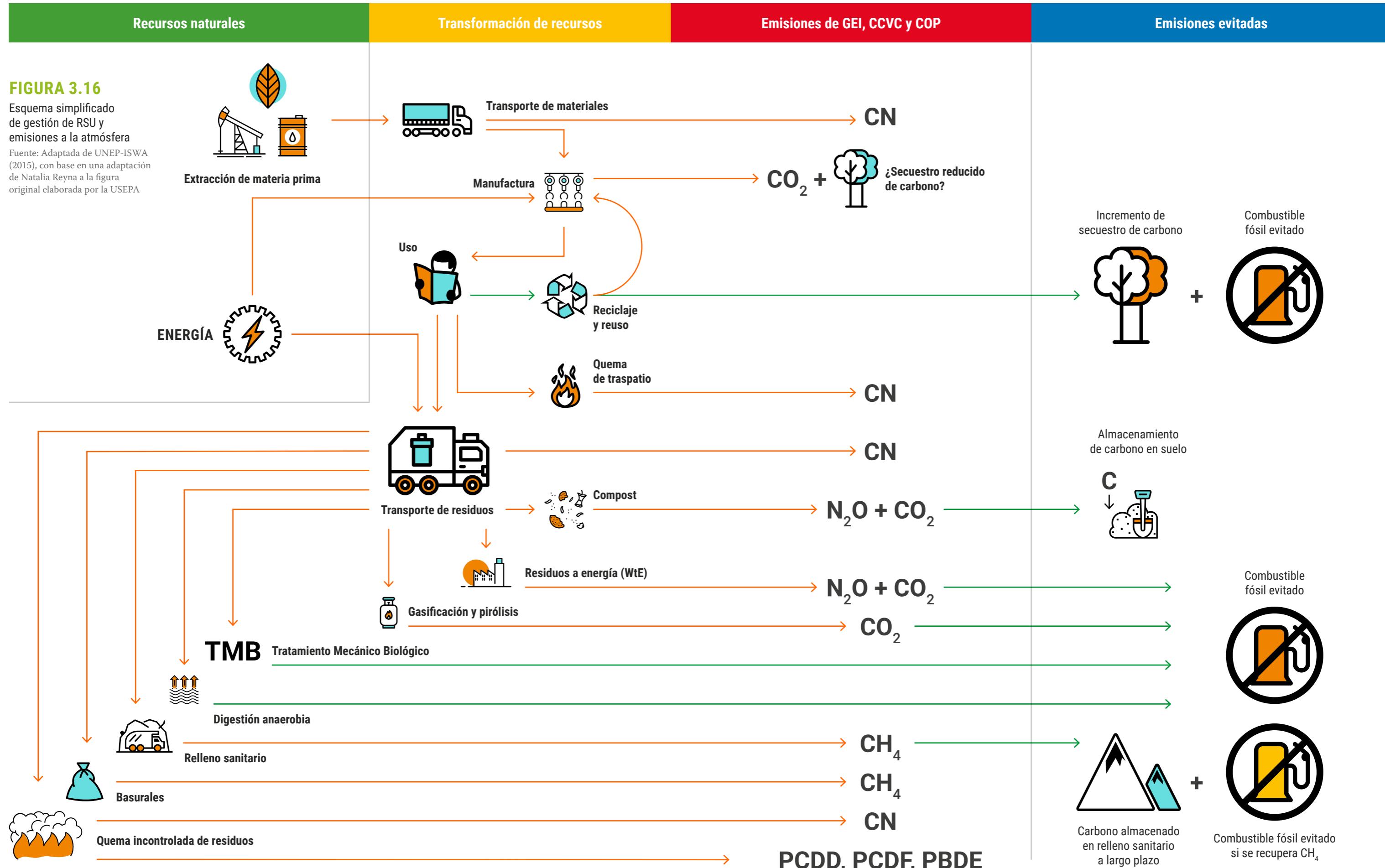
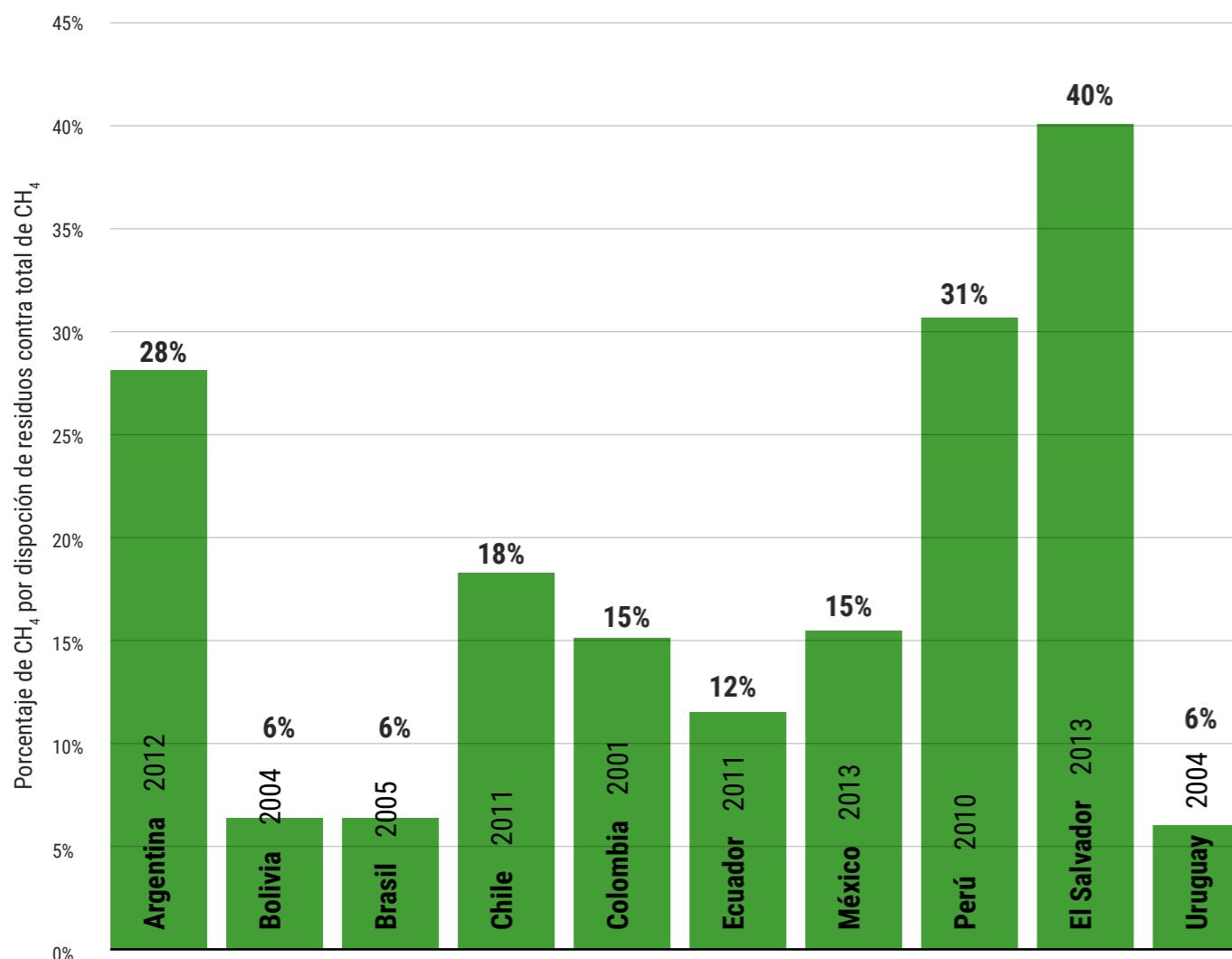


FIGURA 3.17

Participación de las emisiones de metano por disposición de RSU en las emisiones totales de metano por país

Fuente: Comunicaciones nacionales ante la CMNUCC



3.7.2 Acciones de mitigación nacionalmente apropiadas (NAMA)

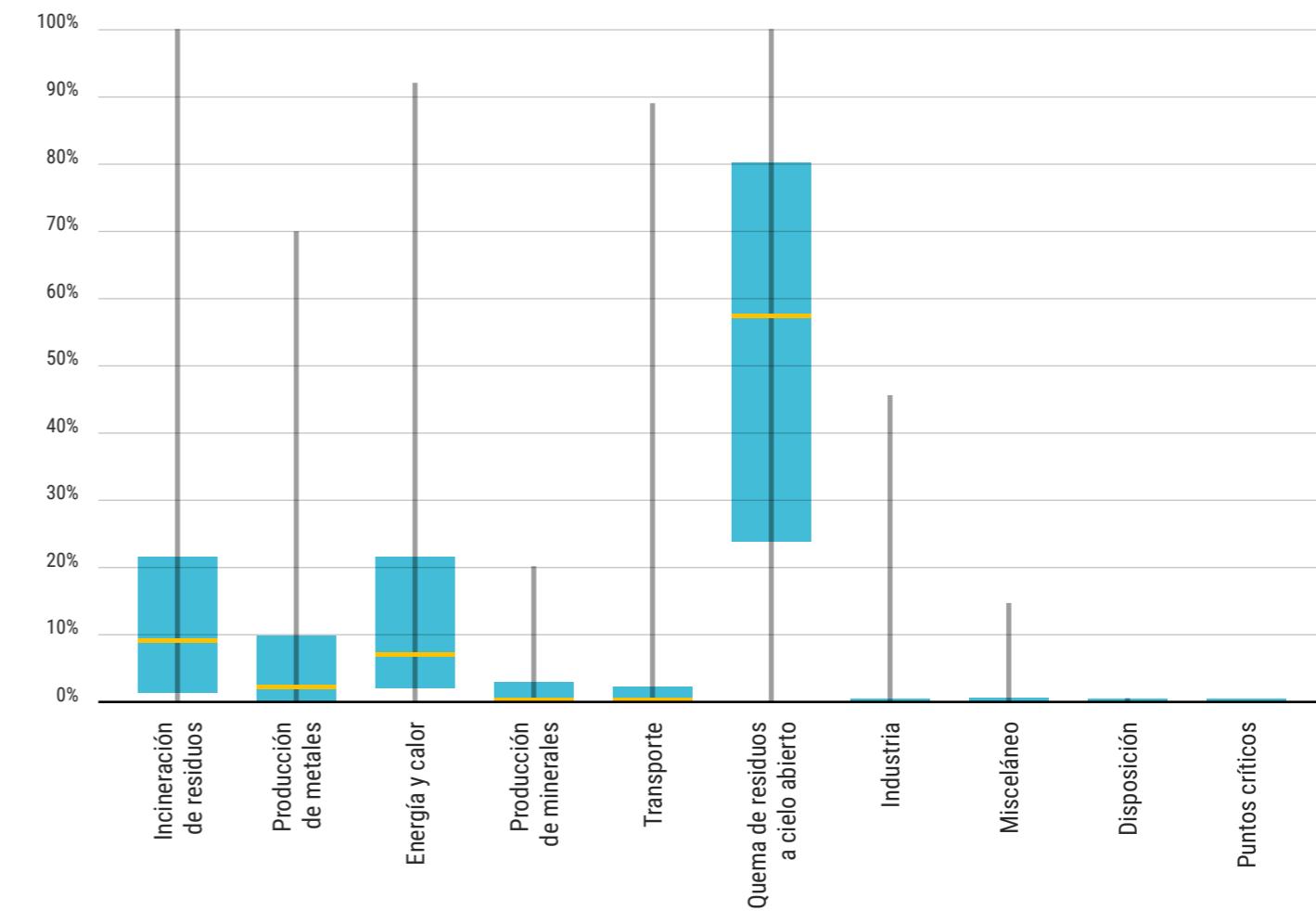
Una NAMA se puede entender como un conjunto de acciones voluntarias (políticas, regulaciones, programas, incentivos, etc.) tendientes a reducir las emisiones de GEI en un país dado, acciones que deben ubicarse en el contexto del desarrollo sostenible y deben ser medibles, reportables y verificables. Asimismo, deben ser soportadas y apoyadas con financiamiento, transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades (Mendieta, 2013).

Varios países en la región han desarrollado NAMA en materia de residuos (además de muchos otros campos). En la Global NAMA Finance Summit celebrada en Copenhague en mayo de 2013, Costa Rica, Chile, Colombia, Perú y R. Dominicana presentaron las propuestas correspondientes en materia de residuos sólidos urbanos (excepto Chile, que incluyó además residuos industriales orgánicos) (CCAP, 2013). Otros países de la región que han preparado también propuestas de NAMA son Argentina y México, entre otros.

FIGURA 3.18

Contribuciones de las diez principales categorías de emisiones de PCDD/PCDF en inventarios nacionales de liberaciones a la atmósfera de 86 países

Fuente: Fiedler (2015)



3.7.3 Liberaciones de compuestos orgánicos persistentes (COP) a la atmósfera

De acuerdo con el Banco Mundial (The World Bank, 2011), la quema de RSU en basurales prevalece en la región, y se utiliza también como un medio de disposición en zonas desprovistas de servicios adecuados de recolección, constituyendo así fuentes importantes de dioxinas y furanos. El instrumental normalizado de ONU Medio Ambiente para estimar las liberaciones de dioxinas y furanos incluyó como una de las categorías que debían evaluar las partes del Convenio de Estocolmo a la categoría 6 (Procesos de combustión a cielo abierto), la cual incluye la

quema de RSU, fuente importante de emisión de PCDD/PCDF a la atmósfera en los países donde se realiza esta práctica (UNEP-IOMC, 2010). La

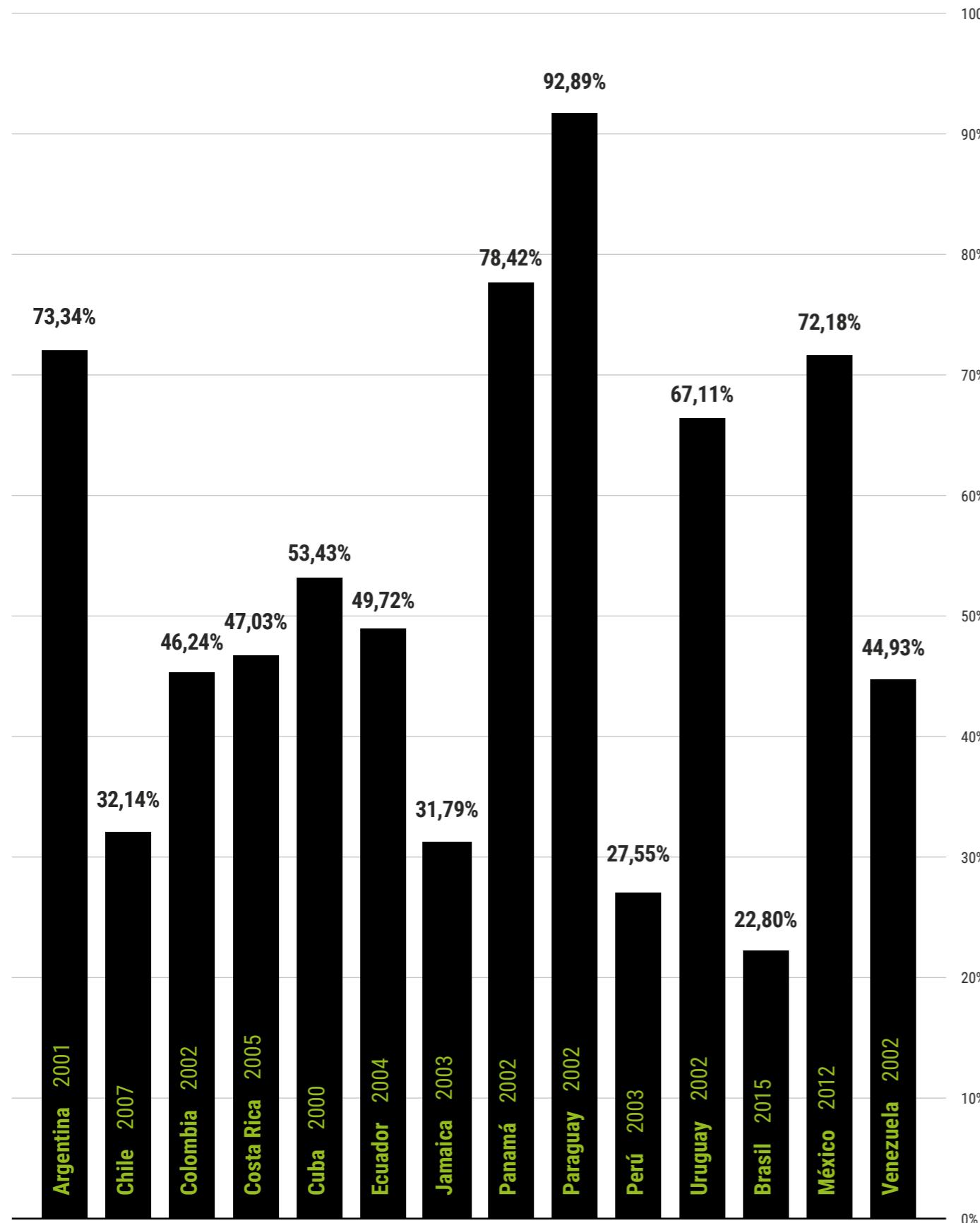
FIGURA 3.18 muestra que la quema de residuos y biomasa a cielo abierto, correspondiente a la mencionada categoría 6, es la fuente más importante de liberación de estos compuestos al aire en una muestra de 86 países.

En la región se han elaborado los inventarios de emisiones y liberaciones de estos compuestos, y en la **FIGURA 3.19** se muestra el porcentaje que representa la generación de PCDD/PCDF, correspondientes a la categoría de procesos de combustión a cielo abierto, en doce países de la región contra el total de las emisiones emitidas a la atmósfera (Maíz y Morales, 2012).

FIGURA 3.19

Participación (%) de la quema de residuos a cielo abierto en el total de emisiones de COP por país

Fuente: Maíz y Morales (2012)



Cuadro 3.2

La Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC)

A mayo de 2016, siete países de la región son estados socios de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC, por sus siglas inglés), alianza voluntaria creada en 2010 que vincula a gobiernos, organizaciones intergubernamentales, sociedad civil y sector privado en el primer esfuerzo global para hacer frente a los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC: metano, carbono negro y HFC). La Coalición cuenta con 11 iniciativas de alto impacto, una de las cuales atiende directamente el problema de los RSU: mitigación de los CCVC provenientes de residuos sólidos urbanos, mediante la cual la CCAC apoya a las ciudades en los siguientes rubros:

- Oportunidades para identificar y cuantificar las emisiones de CCVC del sector residuos.
- Oportunidades de asistencia técnica directa en proyectos, políticas y fortalecimiento de capacidades.
- Plataformas para el intercambio de conocimientos y experiencias con ciudades afines, incluyendo membresía en una sólida red global de ciudades.
- Fortalecimiento de vínculos con marcos de referencia de política nacionales y financiación.
- Reconocimiento global de las acciones de las ciudades en la mejora de la gestión de los residuos y la reducción de emisiones.

En mayo de 2016, las siguientes ciudades se encontraban en diferentes fases de implementación de proyectos apoyados por la CCAC:

- Carta de intención: Barranquilla, Colombia; Viña del Mar, Chile.
- Desarrollo del Plan de Acción: Sao Paulo, Brasil.
- Desarrollo de Plan de Trabajo: Cali, Colombia; Concepción, Chile; Río de Janeiro, Brasil.



04

Gobernanza de la gestión de residuos



La gobernanza de la gestión de residuos implica la relación de diversos factores y actores que resultan determinantes en los resultados de la gestión. Entre los factores citados, los instrumentos de política y gestión ambiental juegan un papel fundamental. El capítulo presenta distintos instrumentos regulatorios, económicos y sociales, incluyendo ejemplos de su aplicación, y analiza la diversidad de actores y sus roles actuales y posibles.

Así mismo, se abordan las particularidades políticas e institucionales de la región y la planificación estratégica (4.1), se analizan las tendencias de regulación en la región, sus principales características (4.2) y el desafío que implica su aplicación y cumplimiento (4.3). A continuación, se tratan los instrumentos económicos (4.4) y sociales (4.5), y luego se aborda el abanico de actores vinculados a la gobernanza (4.6) y, especialmente, el rol de los gobiernos (4.7). Las conclusiones y lecciones aprendidas se presentan en el capítulo 6.

4.1

Introducción

4.1.1 Introducción a la gobernanza en gestión de residuos

La *gobernanza ambiental* ha sido definida por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) como “el conjunto de procesos e instituciones, tanto formales como informales y que incluye normas y valores, comportamientos y modalidades organizativas, a través de las cuales los ciudadanos, las organizaciones y movimientos sociales y los diversos grupos de interés, articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercen sus derechos y obligaciones en relación al acceso y usos de los recursos naturales”.

El concepto indica la idea de *sistema* o engranaje, es decir, un conjunto de elementos relacionados que funcionan articuladamente bajo ciertas pautas y que están allí para contribuir al logro de un determinado objetivo. Si alguno de los elementos falta, falla o no cumple su función, hará peligrar el sistema mismo y, consecuentemente, el logro del fin buscado.

La gobernanza en gestión de residuos implica un sistema cuyo objetivo será lograr la mejor gestión posible en un contexto determinado. El contenido de este objetivo podría variar de un país a otro, e incluso de una ciudad a otra, dependiendo de la situación para ese momento y lugar. Así, si bien el objetivo de máxima podría ser común a todos (lograr calidad ambiental y salud pública óptimas en un marco de equilibrio entre las dimensiones social, ambiental y económica), la situación particular de cada comunidad hará imprescindible definir su propio objetivo de calidad ambiental y salud, para un periodo determinado. Esta particularización es muy importante, especialmente para los países

en vías de desarrollo que presentan realidades disímiles, las cuales condicionarán, sin duda, las posibilidades de gestión.

El sistema deberá a su vez determinar las reglas o principios y las herramientas para alcanzar el objetivo definido, identificando a los actores que no pueden o no deben faltar en ese proceso. Conocer a los actores vinculados al objetivo propuesto, el rol que cumplen y sus derechos, obligaciones, necesidades y expectativas será un aspecto clave de la buena gobernanza. Esta deberá garantizar la mayor participación ciudadana posible, con especial énfasis en los sectores históricamente relegados, aquellos que tienen más dificultad para hacer valer sus derechos por su condición social, económica u otros factores. En este sentido, la aplicación del Principio 10 de la Declaración de Río –que sostenta que *el mejor modo de abordar las cuestiones ambientales es aquél en el que se garantiza el acceso a la información y la plena participación en los procesos de toma de decisiones públicas*– resulta actual y totalmente pertinente.

Será preciso asimismo identificar qué instrumentos podrían hacer viable la consecución del objetivo definido, analizar si responden adecuadamente a ese fin o si es necesario generar nuevos instrumentos o adaptar los existentes. Así, un conjunto de herramientas que incluya las normas, las instituciones y los instrumentos económicos y sociales, adaptados a cada contexto particular, será imprescindible para lograr una gestión racional de los residuos y el modo de concretar los principios rectores del sistema.

Entre estos principios, orientados a la protección de la salud pública y el ambiente, aparecen la prevención en la generación, la revalorización de materiales, el principio contaminador-pagador, proximidad y suficiencia y el principio de responsabilidad extendida del productor (REP), entre otros.

La región de ALC cuenta con 33 países de muy diversas características. En efecto, no solo

difieren sus condiciones geográficas, económicas, culturales y sociales, sino también sus conformaciones políticas. Esta última cuestión resulta de gran relevancia en relación con el sistema jurídico e institucional vigente en cada país, lo que por supuesto implicará consecuencias en las normas ambientales y en las instituciones que deberían hacerlas cumplir.

En la región encontramos dos tipos de sistemas de gobierno¹⁹: Estados *federales*, en los cuales el poder se reparte en el territorio en diferentes niveles, y Estados *unitarios*, en los cuales el poder aparece concentrado en un gobierno central.

Los Estados federales –tal es el caso de Argentina, Brasil, México y Venezuela– se basan en la descentralización del poder, lo que conlleva una división del territorio en unidades autónomas que dictan sus propias normas, eligen sus autoridades, se autoadministran y se autofinancian, aun cuando algunas materias específicas quedan contenidas en el ordenamiento jurídico nacional y a cargo del Estado nacional. En general, la constitución de cada país, norma fundacional y de máxima jerarquía, es la que establece la distribución de competencias entre el nivel nacional y los Estados autónomos.

Esta descentralización del poder genera en muchos casos un complejo entramado normativo e institucional, ya que es posible encontrar en estos países al menos tres niveles de gobierno, cada uno con la potestad de autorregularse y establecer sus propias instituciones. Ello supone, tanto en términos normativos como de gestión, un enorme desafío respecto de la coherencia y

eficacia esperable de cualquier sistema jurídico-institucional.

Por otro lado, los Estados unitarios, que representan la mayor parte en la región de ALC, exhiben como principal característica la centralización del poder, en un único gobierno, que solo divide el territorio con fines administrativos. La consecuencia inmediata de este sistema es que el gobierno central establece las políticas y dicta las leyes para todo el territorio nacional, en tanto los gobiernos locales se encargan de la ejecución y aplicación. Existen, sin embargo, matices, de modo que en algunas materias los gobiernos locales poseen una limitada autonomía, sujeta siempre a la jerarquía impuesta desde el orden nacional.

Estos modelos presentan pros y contras en la gestión, que en la cuestión ambiental se evidencian en algunas simples observaciones:

- Mientras el sistema unitario permite contar con políticas y legislaciones uniformes para el todo el territorio, lo que puede redundar en mayor coherencia y eficacia normativa e institucional, las decisiones y visiones que se toman desde una única perspectiva –la del gobierno central– podrían desconocer las particularidades locales hasta el punto de tornarse ineficaces, inaplicables o inequitativas.
- El sistema federal conlleva un complejo entramado normativo e institucional que muchas veces deriva en la superposición y hasta en contradicciones y vacíos en las regulaciones y competencias, pero presenta la ventaja de la inmediatez de los gobiernos respecto de sus territorios y problemáticas, una cuestión de fundamental importancia en la búsqueda de soluciones efectivas.

Así las cosas, en la región habremos de tener en cuenta esta situación por sus implicancias prácticas, más allá de que la responsabilidad de la gestión de los residuos se encuentra casi en la totalidad de los casos en cabeza de los gobiernos locales, de-

19. A efectos de simplificar la nomenclatura utilizada en las numerosas legislaciones analizadas y que varía en los países, en la presente publicación se utiliza la denominación “gobierno nacional” para definir el nivel de gobierno central o federal, es decir, la máxima autoridad administrativa de cada país. Bajo la expresión “gobierno local” se abarcan todos los niveles de gobierno por debajo del nacional, es decir, las autoridades administrativas que, de acuerdo la legislación interna, reciben el nombre de “estaduales”, “provinciales”, “departamentales”, “municipales”, “comunales” u otros.

“La planificación implica aplicar el principio clave de derecho ambiental, el de prevención, que obliga a actuar diligentemente sobre las causas de los problemas”

biendo por lo tanto estos ser el eje de la atención. En efecto, mientras estos carezcan de recursos técnicos y económicos para planificar, ejecutar y evaluar una estrategia, será indistinto el sistema político al que pertenezcan. Si bien todo indica que cuando los gobiernos locales son autónomos (caso de los países federales) tienen mayores posibilidades de autofinanciarse pues pueden dictar sus propias normas y autoadministrararse, la práctica revela que este esquema no ha funcionado mejor que en el caso de los países unitarios.

4.1.2 Planificación estratégica

Como ocurrió históricamente en el marco de otras cuestiones públicas (salud, seguridad) a cargo del Estado, también en materia ambiental muchas políticas y medidas nacieron a partir de la exteriorización de problemas e impactos concretos ya producidos. Al investigar sus causas se determinó que estos podían evitarse atacando o previniendo dichas causas, y es en el marco de esta experiencia donde la idea de planificar aparece como el principio de la solución. En efecto, la planificación implica precisamente aplicar el principio clave del derecho ambiental, el de prevención, que obliga a actuar diligentemente sobre las causas y las fuentes de los problemas ambientales, tratando de prevenir los impactos negativos sobre el ambiente.

Fundamentalmente, la planificación estratégica se enfocará en las particularidades locales a fin de ser aplicable y exitosa. El conocimiento cabal del tipo de residuos que se generan, las cantidades generadas y su distribución geográfica, las características económicas, sociales y culturales de la ciudadanía, el abanico de actores vinculados a la gestión, las tecnologías disponibles, las

de los aspectos que deben ser tenidos en cuenta para el logro de los objetivos definidos. En materia ambiental, planificar es la clave para evitar, mitigar o controlar un sinnúmero de impactos ambientales, sociales, económicos e institucionales.

La gestión de los residuos sólidos no escapa a esta idea. Se requiere que los gobiernos abandonen la práctica de adoptar medidas que van *poniendo parches* ante situaciones sin control o sobre sistemas que quizás funcionaron antes pero no actualmente, y comiencen a pensar en un plan de largo plazo, con objetivos de cumplimiento gradual, que seguramente van a superar los mandatos políticos de quienes inician esa planificación. Se requiere asimismo un amplio acuerdo político, hacia el interior de cada país, que reconozca la necesidad imperiosa de diseñar e implementar un sistema de gestión integral de residuos que será ejecutado por décadas y cuyo éxito significará menores costos en salud pública y saneamiento ambiental, además de nuevas oportunidades de negocios circulares y empleos verdes.

Los cambios de tecnología en la producción, la inversión en infraestructura, el cambio de hábitos de consumo y la concientización que requiere el funcionamiento de un sistema inspirado en la economía circular necesitan de esfuerzos sostenidos tanto del sector público como del privado y del ciudadano individualmente, en plazos razonables.

Planificar implica desarrollar una estrategia, un plan, para el logro de uno o varios objetivos. Requiere el análisis previo de las causas que podrían llevar a escenarios no deseados y la identificación

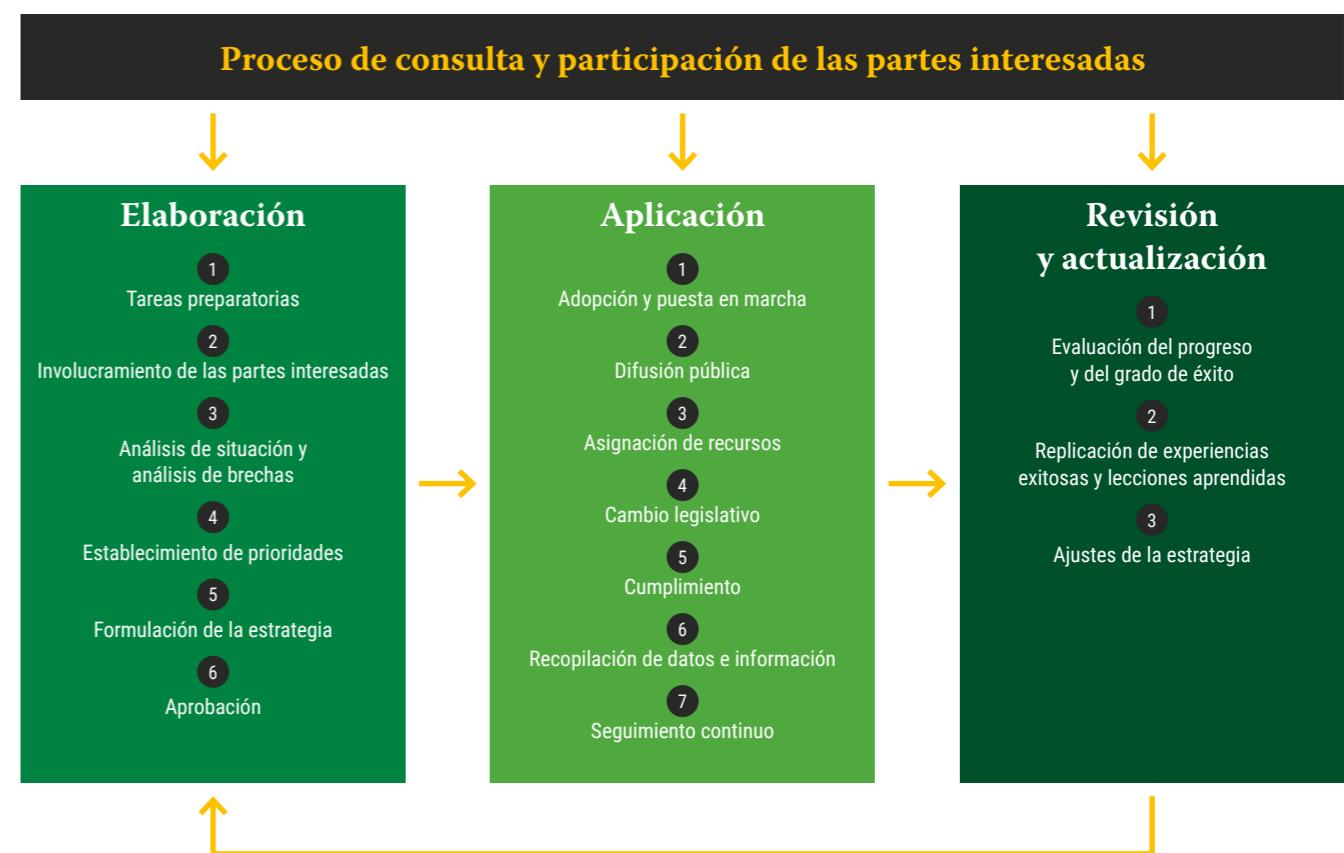


FIGURA 4.1

Esquema del proceso de elaboración, implementación y actualización de una estrategia o plan nacional de residuos

Fuente: PNUMA-UNITAR, 2013.

posibilidades para el mercado del reciclaje, los recursos y las capacidades institucionales son variables locales de imprescindible consideración.

Asimismo, como se anticipó, la participación de todos los sectores interesados en el proceso de planificación es no solo un requerimiento formal de la mayor parte de las legislaciones, sino también una garantía de éxito. Esta participación –que también debe planificarse– puede tener lugar de muy diversas maneras, teniendo en cuenta el sector de que se trate: desde consultas y audiencias públicas y talleres con la ciudadanía, educadores y sindicatos, mesas de trabajo técnicas con profesionales, universidades e industrias hasta recepción de comentarios escritos. Todo ello permitirá poner sobre la mesa los diferentes intereses e inquietudes, ayudando a las autoridades a anticiparse a posibles conflictos y problemas, y a tomar decisiones más informadas y equitativas.

Por último, una parte fundamental de la planificación será prever su evaluación continua,

a fin de que puedan incorporarse los cambios necesarios para corregir situaciones negativas y actualizarse en función de la experiencia y los cambios de las condiciones y escenarios originalmente considerados²⁰.

En la región de ALC, algunos países cuentan con una estrategia nacional de gestión integral de residuos sólidos –finalizada o en revisión–, y otros están en etapa de elaboración. Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Guatemala, México y Perú son ejemplos del primer grupo, en tanto Belice, Honduras, Santa Lucía y Trinidad y Tobago se encuentran próximos a finalizarla.

20. En cuanto al desarrollo del proceso de planificación, y siguiendo los elementos que se han planteado en este apartado, la *Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos* (PNUMA-Unitar, 2013) (elaborada en el marco del Programa Interinstitucional de Productos Químicos) contiene información muy valiosa y detallada.

4.2 Regulación directa

4.2.1 Observaciones introductorias

Un instrumento de regulación directa, o de “comando y control”, es aquel que se basa en el dictado de normas jurídicas –obligatorias– que responden a la fórmula coerción-sanción²¹. Su importancia es fundamental en materia ambiental dado que constituye la principal forma de intervención estatal en la concreción de objetivos de gestión y calidad ambiental²² y de control de los administrados, ya que estos instrumentos persiguen la realización de determinadas conductas o el cumplimiento de obligaciones cuya inobservancia implica una sanción legal.

La gobernanza en gestión de residuos encuentra uno de sus principales pilares en las normas jurídicas que, en prácticamente todos los países de la región, contienen las prescripciones que obligatoriamente deben cumplir los generadores y los gestores de los residuos así como las penas aplicables para los casos de incumplimiento. Refieren a las licencias ambientales exigibles a los gestores de residuos, la obligatoriedad de la evaluación de impacto ambiental (EIA) para las instalaciones vinculadas a la gestión y disposiciones sobre la selección de sitios de disposición final, entre otras exigencias. Es decir, se trata de un instrumento coercitivo, ordenador y compulsivo necesario para la organización de la gestión

de los residuos, sea a nivel nacional o local: la norma define los tipos de residuo y quiénes están obligados a hacer –o no hacer– determinadas actividades en relación con aquellos.

Aun cuando es claro que de la regulación directa no podrá prescindirse, es evidente también que las normas jurídicas por sí solas no serán suficientes para lograr una buena gobernanza en materia de residuos. Ello se evidencia, por ejemplo, en la existencia de vertederos a cielo abierto y la quema de residuos –ambas prohibiciones de antigua data en la mayor parte de las legislaciones– y la falta de sistemas de gestión integral en numerosas ciudades de la región.

La experiencia de años acumulada por países desarrollados con estrictas normas vigentes desde hace décadas muestra que, aun logrando relevantes avances en la gestión integral de los residuos, incluso dando pasos consistentes hacia una economía circular, resulta necesario continuar utilizando otro tipo de herramientas que, aunque no obligatorias, pueden contribuir a alcanzar los cambios deseados. Así, los instrumentos económicos y los basados en la información pueden ser importantes para desalentar o motivar determinadas conductas en pos de la minimización, el reúso, el reciclaje y la producción y el consumo sostenibles.

En ALC, estos instrumentos han sido contemplados en algunas regulaciones y, en muchos casos, aunque previstos, son poco utilizados. La experiencia indica que, en términos generales, resta un largo camino por recorrer, no solo en la implementación efectiva de las normas jurídicas, sino también –y muy especialmente– en el empleo de los instrumentos citados, sin duda complementarios de la regulación directa.

4.2.2 Definiciones y clasificaciones legales

A través de las normas jurídicas los países definen la dirección y los criterios de abordaje específicos deseados y establecen las responsabilidades, los

derechos y las obligaciones de cada uno de los actores públicos y privados vinculados a la gestión de residuos. Por ello es sumamente necesaria la claridad, precisión y robustez de las definiciones que se incorporan en la normativa.

En la gestión de los residuos, la definición de lo que es considerado como tal y la clasificación de acuerdo a sus características, composición, procedencia y volumen es de trascendental importancia ya que las obligaciones variarán de acuerdo a estos criterios, tanto para el sector privado (generadores y gestores) como para el Estado, que debe aplicar y fiscalizar el cumplimiento de la ley.

Especialmente, la distinción entre residuos peligrosos y no peligrosos tiene grandes implicancias por el costo económico que representa su gestión de acuerdo a la ley. En efecto, los generadores de residuos peligrosos deben costear un manejo que involucra gestores especialmente autorizados para realizar el transporte y los tratamientos habilitados, lo que representa un valor mucho más elevado que la gestión integral de residuos de tipo domiciliario. Por su parte, para las autoridades, la fiscalización del circuito de los residuos peligrosos requerirá también de un mayor presupuesto, ya que el seguimiento se realiza por personal especializado y capacitado para ello, de manera presencial por medio de inspecciones en las plantas habilitadas y durante el transporte, y a distancia, mediante el control administrativo permanente de documentación de emisión obligatoria (manifiesto de transporte).

Del mismo modo, cuando la legislación permite que los residuos peligrosos sean considerados como insumo de otro proceso productivo, abriendo la posibilidad de su revalorización o reciclaje, también se produce un impacto considerable ya que estos podrán ser comercializados, a la vez que se evitará un costoso tratamiento. En algunos sistemas jurídicos y bajo determinadas condiciones, los residuos peligrosos posibles de reciclar o reusarse son *desclasificados*, especial-

mente a efectos del transporte, con la consiguiente reducción en el costo de su gestión.

Es decir que las definiciones y clasificaciones legales que se adopten fijarán en la práctica el rumbo de la política pública en la materia, ya que con base en ellas se permitirán diferentes tipos de gestión, restringiendo, permitiendo o facilitando el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos.

A partir del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, los países tendieron a adoptar, en la década de los 90, regulaciones que reprodujeron las corrientes de residuos, los constituyentes y las características de peligrosidad establecidas en el acuerdo multilateral²³. Sumaron incluso en sus constituciones y leyes nacionales la prohibición de ingreso o importación de residuos peligrosos al territorio nacional y pusieron en marcha la comunicación del consentimiento fundamentado previo entre Estados, de conformidad con el Convenio.

A lo largo de más de 20 años, transcurridos desde la adopción de Basilea hasta el presente, el desarrollo tecnológico en lo que respecta a la revalorización, reúso y reciclaje de residuos, así como la conciencia sobre la finitud de los recursos naturales y el impacto de su explotación, y sobre el desafío climático, han puesto en evidencia la necesidad de realizar cambios en las legislaciones elaboradas entonces. De acuerdo a ello, las normas de los distintos países dirigidas a una gestión diferenciada de residuos peligrosos tales como aceites minerales, envases de plaguicidas, baterías plomo-ácido, neumáticos y aparatos eléctricos y electrónicos, entre otros, ponen de manifiesto la tendencia hacia una economía circular que fomenta la recuperación, revalorización y reciclaje de los materiales contenidos en ellos.

21. Ver la definición que en el mismo sentido se incluye en UNEP-ISWA (2015, p. 315).

22. Un objetivo de calidad ambiental representa la calidad deseada para un aspecto específico del ambiente, que comúnmente no se expresa en términos cuantitativos, como si lo hace un estándar de calidad ambiental. Un ejemplo sería referir a “la calidad del agua en un río de manera que las poblaciones de peces propias del área se mantengan saludables”.

23. Este el caso, por ejemplo, de Argentina, Chile, Colombia, Cuba, Paraguay, entre otros.

Prácticamente la totalidad de los países de la región son parte de Basilea, y algunos de ellos han avanzado en la regulación específica para la gestión de los residuos mencionados precedentemente, para lo cual debieron actualizar sus legislaciones (definiciones y mecanismos legales de gestión) sobre residuos peligrosos. Así, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú cuentan, por ejemplo, con normativa sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Cabe mencionar que la actualización de las normas en el sentido indicado es una decisión que habrá de tomarse teniendo en cuenta aspectos de indudable gravitación: por un lado, el aspecto científico-técnico, relacionado con la posibilidad de permitir que ciertos elementos –antes considerados residuos peligrosos– puedan reingresar a un circuito productivo.

Deberán evaluarse los métodos y tecnologías para este proceso, garantizándose que –desde el punto de vista ambiental– sea más racional este destino que el tratamiento y disposición final; también han de valorarse los riesgos para la salud de las personas expuestas a la gestión. Otros dos aspectos relevantes son el económico y el institucional: el primero, porque es necesario considerar la existencia de un mercado adecuado para viabilizar y sostener la recuperación de los materiales; el segundo, porque debe evaluarse cuidadosamente la capacidad de los gobiernos en relación con la necesaria fiscalización, ya que estos residuos saldrán de la órbita *convencional* del tratamiento y disposición final hacia otros circuitos. Por último, la ciudadanía debe ser informada sobre los posibles cambios normativos, debe poder participar en el proceso de toma de decisiones públicas y conocer los fundamentos técnicos, sanitarios, económicos, sociales y ambientales que justificarían el cambio de rumbo, así como los nuevos roles que tomarán las autoridades ambientales en el control de la gestión.

Se señala además que, del análisis puntual de la normativa de la región, existen casi tantas

definiciones y clasificaciones de los términos “residuo” y “residuo peligroso” como países, aunque la mayor parte toman como referencia a Basilea. Incluso en algunos casos se definen estos términos de manera diferente en leyes, decretos y normas técnicas en el interior de un mismo país. Por su parte, en los países federales existen definiciones contenidas en las normas locales que suelen diferir de las establecidas a nivel nacional. En este sentido, es recomendable un esfuerzo de armonización, verificando el ajuste de las definiciones con los convenios internacionales ratificados y, en el caso de los países federales, sería auspicioso articular mecanismos para que las definiciones y clasificaciones locales resulten coherentes con la legislación nacional, lo cual es clave, por ejemplo, si se quiere propiciar la gestión regional de los residuos.

4.2.3 Legislación en salud pública

Sin perjuicio de que la gestión integral de los residuos sólidos comienza con una apropiada separación en origen, asegurar la recolección de residuos y su correcto tratamiento y/o disposición final constituye la principal preocupación de los gobiernos.

El abandono de los residuos en sitios públicos, la quema incontrolada y los vertederos a cielo abierto, que en muchos casos albergan conjuntamente con los residuos domiciliarios diferentes categorías de residuos peligrosos, producen una serie de impactos ambientales en el aire, el suelo y el agua superficial y subterránea, a los cuales se asocian numerosas enfermedades que podrían evitarse. A ello debe sumarse la recuperación de materiales reciclables de la basura, que en la región se realiza en muchos casos por familias que se sostienen con la venta de lo recuperado. Esto implica que personas de diversas edades, frecuentemente sin elementos de protección personal, manipulan residuos a diario sin ningún tipo de previsión acerca de las implicancias que esta actividad tiene sobre la salud.



A la inversa, en el caso de los residuos sólidos no peligrosos, de tipo domiciliario, la casi totalidad de las legislaciones consideran que la propiedad de aquellos corresponde al gobierno local, una vez que el generador ha realizado la disposición inicial, depositando la bolsa de residuos en la vía pública o en contenedores públicos.

Frente a la actual necesidad de valorizar y reciclar cuanto sea posible, y teniendo en cuenta que los residuos recuperables tienen un valor económico en la medida en que pueden integrar nuevos procesos industriales, en algunos países se han suscitado cuestionamientos sobre su propiedad, particularmente frente a la importancia que la recuperación informal ha adquirido en casi todos los países de la región.

Aquí será necesaria una decisión política que por cierto los gobiernos deberán definir con base en las exigencias de la salud pública y la protección ambiental y los aspectos técnicos, sociales y económicos, todo ello mediante un proceso ampliamente participativo que convoque a todos los actores y sectores interesados.

Fin de la condición de residuo

La necesidad de adaptar las normas jurídicas a la economía circular requerirá cambios, incluyendo la definición del fin de la condición de residuo, la cual deberá ser cuidadosamente evaluada por cada país de ALC, dado que su implementación requiere una celosa fiscalización.

Ello implica, por ejemplo, considerar que los residuos puedan ser categorizados como insumos de otro proceso productivo, para lo que será necesario determinar en qué casos ello es factible (naturaleza y composición del residuo y posibles aplicaciones y mercado) y bajo qué condiciones (procedimiento administrativo de autorización), así como el alcance de la responsabilidad legal de quien entrega el residuo y quien lo incorpora como insumo a su producción (interrupción de la responsabilidad legal del generador “de la cuna a la tumba” y traspaso al receptor).

Del relevamiento de las legislaciones nacionales de ALC surge que en la mayor parte de los países existe la obligación expresa por parte del Estado de garantizar la recolección de los residuos de tipo domiciliario, y normalmente esta obligación recae en los gobiernos locales. Asimismo, es generalizada la obligación de disponer estos residuos en sitios habilitados. Usualmente, al menos en relación con los residuos generados en domicilios particulares, es el Estado quien por sí mismo, o mediante la contratación de terceros, brinda el servicio de recolección y disposición final. En varios países estas disposiciones se encuentran dispersas en distintos instrumentos normativos, como las constituciones, los códigos de salud y leyes o decretos, reiterándose o superponiéndose²⁴.

En lo que respecta a los residuos peligrosos generados en instituciones (empresas, industrias, comercios, universidades, centros de atención de la salud, entre otros), la responsabilidad de su adecuada gestión recae en el generador, quien debe proceder a su segregación en origen, al correcto almacenamiento temporal y a la contratación de transportistas y operadores debidamente autorizados para su traslado, tratamiento y disposición final. Distinto es el caso de los generadores domiciliarios, que en la mayor parte de las ciudades de la región ALC no tienen otra opción que desechar estos residuos conjuntamente con el resto de los residuos no peligrosos producidos en el hogar²⁵. Por lo general, para regular la gestión de los residuos peligrosos, los países condensan estas disposiciones en una única norma principal, que es luego complementada por normas de menor jerarquía destinadas a tratar temas específicos.

4.2.4 Legislación ambiental

Los países de la región cuentan con una profusa legislación ambiental, especialmente los continentales²⁶. La mayor parte ha establecido de modo expreso el derecho al ambiente y leyes generales que tratan distintos aspectos de la política ambiental, regulando instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio, el acceso a la información y la educación ambiental, la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones públicas, el acceso a la justicia, entre otros.

De estas previsiones normativas deriva un entramado de derechos, garantías, obligaciones e instrumentos que aplican de modo transversal a todos los temas ambientales, incluyendo la gestión de residuos. Así, la obligación de realizar un procedimiento de EIA previo a todo proyecto de obra o actividad con entidad para producir impactos en el ambiente se estipula en normas de aplicación común tanto a las obras públicas como a las privadas, sean obras de infraestructura o actividades extractivas, industriales o comerciales, abarcando las instalaciones necesarias para la gestión de los residuos. La consecuencia natural de la aprobación de la EIA es el otorgamiento de la licencia, permiso, autorización o certificado

24. Este es el caso de Colombia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá y Perú, entre otros.

25. Hay algunas excepciones, como es el caso de la ciudad de Curitiba, Brasil, donde el propio departamento de limpieza pública dependiente de la autoridad ambiental local tiene organizado un esquema de recolección, con sitios, días y horarios pre establecidos. El servicio es exclusivo para residuos de origen doméstico y admite la recepción de hasta 10 kg de materiales tales como pilas, tóner de impresión, embalaje de insecticidas, pinturas, medicamentos vencidos, tubos fluorescentes (hasta 10 unidades) y aceites de origen animal y vegetal (que deben ser entregados en botellas PET de 2 litros).

26. De la investigación realizada para la presente publicación ha surgido que, comparativamente con los países continentales, los insulares cuentan con menos cantidad de normas ambientales de carácter general. Por otra parte, en lo que atañe a la regulación sobre residuos específicamente, se advierte, también de modo general, la carencia de una regulación adecuada para la gestión de los residuos en varios de los países insulares del Caribe. En el caso de Haití, por ejemplo, no existe regulación ni estrategia alguna relativa a la gestión de residuos sólidos. En Surinam, aunque no insular pero perteneciente al Caribe, tampoco existe regulación, política o plan para el manejo de los residuos sólidos, excepto dos antiguas leyes de 1915 y 1929 que no son aplicadas. Una de las conclusiones que surgen del recientemente publicado informe del BID (Riquelme, Méndez y Smith, 2016) indica que solo pocos países del Caribe cuentan con un marco regulatorio general para el manejo de residuos sólidos, entretanto en la mayor parte de los casos la regulación y las políticas son obsoletas y precisan de una actualización que refleje la situación presente del país y del sector.



©ONU Medio Ambiente.

ambiental, que implica que el proyecto que la ha obtenido, puede iniciar su construcción y luego su operación, en los términos que se hayan fijado en la respectiva licencia y las normas vigentes.

Usualmente, las normas que regulan la EIA incluyen las plantas de tratamiento de residuos sólidos y los rellenos sanitarios y de seguridad. Luego, mediante normas específicas como decretos o resoluciones de carácter técnico, se establecen detalladamente las características constructivas que obligatoriamente deben observar estas instalaciones, incluyendo la selección del sitio para disposición final²⁷.

También como parte de los contenidos de la legislación ambiental, se encuentran las prohibiciones reguladas en relación con los residuos sólidos. En cuanto a los no peligrosos, las dos prohibiciones que más frecuentemente se han identificado son la de depositar o abandonar re-

síduos en sitios no autorizados para disposición final y quemarlos a cielo abierto. Respecto a los residuos peligrosos, aparecen varias prohibiciones, como las de importar residuos al solo efecto de su disposición final, importar o exportar sin tener en cuenta las disposiciones del Convenio de Basilea y las legislaciones nacionales, mezclar residuos incompatibles o mezclar residuos peligrosos con los que no lo son, y almacenar, transportar, tratar o disponer mediante gestores no autorizados para ello.

27. Las legislaciones de Argentina, Bolivia, Chile, Cuba, Ecuador, El Salvador, México y Nicaragua establecen previsiones para la definición del sitio de disposición final. En algunos casos, estas previsiones están directamente vinculadas con las características de los suelos, distancia a napas freáticas o a la traza urbana, y en otros, simplemente, se menciona que las autoridades definirán su ubicación.

Cuadro 4.2

El efecto NIMBY

Corresponde mencionar un aspecto muy importante vinculado a la localización de los rellenos sanitarios y de seguridad dado que existen numerosos ejemplos del denominado *efecto NIMBY*²⁸, especialmente en relación con la selección de los sitios destinados a relleno sanitario. Así, se observa el rechazo de las comunidades a tener un relleno sanitario cerca, lo que ha derivado en manifestaciones sociales contra su instalación, afectándose la posibilidad de contar con sitios adecuados para la disposición final de los residuos.

En estas situaciones conflictivas, inmediatamente se advierten diversas fallas que provienen casi en su totalidad de asignaturas pendientes de los gobiernos y que van incluso más allá del sitio en sí mismo:

1. En gran parte de la región, las ciudades han crecido de modo desorganizado y sin planificación, siendo difícil hallar ejemplos de trabajos consistentes en materia de ordenamiento ambiental del territorio. Esta carencia ha colaborado con la génesis de numerosos conflictos sociales y ambientales, entre otros, por el destino de las superficies disponibles respecto de las cuales hay intereses en pugna. El ordenamiento territorial debe ser usado como un instrumento para la planificación a mediano y largo plazo, especialmente como una herramienta que se adelanta a los conflictos al permitir una decisión informada, participativa y anticipada

28. Not In My Back Yard, no en mi patio trasero, es la expresión que hace referencia a la caracterización de personas o grupos de personas residentes en una zona que rechazan la instalación de alguna actividad o establecimiento que consideran podría ser perjudicial para su entorno o su salud. En general, no hay una oposición a la actividad o establecimiento por sí mismo, sino a la cercanía con sus viviendas, por los impactos ambientales que podrían generarse.

respecto del uso del suelo. Cuando todos los interesados han formado parte de la decisión, estableciendo qué zonas de la ciudad y sus alrededores se utilizan para qué destino, y el ordenamiento refleja que han podido fijarse áreas para los distintos usos que se requieren, la posibilidad de conflicto se aleja. En la misma línea, si con anticipación se establece una *franja de seguridad* o *amortiguamiento* en la cual no podrán autorizarse asentamientos humanos o determinadas actividades, habrá menos posibilidades de rechazo.

2. Otra de las cuestiones vinculadas a la aparición del efecto NIMBY se relaciona con el débil control de las instalaciones por parte de las autoridades y la carencia de información relacionada con el diseño, la operación y el monitoreo de estos sitios. Esta percepción generalizada de tratarse de actividades e instalaciones sin control o con un control deficiente, sumada a la falta de comunicación oficial sobre las características técnicas de los rellenos, los impactos esperados y su plan de mitigación, y el esquema de control periódico y sus resultados, han contribuido de manera indudable a generar temor en la población. Un control eficiente e independiente, el adecuado acceso a la información generada y la mayor transparencia posible, no solo son un deber de las autoridades, sino que además podrían contribuir a esclarecer las dudas, allanando el camino hacia futuras decisiones de planificación territorial informadas y consensuadas.

3. Otro aspecto esencial para tener en cuenta es la inclusión efectiva de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones públicas. El primer escalón es garantizar la participación ciudadana en la definición del ordenamiento ambiental del territorio. Un segundo escalón será la participación en el procedimiento de EIA, en el cual la ciudadanía podrá acceder a información técnica específica sobre estas instalaciones y su operación y sobre los controles planificados. Esta instancia de participación es fundamental para brindar información de manera detallada, expli-



© Sergio Cárdenas / ONU Medio Ambiente.

car, dar intervención a universidades y expertos independientes y conocer las dudas y preocupaciones de las comunidades vecinas.

El intercambio de información entre los ciudadanos y los titulares del proyecto debería generar una conclusión gubernamental que atienda a las cuestiones surgidas del intercambio, reflejándose en las exigencias de la licencia ambiental. Otra dimensión de la participación ciudadana puede ser la inclusión de representantes de la comunidad en el control de las actividades autorizadas mediante mecanismos en los que aquellos participan, conjuntamente con la autoridad ambiental, de la fiscalización. Asimismo, la exigencia de la certificación de los sistemas de gestión ambiental por terceros imparciales puede sumar transparencia e información acerca de la actividad y sus impactos.

4. Por último, es importante hacer notar que la oportunidad para brindar la información es clave: en muchos casos conflictivos los gobiernos hacen enormes esfuerzos por explicar hechos y brindar información cuando el conflicto ya se ha desatado. Los Estados deben proporcionar la información relacionada a los proyectos cuya autorización deben evaluar tan pronto como sea posible, adelantándose a los requerimientos ciudadanos, a fin de que estos, sobre la base

“Tomar la iniciativa en brindar la información tempranamente es un aspecto fundamental de la buena gobernanza, que además se encuentra contemplado, con diferentes matices, en numerosas legislaciones de la región.”

de información oficial, veraz, completa, clara, actualizada y accesible, sepan qué aspectos podrían afectarlos. Tomar la iniciativa en brindar la información tempranamente es un aspecto fundamental de la buena gobernanza, que además se encuentra contemplado, con diferentes matices, en numerosas legislaciones de la región.

Una importante cuestión relacionada con el ordenamiento ambiental es la **regionalización** de los planes de gestión de residuos. Los países de ALC presentan, como se anticipó, realidades geográficas, sociales, económicas y político-institucionales muy disímiles. Se encuentran países con grandes extensiones de territorio, en los cuales el poder se encuentra repartido en cientos o miles de gobiernos locales, lo que plantea un escenario institucional complejo (caso de Argentina, con 2.253 municipios, y de Brasil, con 5.570²⁹), países en los cuales las comunidades se encuentran próximas –facilitando la regionalización–, y países en los que son muy lejanas entre sí, lo que tiene un grave impacto económico para las propuestas mancomunadas. Otro es el caso de países unitarios, con pequeños territorios, o insulares, posiblemente con pocas alternativas en lo que respecta al mercado del reciclaje y cuyas economías se basan principalmente en los recursos naturales, con la consiguiente generación de residuos derivados principalmente del turismo, las pesquerías y la agricultura.

Se tiene entonces un escenario muy diverso, lo que requerirá que cada país evalúe las ventajas y desventajas de la regionalización, sin perder de vista que, usualmente, los modelos asociativos permiten beneficios ambientales y económicos para todas las partes. Siendo los objetivos centrales la salud pública y la calidad ambiental, estos bien ameritan sentarse a negociar. Cabe señalar, entonces, algunos aspectos sustantivos para tener en cuenta en el plano legal e institucional:

- Las legislaciones permiten, en líneas generales, la regionalización a efectos de la gestión³⁰.

- Esta regionalización requerirá de una planificación que abarque a todos los gobiernos locales asociados.
- La elaboración de la planificación regional deberá ser participativa, contemplando instancias que permitan un adecuado intercambio de información entre la ciudadanía y los gobiernos.
- Un aspecto central será la definición de la comunidad anfitriona de las instalaciones de gestión, especialmente aquella donde se ubiquen los sitios de disposición final. Es importante tener en cuenta que es posible acordar mecanismos de compensación o beneficios para dicha comunidad.
- Todos los gobiernos locales asociados, en el marco de la planificación regional, deberían enfocarse en trabajar en la minimización, recuperación y reciclaje de los residuos a fin de derivar la menor cantidad posible de residuos a disposición final. Este trabajo también deberá responder a lineamientos comunes para lograr una calidad estandarizada en la recuperación de materiales y en la gestión.
- Las cuestiones vinculadas al control y a la evaluación del sistema regional deberán acordarse en el marco de la planificación, asegurando la participación de todos los gobiernos asociados. En esta línea, es necesario contar con un sistema de indicadores que dé cuenta de los avances o retrocesos del sistema, a fin de poder realizar periódicamente los ajustes necesarios.
- La información generada a partir del sistema de gestión debe estar disponible para todas las partes interesadas, debiendo cuidarse su accesibilidad, disponibilidad, claridad y actualización.

En línea con expuesto, la regionalización en materia de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos también es crucial, dado que las diversas corrientes de residuos requieren tecnologías de tratamiento diferentes, costosas,



© Alejandro Alonso / ONU Medio Ambiente.

que precisan una determinada escala para ser sostenibles. En muchos casos la escala podrá lograrse solo en la medida en que los gestores reciban residuos de diversas zonas geográficas y, para ello, una evaluación estratégica de las tecnologías y plantas que se autorizarán en cada zona es clave. El Estado es responsable de tener esta visión de conjunto en orden a la mejor gestión ambiental posible.

Un caso emblemático es Argentina, en donde numerosos gobiernos locales han dispuesto prohibiciones de ingreso de residuos peligrosos a sus respectivos territorios a través de cláusulas constitucionales, leyes, decretos y ordenanzas³¹. Estas prohibiciones han operado, desde la déca-

29. Para mayor información ver: [\[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2015/default.shtml\]](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2015/default.shtml).

30. Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Venezuela admiten esta posibilidad de modo expreso.

31. Para ver el listado y mapa de restricciones a nivel provincial: [\[http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/URP/File/Promociones_Prohibiciones2_julio06.pdf\]](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/URP/File/Promociones_Prohibiciones2_julio06.pdf); [\[http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=687\]](http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=687).

da de los 90, como un factor determinante en la gestión, implicando que toneladas de residuos debieran trasladarse enormes distancias por no poder ingresar a determinado territorio local, ni siquiera en tránsito. Como es evidente, debido a la diversidad de constituyentes peligrosos existentes, los servicios de tratamiento y disposición final no pueden ser prestados por un mismo establecimiento o planta tratadora, y lo más posible es que en la mayor parte de las jurisdicciones no existan operadores para algunas o varias de las categorías de residuos peligrosos generados, planteándose entonces el dilema de *qué hacer* con los residuos.

En este esquema de más de 20 años, el principio de proximidad y suficiencia ha sido soslayado, incrementándose los riesgos en el transporte, generándose las condiciones para monopolios en el tratamiento de los residuos y contribuyéndose, en consecuencia, a la formación de precios exor-

bitantes para dichos tratamientos. Del mismo modo, cabe pensar que muy posiblemente este escenario haya condicionado la gestión adecuada de cantidades desconocidas de residuos por las dificultades legales y los costos implícitos.

Ahora bien, debe reconocerse que, en muchos casos, el establecimiento de estas normas de prohibición se generó en un contexto adverso, en el sentido de las casi nulas transparencia y participación que desde los gobiernos deben propiciarse a la hora de definir una política ambiental, en este caso, de gestión de los residuos peligrosos. Muchas comunidades reaccionaron dictando estas normas frente a la escasa información y a la desconfianza respecto de la fiscalización estatal como un modo de proteger su salud y calidad ambiental, aunque a la larga el efecto de estas medidas haya resultado contraproducente. Faltó información y participación, y asimismo la garantía de controles adecuados, lo cual es una responsabilidad primaria de los gobiernos, tanto a nivel nacional como local.

La regionalización, para muchos países y ciudades, se plantea como una necesidad social, ambiental y económica, tanto para algunas etapas de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos como de los peligrosos. La cuestión central es la información oportuna, anticipada, y el control estricto, suficiente y transparente del Estado respecto de los gestores a fin de que la ciudadanía pueda constatar de qué modo sus derechos al ambiente y a la salud se encuentran garantizados.

En este sentido, es clave también tener en cuenta las implicancias del Convenio de Basilea y la reinterpretación que se requiere de este, no solo con base en el enfoque de la economía circular, sino también a fin de lograr una gestión racional en la región, lo que forzosamente implicaría el movimiento transfronterizo de residuos a efectos de su tratamiento y disposición final. Para ello, será preciso un sustantivo fortalecimiento de las instituciones gubernamentales –incluyendo a la justicia–, la tipificación del tráfico ilícito y

la modificación de las legislaciones nacionales, siempre en la medida en que pueda garantizarse un estricto control.

4.2.5 Legislación sobre recuperación de recursos

Regular sobre la recuperación de recursos o materiales contenidos en los residuos implica una contribución directa a los principios fundamentales de la economía circular, basada en la conservación y mejora del capital natural y la optimización del uso de los recursos naturales. Además, es una herramienta útil para disminuir la cantidad y peligrosidad de los que se destinan a relleno sanitario, y particularmente en la región, donde se añade el problema de la carencia, en numerosas ciudades, de sitios controlados para la disposición final.

Si bien al menos un tercio de los países de ALC cuenta en sus normas con alguna referencia a la recuperación de recursos, esta previsión se expresa de manera general como parte de los principios u objetivos en las leyes, pero sin que se establezcan medidas concretas para evitar la disposición final de ciertos materiales. Aún queda un camino por recorrer en lo que respecta a obligar de modo concreto a que determinadas fracciones de residuos reciban una gestión que implique la reincorporación de materiales al circuito económico. El establecimiento de prohibiciones, metas o plazos específicos puede ser el modelo normativo que se debe seguir, teniendo en cuenta que también otros instrumentos –como los económicos– deberán sumarse a una estrategia en este sentido.

Resulta interesante destacar el caso de Ecuador, que en su normativa específica sobre RAEE y en aplicación del principio de responsabilidad extendida del productor (REP) que esta explicita, establece una clara disposición sobre recuperación de residuos (Acuerdo 190 del 28 de diciembre de 2012, que expide la Política Nacional Post Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso):

- Prohíbe la incineración y la disposición final de equipos eléctricos y electrónicos en desuso –y de sus componentes– que sean pasibles de ser reciclados o tratados fuera del país, y de un modo ambientalmente amigable.
- Al jerarquizar las estrategias de gestión, establece que la disposición final solo será aplicable a los casos en que no exista la tecnología para el aprovechamiento, revalorización o tratamiento de los equipos en el ámbito nacional o internacional.

Cabe señalar además que la legislación ambiental general de Ecuador, reformada en 2015, establece una serie de principios ambientales que se declaran de aplicación obligatoria y sustento de todas las decisiones y actividades públicas y privadas con contenido ambiental e incorpora el principio REP en el mismo sentido que lo hace la regulación de RAEE. Además, incorpora el concepto *de la cuna a la cuna* (Acuerdo 61, publicado el 4 de mayo de 2015, arts. 2 y 3).

4.2.6 Legislación sobre minimización de residuos y consumo y producción sostenible (CPS)

La normativa de la región incluye el concepto de minimización, en el sentido de las acciones que tienen por objeto reducir la generación de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad³², pero

32. Argentina estableció en 2006, por medio de la Ley N° 26.184, la prohibición de fabricación, ensamblado e importación de pilas y baterías primarias, cilíndricas o prisma, comunes de carbón zinc y alcalinas de manganeso, cuyo contenido de mercurio, cadmio y plomo fuera superior al 0,0005%, 0,015% y 0,200% en peso, respectivamente. También prohibió su comercialización a partir de los tres años de la promulgación de la ley. En este contexto, los fabricantes, ensambladores e importadores deben proceder a certificar la composición de las pilas mediante una institución autorizada como un requisito previo para su comercialización. Adicionalmente, la ley estableció requisitos vinculados a la información que debe incluirse en cada pila, su blindaje (hermeticidad) y las normas técnicas de duración que deben cumplir.

no se establecen expresas disposiciones respecto de ello, excepto en casos aislados. Mucho menos generalizada es la regulación del consumo y la producción sostenible, que existe en pocas de las normas analizadas y más como un criterio o rumbo que se debe seguir que como una imposición del sistema legal.

Quizás la normativa colombiana sea la que proporciona el concepto más claro, planteándolo como un principio de su regulación de los RAEE: “Producción y consumo sostenible. Con base en este principio, se privilegian las decisiones que se orienten a la reducción de la cantidad de materiales peligrosos utilizados y residuos peligrosos generados respectivamente por unidad de producción de bienes y servicios. Lo anterior, con el fin de aliviar la presión sobre el ambiente, aumentar la productividad y competitividad empresarial y simultáneamente crear conciencia en los consumidores respecto del efecto que los productos y sus desechos tienen sobre la salud y el medio ambiente” (Ley 1672 de 2013, art. 3).

Claramente, la minimización de residuos, la recuperación de materiales y el CPS deben formar parte de una buena estrategia de gestión de residuos sólidos, que pueden ser incorporados por medio de lo que hemos llamado “regulación directa”, aun cuando apuntan a diversos grados de compromiso de generadores y fabricantes. Seguramente, el ideal por alcanzar es un consumo racional –en calidad y cantidad– y la elaboración de productos que sean más fácilmente reutilizables o recuperables y menos peligrosos en su composición.

Especialmente, el CPS entraña un fuerte componente ético: por un lado, el compromiso de los consumidores orientado a las necesidades reales y la toma de conciencia de la implicancia ambiental del “comprar” indiscriminado y, por otro, el compromiso del sector empresario respecto del impacto ambiental derivado del uso de materias primas y energía y de la generación de residuos a partir de los productos puestos en el mercado,

Cuadro 4.3

Producción y consumo sostenible

Material aportado por la Lic. Cecilia Iriart, directora de Producción Limpia y Consumo Sustentable, Subsecretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina

Los incrementos de población, productividad y publicidad en el siglo XX han impulsado gran parte del auge del consumo. Cada vez son necesarios más productos para satisfacer necesidades y más recursos naturales para abastecer esta demanda. El impacto que causan los pro-

cesos de producción y consumo es considerable y variado; entonces, transformar su incidencia es un desafío.

El consumo y la producción sustentable puede definirse como: “la producción y el uso de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y conducen a una calidad de vida mejor, a la vez que se minimiza el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de residuos y contaminantes durante el ciclo de vida, sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras” (Ministerio de Medio Ambiente de Noruega, Simposio de Oslo, 1994).

El enfoque del CPS es una estrategia de implementación práctica para lograr el desarrollo sostenible, que aborda de manera armónica la economía, la sociedad y el ambiente. Requiere una participación activa de todos los sectores interesados, es decir, del uso de diferentes políticas públicas, de acciones del sector privado e inversiones que influyen tanto sobre la oferta como sobre la demanda de bienes y servicios. El objetivo es

reducir el impacto negativo de la producción y el consumo de manera integrada, un camino complejo que precisa de cambios culturales, y demanda tiempo y dedicación e investigación.

Las acciones para fomentar el *consumo sostenible* incluyen el reciclaje, la minimización de residuos y las medidas relativas a la eficiencia en el uso de los recursos, bajo el análisis del ciclo de vida completo de los productos, a fin de un uso más eficiente de los recursos renovables y no renovables. En simultáneo, es necesario promover la *producción sostenible*, que incluye la aplicación de la innovación tecnológica en el diseño y el perfeccionamiento de los productos y/o de los procesos productivos de todos los sectores (incluyendo los servicios) como la promoción de la denominada ecología industrial y el enfoque de ciclo de vida.

La producción sostenible aborda una amplia gama de características del ciclo productivo, incluyendo: a) como punto de partida, el diseño en armonía con las propiedades de los materiales utilizados; b) los procesos productivos y características de los productos y embalajes en vinculación con las fuentes de suministros y los impactos que generan; c) el diseño para la durabilidad, la factibilidad de reparación o el desmontaje luego del uso para permitir recuperar materiales; d) los consumos de agua y energía; e) el manejo esmerado de los impactos ambientales tales como los relativos al cambio climático o la biodiversidad; f) el impacto social en los trabajadores y las comunidades locales. La sensibilización, la capacitación específica y la educación son un complemento clave en su puesta en práctica y continuidad. Las mayores ganancias en todos los aspectos mencionados se pueden lograr en tanto se prevenga la generación, cuantitativa como cualitativa, o complejidad de los desechos en todos sus ámbitos.

Existe una clara *vinculación entre el consumo y la producción sostenible*, dado que suponen un proceso reiterado a través del cual pueden influir sobre el consumo, por un lado, los productores

mediante los diseños o características de los productos y, por otro, los consumidores mediante sus elecciones en el mercado. Tanto los gobiernos como la sociedad civil tienen una función clave que cumplir en relación con el estímulo de un proceso de esa clase.

Desde la Conferencia de Río en 1992 se ha reconocido internacionalmente que la principal causa del continuo deterioro del ambiente mundial radica en los patrones insostenibles de consumo y producción. Así, en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable de Johannesburgo (2002) se planteó el desafío de iniciar un proceso mundial en el cual los gobiernos pudieran facilitar y asegurar que se realizara un avance significativo para lograr el CPS. La respuesta fue iniciar un proceso que llevaría a un Marco de Programas de 10 Años, posteriormente denominado “Proceso de Marrakech”. En Río+20 se reafirmó el objetivo del CPS adoptándose el Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles, el cual apoya la creación y fortalecimiento de capacidades, y facilita el acceso a asistencia técnica y financiera a los países en desarrollo para esta transición.

En ALC ha habido varias reuniones regionales sobre CPS: Buenos Aires (2003), Managua (2003 y 2005), San Pablo (2007), Perú (2010), Panamá (2012), Chile (2014), Panamá (2016), entre otras. El Consejo Regional de Expertos de Gobierno sobre CPS elaboró una estrategia regional que define acciones concretas y proyectos piloto específicos. La estrategia, aprobada durante el 14º Foro de Ministros de Medio Ambiente, hace hincapié en la importancia de fortalecer la capacidad de las diversas partes interesadas para la implementación de actividades y políticas relacionadas con el CPS.

Por su parte, el Mercosur aprobó una estrategia sobre CPS y cooperación en julio de 2007 y acordó un plan de acción para implementar la estrategia en ese mismo año. Además, el CPS se incluyó como un tema transversal en la Agenda Ambiental Andina 2006-2010.



© Efrais packaging Latinoamérica.

“La regionalización, para muchos países y ciudades, se plantea como una necesidad social, ambiental y económica, tanto para algunas etapas de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos como de los peligrosos.”

siendo imperioso que apunten su investigación y desarrollo para que, desde el diseño, contemplan la gestión de los residuos citados. Dado el componente ético señalado, muy posiblemente no solo las normas contribuyan al cambio de hábitos o decisiones esperado, sino que habrá que apelar al uso de otras herramientas, como los instrumentos económicos y aquellos basados en la información, que se analizan más adelante.

4.2.7 Regulación sobre los gestores de residuos

Usualmente, las normas que regulan la gestión de los residuos caracterizan a los distintos sujetos relacionados con aquella y les asignan responsabilidades y obligaciones. Así, en la mayor parte de

las regulaciones de ALC se encuentran las definiciones de “generador”, “transportista”, “operador”, “planta de tratamiento” y “planta de disposición final” y, asociadas a ellas, las diferentes obligaciones que les competen.

Para el caso de los residuos sólidos no peligrosos, las normas tienden a exigir que estos se encuentren registrados y que cumplan las obligaciones relacionadas con la prestación del servicio para el cual han sido contratados. En el caso del transporte, por ejemplo, se exige frecuencia en la recolección y el cumplimiento de modalidades tales como horarios, recorridos, tipos de vehículos, aseo de estos y otros aspectos vinculados a la higiene urbana, fijados por el gobierno local.

Con respecto a las plantas de tratamiento, recuperación y reciclaje, estas deberán contar con una autorización específica que, en la mayor parte de los casos, es precedida de la realización de una EIA y la consecuente obtención de la licencia o permiso para la actividad solicitada. En el caso de la instalación de rellenos sanitarios se exige, en varios países, una serie de requisitos vinculados a la localización del sitio y a sus características constructivas, que se complementan asimismo –para la etapa de operación– con planes de mitigación y monitoreo, los que en algunos casos se extienden a la clausura y posclausura.

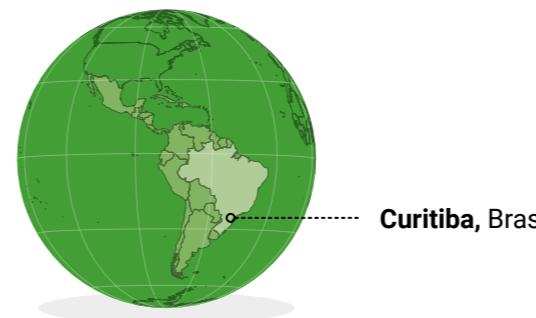
Un aspecto por mencionar es la necesaria revisión periódica de las normas que los gobiernos deben realizar a efectos de lograr una mejora continua y gradual de la gestión integral de los residuos. En este sentido, es clave aumentar las exigencias ambientales en los procesos de licitación pública de los servicios que se van a conceder mediante la incorporación de estándares que incentiven a los gestores a la mejora.

Por su parte, las previsiones en relación con los gestores de residuos peligrosos también incluyen la autorización específica de estos y la realización de la EIA para las instalaciones y plantas de almacenamiento, tratamiento y



Estudio de caso 8

Canje de reciclables por alimentos. Programa Cambio Verde – Municipio de Curitiba, Brasil



En 1989 el Gobierno de Curitiba propuso por primera vez realizar un intercambio de residuos orgánicos por pases de transporte, en tanto que en 1991, a consecuencia de una cosecha récord

de repollo en la región metropolitana, el gobierno local optó por suplantar los pases de transporte por alimentos, incluyendo en el intercambio los residuos reciclables. Así se originó el programa Cambio Verde, que perdura hasta hoy.

La compra de alimentos por parte del gobierno se realiza a asociaciones de productores que incluyen a pequeños y medianos horticultores de la región metropolitana, quienes resultan beneficiados al adquirirse los excedentes de productos que no han podido colocarse en los mercados. A la vez que se mejora sustancialmente la calidad de los alimentos de los sectores de bajos recursos, se contribuye a disminuir la generación de residuos, no solo por los alimentos que encuentran destino, sino también por los reciclables que se reciben en el intercambio. Con 4 kg de reciclables se entrega 1 kg de frutas y verduras. Asimismo, se reciben aceites vegetales y animales (2 L de aceite equivalen a 1 kg de alimentos). El intercambio se lleva a cabo en puntos de servicio que cada 15 días se disponen en la ciudad de Curitiba, de acuerdo con un calendario publicado anualmente.

Mediante el Programa, la ciudad logrará trabajar de modo conjunto aspectos de educación, gestión ambiental y desarrollo local, sumando herramientas para luchar contra el hambre y la pobreza y estimular la producción local de alimentos y la organización de los productores.



Cuadro 4.4

Limitando el contenido de plomo en pinturas

El plomo es una de las 10 sustancias químicas que generan mayor preocupación para la salud pública por sus efectos en los sistemas nervioso, gastrointestinal, cardiovascular y renal. Los niños, más vulnerables a sus efectos neurotóxicos, pueden sufrir daños irreversibles.

La Alianza Mundial para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura (iniciativa conjunta de la OMS y ONU Medio Ambiente) se halla enfocada en la prevención de la exposición de los niños al plomo que contienen las pinturas y a limitar la exposición

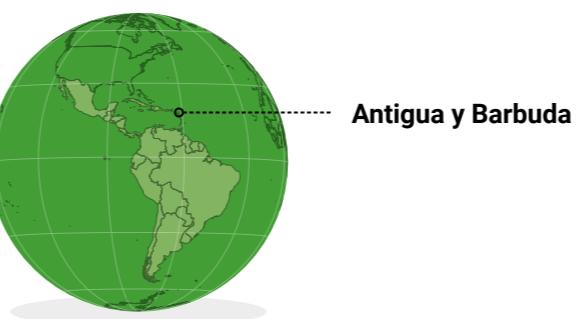
33. Para mayor información ver: [http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/gaelp/es/].

de aquellas personas que trabajan cotidianamente con estos productos. Para ello, promueve la eliminación gradual de la producción y comercialización de pinturas que lo contengan³³. Entre las medidas para reducir el uso de plomo y evitar la exposición de niños y mujeres en edad de procrear, la Alianza propone eliminar los usos no esenciales (como es el caso de las pinturas), garantizar el tratamiento seguro de los residuos de plomo y brindar información precisa para la eliminación correcta y segura de las baterías plomo-ácido.

Mientras Europa ha limitado la concentración de plomo en las pinturas a 90 partes por millón (ppm), algunos países de ALC han establecido regulaciones para reducir esa concentración a 600 ppm. Este es el caso de Argentina (Resolución 7 de 2009 del Ministerio de Salud), Costa Rica (Decreto 24334 de 1995, el cual regula también el contenido máximo de mercurio), Chile (Decreto 374 de 1997), México (Norma Oficial Mexicana 004 del 12 de agosto de 2004, modificatoria de la Norma Oficial Mexicana 004 de 1993), Panamá (Ley 36 de 1996) y Uruguay (Decreto 69 de 2011). Entretanto, la mayor parte de los países de la región carece de regulación en este sentido.

Estudio de caso 9

Prohibición de bolsas plásticas en Antigua y Barbuda³⁴



Desde diversos países de la región se plantea la necesidad imperiosa de proteger a los océanos del vertido de residuos en general, siendo las bolsas plásticas de un solo uso una preocupación especial dados los impactos que producen en el medio marino. Esta necesidad cobra mayor relevancia en el caso de los países insulares del Caribe, donde las poblaciones viven muy cerca de la costa y dependen de frágiles ecosistemas costero-marinos.

Frente a esta situación, varios países intentaron controlar el problema mediante la prohibición de fabricación/importación/uso de bolsas descartables, siendo Antigua y Barbuda –que

34. Existen varias experiencias en la región respecto de la prohibición normativa de bolsas plásticas. La Ciudad de México prohibió en 2010 la entrega gratuita de bolsas no biodegradables en establecimientos mercantiles, en tanto la Ciudad de Buenos Aires dictó sucesivas normas a partir del año 2009, llegando a enero de 2017, a la prohibición total de entrega en supermercados.

estimó utilizar 40.000 bolsas por semana– el referente de un plan de acción reciente, que ha conjugado la necesaria regulación directa con instrumentos económicos y sociales, poniendo en práctica, mediante las normas, los principios de gradualidad y participación.

En efecto, la sanción de la norma de prohibición fue precedida por consultas a los actores y sectores interesados que tomaron positivamente la propuesta, la cual se acompañó de exenciones impositivas para la importación de bolsas reutilizables. Mediante un cronograma progresivo se determinó para enero de 2016 la prohibición de importación de bolsas y, para julio y octubre del mismo año, la prohibición de entrega por parte de grandes y pequeños supermercados, respectivamente. Entretanto, los restantes comercios contaron con tres meses más para cumplir la normativa.

A lo largo del proceso de implementación de la norma, el Ministro de Ambiente informó por televisión acerca de los avances y la respuesta de los actores interesados. Los medios difundieron sistemáticamente la semana de la prohibición, con constantes intervenciones de los funcionarios de las áreas de salud, residuos y ambiente, lo que brindó la oportunidad de discutir públicamente acerca de la restricción. A estas acciones se sumaron la distribución masiva de bolsas reutilizables y la realización de una competencia interescolar para el diseño del logo de la campaña de comunicación. Se elaboró un *jingle* para la campaña, que continúa transmitiéndose en los medios de comunicación estatales.

Luego de la prohibición, continuaron las intervenciones de funcionarios en programas de entrevistas que prolongaron la difusión de la medida y el intercambio con expertos, destacándose en el proceso las recurrentes consultas internas y externas, incluso la continuidad de estas después de la publicación de la norma, especialmente con los supermercados, a efectos de identificar faltantes o problemas en la implementación, y corregirlos sobre la marcha.



“Es clave aumentar las exigencias ambientales en los procesos de licitación pública de los servicios de gestión de residuos que se van a concesionar”

disposición final. Existe asimismo la obligación para los generadores de contratar con gestores autorizados y entregar los residuos generados solo a transportistas especialmente habilitados y mediando la emisión de un documento de transporte o manifiesto, a través del cual se acredita el traspaso de los residuos peligrosos desde el sitio de generación hasta el sitio de disposición final. La emisión de este documento

se complementa normalmente con los registros que obligatoriamente deben llevar generadores, transportistas y operadores, los cuales han de ser concordantes entre sí y con el manifiesto emitido. El sistema de registro y emisión del documento de transporte se constituye así en la prueba documental –en algunos casos, en soporte papel y digital– que acredita el recorrido “de la cuna a la tumba”.

Cuadro 4.5

Convenios internacionales sobre químicos y residuos

En el plano internacional, tres importantes convenios multilaterales comparten el objetivo de proteger la salud humana y el ambiente de los efectos negativos derivados de sustancias y residuos peligrosos: *Basilea*, sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos; *Rotterdam*, sobre Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos; y *Estocolmo*, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Estos convenios cuentan entre sus partes a la casi totalidad de los países de ALC³⁵. Asimismo, se menciona al Convenio de *Minamata* sobre mercurio, ratificado hasta ahora por 16 países de la región³⁶.

Movimiento transfronterizo de residuos

Basilea reconoce a los Estados parte el derecho de prohibir la importación de residuos para su eliminación, como también el deber de comunicar estas decisiones por medio de mecanismos específicos. Al mismo tiempo, compromete a las partes a prohibir o no permitir la exportación de

35. En efecto, Basilea y Estocolmo han sido ratificados por todos los países de la región, con excepción de Granada, en tanto Rotterdam fue ratificado por 30 países, con excepción de Bahamas, Granada y Haití.

36. Al 18 de Octubre de 2017, se cuenta con 16 ratificaciones de países de América Latina y el Caribe: Antigua y Barbuda, Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Saint Kitts and Nevis y Uruguay.

residuos peligrosos si el Estado de importación no da su consentimiento por escrito, o si ha prohibido la importación de estos.

Si bien este convenio buscó en sus inicios la protección de los países en vías de desarrollo, dado que desde los países desarrollados se exportaban los residuos a fin de evitar los altos costos de tratamiento y disposición final de los sitios de origen, hoy, bajo el enfoque de la economía circular –así como del de la gestión regional–, posiblemente los países de ALC precisen darle una revisión. Claramente, en esta revisión, no debe perderse de vista que los países en vías de desarrollo, principalmente por sus carencias institucionales en lo que hace a capacidad técnica y económica y también por las limitadas tecnologías disponibles, continúan en una situación de fragilidad respecto del ingreso de residuos a sus territorios.

En este sentido, debe señalarse que la mayor parte de los países de ALC han establecido prohibiciones de ingreso de residuos peligrosos y ello opera como una barrera para el enfoque de economía circular y de gestión regional³⁷.

37. Estas prohibiciones existen tanto a nivel de las constituciones y leyes nacionales. En ALC, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, han establecido además el Acuerdo Regional Sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos, adoptado de conformidad con el Convenio de Basilea -que prevé la posibilidad de celebrar acuerdos bilaterales, multilaterales o regionales, iguales o más restrictivos que aquel-, los países centroamericanos firmantes se han comprometido a tomar todas las medidas legales, administrativas u otras que fueren apropiadas dentro de las áreas bajo su jurisdicción, para prohibir la importación y tránsito de desechos peligrosos, hacia Centroamérica, desde países que no sean partes de este acuerdo. Igualmente, asumen el compromiso de no exportar estos residuos cuando ello esté prohibido en virtud de una ley interna o de un convenio internacional, o cuando consideren que en el país de destino los residuos podrían no ser manejados de manera ambientalmente saludable. También surge el compromiso de los Estados Parte de prohibir la importación y tránsito de desechos peligrosos por la región, prohibir vertidos de estos desechos en el mar y aguas interiores, adoptar medidas preventivas para evitar la contaminación bajo un enfoque precautorio y exigir el cumplimiento de estas obligaciones a los infractores. Las partes se han comprometido, además, a establecer sanciones penales en sus legislaciones nacionales para el tráfico ilegal.

Es decir que, teniendo en cuenta lo dicho antes en relación con las precauciones que deben tomarse frente las limitadas capacidades de estos países, será preciso encontrar un equilibrio entre la necesidad de revalorización y recuperación de materiales, su gestión racional –que bien podría requerir la regionalización– y las limitaciones referidas. En principio, será clave trabajar en el fortalecimiento de las instituciones, aumentando sus capacidades técnicas y de control para que, a la vez que se favorece el enfoque circular, la protección de la salud y de la calidad ambiental resulte totalmente garantizada.

Tráfico ilícito

Una fundamental cuestión abordada por el Convenio de Basilea es la del tráfico ilícito. El convenio establece que “Las Partes considerarán que el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros desechos es delictivo” y desarrolla en el art. 9 su tipificación. Así, considera tráfico ilícito al movimiento transfronterizo de residuos peligrosos efectuado sin notificación a todos los Estados interesados; sin el consentimiento de un Estado interesado; mediante consentimiento obtenido por falsificación, falsedad o fraude; cuando no se corresponda con los documentos en un aspecto esencial y cuando se dé lugar a la eliminación deliberada de los residuos en contravención al Convenio y los principios generales del derecho internacional.

En ALC prácticamente no se ha regulado el tráfico ilícito, a pesar de que la región ha sido blanco del envío *encubierto* de residuos, como lo revelan los casos declarados³⁸. En este sentido, es importante que cada país verifique su normativa

nacional en aras de promover la tipificación del delito, contemplando las sanciones aplicables y fijando la autoridad a cargo de su detección y persecución. Colombia y Jamaica son ejemplos de regulación en la región³⁹.

Un punto que cabe señalar es que, de conformidad con la carencia de información e indicadores en materia de gestión de residuos sólidos, la cual se ha verificado en la elaboración de la presente publicación, especialmente se advierte la necesidad de producir información en vínculo a la denominada *Agenda Química* (que involucra los convenios citados), a efectos de orientar la implementación de los convenios hacia dentro de los países y en la región.

Convenio Internacional para el Reciclaje Seguro y Ambientalmente Racional de los Buques (Hong Kong, 2009)

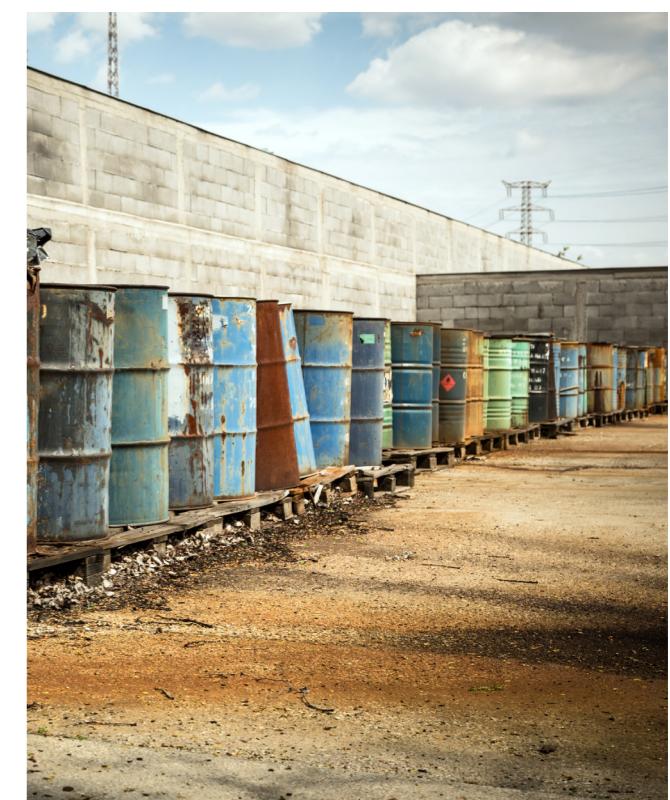
El Convenio tiene por objeto garantizar que al fin de la vida útil de los buques se proceda a su reciclado, evitando la generación de riesgos para la salud y seguridad de las personas y el ambiente. En el marco de este acuerdo, cada buque debe llevar registro (inventario) de las sustancias peligrosas que contiene, desde su construcción, como parte de su estructura o a raíz de las actividades realizadas, indicando cantidades y localización de estas. Ello sobre la base de que los buques que se destinan a desguace pueden contener sustancias tóxicas como asbestos, metales pesados e hidrocarburos, entre otras, que deben ser manejadas correctamente a fin de evitar riesgos y daños. La

reducción de los residuos peligrosos existentes en los buques es obligatoria antes de su ingreso al astillero a cargo del reciclado.

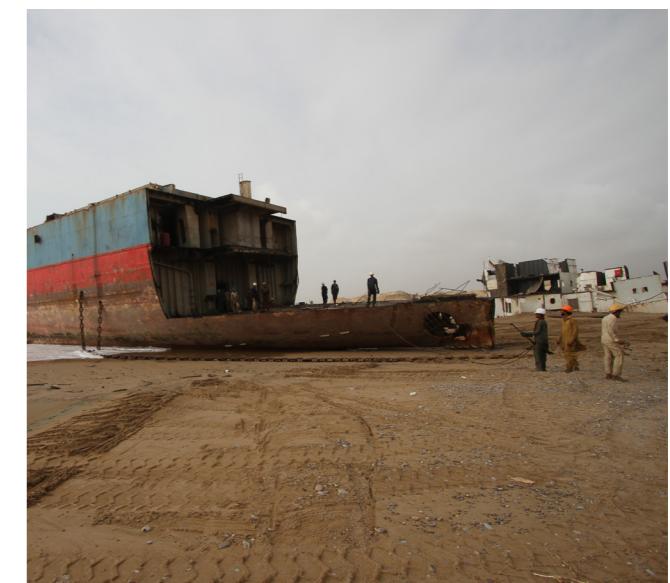
Una vez desguazados, los materiales producto de esta actividad quedarán sometidos a la legislación del país en el cual se haya efectuado la operación de desmontado, correspondiendo aplicar, en su caso, la regulación relativa a residuos peligrosos. Por su parte, si los residuos producto del desguace se transportan hacia otro Estado, allí las disposiciones de Basilea resultarán aplicables si los Estados intervenientes son parte de aquel.

Dado que Basilea excluye expresamente a los residuos derivados de las operaciones normales de los buques (descargas operativas y accidentales), que son regulados por otro convenio internacional⁴⁰ y que tampoco alcanzan los materiales que son parte de la estructura de los buques puesto que no constituyen “residuo” mientras estén integrando su estructura, es posible señalar una complementación entre Hong Kong y aquél, donde el primer convenio regulará una actividad muy específica y que ha producido históricamente accidentes y contaminación de gran escala, en tanto el segundo será aplicable en la medida del transporte transfronterizo de los residuos derivados del desguace.

Cabe señalar que, a pesar de las diversas recomendaciones realizadas en orden a que los países procedan a la ratificación del Convenio, incluyendo la efectuada en la COP de Basilea celebrada en Cartagena en 2011, Hong Kong contaba a 2016 con solo cuatro ratificaciones (Noruega, Congo, Francia y Bélgica), que representan apenas el 2,27 % del arqueo bruto de la flota mercante mundial según información de la Organización Marítima Internacional (s.f., p. 506-508)⁴¹ (para su entrada en vigor se requieren 15 ratificaciones, que a su vez representen al menos el 40% de dicho arqueo).



© Shutterstock.com



© Shutterstock.com

38. Para ver los casos declarados: [<http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/IllegalTraffic/CasesofIllegalTraffic/tabid/3424/Default.aspx>].

39. Ambos países aplican penas de prisión y multa. Colombia regula el tráfico ilícito en su Código Penal (art. 358), en tanto Jamaica lo hace en el Reglamento de Control de los Recursos Naturales –Control de Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos– (Regla 22).

40. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78).

41. Cabe destacar que la Organización de las Asociaciones Europeas de Navieros (European Community Shipowners' Associations - ECSA) planteó como una prioridad importante y urgente la ratificación y entrada en vigor del Convenio de Hong Kong a fin de contar con una norma internacional uniforme que sirva de referencia al sector marítimo. Para mayor información: [http://www.ecsa.eu/images/NEW_Position_Papers/2015-03-16_Ship%20Recycling_ECSA%20Policy%20Position%20Paper_Final.pdf].

4.2.8 Acuerdos voluntarios (autorregulación y corregulación)

Si bien puede afirmarse que el principio REP se ha incorporado mayormente a las legislaciones no como una opción sino como una obligación, existen casos en los que este se concreta de un modo total o parcialmente voluntario. En el primer caso, el productor responsable de la gestión integral de los residuos derivados de aquellos objetos que ha puesto en el mercado, quizás por una cuestión de imagen, por presión social y de los consumidores, por estar transitando un proceso de certificación o porque se adelanta a la tendencia regulatoria, decide poner en marcha un sistema de recupero de estos materiales sin que exista una norma que lo oblige, autorregulándose⁴².

La corregulación se daría, por ejemplo, en aquellos casos en los que las autoridades instan a la aplicación del principio de modo voluntario, pero participan en la celebración u homologación de los acuerdos del sector privado. En este caso se tendría, no una norma general emanada del Estado, pero sí un contrato o compromiso público que implica una regulación para las partes que han intervenido en este.

En Argentina, por ejemplo, donde aún no existe una regulación para los envases, algunas empresas han desarrollado iniciativas para la recuperación y reciclaje⁴³. Algo similar ocurre en Brasil con los RAEE⁴⁴, donde si bien existe la obligación legal de gestionarlos, aún no se ha cerrado el acuerdo sectorial necesario para poner en marcha los programas de logística reversa para estos residuos, en el marco de la Ley 12.305⁴⁵. Asimismo, en Chile, aún antes de la sanción de la Ley 20.290, se implementaron acciones privadas para el recupero y reciclaje de materiales⁴⁶. Cabe mencionar también la celebración de acuerdos voluntarios sectoriales de “producción más limpia” en algunos países de Centroamérica, que enfatizan en la gestión de residuos sólidos⁴⁷.

42. El reciclado de cartuchos de impresión tiene lugar en varios países de la región, lo que contribuye a disponer menos residuos en rellenos sanitarios y, especialmente, menos residuos peligrosos. Mediante programas implantados por algunas de las empresas más relevantes del mercado, se establecen mecanismos para que los clientes puedan devolver al fabricante del producto los cartuchos de impresión usados a fin de que aquel proceda a su reciclaje. Se admiten exclusivamente los tóner originales de la marca y, en caso de alcanzarse una cantidad mínima preestablecida, es posible solicitar la recolección sin costo alguno. La empresa brinda las instrucciones de empaque, así como la etiqueta que se debe colocar en cada una de las cajas, e indica la fecha posible de retiro. Los cartuchos retirados son derivados por el fabricante a una empresa autorizada para su reciclaje, recuperándose plástico y metal para la elaboración de nuevos productos. La fracción que no puede recuperarse es derivada a una planta autorizada para su tratamiento o disposición final. Se trata de un típico caso de aplicación del principio de responsabilidad extendida del productor, en el cual el responsable de la puesta en el mercado gestiona el residuo derivado de la utilización de los productos. Para más información ver el programa de Hewlett Packard HP Planet Partners que funciona en Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú: [https://h30248.www3.hp.com/recycle/ereturns/tellmemore-hpe.asp?__cc=es&__la=es].

43. Ver en [<http://www.cocacoladeargentina.com.ar/sustentabilidad/envases-sustentables/>], [http://www.pepsico.com.ar/Argentina/PressReleases/RETORNABLE_Y_RECICLABLE_LO_NUEVO_DE_PEPSI_Y_7UP.html], [<http://www.tetrapak.com/ar/sustainability/ciclo-de-vida-del-envase-en-argentina>] y [<http://www.tetrapak.com/ar/sustainability/recicladores-en-argentina>].

44. Ver en [http://welcome.hp.com/country/br/pt/companyinfo/globalcitizenship/reciclagem_hardware.html]. Por su parte, la plataforma RELAC lleva un registro de las empresas recicadoras de RAEE en Brasil, disponible en: [<http://www.residuoselectronicos.net/?p=217>].

45. Ver información oficial sobre estado de avance de los acuerdos sectoriales de logística reversa, incluyendo RAEE: [<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa/sistemas-em-implanta%C3%A7%C3%A3o>] y [<http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>].

46. Para mayor información ver en [www.triciclos.net/es/].

47. Los sectores porcino, matadero y ganadero en Costa Rica; lácteo y avícola en El Salvador; lácteo en Nicaragua; y hotelero en Honduras y Guatemala forman parte de acuerdos voluntarios de producción más limpia, desarrollados entre el sector público y cada sector productivo, por los cuales, más allá de cumplir con la legislación ambiental, enfatizan en el manejo de los residuos sólidos de dichos sectores.



© Shutterstock.com

Estudio de caso 10 Acuerdos voluntarios en México



México

Ecoce⁴⁸ es una asociación civil sin fines de lucro, conformada por empresas de la industria de alimentos y bebidas. Administra el Plan de Recupe-

48. Para mayor información ver en [<http://www.ecoce.mx/>] y en [http://www.ecoce.mx/files/2015INFORME_ECOCE.pdf].

ración de Envases y Empaques para destinarlos al reciclaje, siendo uno de los doce planes de manejo de residuos registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mexicana. Su principal objetivo es promover el acopio masivo de residuos de envases de PET para su posterior reciclaje, así como la educación y sensibilización sobre la importancia de aquél.

Realiza diferentes programas tendientes a recibir el PET acopiado, según se trate de acopio social (que involucra a comunidades de alta marginación y pobreza) o institucional, entregando en el intercambio productos básicos (como alimentos o elementos de higiene). También mantiene un programa con escuelas, en el cual se promueve la separación en origen y el reciclado, enviándose los residuos a recuperación y otorgándose beneficios en infraestructura a las instituciones participantes. Este programa, denominado Eco-Reto, recibe PET, PEAD y aluminio e implicó para el periodo 2014-2015 el trabajo con más 5.000 escuelas y 1.400.000 alumnos, reciclando más de 4.000.000 de kg de PET.

“El problema no se agota con la elaboración de la normativa perfecta, sino con el hecho muy concreto de que esta pueda ser aplicada y cumplida. Ello requiere establecer metas, preparación, recursos humanos y materiales y el desarrollo de diversas herramientas”

4.3 Aplicación y cumplimiento

El concepto de *enforcement* no encuentra una traducción del inglés al castellano en un único término, y aún más, en español presenta un significado todavía más abarcador del que implica en inglés. Así, se define al *enforcement* como la aplicación y cumplimiento de las normas, lo cual implica por un lado el proceso mediante el cual las autoridades realizan actos potestativos con la finalidad de que los responsables de las actividades reguladas por las normas ambientales las cumplan y, por otro, el rol de la ciudadanía de cumplir espontáneamente la normativa e impedir su violación, demandar su cumplimiento a las autoridades y participar en los procedimientos de elaboración y aplicación de aquella.

Si bien existen numerosos países en ALC con abundante normativa ambiental y de residuos, específicamente, tratándose incluso de *buenas* normas en un sentido técnico, ello no siempre garantiza resultados positivos que se traduzcan en la minimización de los residuos, la recuperación de materiales o la erradicación de basurales clandestinos.

El problema no se agota con la elaboración de la normativa *perfecta*, sino con el hecho muy concreto de que esta pueda ser aplicada y cumplida. En este sentido, otras variables entran en juego, entre ellas las capacidades de los gobiernos para lograr que aquello que está prescripto en la ley se verifique luego en la realidad. Ello requiere establecer metas, preparación, recursos humanos y materiales y el desarrollo de diversas herramientas que cooperen de manera eficiente en el logro de esas metas y de los cambios deseados.

De manera que podemos hablar de un verdadero proceso de implementación o “puesta en marcha” de la normativa, en el cual el Estado será el principal responsable en lo que hace a la planificación y evaluación de ese proceso, incluyendo la determinación de plazos y recursos. En esta línea, una primera cuestión para tener en cuenta es que muchas veces es necesario *dar a conocer y explicar* la normativa, a efectos de que pueda ser cumplida. En la mayor parte de los casos se requiere el dictado de nuevas normas específicas, reglamentarias o complementarias de la ley general, y que se materializan a través de decretos, resoluciones y disposiciones. Estas normas desarrollan aspectos determinados, que requieren un detalle que no puede ser incorporado en la norma general de gestión de residuos. Así es el caso, por ejemplo, de aquellas que regulan especialmente las condiciones técnicas de los rellenos sanitarios y de seguridad, la gestión de los residuos patogénicos, la elaboración de declaraciones juradas relativas a la generación y trazabilidad de los residuos peligrosos o los procedimientos sancionatorios.

También es factible –y en muchas ocasiones necesario– recurrir a la elaboración de guías téc-

nicas, recomendaciones y protocolos que pueden desarrollar los profesionales, expertos y aun las empresas en las distintas temáticas. Estas guías –que no son regulaciones directas– ayudan de manera notable a unificar el criterio y el lenguaje entre los distintos sectores, principalmente entre las autoridades y el sector privado, obligado a cumplir la normativa de un modo aceptable y consensuado con las autoridades.

Otra cuestión fundamental en orden al *enforcement* es la definición de una autoridad apropiada para llevar adelante la implementación de la regulación y también para controlar a quienes resulten obligados al cumplimiento. Una autoridad débil, carente de recursos y capacidades, tendrá un poder muy limitado para hacer cumplir las normas y sancionar, en su caso, lo que termina siendo muy perjudicial para cualquier política o regulación. También la existencia de diversas autoridades con funciones superpuestas puede ser un obstáculo serio para la concreción de las políticas.

Asimismo, será clave contar con las instalaciones necesarias para el cumplimiento de la ley. Los sistemas de recolección de los residuos y las plantas de tratamiento/recuperación/disposición deben existir y funcionar adecuadamente de acuerdo a los requerimientos normativos. En este sentido, y teniendo en cuenta que en la mayor parte de los casos, cuando una ciudad decide cambiar o mejorar la gestión de sus residuos, aún no se cuenta con estos sistemas e instalaciones, será fundamental contemplar un periodo de adaptación gradual de los gestores hacia el nuevo esquema. He aquí la importancia de los procesos participados de elaboración de normas, donde el sector privado puede informar al Estado acerca de la situación real, las tecnologías disponibles y las inversiones y plazos que serán necesarios para la adaptación.

Por último, será fundamental contemplar en la norma y en su implementación un sistema de indicadores que permita una evaluación razonable del funcionamiento de la estrategia

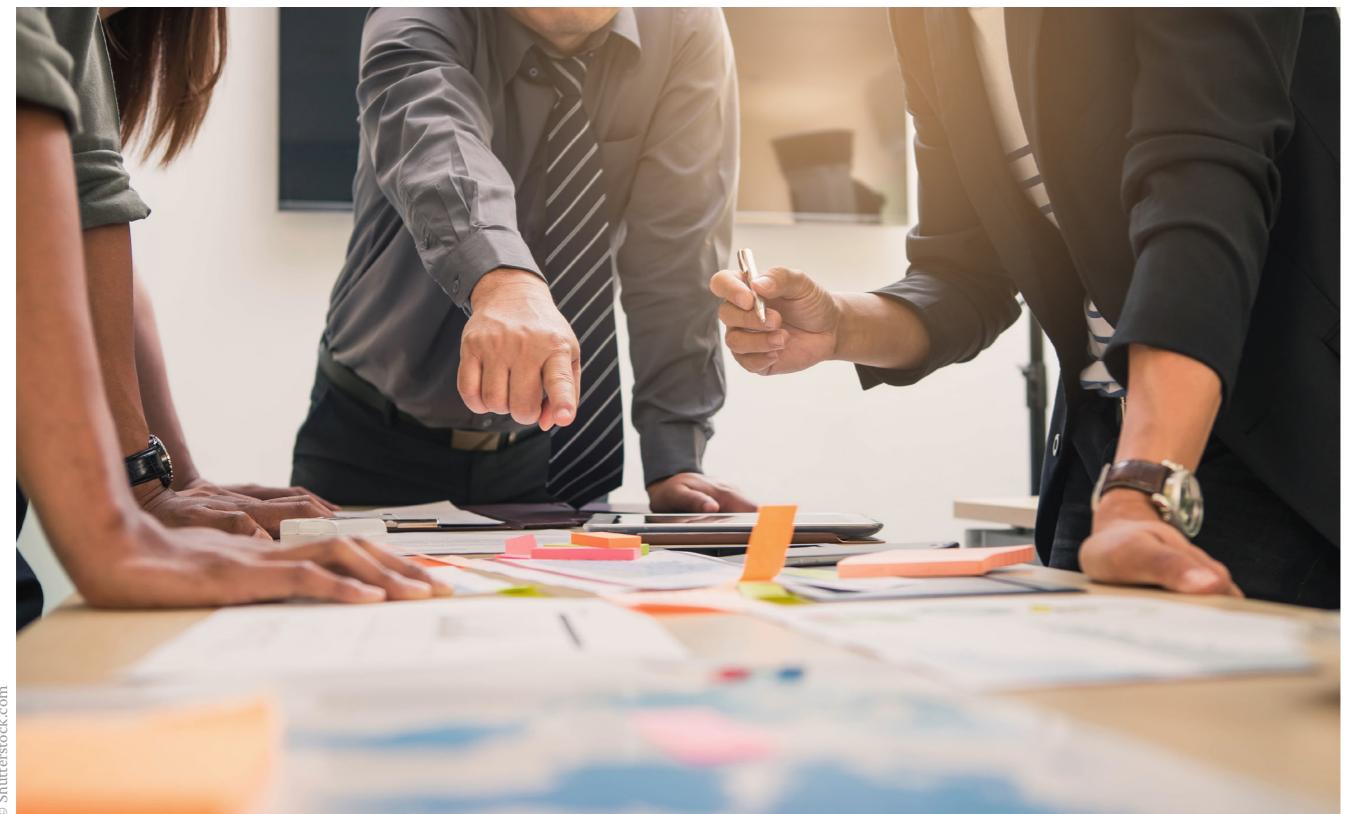
tanto en el plano legal e institucional como en la gestión propiamente dicha. Si no se pueden evaluar periódicamente los resultados de la gestión, tampoco se estará en condiciones de realizar los ajustes necesarios a fin de que se cumplan las metas trazadas en la estrategia⁴⁹.

El *enforcement* también va de la mano con el acceso a los recursos económicos públicos para llevar adelante el diseño y la implementación del sistema de gestión de residuos. Se puede contar con una excelente norma jurídica y una gran estrategia que luego resulten impracticables por los costos de implementación o por los mecanismos legales existentes para la gestión de los recursos.

¿Cómo acceden los gobiernos locales a esos recursos? ¿Se trata de partidas presupuestarias que remiten los gobiernos nacionales a los locales o estos pueden generar sus propios recursos? ¿Estas partidas son suficientes y se distribuyen adecuadamente? ¿Tienen una afectación específica o los gobiernos locales pueden emplearlas discrecionalmente? ¿Existe un control posterior de la aplicación de los fondos? Responder todas estas preguntas durante el proceso de la elaboración de una norma y en la planificación de una estrategia puede resolver muchos problemas futuros.

En ALC existen normas para la gestión de residuos y, en caso necesario, la posibilidad de actualizarlas y mejorárlas. El mayor desafío se centra en el *enforcement* que requiere, como condiciones estructurales, la previa participación en la elaboración de la política y la normativa, y presupuesto y fortalecimiento institucional para su concreción práctica y su evaluación mediante indicadores específicos.

49. Cabe destacar, en relación con este tema, la pertinencia de la aplicación del análisis de impacto regulatorio (RIA, por sus siglas en inglés), herramienta que ha sido desarrollada por la OECD y que busca asegurar que las decisiones y regulaciones de políticas públicas se basen en análisis rigurosos de costo-beneficio, a fin de que las regulaciones que se adopten sean efectivas y eficientes. Para mayor información ver en: [www.oecd.org/gov/regulatory-policy/ria.htm].



4.4 Instrumentos económicos

4.4.1 Instrumentos económicos y financieros

Varias de las regulaciones de la región contienen alguna referencia a instrumentos económicos y financieros que pueden contribuir al logro de determinados objetivos en la gestión integral de los residuos, aunque no surge una aplicación consistente de ellos, lo que implica una carencia para la puesta en marcha de una economía circular. Estos instrumentos aparecen en las normas de manera muy inespecífica, y no se verifica en la región un uso provechoso de estos. En algunos casos se encuentran previstos en las leyes generales de política o protección

ambiental⁵⁰ y, en otros, en las leyes sectoriales que regulan la gestión de residuos. Este último caso es el de la ley de Chile que constituye un fondo destinado a financiar proyectos locales que establezcan programas para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización y reciclaje. La ley de Costa Rica expresamente dispone un incentivo para pequeñas y medianas empresas nacionales para su adaptación a la legislación, para realizar cambios tecnológicos o sustituir materiales y equipamiento.

Colombia, por su parte, contempla especialmente en su ley de RAEE “la generación de beneficios y estímulos a quienes se involucren en el aprovechamiento y/o valorización” (Ley 1672 de 2013, art. 3); y Uruguay, a través de un decreto presidencial, ha establecido una exención tributaria a las maquinarias e instalaciones destinadas a las operaciones de recuperación de baterías plomo-ácido (Decreto 373 de 2003, art. 27).

50. Caso de Argentina, Ecuador y México, entre otros.

Cuadro 4.6 Compras públicas sustentables

En el marco de las economías nacionales, los Estados resultan ser los principales consumidores. Ello genera la oportunidad para hacer una diferencia en la promoción de un mercado que considere los aspectos económicos, ambientales y sociales en la producción de bienes y servicios. La elevada capacidad de compra de estos actores puede contribuir de modo significativo a desarrollar un mercado de productos y servicios sustentables mediante un sistema de compras públicas orientado a ese objetivo.

Sin embargo, su implementación no es sencilla, requiriendo no solo de una fuerte decisión política en tal sentido, sino también de estudios económicos y de los marcos legales e institucionales vigentes para viabilizar el sistema, como también del diseño de la política y el plan de implementación, incluyendo una sólida capacitación de los funcionarios que pondrán en marcha el plan de compras.

Varios países de la región han tenido la iniciativa de implementar las compras públicas sustentables, entre ellos Chile, Brasil, Costa Rica, Honduras y Paraguay⁵¹. Si bien la mayor parte se ha enfocado principalmente en la eficiencia energética, existen ejemplos vinculados a la necesidad de minimizar la generación de residuos, reducir o eliminar su peligrosidad y fomentar el mercado del reciclaje.

Costa Rica ha elaborado, en el marco de la Ley 8839 de Gestión Integral de Residuos, una guía

de compras públicas sustentables⁵² que presenta recomendaciones prácticas de criterios específicos para tener en cuenta en la adquisición de las diferentes categorías de bienes y servicios. Este documento contempla, entre los criterios que se deben considerar, la eliminación de compuestos tóxicos o peligrosos en los productos y la promoción de uso y consumo de productos reciclados y reciclables.

A fin de orientar adecuadamente las compras, se presentan fichas de criterios sustentables que, de modo detallado, brindan las indicaciones necesarias para la selección de los bienes y servicios: las correspondientes a equipos de computación, de impresión y reproducción, mobiliario, suministros de oficina, alimentos y ropa de trabajo establecen disposiciones concretas respecto a la toxicidad de los insumos, la posibilidad de reciclaje y la minimización de residuos.

Un aspecto que cabe resaltar es que cuando un Estado toma la iniciativa de poner en práctica este sistema de compras, más allá del impacto real en la sustentabilidad de su gestión, está *dando el ejemplo* a empresas, instituciones y ciudadanos respecto de cuestiones muy concretas como son los hábitos de consumo. Además, dado que para ello ha realizado estudios, sistematizado información, elaborado guías y criterios, todo este desarrollo puede ser muy útil para contribuir a difundir su experiencia y ahorrar costos, especialmente en el sector privado y otras instituciones, que podrían tomar estos elementos como base para planes propios⁵³.

52. Disponible en [<http://ley8839.go.cr/blog/encuentros-nacionales/primer-encuentro-nacional-de-reciclaje-encuentros-nacionales/dia-uno-16052013/guia-para-compras-publicas-sustentables/>].

53. Por ejemplo, la Ciudad de Buenos Aires ha implementado las compras públicas sustentables a través de normas de diversa jerarquía, incluyendo el desarrollo de una guía de compras sustentables. Para más información, ver en [<http://www.buenosaires.gob.ar/hacienda/compras/guia-para-el-consumo-y-compra-responsable-de-papel>] y en [<http://www.buenosaires.gob.ar/hacienda/compras/compras-sustentables/guia>].

“La responsabilidad extendida del productor ha modificado la visión tradicional respecto de quién debe hacerse cargo de la gestión de los residuos generados, desplazando esa responsabilidad desde el Estado hacia el productor”.

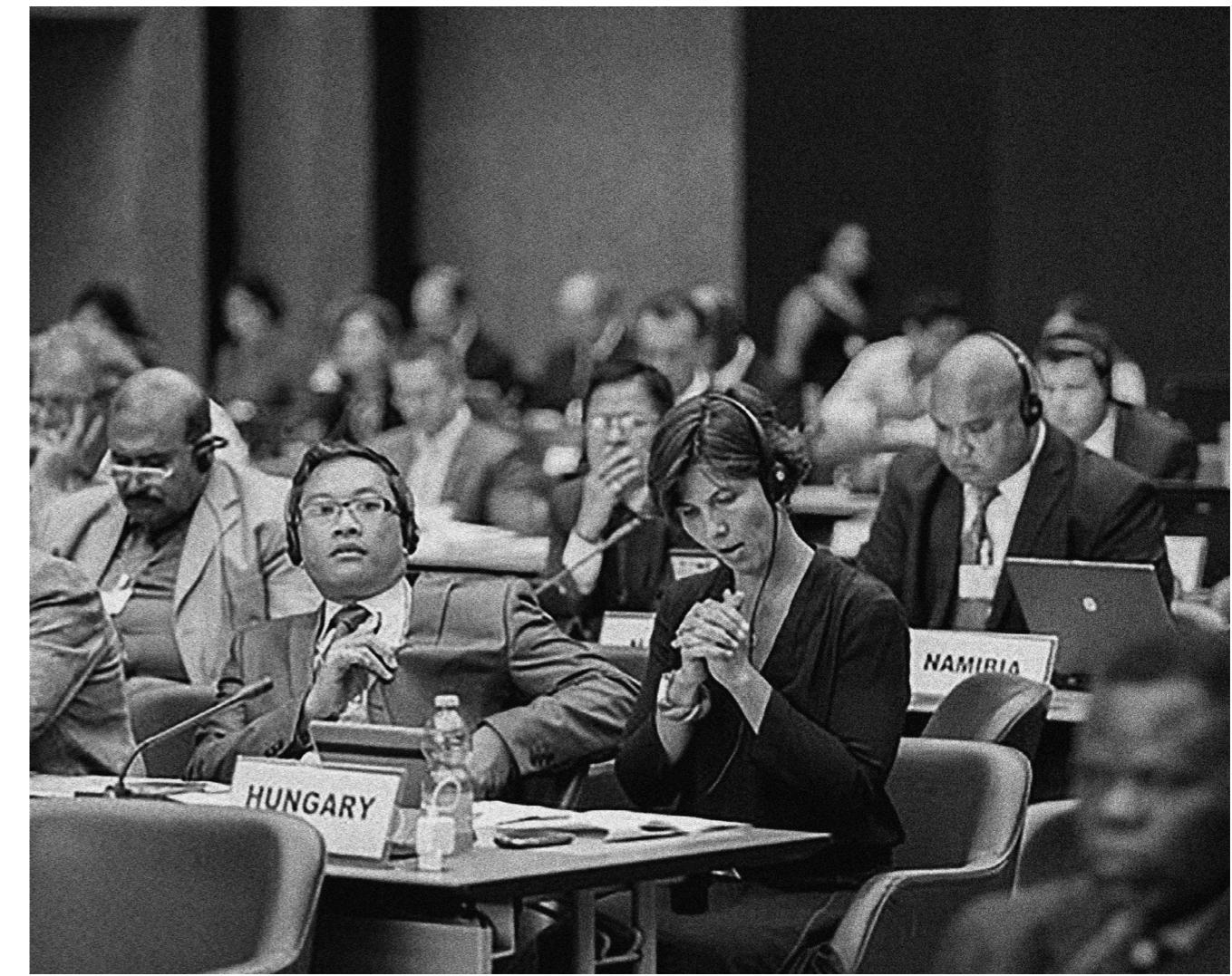
4.4.2 Responsabilidad extendida del productor (REP)

El deber de prevenir la contaminación, el concepto de *ciclo de vida*, el principio contaminador pagador y la internalización de los costos son los cuatro pilares que se encuentran en la base del principio de responsabilidad extendida del productor.

Este principio o enfoque ha modificado la visión tradicional respecto de quién debe hacerse cargo de la gestión de los residuos generados: mientras antes se consideraba al Estado como responsable de la gestión de la casi totalidad de los residuos generados a partir del consumo, la propuesta ahora es dirigir el análisis hacia el producto, incluyendo sus características, composición, volumen e incluso la masividad de su consumo. El efecto inmediato de este enfoque es un cambio esencial en la atribución de la responsabilidad económica y fáctica de la gestión de los residuos, que se traslada del Estado hacia el fabricante, productor o importador del producto. Ello es lógico si se tiene en cuenta que el productor domina la cadena de valor, siendo quien mejor puede influir las conductas de los restantes eslabones, como también es el único que puede tomar decisiones en relación con el diseño y composición de los productos y las estrategias de comercialización.

Es decir, no se trata solo del desplazamiento de la responsabilidad, sino también de un aspecto muy importante que puede funcionar como disparador de la producción sostenible. En efecto, más allá del objetivo inmediato y visible, que es la responsabilidad de gestionar aquellos residuos que, como consecuencia de su actividad económica, el productor introdujo en la sociedad, hay además un objetivo final, consistente en determinarlo a aplicar sus propios recursos para disminuir la cantidad de residuos generados, facilitar su reciclaje y tender a eliminar su peligrosidad. En este sentido, la aplicación del principio REP a partir de regulaciones directas debería operar fuertemente en un diseño y producción más amigable con el ambiente, ya sea en la elaboración de productos más duraderos y fáciles de reciclar o de composición menos peligrosa o libres de sustancias tóxicas.

El beneficio para los productores es evidente: a medida que decrecen la cantidad y la peligrosidad de los residuos, o que son más fácilmente reciclables, su gestión es menos costosa. A la larga, no solo deberían mejorar sus finanzas, sino también la imagen de su empresa y sus productos, sumando competitividad, funcionando ello como un incentivo para la mejora.



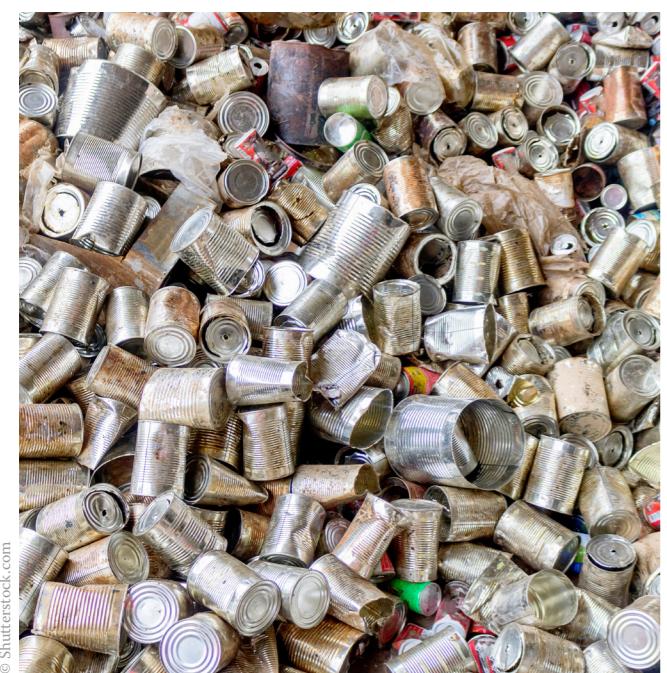
© Christopher Marchat / UNEP / BRS

Cuadro 4.7

Programa de asociación del Convenio de Basilea

La COP6 del Convenio de Basilea, llevada a cabo en Ginebra, Suiza, en diciembre de 2002, estableció un programa denominado “Programa de Asociación del Convenio de Basilea” (Basel

Convention Partnership Programme) en el cual intervienen los sectores público, privado y académico y las organizaciones no gubernamentales con la finalidad de apoyar el trabajo del Convenio mediante el diálogo y la acción. El programa hace especial énfasis en la responsabilidad extendida del productor, sosteniendo que resulta esencial la participación de la industria en tanto esta es quien posee las herramientas técnicas, los conocimientos y la infraestructura para poder establecer cuáles serían las mejoras por efectuar a sus propios productos, con miras a la gestión al finalizar su vida útil, ya sea reciclandolos o para su correcta disposición final.



son responsables de la gestión integral de sus productos, hasta la fase de post consumo, cuando éstos se conviertan en residuos” (Ley 755 del 28 de octubre de 2015, art. 38). También es el caso de Costa Rica, que lo enuncia como sigue: “Responsabilidad extendida del productor: los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases posindustrial y posconsumo” (Ley 8839 de 2010⁵⁵). Por su parte, la reciente ley chilena se enrola en esta línea, estableciendo el principio REP en la norma general y disponiendo que será aplicable a cierta clase de productos llamados “prioritarios” (Ley 20.920 de 2016⁵⁶).

En otros casos, como el de Colombia, la REP se encuentra específicamente en la regulación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Ley 1672 del 19 de julio de 2013⁵⁷) y, aún sin la enunciación del principio, en la normativa de residuos peligrosos (Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005⁵⁸) y de gestión de neumáticos usados (Resolución 1457 del 29 de julio de 2010⁵⁹).

La legislación de ALC presenta ejemplos en los cuales el principio REP se encuentra incorporado de modo expreso, ya sea en la ley general de residuos o en normativa específica para una corriente concreta. Este es el caso de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras y Perú. En el caso de Uruguay –pionero en la región–, el principio se ha implementado para diversas corrientes de residuos mediante normas específicas, pero sin haber sido incluido de modo expreso en ninguna de ellas⁵⁴. Venezuela, por ejemplo, sin mencionar el principio REP, obliga en su ley general de residuos a establecer programas de retorno para los productos de consumo masivo para su recuperación o reciclaje (Ley de Gestión Integral de la Basura, publicada el 30 de diciembre de 2010, art. 35).

Bolivia, por su parte, ha incorporado el principio en la ley de gestión integral de residuos sólidos en los siguientes términos: “La Responsabilidad Extendida del Productor corresponde a un régimen especial de gestión integral de residuos, conforme al cual los productores y distribuidores

54. Así, el país cuenta con regulación basada en el principio REP para baterías plomo-ácido (Decreto 373 de 2003), envases no retornables (Ley 17849 de 2004), envases de agroquímicos (Decreto 152 de 2013) y neumáticos fuera de uso (Decreto 358 de 2015).

55. Esta ley de gestión integral de residuos establece el principio REP en el artículo 5, disponiendo que este será aplicable a los residuos de manejo especial.

56. De acuerdo a esta ley, los productos prioritarios son aquellas sustancias u objetos “que una vez transformado en residuo, por su volumen, peligrosidad o presencia de recursos aprovechables, queda sujeto a las obligaciones de la responsabilidad extendida del productor”. A la fecha de sanción de la norma, y sin perjuicio de que podrían incluirse otras categorías, ellos son: aceites lubricantes, RAEE, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas.

57. Esta ley establece las normas para la gestión integral de los RAEE, disponiendo en su artículo 3 que “Es el deber que tiene el productor de aparatos eléctricos y electrónicos, a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida del producto”.

58. En efecto, en su artículo 20 este decreto establece, en relación con los residuos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas, que estos estarán sujetos a un Plan de Gestión de Devolución de Productos Pos Consumo por el cual retornarán a la cadena de producción-importación-distribución-comercialización aquellos residuos peligrosos o los productos usados, caducos o retirados del comercio de las siguientes corrientes: plaguicidas en desuso y sus envases y embalajes contaminados, fármacos o medicamentos vencidos y baterías plomo-ácido.

59. Esta resolución dispone la obligación de los productores de neumáticos de establecer sistemas de recolección y gestión.

Estudio de Caso 11

Responsabilidad extendida del productor en Ecuador



Desde 2013 el Ministerio del Ambiente ha publicado e implementado normas relativas a la gestión integral de residuos basados en el principio REP, quien es responsable por los productos que coloca en el mercado a través de todo su ciclo de vida. Los productores deben asumir así la recolección selectiva y la adecuada gestión del producto al fin de su vida útil, sea aprovechándolo o derivándolo a disposición final.

Bajo la REP, los productores deben cumplir las metas anuales de recuperación que se establecen en los acuerdos por corriente de residuo, además de financiar los costos inherentes a dicha responsabilidad, para lo que podrán recurrir a estrategias como la recolección a través de logística inversa, incluso bajo sistemas de gestión colectivos. Las empresas deben registrarse y presentar e implementar un programa de gestión integral que detalle los mecanismos y estrategias que se van a emplear en todas las fases de gestión (establecimiento de

puntos de recuperación para la ciudadanía, recolección, almacenamiento temporal, transporte y entrega a gestores para tratamiento o disposición final). En enero de cada año las empresas presentan ante el Ministerio, para su validación, las declaraciones de avance del programa del año finalizado, y se generan indicadores anuales. Hasta el momento, las políticas implementadas alcanzan a los celulares usados, plásticos de uso agrícola y neumáticos (acuerdos 191 de 2013, 91 de 2013 y 98 de 2015, respectivamente).

Otra modalidad que aparece en algunas de las legislaciones analizadas es el denominado principio de responsabilidad compartida o de responsabilidad compartida y diferenciada, como es el caso de Brasil y México. Argentina, por su parte, ha sancionado recientemente una ley para regular la gestión de los envases de agroquímicos bajo este enfoque (Ley 27.279 de 2016), aunque contaba previamente con una norma de gestión de neumáticos enrolada en el principio REP (Resolución 523 de 2013).

Un ejemplo del enunciado de este principio es el que surge de la legislación mexicana: “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” (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de 2003, art. 5)⁶⁰.

60. La normativa de Guatemala también establece este concepto en su Política Nacional para la Gestión Integral para los Residuos y los Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo 281-2015.

“El principio de responsabilidad compartida pareciera ser perfectamente aplicable a los residuos sólidos comunes, donde cada eslabón en la cadena de la gestión integral tiene un deber específico. Sin embargo, esta lógica no se verifica en los residuos de manejo especial, que son normalmente alcanzados por la REP y cuyo costo de gestión corresponde al productor.”

La posible consecuencia de la introducción de esta modalidad es la limitación a los cuatro pilares de la REP mencionados más arriba. La limitación se hace evidente además cuando, al acotar la responsabilidad atribuida a los fabricantes, productores e importadores respecto de la gestión total que deben dar a los residuos, se elimina la finalidad última del principio REP, que es lograr un cambio en el diseño y producción de los productos puestos en el mercado.

Al diluir la responsabilidad entre otros actores (consumidores, gestores de residuos y el Estado), se disuelve también la motivación del productor de invertir en producción sostenible simplemente porque, al no ser el único obligado a afrontar la gestión y al repartirse el costo entre varios actores, ya no habrá presión económica para dedicar recursos a diseñar y elaborar un producto más amigable con el ambiente. La responsabilidad compartida podría implicar *hacer socios* a consumidores, gestores y al Estado en el costo y la responsabilidad de la gestión, cuando no son estos actores quienes deben o pueden modificar aspectos del diseño o la producción, excepto for-

zando cambios mediante medidas más extremas como no consumir o prohibir –por ejemplo– el uso de determinados materiales o insumos.

Sin perjuicio de lo dicho, cada país podría transitar experiencias diferentes en la aplicación de la responsabilidad compartida. Brasil lo ha regulado de esta manera, pero ello no parece haber significado hasta ahora un obstáculo para acordar con los sectores que se encuentran desarrollando e implementando la *logística reversa*. Posiblemente ello se relacione con el peso de la institucionalidad ambiental en este país, la calidad de los vínculos desarrollados entre el sector gubernamental y el sector privado durante el abordaje de diversas cuestiones ambientales y la amplia participación que se verifica en la elaboración de políticas y normas relacionadas con la gestión de residuos. Igualmente, debe destacarse que, por ejemplo en el acuerdo sectorial sobre envases plásticos de aceites lubricantes, se prevé una cláusula por la cual los fabricantes quedan obligados a desarrollar tecnología que permita incorporar en la fabricación de nuevos envases parte del material recuperado, siendo esta cláusula más afín con un auténtico principio REP⁶¹ que con la responsabilidad compartida.

El principio de responsabilidad compartida pareciera ser perfectamente aplicable a los residuos sólidos comunes donde cada eslabón en la cadena de la gestión integral tiene un deber específico, desde el generador –que comenzará con la separación en la fuente y pagará por el servicio de recolección y disposición– hasta el Estado, en su rol de articulador del sistema y fiscalizador. Sin embargo, esta lógica no se verifica en los residuos de manejo especial, que son normalmente alcanzados por la REP y cuyo costo de gestión corresponde al productor.

61. Para ver el acuerdo sectorial: [<http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/ACORDO+SETORIAL+SISTEMA+LOGISTICA+REVERSA+EMBALAGENS+PLASTICAS+LUBRIFICANTES>].



© Shutterstock.com

Cuadro 4.8

La responsabilidad extendida y la responsabilidad compartida



Responsabilidad extendida (Chile)

“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 financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que comercialicen en el país” (Ley 20.920, art. 9, primer párrafo).

Responsabilidad compartida (Brasil)

“Responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos: conjunto de atribuciones individualizadas y encadenadas de los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, de los consumidores y de los titulares de los servicios públicos de limpieza urbana y de manejo de los residuos sólidos, para minimizar el volumen de residuos sólidos y desechos generados, así como para reducir los impactos causados a la salud humana y a la calidad ambiental derivados del ciclo de vida de los productos, en los términos de esta Ley” (Ley 12.305, art. 3, apartado XVII).



Más allá de las denominaciones del principio en cada país, lo que debería procurarse es una responsabilidad amplia de quien pone los productos en el mercado, buscando garantizar, no solo la responsabilidad legal y financiera de la gestión, sino también una producción más sostenible.

En síntesis, más allá de las denominaciones del principio en cada país, lo que debería procurarse es una responsabilidad amplia de quien pone los productos en el mercado, buscando garantizar, no solo la responsabilidad legal y financiera de la gestión, sino también una producción más sostenible. Del mismo modo, es altamente recomendable poner atención al establecimiento de una robusta definición legal de lo que se considera “productor”, a efectos de evitar *fugas* al sistema⁶², y asimismo definir a los productos nuevos, históricos y huérfanos.

62. En este sentido, debe tenerse en cuenta que no es solo el fabricante quien coloca el producto en el mercado, sino que otros varios actores podrían hacerlo, como es el caso de distribuidores, ensambladores e importadores. Por ello, las regulaciones deben analizar la cadena real y completa de suministro para definir al “productor”, evitando de este modo que ciertos productores no puedan identificarse, y con el objeto de que no existan nuevos

Por último, un aspecto que también debe resolverse en cuanto a la aplicación de la REP es el relacionado con la recolección de los residuos alcanzados por el productor, teniendo en cuenta sus características y el alcance y los límites de las responsabilidades de los gobiernos y los productores. Es claro que, por ejemplo, la recolección de RAEE plantea una infraestructura considerable (instalaciones y transporte) y que si bien los gobiernos locales con capacidad podrían realizar esa actividad, esta supone mayores costos que deben ser compensados, pues escapan al con-

cepto de residuo *domiciliario o municipal*, y seguramente a las tasas que los ciudadanos pagan por la gestión de sus residuos. En muchos casos, se carecerá de las capacidades técnicas y económicas para asumir esta responsabilidad, con lo cual será preciso el trabajo conjunto del sector público y privado para concretar las acciones necesarias.

FIGURA 4.2

Países de la región que contemplan en sus sistemas normativos el principio de responsabilidad extendida y compartida

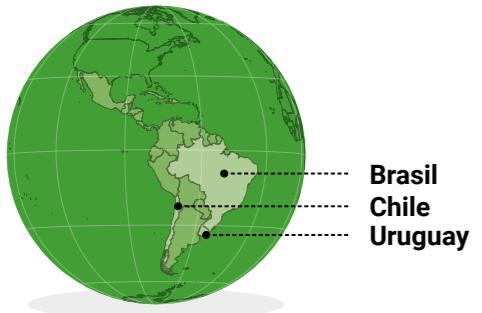
Fuente: Elaboración propia sobre la base del relevamiento de legislación y consultas a los países



El mapa de la FIGURA 4.2 representa a los 12 países de ALC en los cuales pudo identificarse legislación que expresamente incluye o aplica la REP, sea en normas generales o por corriente de residuos.

Estudio de caso 12

El tratamiento de envases y embalajes en Brasil, Chile y Uruguay



La gestión de envases y embalajes ha sido incorporada por los sistemas normativos de Brasil, Chile y Uruguay. En este último caso la ley data del año 2004, habiendo sido reglamentada en 2007 (Ley 17.849 de 2004 y Decreto 206 de 2007). Constituye un ejemplo, como se dijo, en el cual el principio REP no se encuentra expresado en la norma pero es aplicado a través de sus disposiciones. En efecto, la ley alcanza todos los envases puestos en el mercado y sus residuos, incluyendo los envases de venta o primarios, colectivos o secundarios, y los de transporte o terciarios, con exclusión de los industriales, comerciales y los de uso agropecuario. Se establece un sistema de



Contenedores separadores de residuos. Uruguay.

registro para fabricantes e importadores, quienes solo podrán entregar o vender envases (y materias primas) a quienes también se encuentren inscriptos y habilitados para estas operaciones. Los envasadores e importadores de productos envasados deberán registrarse y elaborar un plan de gestión de residuos de envases y envases usados, que puede ser colectivo y que debe ser aprobado por la autoridad ambiental.

Brasil, por su parte, incluyó los embalajes en la ley general de residuos sólidos disponiendo que estos sean elaborados de tal manera que puedan ser reutilizados o, en su defecto, reciclados, quedando comprendidos en la obligación de ser gestionados mediante un sistema de logística reversa. Esta obligación aplica para fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes. Por último, Chile considera en su nueva ley de residuos los envases y embalajes como “productos prioritarios” y por lo tanto sujetos a la REP y a la obligación de organizar y financiar la recolección, el transporte y el tratamiento de aquellos, así como a cumplir las metas y otras obligaciones asociadas que se establezcan.



© Shutterstock.com

Estudio de caso 13

Gestión de devolución de productos posconsumo en Colombia



como instrumentos de gestión “para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos”, con el fin de que sean adecuadamente gestionados, ya sea valorizando los materiales o realizando su disposición final controlada.

El principio REP –solo expresado en la normativa de RAEE– se articula en este decreto a través de otros principios que atribuyen la responsabilidad de la gestión al fabricante: “gestión integral, ciclo de vida del producto, responsabilidad integral del generador, producción y consumo sostenible, precaución, participación pública, internalización de costos ambientales, planificación, gradualidad y comunicación del riesgo”.



© Shutterstock.com

Se exige la trazabilidad de los materiales, regulando la inscripción de generadores, transportistas y receptores, y estableciendo la responsabilidad solidaria entre ellos, la cual perdura hasta tanto el residuo haya sido utilizado como insumo de otro proceso productivo o hasta su disposición final. Así, los programas instaurados finalizan en gestores autorizados para la recuperación o tratamiento de los residuos, los cuales deben contar con instalaciones aprobadas y la respectiva licencia ambiental para la realización legal de estas actividades. De este modo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible colombiano ha desarrollado las normas que regulan los programas posconsumo como parte de una estrategia que busca evitar que los residuos peligrosos se destinen a relleno sanitario⁶³.

Las baterías plomo-ácido son gestionadas mediante planes individuales, cuyos titulares son registrados por la autoridad ambiental⁶⁴. En cambio, para los restantes residuos citados existen programas colectivos que fueron desarrollados a

instancias de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI): *Cierra el Ciclo* (envases domésticos de plaguicidas), *Punto Azul* (envases vacíos o con restos de fármacos y medicamentos vencidos o deteriorados), *Pilas con el Ambiente* (pilas tipo AA, AAA, C, D y de 6 voltios, sin cadmio adicional o mercurio), *Llantas* (neumáticos usados), *Lumina* (bombitas eléctricas) y *Eco-computo* (equipos de computación)⁶⁵.

63. Entre estas normas, se cuentan la Resolución 693 de 2007 sobre plaguicidas, la Resolución 371 de 2009 sobre medicamentos, la Resolución 372 de 2009 (y modificatorias) sobre baterías plomo-ácido y las Resoluciones 1297 (pilas), 1457 (neumáticos), 1512 (RAEE) y 1511 (bombitas eléctricas), todas dictadas en el año 2010.

64. Ver en [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialUrbana/pdf/Programa_posconsumo_existe/bases_datos_SRS/planes_posconsumo_06-2015/GDP_Baterias_07_2015.pdf].

65. Para mayor información ver en [<http://www.cierraelciclo.com/>], [<http://puntoazul.com.co/>], [<https://www.pilascolombia.com/>] y [<http://www.ecocomputo.com/>].

4.5 Instrumentos sociales

4.5.1 Educación

La buena gestión de los residuos sólidos no se alcanza exclusivamente mediante la aplicación de la ley. Las numerosas infracciones a las normas que se verifican cotidianamente (por ejemplo, los vertederos clandestinos y la quema de residuos a cielo abierto) son prueba de ello. Estas conductas están penadas en las regulaciones; sin embargo, continúan ocurriendo y, de modo general, no se aplican sanciones por estos hechos en los países de la región⁶⁶. La educación e información aparecen entonces como aspectos muy relevantes que se deben tener en cuenta para contribuir a crear conciencia acerca de la importancia de la correcta gestión como vía imprescindible para lograr objetivos de salud pública y calidad ambiental.

En este sentido, el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014 (Unesco, s.f.), proclamado por la Resolución 57/254 de la Asamblea General, busca promover y mejorar la educación de calidad, reorientar los programas educativos desde la escuela hasta la universidad, mejorar la comprensión y la conciencia de los ciudadanos e impartir formación práctica, con el objetivo de generar los cambios necesarios para el logro de la sostenibilidad del desarrollo. En efecto, mejorar y aumentar la comprensión y el conocimiento de

66. Cabe hacer notar que, en numerosos casos, la aplicación de sanciones podría implicar un problema para las autoridades a cargo de la gestión ya que muchas veces las infracciones se producen a consecuencia de fallas gubernamentales, sea porque no se han brindado las herramientas necesarias para cumplir la normativa o porque hay una deficiencia en la fiscalización que el Estado debería realizar.



Proyecto de recuperación de recursos en escuelas de Santa Lucía.

© JUA KALI LTD.

las consecuencias de las conductas propias puede ayudar a alcanzar el compromiso de las personas e instituciones para cambiar hábitos de consumo y realizar acciones concretas, como la separación en origen, el reúso de elementos y el cuidado de la higiene urbana. Las propuestas van desde la inclusión de la temática en el currículo obligatorio hasta campañas de información, difusión y sensibilización a través de medios masivos o personalizados de comunicación. También, como se mencionó en el apartado 4.4.1 respecto de las compras públicas sustentables, los Estados tienen la enorme oportunidad de *educar con el ejemplo*, comunicando adecuadamente, en cada decisión, de qué manera procuran el cambio de paradigma.

Si bien las campañas educativas en materia de residuos se encuentran previstas en numerosas legislaciones de la región, una mención especial requiere el tema de la educación formal que Bolivia, Costa Rica, Nicaragua y Venezuela contemplan expresamente. En el caso de Brasil, por ejemplo, la ley requiere que la política nacional de residuos sólidos se articule con la política nacional de educación ambiental (Ley 12305 de 2010, art. 5).



© Pablo Castro / US Embassy

Estudio de caso 14

La educación ambiental en distintos países de la región

1

Bolivia

“Educación en Gestión Integral de Residuos.

1. El Sistema Educativo Plurinacional en el marco de sus Subsistemas de Educación Regular, Educación Alternativa y Especial, y Educación Superior de Formación Profesional, deberá incorporar a través de sus diferentes estructuras curriculares y programáticas, en el eje articulador de educación en convivencia con



la Madre Tierra y Salud Comunitaria, la Gestión Integral de los Residuos.

2. Las instancias públicas o privadas, deberán incorporar estrategias o acciones educativas orientadas a promover la sensibilización y concientización individual y socio comunitario para la Gestión Integral de Residuos” (Ley 755 de 2015, art. 21).

2

Brasil

Brasil cuenta con una ley que establece la Política Nacional de Educación Ambiental (Ley 9795 de 1999), considerando esta última como un componente fundamental que debe ser permanentemente trabajado, en los distintos niveles y

modalidades de la educación formal y no formal. Contempla, entre otros, un programa de formación de educadores, uno para ampliar la oferta de cursos en materia ambiental (en el marco del Programa Nacional de Acceso a la Educación Técnica y Empleo –Pronatec–) y otro de apoyo a medios interactivos que contribuyan a difundir la problemática (Educomunicación)⁶⁷.

3

Costa Rica

“Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos

Según la Ley No. 8839, el Ministerio de Educación Pública, en el ámbito de la educación formal formulará e implementará el Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos, en los centros educativos públicos y privados de preescolar, primaria y secundaria de todo el país, en sus distintas modalidades, para lo cual debe coordinar con el Ministerio de Salud. Por otra parte, las instituciones de educación superior y técnica deben mediante una directriz, establecer en los programas académicos de las carreras afines a la materia, la formación en gestión integral de residuos, según los principios y objetivos de la Ley No. 8839” (Decreto 37567 de 2012, art. 34⁶⁸).

4

Nicaragua

“La política nacional de residuos sólidos se sujeta a los siguientes principios: Principio de Salud; Educación ambiental; Principio de equidad; Principio de Erradicación del Trabajo Infantil; Responsabilidad ambiental compartida,

Participación ciudadana; Transparencia de la información; El que contamina paga; Fortalecimiento de la Economía Local; Compensación; Competitividad; Principio de prevención; Principio precautorio; Integralidad; Gradualidad; Flexibilidad; Responsabilidad de la cuna a la tumba; Proximidad; Simplicidad y dinamismo; Sustentabilidad ambiental; Uso de la mejor tecnología posible; Autosuficiencia y soberanía nacional” (Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos (no peligrosos y peligrosos) 2004-2023, art. 8).

Como parte de la estrategia de implementación de la Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos 2004-2023, se establece que “Con el fin de incorporar la Participación ciudadana al manejo integral de residuos sólidos, se requiere en el corto y mediano plazo, la implementación de la estrategia nacional de educación ambiental donde se incorpore en la misma tanto en la educación formal y no formal, el componente de manejo de residuos sólidos, orientados a la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos para el aprovechamiento económico de los mismos” (Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos (no peligrosos y peligrosos) 2004-2023, art. 8).

5

Venezuela

“La educación ambiental en la gestión integral y manejo integral de los residuos y desechos sólidos tiene por objeto promover, desarrollar y consolidar una cultura de producción y consumo ambientalmente responsable, para prevenir y minimizar la generación de residuos y desechos sólidos, así como estimular la participación individual y colectiva en planes, programas y proyectos relacionados con la materia. Esta orientación debe ser objeto de programas específicos de educación ambiental dirigidos a toda la población y deben ser parte sustantiva del currículo escolar” (Ley de Gestión Integral de la Basura del 30 de diciembre de 2010, art. 79).

Es importante señalar que la experiencia demuestra que los cambios no se logran en plazos cortos y que es sumamente necesario proporcionar información clara y accesible, sosteniendo en el tiempo tanto la educación formal como la informal, incluyendo las campañas públicas. De lo anterior resulta que será necesario, no solo planificar los contenidos y su evolución, sino también contar con recursos para mantener y actualizar las estrategias, posiblemente, por años.

Por otra parte, es imprescindible considerar que, dependiendo de la gestión de los residuos de actores individuales, institucionales y comunidades con realidades e intereses diversos, en el caso de las campañas públicas, será preciso que estas sean ajustadas a la situación local, sus posibilidades concretas, su economía, cultura e idiosincrasia, advirtiendo que un producto estandarizado no será eficiente o apto si se pretende aplicar indiscriminadamente a todas las situaciones. Adicionalmente, deberá tenerse en cuenta que el comunicar, informar y concientizar requiere de saberes específicos. Ello implicará recursos para acceder al asesoramiento especializado de profesionales de diversas disciplinas, cuyo conocimiento y experiencia será necesario para el logro de los efectos buscados.

Existen en la región variados ejemplos comunicacionales que van desde los promotores puerta a puerta hasta el desarrollo de material gráfico, sitios de internet y campañas en las redes sociales. Aunque en ALC los gobiernos han avanzado mucho en este aspecto, especialmente en la última década, resulta interesante destacar que las organizaciones no gubernamentales a menudo han sido las pioneras y exhiben, en líneas generales, más experiencia en este tipo de iniciativas.

4.5.2 Información y comunicación

Como se mencionó, la correcta gestión de los residuos depende de más factores que la vigencia de la ley. Incluso resulta llamativo que, más allá de la imposición que implica una regulación

directa, y contando con información vinculada a las consecuencias negativas de nuestras acciones, los seres humanos persistamos en conductas cuyos efectos nos perjudican individualmente y como sociedad. Un ejemplo claro es el consumo de tabaco, que genera impactos en la salud propia y de terceros, y respecto del cual abundan las regulaciones y la información. Algo similar ocurre con la escasa conciencia en relación con el consumo de bienes y servicios y el impacto ambiental derivado de la generación de residuos, aunque más recientemente se advierte un mayor interés y preocupación en los niños, producto, posiblemente, del trabajo que realizan en las escuelas. Nos cuesta comprender la importancia de las acciones propias y colectivas en la protección del ambiente en general y en cuanto a los residuos en particular, por lo que habrá que seguir apostando a la educación y a la información, especialmente dirigidas a la toma de conciencia y al cambio de hábitos.

Como se anticipó, será necesario contar con asesoramiento experto para la selección de la información y su modo de presentación, atendiendo a las particularidades de los grupos a los cuales va dirigida, y teniendo en cuenta que, si bien los gobiernos serán los principales responsables de estas acciones, involucrar a otros actores, como el sector privado, los gestores de residuos, los recuperadores y las organizaciones de la sociedad civil, puede resultar de gran utilidad. Cada sector cuenta con sus propios recursos y experiencia y tiene también metas específicas, de manera que el Estado, representando el interés común, bien podría funcionar como articulador, generando el escenario para una planificación de la estrategia de comunicación, donde los esfuerzos públicos y privados se sumen de manera coherente y coordinada.

Desde el punto de vista normativo, la mayor parte de los países de ALC han incluido en sus regulaciones obligaciones relativas a la necesaria información que debe brindarse, estableciendo sistemas de acceso público y previendo campañas

FIGURA 4.3

Los diferentes actores en la gestión de residuos y sus roles

Actores	Roles
Generadores de residuos	Generadores de residuos: El generador domiciliario, primer eslabón en la cadena de consumo, exige un trabajo contundente en relación a la información y concientización, especialmente en relación a los hábitos de consumo como a la separación en origen. Al generador especial o institucional, se le requerirá un plan de gestión completo, adecuado al tipo y volumen de residuos que genera.
Recuperadores	Productores: Bajo el Principio de Responsabilidad Extendida del Productor, los productores serán responsables legal y financieramente de la gestión post consumo de los productos introducidos en el mercado, en tanto determinan su diseño, las materias primas utilizadas y su modo de comercialización.
Gestores de residuos	Contribuidores en la gestión urbana de los residuos, han sido clave en la concientización respecto del reciclaje. Su inclusión, formalización y profesionalización implica un desafío para los Estados.
Estado	Actor determinante que garantiza el derecho a la salud y a un ambiente sano, a través de una planificación estratégica para la gestión de residuos. Articulador y equilibrador entre los actores que intervienen en la gestión de residuos.
Organizaciones de la sociedad civil	Establece normas y objetivos de calidad ambiental, que a su vez fiscaliza para su debido cumplimiento. Define el alcance de las obligaciones de cada actor Determina las condiciones para una economía circular, mediante regulación e incentivos económicos. Contribuyen, mediante la información, educación y concientización, a la gestión de residuos y reciclaje Promueven los debates públicos ambientales relacionados con residuos Aportan en aspectos técnicos, sociales y ambientales Contribuyen al monitoreo de cumplimiento de normas y estrategias

de difusión, informativas y educativas⁶⁹. No obstante, teniendo en cuenta el déficit generalizado que existe en relación con la información pública sobre la gestión de residuos, este constituye uno de los aspectos por profundizar, especialmente en lo relativo al desarrollo y puesta en marcha de sistemas de indicadores a partir de los cuales se pueda luego difundir información.

4.6 Involucrando a los actores

4.6.1 El abanico de actores y sus roles

La gestión de los residuos involucra a diversos actores y sectores, cada uno con su interés particular en el tema. Los generadores de los residuos, en su domicilio particular o en las instituciones que integran o frecuentan, se presentan como el primer eslabón de una cadena que se inicia con el consumo y dispara, a partir

69. Este es el caso de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador y Guatemala, entre otros. En el caso de Honduras, específicamente se establece que los gobiernos locales deberán promover y coordinar con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y el sector privado la realización de campañas de difusión, divulgación y educación dirigidas a generar una actitud que favorezca la adecuada gestión de los residuos sólidos (Acuerdo Ejecutivo N° 1567/2010, Reglamento para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, art. 8).

de allí, una serie de consecuencias ambientales, sociales, económicas e institucionales. Por ello resulta tan necesario trabajar, no solo en la gestión del residuo ya producido, sino especialmente en los hábitos de consumo, en la producción sostenible y en la responsabilidad extendida del productor. En definitiva, la generación de residuos y su gestión integral representan un problema acuciante para los gobiernos, que debe ser abordado desde los distintos enfoques que permitan reducir su cantidad, volumen y peligrosidad y, en general, gestionar todos los impactos que implican para el ambiente.

En muchos casos los generadores domiciliarios se nuclean en agrupaciones informales con el objeto de realizar algunas acciones específicas en vínculo a los residuos (organizaciones barriales o vecinales) y, en otros, adhieren a las campañas que las organizaciones no gubernamentales llevan adelante como parte de su agenda institucional. También las empresas han acudido a la constitución de organizaciones para encarar aspectos de la gestión de los residuos que generan como consecuencia de sus actividades comerciales⁷⁰.

Por su parte, los recuperadores constituyen un sector interesado de indudable gravitación en la gestión de los residuos en la mayor parte de los países de ALC, habiendo alcanzado diversos grados de reconocimiento y formalización, llegando incluso a la construcción de redes que superan los ámbitos nacionales. Asimismo, los gestores de los residuos, empresas públicas y privadas que se encargan del transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final, estarán particularmente interesados en las condiciones legales y económicas que presenten las ciudades o países donde actúen.

70. Un ejemplo de ello es Cempre (Compromiso Empresario para el Reciclaje), que tiene organizaciones similares en Argentina, Brasil y Uruguay. Se trata de asociaciones empresarias sin fines de lucro que trabajan en diversas acciones tendientes a la reducción y reciclaje de los residuos, principalmente mediante la información, investigación y capacitación.

El Estado, tanto nacional como local, se presenta en todos los casos como un actor determinante, dada su responsabilidad primaria como garante del derecho a la salud y a un ambiente sano, a cargo de la necesaria planificación estratégica de la gestión de residuos. Es quien deberá establecer las normas y los objetivos de calidad de ambiental que deben cumplirse y fiscalizarlos, definir el alcance de las obligaciones de cada actor y propiciar las condiciones para una economía circular; todo ello generando los espacios institucionales para que la definición de estos aspectos sea participativa y transparente, y atienda tanto a la calidad ambiental buscada como a las demandas de los actores interesados, en el marco del bien común.

En este sentido, el Estado deberá estar preparado para asumir un rol articulador y equilibrador, teniendo en cuenta que los actores interesados poseen diferentes niveles de poder y que muchas veces actores muy importantes en el engranaje de la gestión y destinatarios principales de los efectos del buen manejo de los residuos, como son los ciudadanos, carecen de un poder suficiente como para que sus derechos, visiones y expectativas se vean reflejadas adecuadamente en las decisiones públicas. Tanto más se si trata de sectores de la población de bajos recursos.

Asimismo, es importante señalar el rol de las organizaciones de la sociedad civil, que no solo contribuyen con la gestión de los residuos y su reciclaje, sino también como promotoras de muchos de los debates públicos ambientales relacionados con los residuos. Más de una vez, especialmente en ALC, han sido estas organizaciones las que lograron poner los temas en la agenda pública, generando espacios participativos de discusión que, de otro modo, no hubieran tenido lugar.

Es esencial señalar a su vez el rol de las organizaciones en el monitoreo del cumplimiento de las normas y estrategias. Esta función puede ser un gran aporte para los gobiernos, que contarán así con una mirada o control externo de su gestión. Este aporte es económico, pues otros sectores

Estudio de caso 15

La Pintana, Chile – Un plan exitoso de comunicación y participación comunitaria



La Pintana, Chile

La Pintana es una comuna urbana ubicada al sur de Santiago de Chile, integrante de la región metropolitana de Santiago. Tiene una superficie de 30,31 km² y, a 2015, la población total ascendía a aproximadamente 212.000 habitantes, de los cuales el 76% se encontraban en situación de pobreza⁷¹. Fue fundada en el año 1984 como consecuencia de la partición de la comuna de La Granja. Es gobernada por un alcalde y un concejo municipal de ocho miembros.

71. Según el *Plan local de cambio climático. Comuna de La Pintana 2015* (Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático, s.f.), "la gran mayoría de aquellos definidos como no pobres alcanzaron esta clasificación únicamente por tener ingresos levemente superiores a la línea de pobreza (76% de la población, PLADECO). Además el ingreso promedio por hogar es de \$468.958 (CASEN 2009), siendo el más bajo de las comunas del Gran Santiago".



© Municipalidad de La Pintana / Santiago de Chile.

Desde hace más de 20 años la Comuna se ocupa de la gestión ambiental del territorio y, desde 2008, sus iniciativas y acciones se enmarcan en la Estrategia Comunal para el Cambio Global, que tiene por objetivo "revertir los efectos negativos del Cambio Global, a través de una estrategia de gestión local que potencie y coordine acciones que faciliten la reducción de las emisiones de carbono o gases equivalentes de efecto invernadero, incrementen los reservorios de carbono y permitan adaptarse a las nuevas condiciones, ayudando en la resolución de los problemas globales y mejorando la calidad de vida de los habitantes de La Pintana y del planeta". Esta estrategia aborda cinco ejes estructurales: energía, residuos, participación ciudadana, agua y cobertura vegetal.

Sobre la base de un análisis previo de las características y cantidades de residuos generados, del involucramiento de los principales actores vinculados a la gestión de los residuos y la clara concepción de que gran parte de lo descartado contiene un recurso por ser aprovechado, en el año 2005 el municipio dio comienzo a una gestión de residuos que se podría denominar como "poco convencional".

El "Programa Comunal de Separación de Residuos en Origen" se basa en dos ideas principales: a) el manejo de los residuos debe involucrar y comprometer a sus propios generadores como



principales responsables, y b) dado que todos los residuos se generan en algún territorio comunal, es fundamental abordar la problemática a nivel local y con la participación de la comunidad. Inversamente a lo que ocurre en la mayor parte de los ejemplos disponibles –de allí lo *poco convencional*–, La Pintana inició su programa de gestión con la separación de los residuos vegetales (frutas, vegetales y restos de poda), tomando como base los datos surgidos de su propio análisis: 1) en la localidad, esta fracción

corresponde a la mayor porción del total (56%); 2) estos residuos son los que contaminan a las restantes fracciones recuperables; y 3) son asimismo los que generan lixiviados y emisiones de gases de efecto invernadero en los sitios de disposición final.

La Comuna hizo énfasis en las campañas de comunicación realizadas para la puesta en marcha del Programa y asimismo en la entrega de recipientes especiales para la disposición inicial de los vegetales, medidas que colaboraron con el éxito de la iniciativa. Así, mediante la separación de los vegetales, se logró una significativa reducción del volumen total de residuos y el consecuente ahorro en los costos de disposición final. Según datos del año 2012, los residuos vegetales separados en origen eran recolectados por la Comuna y por una empresa privada, con una frecuencia de tres veces por semana, y llevados a una planta de tratamiento comunal. Esta contaba con una planta de compostaje y una de lombricultura que trataban, en conjunto, 36 toneladas de residuos vegetales por día.

La recuperación de vegetales resultó para La Pintana en un ahorro concreto en recolección y disposición. En cuanto a la recolección, porque la estación de transferencia ubicada más lejos que

la planta de compost implicaba un mayor gasto de combustible; en relación con el tratamiento, las técnicas de compostaje y lombricultura resultaron mucho más económicas que la disposición en relleno sanitario. El costo de tratamiento por tonelada, según la Dirección de Gestión Ambiental local, era de 1 dólar mediante lombricultura, 3 dólares mediante compostaje y 20 mediante relleno sanitario. Así, el ahorro de un método de tratamiento en comparación con el otro, a 2012, era de USD 750 diarios. A ello debe agregarse el bajo costo inicial de la puesta en marcha del sistema, que pudo cubrirse con el presupuesto corriente y que solo requirió emplear a cuatro personas.

El compost producido se destina al vivero municipal, plazas y bandejas, habiendo permitido el incremento de áreas verdes y la cobertura forestal en La Pintana. Otro avance es la recolección del aceite vegetal usado –proveniente de los domicilios particulares y comerciales–, el cual es recuperado y transformado en biodiésel por la Comuna, que luego lo destina a los camiones recolectores y a la maquinaria empleada. Esta iniciativa de recolección de los aceites se halla enmarcada en el plan de sustentabilidad energética comunal.

Se trata de un caso especial pero digno de análisis para comunidades similares: el gobierno dirige sus principales esfuerzos a recuperar residuos vegetales, en lugar de dirigirlos a las fracciones secas reciclables, que son las de mayor valor en términos económicos. En La Pintana, el gobierno local no realiza esfuerzos para la separación de estas fracciones; no obstante, los vidrios, plásticos y envases multicapa se recuperan a través de “puntos verdes”. Estos han sido habilitados por la Comuna en espacios cerrados, delimitados y bajo el control de organizaciones no gubernamentales que se benefician con el dinero derivado de la comercialización de estos materiales. También los recuperadores recolectan parte de estos residuos, contando con el apoyo de la Comuna, que contribuye solicitando, en los folletos que ella misma reparte para impulsar la separación en origen, que estas fracciones de reciclables sean entregadas a

los recuperadores. Es decir que La Pintana ha logrado reducir en algo más del 45% la cantidad de residuos que deriva al relleno sanitario de Santa Marta, donde también se reciben los residuos de otras 18 comunas chilenas.

Actualmente, el gobierno local continúa gestionando el Programa mediante la Dirección de Gestión Ambiental, que asimismo se encarga del retiro de escombros, voluminosos y animales muertos y de la limpieza de microbasurales⁷².

La Pintana a 2033

La Comuna elaboró recientemente su Plan Local de Cambio Climático 2015 mediante un proceso participativo, desarrollando la visión para el territorio de La Pintana, en el contexto de los desafíos y oportunidades del cambio climático, al año 2033. En este marco, y en relación con la gestión de los residuos, aspira a: “Una tasa de disposición final (en vertedero o relleno sanitario) en Residuo Sólido Domiciliario (RSD) del 28% o menor [...] Con una planta de tratamiento de residuos vegetales aún activa, pero dejando paso paulatinamente al tratamiento interno en los hogares de esta fracción como insumo para la Agricultura Urbana”.

Participación ciudadana, la clave

Luego de 22 años, la Comuna hace especial énfasis en el valor de la participación como clave de los avances en materia de política y gestión ambiental, reconociendo que no podría haberse llegado al modelo de gestión ambiental actual sin que los habitantes de la Comuna participaran activamente de él. El cambio de hábitos logrado –también consecuencia de la participación– conduce cotidianamente a la consolidación de una de las máximas comunales: “Soluciones locales para problemas globales”.

72. Para ver más información sobre la gestión municipal: [<http://www.digap.cl/wpress/>] y [<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/159a5542080c6e7d?projector=1>].

financian el control, pero también es un aporte colaborativo en los aspectos técnicos, sociales y ambientales que hacen parte del *saber hacer* de las organizaciones comprometidas en la tarea y que, en líneas generales, proporcionan valiosa información sobre los aciertos y desvíos de la gestión pública y privada. Un caso interesante es el del Observatorio de la Política Nacional de Residuos Sólidos establecido en Brasil en el año 2014 por 26 organizaciones de los sectores social, ambiental y académico, cuyo objeto es crear las condiciones para que la sociedad civil pueda monitorear el cumplimiento de la Ley 12.305 y la implementación eficiente, ética y transparente de la Política Nacional de Residuos Sólidos que establece aquella⁷³.

4.6.2 Inclusión del ciudadano/usuario

Es preciso aclarar que, en líneas generales, no es habitual en la región la percepción del ciudadano/generador de los residuos como *usuario* del sistema de gestión. Quizás esta percepción parte de la base de una concepción antigua pero que aún se constata, en el sentido de que los generadores particulares no consideran tener responsabilidad alguna respecto de la gestión de los propios residuos –excepto sacarlos a la vía pública para que sean recolectados– y que, al no pagar específicamente por ese servicio, tal como lo hacen por el agua o la energía eléctrica, no pueden visualizarse como “usuarios” del sistema.

Cuando se dice que los generadores domiciliarios no pagan *específicamente* por el servicio de gestión de los residuos, se hace referencia a los numerosos sistemas en la región en los cuales los costos de la recolección, el tratamiento y el aseo urbano (limpieza de las calles y veredas y, en general, de sitios públicos) se encuentran incluidos en una tasa genérica, que contempla también otros servicios –como el de

alumbrado público–, en la cual ni siquiera existe una distinción de los conceptos que se están abonando y cuánto corresponde a cada uno de ellos. Esta observación es importante porque la falta de conocimiento acerca de los costos que implica para una administración local el servicio de gestión de los residuos –que, por cierto, en numerosos países es el más oneroso del presupuesto local– contribuye también a la escasa conciencia sobre la necesidad de reducir, reusar y reciclar. Además, sin cambiar la idea colectiva de que la gestión de los residuos se completa solo con su retiro de la vía pública, se hará difícil la comprensión de los elevados costos que implican las siguientes etapas de la gestión integral.

En la última década esta idea se ha ido modificando en parte gracias a una incipiente información sobre el tema y a los conflictos generados, por ejemplo, como consecuencia del efecto NIMBY. Al ser noticia el rechazo de los vecinos a la instalación de rellenos sanitarios o al modo de operación de estos, se comenzaron a conocer las implicancias del enterramiento indiscriminado, y más tarde –o asociado a ello– la posibilidad de reúso y reciclaje que tienen muchos de los residuos que antes se enviaban directamente a la bolsa de *basura*. Sin embargo, la ciudadanía aún no se interesa de modo diferencial por el costo de la gestión en el presupuesto local, y tampoco los gobiernos se esfuerzan en determinar ese costo y comunicarlo.

Por lo anterior, parece sustantivo que se promueva un sinceramiento de los costos reales de una buena gestión local y cuánto implica en dinero cada etapa de la gestión. Luego, será preciso analizar cómo podrían reducirse esos costos con base en acciones concretas que puedan ponerse en práctica en cada ciudad e informar claramente esta situación a fin de que los ciudadanos entiendan que pequeñas acciones individuales pueden producir un impacto considerable en el presupuesto público local y, por añadidura, en las tasas que cada uno pagará por la gestión.

73. Más información en [<https://observatoriopnrs.org/>].



© Shutterstock.com

Possiblemente, contando el ciudadano con información precisa y contundente sobre los costos totales y desagregados de la gestión de residuos, aquello que puede ahorrarse, los impactos ambientales que se evitan o minimizan, la relación de este presupuesto con el de salud pública, el entramado económico y social ligado al mercado del reciclaje y cómo funciona o podría funcionar la REP en su comunidad, podrá ver por qué es imprescindible el cambio de hábitos a nivel personal y social y, particularmente, por qué y para qué está obligado a pagar esa cantidad de dinero. La información es clave para el involucramiento y base de una adecuada participación. Quizás entonces el ciudadano sí pueda reconocerse como un auténtico *usuario* del servicio, con derecho a obtener información sobre su funcionamiento y eficiencia, a opinar sobre ello y a evaluarlo por medio de canales institucionalizados de participación. Mientras el ciudadano no comprenda que la gestión de los residuos tiene un valor que debe abonarse como el consumo de agua, energía o transporte, difícilmente se verá como un usuario.

Uno de los problemas más comunes que enfrentan muchas ciudades en la región es que precisamente las tasas que se establecen para el servicio de recolección de residuos e higiene urbana no llegan a cubrir los costos de este. Ello se debe a que muy pocos países de ALC cuentan con siste-

mas de contabilidad que permitan determinarlos, algo fundamental para evaluar su eficiencia y para fijar tarifas adecuadas y justas. Durante décadas, simplemente no se ha trabajado en determinar esos costos ni estudiado el modo más equitativo de reflejarlos en tasas, o la vía más conveniente de percibirlas, y consecuentemente tampoco se ha informado a la sociedad sobre la composición de este valor, la necesidad de que las tasas sean abonadas en tiempo y el ahorro público que supone contar con un sistema de gestión de residuos eficiente y adecuadamente financiado. Adicionalmente, y en especial en los casos de gobiernos locales muy pequeños, estos ni siquiera cobran o facturan el servicio⁷⁴. Por otro lado, cuando estas tasas no están asociadas al cobro de servicios esenciales como agua o energía eléctrica –incluidas en la misma factura–, en muchas comunidades se tornan prácticamente incobrables.

74. De acuerdo a investigaciones realizadas en 2010 para la región ALC, se determinó que en Brasil solo el 50% de los municipios factura el servicio, siguiendo Bolivia (39,7%) y Guatemala (37,9%). Solo en Costa Rica y Uruguay el 100% de los municipios lo factura, según el Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y El Caribe 2010 (BID-AIDIS-OPS, 2011). Sin perjuicio de lo dicho hasta aquí, Uruguay informa que las tasas de residuos son prácticamente inexistentes, proviniendo los recursos económicos, en su mayor parte, de un impuesto predial genérico.



© Ivan Erre Iota.

Estudio de caso 16

Estratificación socioeconómica en Colombia



Colombia

A fin de poder cobrar los servicios públicos domiciliarios de manera diferenciada por estrato social, Colombia realiza una estratificación basada en la clasificación de los inmuebles, que ha sido regulada por la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994). El fundamento de este criterio se encuentra en los principios de solidaridad y redistribución del ingreso, acuñados en la propia Constitución (arts. 1 y 367). Así, el sistema estable-

cido permite otorgar subsidios a los estratos más bajos y requerir contribuciones extra a los más altos.

La ley establece que es deber de cada gobierno local clasificar en estratos los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Contempla así seis estratos socioeconómicos: 1) bajo-bajo, 2) bajo, 3) medio-bajo, 4) medio, 5) medio alto, y 6) alto.

En cuanto a la facturación, se dispone que en las facturas en las que se cobren varios servicios será obligatorio consignar por separado cada uno, siendo posible abonarlos independientemente de los demás, *con excepción del servicio público domiciliario de aseo y demás servicios de saneamiento básico*. Se exige, a quienes presten cualquiera de los servicios públicos a los que se refiere la ley, a brindar el servicio de facturación conjunta a las prestadoras del servicio de aseo, por lo cual podrán percibir el costo de tal actividad, más una utilidad razonable. En los casos en que en el convenio de facturación conjunta se haya acordado además la recaudación, el prestador que la haya efectuado deberá transferir al prestador del servicio de aseo las sumas recaudadas en un plazo no mayor a treinta días. A 2010, la facturación del servicio de aseo se realizaba en todo el país a través de los servicios de acueducto y alcantarillado, con la excepción de Cartagena de Indias, que lo facturaba con el servicio de energía eléctrica.

También la inclusión del ciudadano se vincula a la participación en la toma de decisiones públicas respecto de los distintos segmentos de la gestión de residuos. Esto contribuye al involucramiento en la aplicación y cumplimiento de las normas y políticas que se han debatido y consensuado. Igualmente, es saludable que los ciudadanos participen en la evaluación del funcionamiento del sistema de gestión establecido porque la evidencia de sus resultados –lo que marchó correctamente y lo que no– será el fundamento para los cambios y correcciones que deban efectuarse a futuro.

La localización de sitios de tratamiento y disposición final es un tema de especial consideración, en el cual la información y la participación ciudadana son aspectos primarios que debe trabajar el Estado tempranamente y en el marco de una absoluta transparencia. Si bien los procesos participativos no brindan garantías de resultados concretos o de los acuerdos que puedan sellarse, siempre aportan calidad a las decisiones gubernamentales –que estarán más y mejor informadas y fundamentadas– y llevan una enseñanza respecto al diálogo constructivo sobre temas de interés público, la transparencia y articulación de intereses sectoriales y la incorporación de las necesidades sociales a las cuestiones técnicas. Esta enseñanza es igualmente importante para gobiernos y ciudadanos: para los primeros, porque deben incorporar la práctica de una toma de decisiones mejor informada y transparente, y para los segundos, porque es preciso involucrarse en las problemáticas comunitarias –sean ambientales o no– contribuyendo a su solución o manejo mediante el aporte de conocimientos, información y, ¿por qué no?, deseos o expectativas respecto de la ciudad a la cual se pertenece.

Como se puede apreciar, los aspectos tratados a lo largo del capítulo se entrelazan, siendo evidente que el acceso a la información pública y el deber de los gobiernos de generar información y brindarla, así como de establecer canales de

participación ciudadana, son elementos fundamentales de la gobernanza. Las audiencias y consultas públicas⁷⁵, la elaboración participada de normas, los talleres y mesas de trabajo sobre temas específicos, las consultas técnicas, las comisiones de seguimiento de implementación de normas y el monitoreo social son ejemplos de mecanismos de participación que pueden aplicarse a la gestión de residuos.

Asimismo, tanto en el sector público como en el privado pueden establecerse canales para receptar la opinión de los usuarios y resolver reclamos y quejas, usualmente mediante una línea telefónica gratuita o la comunicación electrónica. La información que surge de los reclamos es de vital importancia tanto para los gobiernos como para las empresas prestadoras de los servicios, ya que indicará los aspectos operativos que están generando conflictos y que deben ser corregidos o mejorados.

En la región de ALC, la inclusión de mecanismos concretos a través de los cuales los usuarios intervienen en el sistema de gestión se verifica en casos aislados. La ley chilena (20.920) es un ejemplo de ello, por cuanto establece la elaboración participada de los decretos para regular instrumentos destinados a evitar la generación de residuos, separar en origen, promover su valorización, establecer sistemas de depósito y reembolso, etiquetado, entre otros. Dispone la realización de consultas a organismos privados, incluyendo los recicladores de base, así como la apertura de una etapa de consulta pública de al menos 30 días hábiles. En el caso de fijación de metas y otras obligaciones asociadas en relación

75. Resulta interesante señalar, a modo de ejemplo, las consultas públicas que realiza Costa Rica en la elaboración de normativa ambiental. Actualmente se encuentran en ese proceso dos reglamentos técnicos sobre productos químicos peligrosos, relativos a registro, importación, control y etiquetado. Para más información sobre los reglamentos propuestos ver en: [https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/propuestas-de-ley].



con los denominados “residuos prioritarios”⁷⁶, los decretos que las dispongan deben consultar en su proceso de elaboración a productores, gestores de residuos, asociaciones de consumidores, sector académico y organizaciones no gubernamentales.

Costa Rica, por su parte, establece en su ley la construcción participativa de la política, el plan y los reglamentos técnicos, siendo la autoridad nacional la responsable de garantizar la participación de los sectores vinculados a la gestión integral de residuos. Requiere asimismo que los planes locales de residuos sean sometidos a audiencia pública y contempla también la participación en la fiscalización del cumplimiento de la ley, la política y el plan nacional. Al mismo tiempo, el reglamento general de la ley crea una plataforma consultiva cuyo objeto es servir para la coordinación, consulta, intercambio y asesoría para la construcción participativa y ejecución de los instrumentos necesarios para la aplicación de la ley. Esta plataforma se com-

pone con representantes de los Ministerios de Ambiente, Agricultura y Educación, gobiernos locales, cámaras del sector privado y organizaciones no gubernamentales. Además, se prevé la consulta pública, el buzón de observaciones y opiniones –físico o electrónico– y las mesas de trabajo locales, regionales y sectoriales.

En el caso de Perú, la normativa marco ambiental –que aplica a los residuos– establece que los mecanismos de participación deberán darse en la elaboración y difusión de la información ambiental, en la formulación de políticas y normas, en los planes, programas y agendas ambientales, en la gestión, control y monitoreo ambiental y en la definición de los presupuestos de las entidades públicas.

Sin perjuicio de los casos citados y aun cuando varios países de la región incluyen la participación ciudadana en sus legislaciones relacionadas con los residuos, lo hacen de modo muy general, mencionando el principio y el derecho de los ciudadanos, pero sin desarrollar mecanismos concretos para la participación efectiva. Una asignatura pendiente que contribuiría de modo diferencial a la gestión en su conjunto.

76. A la fecha, son los aceites lubricantes, RAEE, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas.

4.6.3 Inclusión del proveedor del servicio (incluyendo el sector informal de los residuos)

Como se anticipó, son los gobiernos locales quienes deben garantizar la provisión del servicio público de gestión de los residuos domiciliarios. Su prestación efectiva puede ser realizada tanto por el gobierno como por empresas contratadas para ello, e incluso existen casos en los que el Estado y las empresas toman diferentes segmentos a su cargo. En las últimas décadas, además, los recuperadores han adquirido un rol muy importante en la recuperación de los reciclables, lo que ha dado lugar al reconocimiento normativo de su trabajo, incluso como parte del servicio público de higiene urbana⁷⁷.

En cuanto a los residuos de tipo domiciliario generados por comercios e industrias, en varios países se prevé que deben ser gestionados separadamente del servicio público, por su cantidad o volumen, concretándose esto mediante los servicios de empresas dedicadas a ello. Algo similar ocurre con los residuos de construcción y demolición. Sin embargo, en muchos casos, los residuos de pequeños generadores institucionales y comerciales son destinados al circuito de recolección domiciliaria, precisamente por tratarse de residuos asimilables, en calidad y cantidad, a los generados en los hogares. Por su parte, los residuos peligrosos provenientes del sector privado son gestionados por aquel y fiscalizados por el Estado mediante distintos instrumentos regulados, a los cuales se hizo referencia en el apartado 4.2.4.

Por otro lado, y en el mismo sentido que se trata en el apartado 4.6.2, se prevé en numerosas normas de los países de ALC la participación del sector privado en la discusión de las políticas,

77. Este es el caso de la Ley 992 de 2002 de la Ciudad de Buenos Aires, que incorpora a los recuperadores en la etapa de recolección diferenciada como parte del servicio público de higiene urbana.

“Aun cuando varios países de la región incluyen la participación ciudadana en sus legislaciones sobre residuos, lo hacen de modo muy general, sin desarrollar mecanismos concretos para la participación efectiva”

planes y regulaciones vinculadas a la gestión de residuos, así como brindando canales de participación, por ejemplo, mediante la atención de quejas y reclamos. Algunas empresas también ofrecen la posibilidad de visitas guiadas a sus instalaciones para ciudadanos y organizaciones como un modo de transparentar la información y la gestión, a la vez que mejoran la relación con las comunidades en las que operan⁷⁸.

78. Un ejemplo de ello es el caso de la empresa pública que desde hace más de 30 años gestiona los residuos sólidos urbanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y parte del conurbano bonaerense, CEAMSE, integrada por la citada ciudad y la provincia de Buenos Aires. Esta recibe visitas en sus complejos ambientales, durante las cuales se pueden conocer las actividades diarias que se desarrollan y las tecnologías aplicadas. Estas visitas están abiertas a quien las solicite, siendo sus visitantes más frecuentes alumnos de escuelas primarias, secundarias y terciarias, alumnos universitarios de grado y posgrado, ingenieros y técnicos de organizaciones relacionadas con el ambiente y el tratamiento de residuos, organizaciones no gubernamentales y funcionarios, entre otros. Para mayor información, ver en: [http://www.ceamse.gov.ar/conciencia-ceamse/visitantes/].

Cuadro 4.9

Los recuperadores

La recuperación de materiales aprovechables de la basura es una actividad de antigua data en los países en desarrollo pero que se agudizó, en el caso de ALC, con las sucesivas crisis económicas y la pobreza endémica de muchos de los países de la región. A esto es preciso añadir la carencia generalizada en las ciudades de la región de sistemas de gestión integral de los residuos que especialmente incluyan la recolección diferenciada, lo que favorece la recuperación informal. Ambos factores –necesidad económica y la insuficiente gestión pública en relación con la recuperación de materiales proveniente de los residuos– crean un escenario propicio para el desarrollo de esta actividad por parte de los sectores más carenciados de la población.

Existen opiniones encontradas acerca de la inclusión de los recuperadores a los sistemas de gestión públicos: mientras hay sectores que reclaman su inclusión –y ciudades que han reconocido derechos muy concretos en este sentido en su normativa local–, otros sectores sostienen que la recuperación de materiales de la basura no es un trabajo digno ni seguro, y que los gobiernos deberían esforzarse para crear las condiciones económicas que permitan que ninguna persona deba dedicarse a esta tarea, o al menos no en las condiciones actuales, es decir, en la calle, sin protección ni regulación. También entre los propios recuperadores pueden advertirse dos posturas: aquellos que consideran que es preciso formalizar la actividad a fin de poder ingresar en el sistema público de gestión con las características de una pequeña empresa, incluyendo los derechos y garantías propios de cualquier ocupación formal, y aquellos que defienden el derecho de cada uno a recuperar materiales sin formalización alguna.

Lo que no puede negarse es que la actividad ha crecido en la región, que el sector de los recuperadores es sumamente heterogéneo incluso dentro de una misma ciudad (conviven cooperativas registradas, grupos de personas o familias y recuperadores individuales) y que ha contribuido de manera diferencial al logro de una conciencia ambiental ciudadana en relación con el reciclaje y con “poner el tema en la agenda pública”, quizás de un modo que ni los propios gobiernos locales consiguieron. Tampoco es posible desconocer que los recuperadores, más allá de lograr un ingreso para la propia subsistencia, han brindado servicios a las ciudades, generándoles un beneficio económico al evitar la recolección y disposición paga de una cierta cantidad de residuos.

Desde otra perspectiva, también es evidente el hecho de que en numerosas ciudades de ALC las tareas llevadas a cabo por los recuperadores, en condiciones de absoluta insalubridad e inseguridad, generan un peligro inadmisible. Es muy frecuente ver en los basurales clandestinos –y aun en los rellenos sanitarios– familias enteras (incluyendo niños) buscando materiales para vender, sin ningún elemento de protección y hasta descalzos.

Aparecen entonces diferentes aristas en torno a la recuperación de materiales en contextos de pobreza: la seguridad y salud de los recuperadores y su derecho a procurarse un mínimo para la subsistencia; los beneficios ambientales y económicos que genera su actividad, tanto a nivel individual como colectivo; y la idoneidad de estas personas para proceder frente a los diversos tipos de residuos desechados, que podrían requerir una gestión especial tanto en resguardo de la salud del recuperador como respecto a la protección del ambiente. En este sentido, cada país deberá asumir la responsabilidad de un análisis multidimensional y transparente del problema, con la intervención de los interesados, a fin de que las decisiones políticas resulten correctas y equitativas.



Colombia prevé que los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) incorporen a los recuperadores, así como que los gobiernos locales los formalicen a fin de que puedan participar de manera organizada y coordinada en la actividad de aprovechamiento de los materiales recuperados⁷⁹. En el caso de Uruguay, la regulación sobre envases dispone que los planes de gestión contribuyan a la inclusión de los clasificadores mediante la formalización laboral (Decreto 260 de 2007, reglamentario de la Ley de Envases). Asimismo, es interesante mencionar el caso de

Bolivia, que por medio de reglamentos de ciudades como Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra contempla la inclusión de los recicladores⁸⁰, o de Perú, que establece un marco nacional para la regulación específica de la actividad por parte de los gobiernos locales (Ley 24.419 de 2009⁸¹).

A nivel local, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires declaró por ley la actividad de los recuperadores como parte del servicio público de higiene urbana, creando dos registros: uno para recuperadores individuales y otro para cooperativas y pequeñas y medianas empresas vinculadas a la actividad (Ley 992 de 2002).

Santa Lucía, por su parte, no cuenta con normatividad que regule la actividad de los recuperadores, pero su gobierno reconoce que el sector informal desempeña un importante papel en la gestión de residuos, tanto por la contribución en el cuidado del ambiente –reciclaje y consecuente extensión de la vida útil de los sitios de disposición final– como por la generación de una actividad económica⁸².

79. Así lo prevén el Decreto 2891 de 2013 –reglamentario del servicio público de aseo– y la Resolución 714 de 2014 (metodología de formulación, implementación y seguimiento de los PGIRS), que requiere que los planes contemplen un programa de inclusión de recicladores. Más información: [<http://www.minvivienda.gov.co/DecretosAgua/2981%20-%202013.pdf>] y [<http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Legislacion/Resolucion754-2014.pdf>].

80. Más información en: [[http://www.pasocierto.com/esp/assets/dd5-bo_reglamento-municipal-gesti%C3%B3n-residuos-\(cochabamba\)_bolivia.pdf](http://www.pasocierto.com/esp/assets/dd5-bo_reglamento-municipal-gesti%C3%B3n-residuos-(cochabamba)_bolivia.pdf)] y [[http://www.pasocierto.com/esp/assets/dd6-bo_ordenanza-basura-cero-\(santa-cruz-de-la-sierra\)_bolivia.pdf](http://www.pasocierto.com/esp/assets/dd6-bo_ordenanza-basura-cero-(santa-cruz-de-la-sierra)_bolivia.pdf)].

81. Varios gobiernos locales han aprobado a partir de 2004 ordenanzas que establecen la inclusión de los recicladores, tales como Cajamarca, Coronel Portillo, Piura, Huaraz, Taricá, Callao y Puente Piedra, entre otras. Más información en: [<http://cdam.minam.gob.pe/novedades/guiacapacitacionrecicladores.pdf>].

82. De acuerdo a la opinión vertida por el Gobierno de Santa Lucía en el cuestionario a los países elaborado especialmente para este trabajo.

Cuadro 4.10 Gestión de residuos y género⁸³

La perspectiva de género en el abordaje de distintas temáticas implica, en términos generales, atender dentro de dicha temática las características de las conductas y los roles que se atribuyen a mujeres y hombres en un determinado contexto histórico, cultural, social y económico. La equidad de género, por su parte, implica el trato justo de las mujeres y los hombres, constituyéndose muchas veces en la herramienta apta para nivelar las desventajas sociales históricas que han sufrido las mujeres en diferentes campos y esferas de decisión y de acción. En este sentido, la equidad se convierte en el instrumento para lograr la igualdad, es decir, que mujeres y hombres puedan desarrollarse accediendo a las mismas oportunidades.

En este sentido, y dado que el desarrollo de una política para la gestión de residuos y asimismo su posterior implementación implican en gran medida el accionar de la mujer, es clave comprender que la perspectiva de género debe incluirse desde los inicios. Ello hará que dicha política sea más eficiente, permitiendo mayores beneficios para la sociedad en general. Esto surge con solo pensar en el abanico de las diversas responsabilidades



83. Este título reproduce contenidos de The Economist Intelligence Unit-IRR (2017) y BID-FOMIN-INE/WSA (2013).

que recaen en la mujer: desde su responsabilidad doméstica, incluyendo la administración de los gastos familiares, el cuidado de los niños y la organización de las tareas en el hogar, hasta las responsabilidades laborales y profesionales.

Diversos estudios indican que tanto en el sector formal como en el informal vinculado a la gestión de residuos existe una preponderancia de los hombres en las posiciones predominantes de decisión y gestión. Así, por ejemplo, a la hora de formalizar trabajadores u otorgar apoyo financiero se prefiere a los hombres sobre las mujeres; y en el plano informal, los hombres acceden a los materiales más rentables en el mercado de reciclaje, mientras que las mujeres reciben los de menor valor. Esta situación, sumada a las actividades domésticas y al cuidado de los niños que restan tiempo de trabajo, hace que las mujeres, aun trabajando en contextos más difíciles, logren ingresos menores a los de sus compañeros.

Aun cuando en líneas generales el enfoque de género es muy limitado en las políticas públicas de ALC, por ejemplo, en relación con las condiciones de trabajo de las mujeres recicadoras, también es cierto que existen experiencias en América Latina que demuestran la paulatina incorporación de la perspectiva de género desde las cooperativas de recuperadores. En este sentido, en Bogotá, Quito, San Paulo y Santa Cruz comienza a evidenciarse una mayor cantidad de mujeres en las posiciones de liderazgo de estas organizaciones (The Economist Intelligence Unit-IRR, 2017).

Por último, cabe mencionar la experiencia de Brasil que ha buscado, mediante el proyecto Residuos y Género –asociación entre Wiego, el Centro de Investigaciones sobre la Mujer (Nepem) de la Universidad de Minas Gerais, Insea, el Movimiento Nacional de Recicladores (MNCR) y la Red Lacre–, abordar la desigualdad de género en las actividades de reciclaje, el hogar, el trabajo y hacia el interior de las mismas organizaciones de recuperadores, a fin de lograr que la cuestión de género se incorpore a la agenda nacional del movimiento (De Brito y Dias, s.f.).

Cuadro 4.11 Redes de recuperadores

Un fenómeno interesante relacionado con la recuperación de materiales en ALC es la existencia de redes entre diferentes tipos de organizaciones, lo cual ha contribuido de manera diferencial para posicionar a los recuperadores en un escenario en el cual, hace unas dos décadas, eran casi invisibles para los gobiernos y para gran parte de la sociedad.

Por *redes*, en este caso, se entienden aquellos vínculos, entramados o relaciones entre distintos tipos de organizaciones que, sumando ideas, información y recursos, han logrado concretar apoyo a los recuperadores, diversos proyectos y propósitos en el área de la recuperación informal de residuos.

A menudo, el trabajo conjunto entre recuperadores –ya sea organizados en cooperativas o no– y organizaciones de la sociedad civil vinculadas a la protección ambiental ha dado interesantes frutos, como por ejemplo la instalación de la temática en la agenda pública, una cierta concientización social sobre la cuestión, tanto desde la perspectiva humana como desde la ambiental y económica, la sanción de normas específicas para la actividad, entre otros. Otra derivación de este fenómeno es el mejoramiento de las agrupaciones de recuperadores hacia dentro, es decir, en su organización, dinámica, reclamo de derechos, diálogo con las autoridades, profesionalización y, en algunos casos, en su formalización.

Un ejemplo de trabajo mancomunado, de escala regional, es la Red Latinoamericana de Recicladores (Red Lacre)⁸⁴, una organización que agrupa a los recuperadores de los países de la región con el objetivo de lograr la mejora en las condiciones de trabajo, y que asimismo aspira a servir como base para el diálogo entre los países, a fin de intercambiar experiencias, proponer acciones y llevarlas a cabo.



Red Lacre es una de las fundadoras de la Alianza Global de Recicladores⁸⁵, surgida en el año 2008 luego de la Primera Conferencia Mundial de Recicladores de Residuos que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, con el apoyo de las fundaciones Avina y Wiego (Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing)⁸⁶. La Alianza se autodefine como *un proceso de articulación* entre organizaciones de recuperadores de Latinoamérica, Asia y África, trabajando aspectos directamente relacionados con las tareas de aquellos, tales como cambio climático y legislación.

Otro interesante caso por destacar es el de la Iniciativa Regional del Reciclaje Inclusivo (IRR), en la que converge el apoyo conjunto de organizaciones de la sociedad civil, organismos multilaterales y el sector privado. La IRR surgió en 2011 con la finalidad de mejorar el acceso de los recuperadores al mercado formal del reciclaje (mediante proyectos específicos, capacitación, asistencia técnica y comunicación), funcionando como una base de articulación para el diálogo y la acción entre los gobiernos, las organizaciones de recicladores y las empresas⁸⁷.

Por último, Paso Ciento constituye una plataforma que brinda información sobre cuestiones prácticas ligadas a la actividad de los recuperadores, en orden a su formalización⁸⁸.

85. Más información en: [http://globalrec.org/].

86. Más información en: [http://www.avina.net/avina/micromundos/reciclaje-inclusivo/ y en: http://wiego.org/].

87. Más información en: [http://reciclajeinclusivo.org/].

88. Más información en: [http://www.pasocierto.com/esp/pasocierto.html].

“Los gobiernos habrán de hacer el esfuerzo, de acuerdo a las exigencias de sus sistemas legales e institucionales, para respetar las competencias atribuidas constitucionalmente y, al mismo tiempo, desarrollar los instrumentos que permitan llevar a cabo una estrategia racional de gestión.”

4.7

El gobierno como actor clave

4.7.1 Posibles funciones de las instituciones gubernamentales

Los Estados son actores fundamentales en la gestión de los residuos. En la mayor parte de los casos, son los responsables de asegurar una calidad ambiental y de salud mínima y, por lo tanto, deben elaborar las políticas públicas para conseguir esos objetivos, dictar la regulación necesaria y encargarse de la posterior fiscalización. Estas obligaciones surgen de las normas jurídicas: algunas veces de las propias constituciones nacionales; otras, de leyes relativas a la salud pública o al ambiente. En algunos países los gobiernos locales aparecen, además, involucrados en la prestación de los servicios relacionados con la recolección, el tratamiento y la disposición de los residuos, realizando

dichas actividades por sí mismos, o a través de empresas contratadas para ello.

Es importante destacar, como se expresó antes, que para la definición de la política pública en materia de gestión de residuos será necesario trabajar de modo participativo, buscando la mayor transparencia posible en los procesos de toma de decisiones públicas, equilibrando los intereses y fuerzas de los actores involucrados y considerando adecuadamente las cuestiones técnicas, económicas y sociales que implica dicha gestión. Aquí, el Estado adquiere un rol sumamente importante, que bien se podría caracterizar como indelegable por sus características e implicancias.

Ya no se trata exclusivamente de un Estado regulador-controlador-sancionador, sino que a estas elementales funciones habrá de sumarse un trabajo previo vinculado a la planificación y otro continuo, relacionado a la generación de información y su difusión, a la educación, a la articulación de los distintos intereses (no solo para los acuerdos sino para el intercambio de información, conocimiento, tecnologías y para la sinergia entre aquellos) y hasta la supervisión de las variables de mercado que deban ser conside-

radas para una adecuada gestión integral. Incluso deberá pensarse en la revisión y actualización de la planificación establecida, dado que las variables que supone pueden cambiar o evolucionar hacia nuevos objetivos, actores, relaciones e intereses.

Como se puede apreciar, los requerimientos de esta política pueden poner a prueba a los Estados ya que se ven desafíados a ejercer roles más modernos, activos y superadores en relación con lo que tradicionalmente se espera de ellos. Esto podría implicar un reto aún más importante para los pequeños gobiernos locales de ALC, con escasos recursos humanos y económicos, donde seguramente cualquier planificación nacional deberá contemplar las realidades locales, tanto para establecer exigencias como para incluir mecanismos de asistencia y soporte que permitan cumplir esas exigencias a nivel local.

Aquí es fundamental también el rol que puede desempeñar el Estado en orden a facilitar la creación de redes que permitan el intercambio de información y experiencias entre actores diversos. Esto facilita los primeros pasos a aquellos que carecen de suficientes recursos ya que permite acceder a casos ya probados, y además contribuye a la sinergia de los proyectos en proceso, en caso de que tuvieran puntos de contacto o posibilidades de combinarse o ensamblarse.

4.7.2 Coherencia institucional

Resulta complejo realizar una recomendación específica en relación con el modelo institucional más adecuado para la gestión de los residuos. Los sistemas de gobierno y la distribución de competencias ambientales en el territorio son aspectos que no pueden dejarse de lado en tanto se encuentran en las constituciones de los países de ALC, precisamente delimitando las facultades de los gobiernos nacionales y locales. Cada forma de gobierno (unitaria o federal) tiene sus ventajas y desventajas con respecto a la gestión de los residuos, la primera signada por el centralismo, la segunda, por la atomización del poder.

Aquellos Estados con un poder central –la gran mayoría de los de la región– seguramente enfrentan el desafío de la implementación, la ejecución y el control de cumplimiento de las normas desde un único organismo nacional que acumula, si no todas, la mayor parte de las competencias en la materia. En estos casos, la gestión se verá además complejizada por la extensión del territorio y las diferentes características culturales, sociales y económicas de cada región o ciudad, donde un enfoque muy general podría ser inaplicable en algunas comunidades. Uruguay, por ejemplo, con un gobierno centralizado y un pequeño territorio, enfrenta dificultades menores relacionadas con la superposición de competencias entre distintos niveles de gobierno y las superposiciones o contradicciones normativas⁸⁹.

En el caso de los Estados federales, que en cierto modo descansan en las competencias locales, el desafío principal será el de la elaboración de una estrategia nacional que contemple la armonización de la normativa y los enfoques en la implementación, así como las capacidades reales de las instituciones locales. Esta armonización requerirá mecanismos que permitan a los gobiernos locales consensuar posiciones con el gobierno nacional. Es necesario aclarar, no obstante, que los Estados federales tienden a regular mecanismos de armonización, especialmente en lo que hace a la competencia para dictar normas, no siendo el tema regulatorio el más complejo –ya que podría acordarse–, sino la ejecución concreta de las políticas definidas.

En el caso de Argentina, la Constitución Nacional reconoce la autonomía de los gobiernos locales, lo que implica la competencia para regular la cuestión ambiental. Así, el gobierno nacional fija los requerimientos mínimos de protección ambiental para todo el país como un piso, en tanto que los gobiernos locales pueden comple-

89. Información brindada por el Gobierno de Uruguay a través del cuestionario a los países elaborado para el presente documento.

“La carencia de recursos, humanos y materiales, y entre ellos la falta de capacitación, es uno de los problemas a resolver en el ámbito institucional.”

mentar dichos requerimientos⁹⁰. Asimismo, se cuenta con un ámbito de concertación de la política ambiental nacional en el Consejo Federal de Medio Ambiente (Cofema) –creado por un pacto interprovincial en el año 1990 y ratificado en 2002 por la Ley General del Ambiente 25.675–, en el cual todas las provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la autoridad ambiental nacional tienen la posibilidad de acordar y aun dictar resoluciones con efecto vinculante. Sin embargo, el Cofema no ha funcionado hasta ahora desempeñando el relevante rol que se le ha asignado legalmente⁹¹, existiendo importantes vacíos que requieren del trabajo de las jurisdicciones en ese ámbito⁹². Especialmente, en materia de residuos sólidos urbanos o domiciliarios, existe una gran asignatura pendiente en lo que respecta a su gestión, siendo una materia en la cual el Cofema debería trabajar, particularmente en relación con la posible regionalización.

90. La interpretación pacífica del art. 41 de la Constitución de la República Argentina indica que las provincias y los municipios pueden dictar normas complementarias de los requerimientos mínimos fijados por el gobierno federal, las cuales pueden ser más exigentes que aquellos, pero no más laxas.

Por su parte Brasil, más extenso que Argentina y con más del doble de gobiernos locales, reconoce en la Constitución la competencia de la unión (nivel nacional) y de los niveles locales de gobierno de proteger el ambiente y combatir la contaminación, así como de regular concurrentemente esta materia (arts. 23, inc. VI, y 24, inc. VI). La Ley 6938 de 1988, al establecer la Política Ambiental Nacional, crea el Sistema Nacional de Medio Ambiente, integrado por todos los niveles de gobierno mencionados, y les reconoce la competencia de regular, pero siempre de manera congruente con la normativa jerárquicamente superior. Por último, la Ley 12.305 de 2010, que establece la Política Nacional de Residuos Sólidos, dispone que esta se integra de objetivos, principios, metas y acciones que pueden ser definidas tanto por el gobierno nacional por sí solo como en acuerdos de cooperación con los gobiernos locales.

Es decir, los países federales han desarrollado herramientas legales e institucionales para articular los consensos básicos a la hora de definir políticas públicas ambientales; no obstante, siempre existen problemas de armonización de criterios,

91. De acuerdo al pacto citado, es decir, el acta de constitución del Cofema, este fue creado para “Formular una política ambiental integral, tanto en lo preventivo como en lo correctivo, en base a los diagnósticos correspondientes, teniendo en consideración las escalas locales, provinciales, regionales, nacional e internacional”. Por su parte, la Ley General del Ambiente, al crear el Sistema Federal Ambiental con el objeto de coordinar la política ambiental nacional, reconoce al Cofema como instrumento para viabilizar ese objetivo y le asigna incumbencias específicas en materia de ordenamiento ambiental del territorio y educación ambiental, incumbencias que son ampliadas por otras leyes sectoriales. Tal es el caso de la Ley 25.916, que regula la gestión integral de residuos domiciliarios y señala al Cofema como organismo de coordinación interjurisdiccional, atribuyéndole la responsabilidad de “a) Consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios; b) Acordar criterios técnicos y ambientales a emplear en las distintas etapas de la gestión integral; c) Consensuar, junto a la Autoridad de Aplicación, las metas de valorización de residuos domiciliarios”.

92. En vínculo a la gestión de los residuos, un aspecto muy importante por tratar y que se encuentra pendiente de solución es el del transporte interjurisdiccional de residuos y las prohibiciones de ingreso, desarrollado en el apartado 4.3.4.



© Shutterstock.com

“Contar con las capacidades adecuadas puede ser oneroso, pero nunca será tanto como los costos que implican el no hacer.”

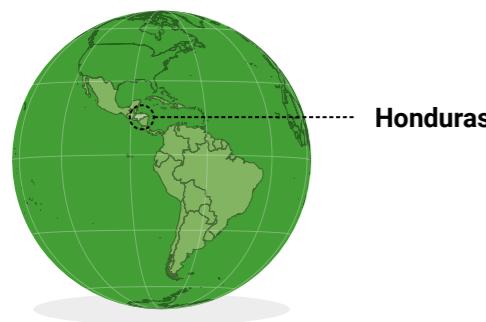
coordinación e implementación. Por su parte, los Estados unitarios también han debido echar mano de la descentralización del poder en el territorio para poder llevar adelante esas políticas, lo que requiere también de cierta coordinación. De lo que no cabe duda es que la gestión de los residuos, principalmente por razones ambientales y económicas, requiere de una visión unívoca, al menos hacia dentro de cada país. Es decir, los gobiernos habrán de hacer el esfuerzo, de acuerdo a las exigencias de sus sistemas legales e insti-

tucionales, para respetar las competencias atribuidas constitucionalmente y, al mismo tiempo, desarrollar los instrumentos que permitan llevar a cabo una estrategia racional de gestión.

Finalmente, y teniendo en cuenta las implicancias de otros aspectos, como los tributarios, laborales y comerciales, deberán contemplarse mecanismos de coordinación interinstitucional a fin de que las políticas para la gestión de residuos puedan abordar y resolver adecuadamente cada uno de ellos.

Estudio de caso 17

La organización institucional en Honduras



Un reciente trabajo realizado para el gobierno hondureño muestra el complejo panorama legal e institucional del país en orden a la gestión de los residuos sólidos⁹³. Existen diversas normas de distintas épocas que regulan el tema y que generaron sus propias instituciones para ponerlas en marcha, o atribuyeron competencias a diferentes carteras ministeriales. Se advierten tanto vacíos legales como competencias concurrentes entre el Ministerio de Ambiente, la Secretaría de Salud y los gobiernos locales, y especialmente las escasas competencias del primero en relación con la gestión integral de los residuos sólidos, pues carece de atribuciones para liderar y coordinar

^{93.} El trabajo de consultoría referido, elaborado en 2015, fue proporcionado por el Gobierno de Honduras en el marco del cuestionario a los países elaborado especialmente para el presente documento.

interinstitucionalmente la gestión en el marco de la Ley General del Ambiente, aprobada por el Decreto 104-93.

Por su parte, la Secretaría de Salud mantiene diversas competencias ambientales en materia de residuos que le fueron atribuidas antes de la sanción de la Ley General del Ambiente, las cuales se superponen con las de la ley citada pues no han sido derogadas. En la práctica, esta Secretaría tiene funciones asignadas por ley que están siendo desarrolladas por el Ministerio de Ambiente.

Los gobiernos locales, regidos por una norma específica (Decreto 134-90, por el cual se aprueba la Ley de Municipalidades), tienen muy pocas atribuciones en materia ambiental, estando por lo tanto imposibilitados de cumplir con todas las funciones que requiere el manejo de residuos sólidos en su ámbito de acción, aunque algunas competencias les han sido reconocidas por el *Reglamento para el manejo integral de residuos sólidos* (Acuerdo Ejecutivo 1567-2010).

En síntesis, producto de la sanción de sucesivas normas orgánicas y ambientales que no han contemplado adecuadamente el entramado normativo previo, se obstaculiza la gestión y el manejo integrado, de lo que resultan la desatención de prioridades, la duplicación de esfuerzos y la desarticulación entre las distintas instituciones.

En respuesta a esta situación, el Gobierno de Honduras está trabajando en el desarrollo de una propuesta de la Ley de Gestión Integral de Residuos que prevé fortalecer y dar coherencia al marco institucional, así como la formalización de un órgano de discusión y coordinación a nivel nacional en la gestión integral de residuos. Para facilitar la implementación del nuevo marco legislativo e institucional, Honduras también está desarrollando una estrategia nacional de gestión integral de residuos, en el marco de un proyecto de cooperación con ONU Medio Ambiente.

4.7.3 Desarrollo de la capacidad institucional

Un aspecto central por considerar en la buena gobernanza es el fortalecimiento de las capacidades profesionales y técnicas de los funcionarios públicos. Así, la educación formal de aquellos en las diversas disciplinas vinculadas a la temática es el punto de partida para que el sistema pueda diseñarse, implementarse y mejorarse. Cualquiera sea el organismo que tenga a su cargo el diseño de la política, la elaboración de la normativa y el posterior control de su aplicación y cumplimiento, deberá contar con personal suficientemente capacitado y entrenado para las tareas a desarrollar. Asimismo, deberá existir una capacitación continua y la motivación de los funcionarios como para permanecer en la órbita estatal. Ello requiere una planificación y un presupuesto específico, que contemple a largo plazo la necesidad y conveniencia de una autoridad gubernamental sólida en todos los aspectos.

En la región de ALC es posible que muchos de los países no cuenten en sus presupuestos nacionales con recursos suficientes para el desarrollo de la capacidad institucional, y ello es algo que debería revisarse. Los gobiernos deben tener en cuenta que muy posiblemente contar con las capacidades adecuadas al desafío que supone un sistema de gestión integral de residuos funcionando puede ser oneroso, pero nunca será tanto como los costos que implican *el no hacer*. En línea con lo anterior, Argentina, Belice, Chile, Ecuador, México, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, y Uruguay⁹⁴ coinciden en la carencia de recursos, humanos y materiales, y entre ellos la falta de capacitación, como uno de los problemas por resolver en el ámbito institucional.

Una herramienta que puede ayudar en estas situaciones son los acuerdos de intercambio de información y trabajo conjunto con universidades y organizaciones no gubernamentales que pueden tener conocimientos y experiencia sobre aspectos específicos, tratándose de instituciones que, habituadas a cooperar y aunar esfuerzos en pos de determinados objetivos, pueden ser parte de una red de apoyo para el fortalecimiento de las capacidades gubernamentales. La extensión de esta red hacia empresas dispuestas a incorporar este desafío como parte de su responsabilidad social puede, asimismo, ser muy fructífera⁹⁵. En estas alianzas será preciso tener en cuenta también a las pequeñas comunidades, que tendrán aún mayor dificultad para acceder a un presupuesto que permita la capacitación de sus funcionarios.

Como síntesis, es necesario admitir que el éxito de los gobiernos locales a cargo de la gestión de los residuos dependerá muy especialmente de las capacidades técnicas y económicas reales, siendo imperioso el abordaje de este aspecto, que deberá considerar también la necesidad de una mínima simetría entre las ciudades grandes, medianas y pequeñas.

^{95.} Un ejemplo en este sentido es la Red Giresol, que nace a partir de la solicitud de la autoridad ambiental mexicana en el año 2003 a la Agencia de Cooperación alemana para la realización de un curso de capacitación en materia de residuos sólidos urbanos. Esta iniciativa dio a su vez origen a un sistema de formación de promotores y asesores de los sectores público, privado y social con el fin de homogeneizar criterios y conocimientos en el tema. En 2006, la Red Giresol fue replicada en Guatemala, para luego extenderse a Ecuador y República Dominicana, con el apoyo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Para mayor información, ver Heredia, Marenco y Méndez (2009).

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



05

Financiación de la gestión de los residuos



La financiación es un asunto fundamental para la sostenibilidad de los esquemas de gestión de los residuos, en especial en los países de América Latina y Caribe, donde prevalecen modelos financiados directamente por las municipalidades y en muchos casos no se recuperan los costos del servicio.

El capítulo inicia analizando los costos y beneficios de la gestión de residuos, incluyendo el costo de la inactividad y los beneficios para la sociedad y la economía de llevar a cabo una gestión de residuos responsable (5.1). Después

de presentar la gestión de residuos como un servicio público y como una actividad económica (5.2.), el capítulo expone los modelos de financiación de la gestión de residuos (5.3) y los modelos de prestación del servicio (5.4). Las dos secciones posteriores definen las fuentes de ingreso para la gestión de residuos sólidos (5.5) y la financiación de las inversiones obtenidas (5.6), y finaliza ofreciendo una serie de herramientas que permiten decidir el modelo de financiación apropiado para la gestión de los residuos sólidos (5.7).

5.1

Costos y beneficios asociados a la gestión de residuos sólidos

Las inversiones en el sector público deben partir del análisis de los costos y beneficios que tendría para la sociedad la implementación de un proyecto, más allá de los ingresos, costos e indicadores financieros que tradicionalmente se analizan. Este análisis es fundamental para el sector de residuos sólidos, donde los recursos compiten con las inversiones que deben realizarse en otros sectores esenciales para el bienestar de la población como la salud, la reducción de la pobreza, el empleo, la educación o la infraestructura. Para los países de la región, donde las restricciones presupuestales son significativas, el análisis económico de la gestión de residuos cobra importancia, teniendo en cuenta los impactos (externalidades) positivos y negativos que tiene sobre el ambiente, la salud y la economía en general.

5.1.1 Costos y beneficios financieros y económicos

La gestión de los residuos siempre tendrá un costo para la sociedad (Scheinberg, 2001), y mejorar los estándares de manejo incrementa dichos costos. No obstante, el generador de los residuos estará dispuesto a pagar lo menos posible por

dicha gestión, toda vez que, por definición, el residuo es algo que ha descartado o de lo cual se quiere deshacer. Por lo general, la valoración de los costos de la gestión de los residuos se limita a identificar las inversiones y los costos de operación y mantenimiento de la recolección, el transporte y la disposición final, lo cual conlleva a que se adopten soluciones que no consideran los beneficios ambientales y sociales de una mejor gestión (*v.gr.*, eficiencia en el uso de los recursos naturales, creación de empleos verdes, ambiente saludable y limpio, etc.).

Cuando la gestión de los residuos no se hace de forma adecuada, los impactos negativos sociales y ambientales pueden ser muy altos. Cuantificar dichos costos no es tarea fácil, y los países de la región no han mostrado importantes avances en su valoración.

La gestión de los residuos requiere de la adopción de incentivos y normas que den viabilidad y sostenibilidad a los proyectos; por ejemplo: impuestos o tarifas para recuperar los costos, los esquemas de responsabilidad extendida del productor, los impuestos a la disposición final, entre otros.

5.1.2 Costos financieros de adoptar medidas

Los ingresos y costos financieros de la gestión de los residuos se refieren a los valores puramente monetarios, es decir, aquellos que deben ser contabilizados y usados en análisis financieros. Aunque este aspecto es el primer paso para determinar la forma de afrontar la gestión responsable de los residuos, la mayor parte de los países de ALC fallan en su valoración.

Los costos de inversión incluyen todos aquellos costos relacionados con el desarrollo y construcción de un proyecto, como preparación, planeación, estudios, permisos, consultas públicas, diseños, terreno, entre otros. Estos costos pueden resultar más fáciles de cuantificar y comparar con otras alternativas de inversión

dado que dependen de las condiciones locales y de la adquisición de equipos y suministros tecnológicos. En la región, las inversiones en equipos especializados e infraestructura con alto componente tecnológico son escasas debido a los altos costos en comparación con la capacidad de pago de la población.

Los costos de operación pueden ser determinantes en la sostenibilidad de los esquemas de gestión de residuos. En el GWMO (UNEP-ISWA, 2015) se listan algunos de los principales costos de operación para las diferentes actividades asociadas a la gestión de los residuos y diferentes tipos de tecnologías. La cuantificación de estos costos es fundamental, y en ocasiones los esfuerzos por mejorar la gestión de los residuos fallan en este aspecto; por ejemplo, se observa que en algunos casos los gobiernos han financiado proyectos de inversión y después de un tiempo estos proyectos son abandonados debido a la falta de capacidades locales, tanto técnicas como financieras, para continuar con la operación de las infraestructuras construidas⁹⁶.

La identificación de los costos operacionales es necesaria además para implementar mejoras en la eficiencia de la gestión. En los países de la región esta tarea no siempre es fácil debido a que la prestación del servicio en muchos casos es asumida directamente por las municipalidades y la contabilidad no se registra de forma separada de las demás cuentas municipales. En este sentido, una recomendación para la región consiste precisamente en hacer explícitos los costos operacionales de cada una de las actividades asociadas a la gestión de los residuos (recolección, transporte, transferencia, recuperación, tratamiento, disposición final) y, aunque sea un servicio prestado directamente por las municipalidades, llevar registros contables separados

que permitan la trazabilidad de las cifras y la toma de decisiones informadas.

En el anexo 3.5 se muestran los costos de las principales actividades asociadas a la gestión de los residuos sólidos para 14 de los 33 países de ALC, de acuerdo con la información disponible. Es importante anotar que los costos no son comparables entre sí, toda vez que las condiciones sociales, económicas, culturales, técnicas y tecnológicas de los países son diferentes (*v.gr.*, costos de personal, combustible, terrenos, exigencias ambientales).

5.1.3 El costo de no hacer nada

Los costos de la inacción, es decir, de no hacer nada por mejorar la gestión de residuos sólidos, conlleva a la transferencia de costos económicos a la sociedad, comúnmente denominados externalidades negativas, en términos de remediación ambiental, tratamiento de enfermedades, limitación en el desarrollo de otras economías y en la misma seguridad (Potet y Lejtreyger, 2015).

Por lo anterior, las decisiones sobre la gestión de los residuos deben partir de la valoración de los costos y beneficios económicos y sociales de las inversiones, más allá de los costos financieros. En los países de la región se han identificado algunos casos de accidentes o problemas de salud pública asociados a bajos estándares en la gestión (*v.gr.*, incendios, deslizamientos, contaminación hídrica), lo cual ha llevado al pago de grandes indemnizaciones o costos de atención a la población que podrían haberse evitado con una mejor gestión de los residuos. En particular, se recomienda evaluar la carga económica que generan los botaderos a cielo abierto para los sistemas de salud nacionales y locales asociada a la contaminación ambiental (Mavropoulus y Newman, 2015). En efecto, la evidencia de los países de la región muestra que los costos de una deficiente gestión de residuos sólidos son más altos que los costos de adelantar dicha gestión, tal como se describe en el GWMO (UNEP-ISWA, 2015).

96. Por ejemplo, ver experiencias del Banco Mundial en la construcción de rellenos sanitarios en Colombia.

Estudio de caso 18

Matriz económica y financiera para calcular los costos de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Argentina

Tomado del documento Matriz económica y financiera para calcular los costos de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Argentina, anexo al Cuestionario de país (Argentina)



Argentina

Ante la necesidad de que los municipios en Argentina conozcan el costo real de la gestión de residuos, de manera que puedan adecuar su estructura tributaria de cobro del servicio a las verdaderas necesidades de recursos para cubrir los costos de mantenimiento, operación y nuevas necesidades de inversión, en el año 2011, la Unidad Ejecutora GIRSU desarrolló la “Matriz Económico-Financiera GIRSU”, con financiamiento externo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). Esta matriz



© Shutterstock.com

es una herramienta informática (hoja de cálculo) que permite calcular el costo de la gestión de residuos desde un punto de vista integral y obtener indicadores de eficiencia.

A través de talleres de capacitación que se realizan en las diferentes provincias, se presenta la herramienta a los municipios, se comparten experiencias de gestión, se analizan diferentes indicadores de eficiencia a partir de la estimación de los costos y se evalúa la tendencia hacia una visión “integral” en la gestión de estos. A estos talleres se convoca a los representantes de diferentes áreas municipales, tales como hacienda/fincanzas, medioambiente y servicios públicos, con el objeto de que trabajen juntos en la elaboración de sus indicadores e incorporen el concepto de “transversalidad” a la gestión integral de residuos.

La herramienta divide la gestión integral de residuos de cada municipio en fases: disposición final, barrido y limpieza, residuos de poda y áreas verdes, recolección, transferencia, transporte, recuperación y venta de materiales, compostaje, entre otros; y para cada fase la herramienta permite calcular los costos de las diferentes actividades/programas según su categoría (v.gr., personal, bienes de capital y bienes de consumo), releva información de generación de residuos, poblacional, financiera-contable, entre otros, y permite obtener y analizar indicadores de eficiencia.

Estudio de caso 19

Indemnizaciones asociadas a daños a la salud ocasionados por el relleno sanitario Doña Juana en Bogotá, Colombia



Bogotá, Colombia

En septiembre del año 1997 ocurrió el deslizamiento de un millón doscientas mil toneladas de residuos en el relleno sanitario Doña Juana, el cual recibe los residuos sólidos recogidos en la ciudad de Bogotá. El incidente afectó la salud de los habitantes de la zona ubicados en un área aproximada de 5.000 metros alrededor del relleno sanitario, ocasionando infecciones respiratorias, alergias, vómitos y erupciones cutáneas, principalmente en los niños. Además, afectó una fuente de agua cercana, generando el represamiento del cauce del río Tunjuelito y de varias quebradas de la zona y la contaminación de las aguas por el vertimiento de lixiviados. Como consecuencia

de este incidente, los afectados adelantaron una acción judicial contra el Distrito de Bogotá en el año 1999, la cual fue resuelta de forma favorable hacia los demandantes en el año 2012. Por este hecho, el Distrito fue condenado a pagar una suma cercana a USD 76 millones de dólares para indemnizar a las personas damnificadas, las cuales recibieron montos de indemnización diferenciales según la distancia de ubicación de sus viviendas respecto al relleno sanitario. La sentencia reconoció inicialmente la existencia de 1.472 afectados; así mismo, reconoció que este grupo de personas podría aumentar dado que, después de fallada la demanda, se admitieron cerca de 630.000 solicitudes de adhesión de personas que demostraron que en el año 1997 vivían, trabajaban o estudiaban en la zona afectada⁹⁷.

Con una mejor gestión del relleno sanitario probablemente se habría podido evitar este suceso. Más aún, si antes del evento se hubiera usado el dinero destinado a la reparación de los afectados, en mejorar las condiciones del relleno, es poco probable que el siniestro se hubiera presentado y hoy se contaría con mejores condiciones ambientales y sociales en el sector donde se ubica. Posiblemente, el dinero entregado a los beneficiarios jamás compensará los daños sufridos, mientras el daño ambiental ocasionado es prácticamente irreversible. Este tipo de análisis no son contemplados actualmente en la cuantificación de los costos económicos de un relleno sanitario, situación que impide que se les dé la importancia que ameritan las inversiones públicas en el sector.

97. Consejo de Estado, República de Colombia, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Tercera (2012). Radicación: 25000232600019900002 04 y 2000-00003-04. Actores: Leonor Buitrago Quintero y otros. Acción de grupo en contra del Distrito Capital de Bogotá. 1 de noviembre de 2012 y, Defensoría del Pueblo, Colombia (2016). Acción de grupo caso Doña Juana. Información sobre las solicitudes de adhesión a la sentencia que le puso fin a la acción de grupo “Relleno Sanitario Doña Juana”. Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://www.donajuana.defensoria.gov.co/index.html].

5.1.4 Beneficios para la sociedad y la economía

Una gestión de residuos sólidos ambientalmente responsable tiene efectos positivos sobre el ambiente, la salud, la calidad de vida de la población y la economía en general. A pesar de la clara existencia de dichos beneficios, la sociedad muchas veces no es consciente de ellos y no está dispuesta a asumir algunos costos que requiere dicha gestión. El anexo 3.8 presenta el resumen de algunos de los beneficios que trae consigo una gestión ambientalmente responsable de los residuos.

5.2

Entendiendo la gestión de residuos como un servicio público y como una actividad económica

La necesidad de cumplir con regulaciones ambientales ha impulsado que la gestión de los residuos sólidos pueda ser considerada una actividad económica y en consecuencia el sector privado se interese por participar en ella, principalmente a través de contratos de servicios. Con base en el planteamiento presentado en el GWMO (UNEP-ISWA, 2015), en esta sección se examinan aspectos claves relacionados con la gestión de los residuos: su provisión como servicio público; la provisión de servicios para la gestión de los residuos como una actividad económica, y la actividad de recuperación de recursos.

5.2.1 Gestión de residuos como un servicio público (y un “bien público”)

La responsabilidad en la gestión de los residuos ha recaído tradicionalmente sobre el Estado debido al carácter de “bien público” que se le ha dado. El servicio recibe dicha clasificación porque es difícil controlar el acceso por parte de la ciudadanía; si algunos ciudadanos no cumplen sus responsabilidades con el sistema, pueden causar daños significativos a la salud de otros, el medio ambiente y la sociedad como un todo (UNEP-ISWA, 2015). Esta situación hace que sea necesario que el Estado garantice su prestación, pero esta gestión tiene un costo por el cual la población debe pagar, es decir, no debe ser un servicio gratuito a cargo del Estado.

Por lo anterior, la provisión de este servicio se ha transformado para ser visto como un servicio ambiental remunerado, a través del cual se manejan los residuos apropiadamente y en algunos casos se recuperan los materiales o la energía que de ellos es posible obtener. No obstante, esta situación ha llevado a discusiones que pueden ser difíciles de resolver relacionadas con la propiedad de los residuos.

Si bien en la región la recuperación de materiales ha sido el sustento de cientos de familias que han desarrollado estas actividades de manera informal, la búsqueda de su formalización e inclusión dentro de los esquemas de prestación está transformando esta actividad.

5.2.2 La prestación de servicios en gestión de residuos como una actividad económica

La obligación de contar con un servicio de transporte, tratamiento y disposición final que cumpla las regulaciones ambientales y legales ha dado lugar al surgimiento de prestadores privados a nivel mundial que ofrecen servicios para la gestión de los residuos. Así, el desarrollo de contratos priva-

dos para la gestión de los residuos es una práctica común, principalmente entre grandes generadores de residuos y los prestadores del servicio. Sin embargo, en los países de la región, la gestión de los residuos de industrias y grandes comercios ha quedado en muchos casos en cabeza de las municipalidades o integrada con la gestión de los residuos sólidos municipales.

La participación privada en la gestión de los residuos se presenta en los países de la región para la prestación del servicio municipal, para lo cual se suscriben contratos de servicios entre la municipalidad y el respectivo prestador, a través de los cuales los municipios le otorgan a una empresa el derecho exclusivo de la provisión de los servicios de manejo de residuos, en todas o algunas de sus etapas. En muchos casos, mediante estos contratos el contratista se compromete a financiar las inversiones (BID-AIDIS-OPS, 2011).

5.2.3 La recuperación de los residuos como actividad económica

La principal actividad de recuperación de recursos en la región es el reciclaje de residuos “secos”, la cual parte de la recolección y transporte desarrollado en mayor medida por trabajadores informales o también llamados recuperadores de oficio, quienes hacen de dicha actividad su sustento de vida.

En algunos países de la región se observa que los grandes generadores de residuos crean alianzas con gestores o recuperadores formales, quienes reciben el material a reciclar previamente clasificado y en las condiciones básicas y necesarias para ser destinado al aprovechamiento en centros tecnificados. La rentabilidad de esta alianza está asociada a las altas cantidades de materiales entregados clasificados que representan un buen ingreso económico. Los ingresos que se espera obtener a partir de la recuperación de materiales dependen del tipo y la calidad del material por recuperar, así como de las fluc-



“Los costos de operación pueden ser determinantes en la sostenibilidad de los esquemas de gestión de residuos.”

tuaciones de los precios de los materiales en el mercado internacional.

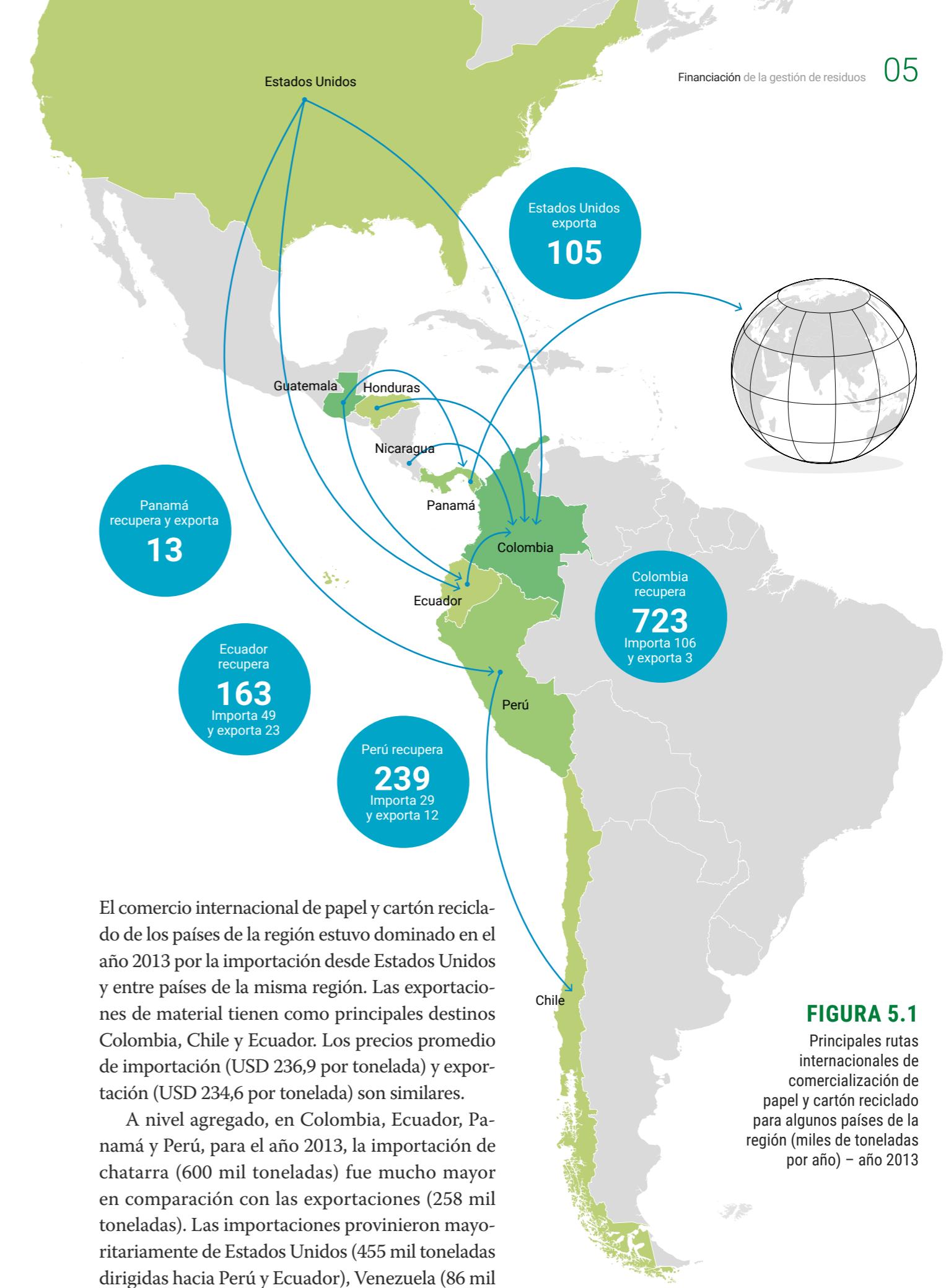
En contraste, la actividad que realizan los recuperadores informales hace que su sustento de vida dependa de las toneladas de material recuperado tras la recolección selectiva a nivel domiciliario, la cual se ve limitada por los bajos porcentajes de separación en la fuente de algunos países y en general por los ingresos de la venta del material, que no cubren los costos de recuperación, por lo cual la gestión de los residuos debe ser en cierta forma apoyada por la sociedad.

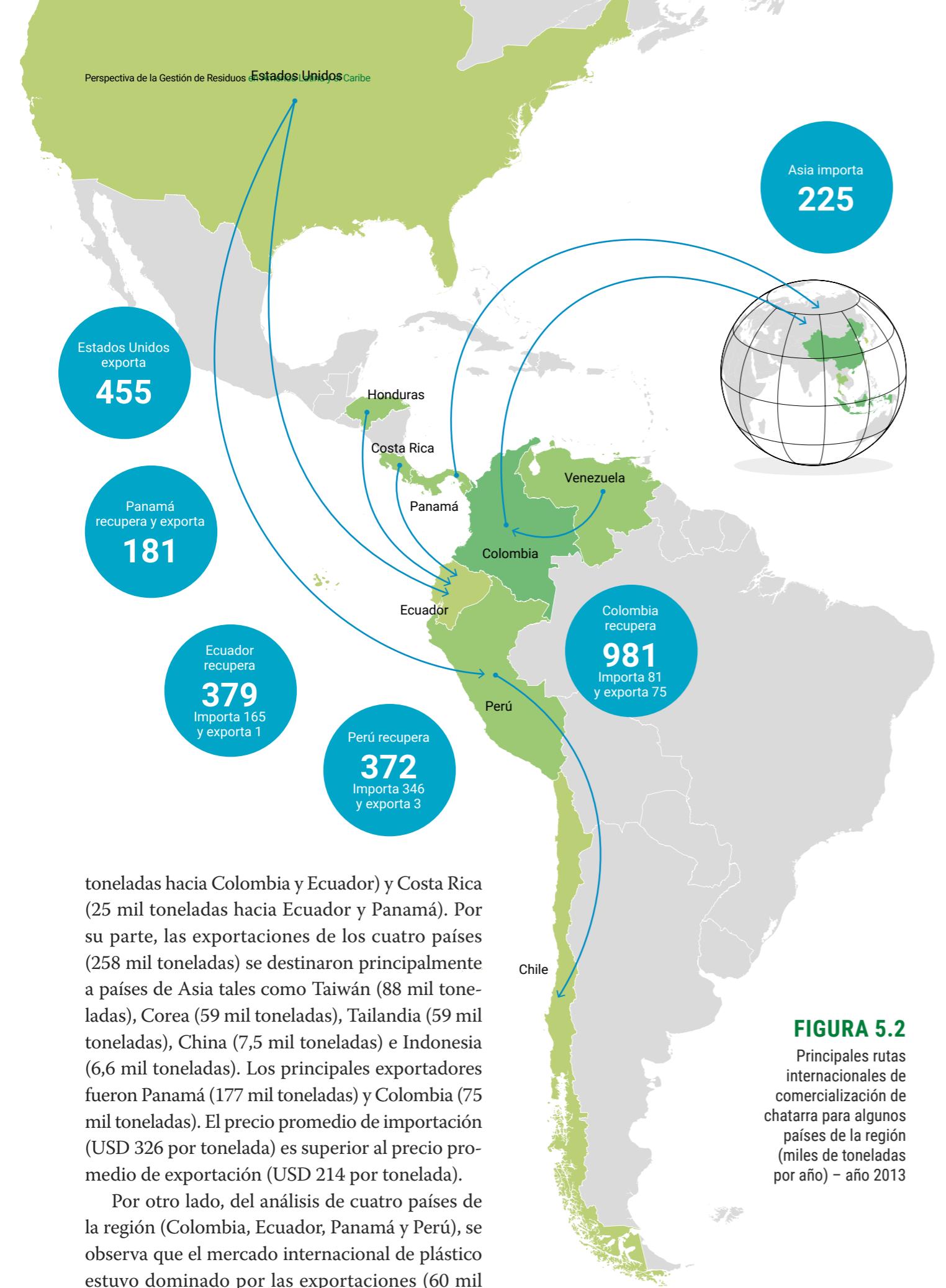


Algunas de las medidas recomendadas para incrementar el reciclaje y la valorización incluyen la implementación de esquemas de responsabilidad extendida del productor, impuestos a la disposición final o incrementar la tarifa del servicio, con las cuales se generan fuentes adicionales de ingresos. Por ejemplo, Colombia se ha comprometido a fortalecer la actividad del reciclaje con el objetivo de mejorar la viabilidad financiera de la actividad del aprovechamiento de los residuos sólidos y formalizar a los recuperadores, por lo que ha trabajado en el reconocimiento de esta labor, reglamentando el aprovechamiento de los residuos como actividad complementaria del servicio público de aseo y su cobro dentro de la tarifa que pagan los generadores de residuos.

De acuerdo con un estudio del reciclaje elaborado para el BID (Correa, 2014) en cuatro países

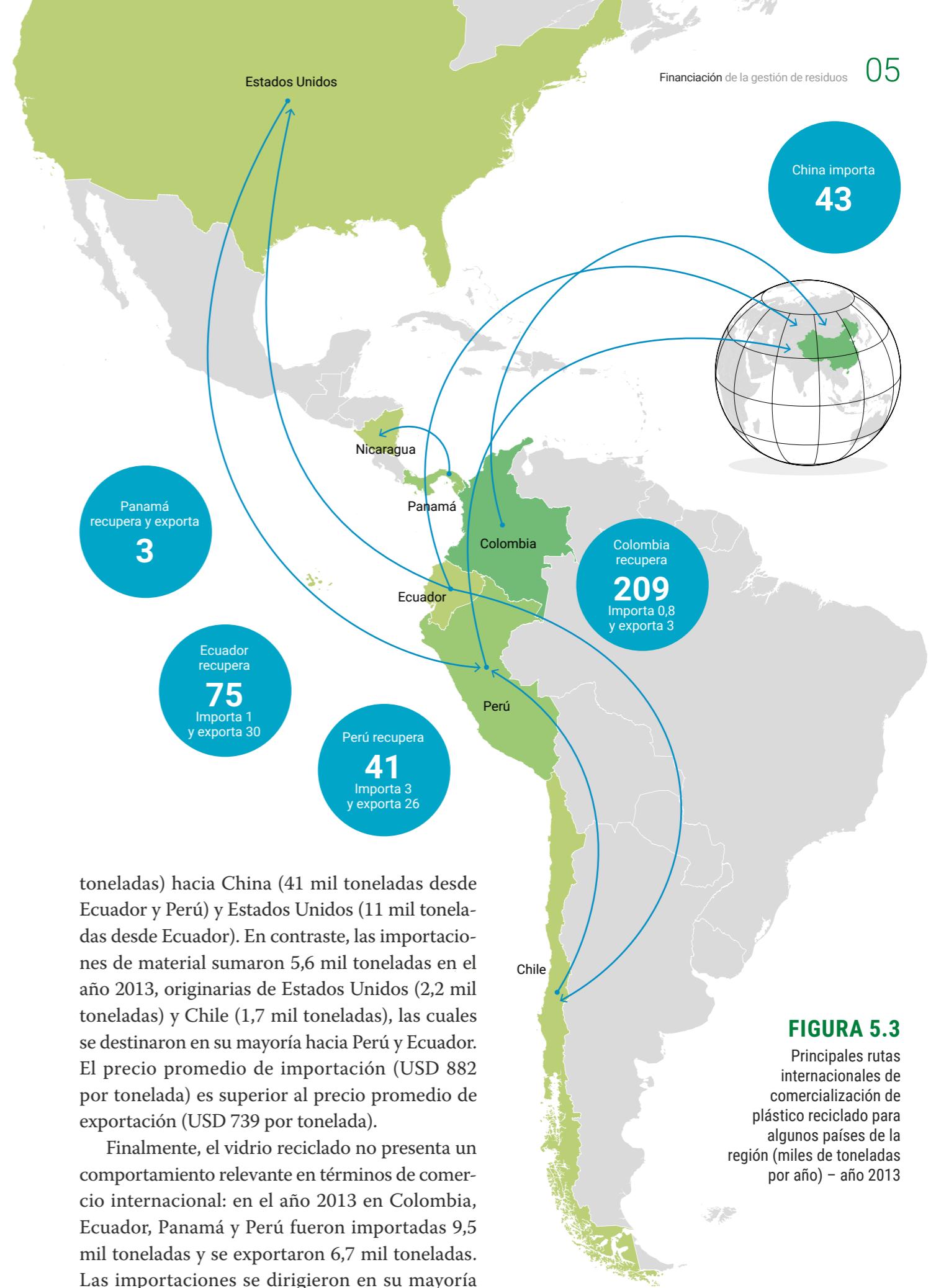
de la región, la baja producción de residuos en comparación con países desarrollados, la alta generación de residuos orgánicos y el tamaño limitado de la industria manufacturera imponen limitaciones a la actividad de reciclaje de residuos “secos”. El mercado nacional de reciclaje en estos países se concentra principalmente en el aprovechamiento de papel, cartón, chatarra (metales ferrosos), algunos plásticos (PET y PEAD) y vidrio, mientras que el aprovechamiento de los residuos orgánicos es mínimo. Los mencionados países son principalmente importadores de papel, cartón y chatarra, a pesar de ser los materiales que más se recuperan en el interior; por su parte, aunque el plástico se transa en menores cantidades, prevalece la exportación hacia China y Estados Unidos. Las transacciones internacionales relacionadas con el vidrio no registran cifras significativas.





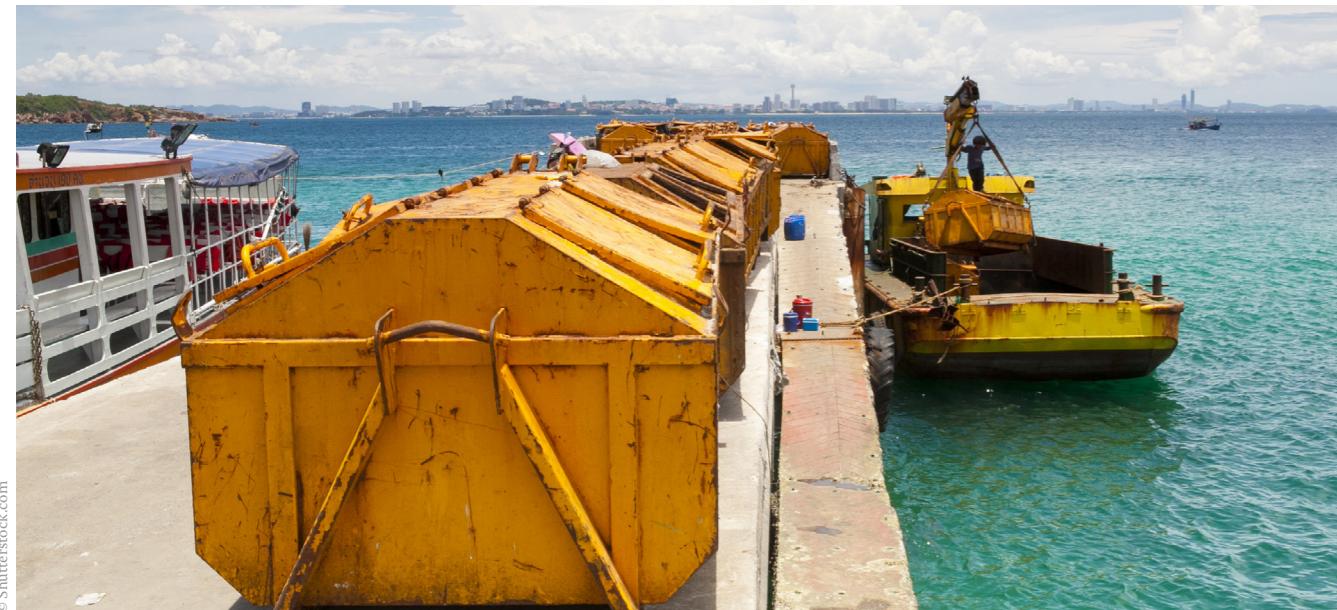
toneladas hacia Colombia y Ecuador) y Costa Rica (25 mil toneladas hacia Ecuador y Panamá). Por su parte, las exportaciones de los cuatro países (258 mil toneladas) se destinaron principalmente a países de Asia tales como Taiwán (88 mil toneladas), Corea (59 mil toneladas), Tailandia (59 mil toneladas), China (7,5 mil toneladas) e Indonesia (6,6 mil toneladas). Los principales exportadores fueron Panamá (177 mil toneladas) y Colombia (75 mil toneladas). El precio promedio de importación (USD 326 por tonelada) es superior al precio promedio de exportación (USD 214 por tonelada).

Por otro lado, del análisis de cuatro países de la región (Colombia, Ecuador, Panamá y Perú), se observa que el mercado internacional de plástico estuvo dominado por las exportaciones (60 mil



toneladas) hacia China (41 mil toneladas desde Ecuador y Perú) y Estados Unidos (11 mil toneladas desde Ecuador). En contraste, las importaciones de material sumaron 5,6 mil toneladas en el año 2013, originarias de Estados Unidos (2,2 mil toneladas) y Chile (1,7 mil toneladas), las cuales se destinaron en su mayoría hacia Perú y Ecuador. El precio promedio de importación (USD 882 por tonelada) es superior al precio promedio de exportación (USD 739 por tonelada).

Finalmente, el vidrio reciclado no presenta un comportamiento relevante en términos de comercio internacional: en el año 2013 en Colombia, Ecuador, Panamá y Perú fueron importadas 9,5 mil toneladas y se exportaron 6,7 mil toneladas. Las importaciones se dirigieron en su mayoría



© Shutterstock.com

5.3

Modelos de financiación de la gestión de residuos

hacia Panamá (5,5 mil toneladas), procedentes de República Dominicana, Guatemala y Costa Rica, y solamente se observa una transacción de exportación de vidrio de Panamá a Costa Rica. El precio promedio de importación (USD 57 por tonelada) es inferior al precio promedio de exportación (USD 127 por tonelada).

Los movimientos transfronterizos de residuos reciclados han mostrado una dinámica interesante en los últimos años en el mundo; sin embargo, los volúmenes transados dependen en gran medida de la producción primaria de materiales. Un ejemplo de esto se evidenció en la crisis económica de 2008, en donde China, como gran consumidor de plástico reciclado, dejó de comprar plástico y papel reciclado, afectando directamente a sus principales proveedores (Estados Unidos, Japón, Alemania y Reino Unido). La región de ALC no parece tener incidencia en dicho mercado (Velis, 2014).

A pesar de la importancia que se le ha dado a la economía circular y a la recuperación de materiales, una de las grandes preocupaciones relacionadas con el uso de materiales reciclables tiene que ver con la calidad de los productos derivados y las técnicas y condiciones que se usan para dicha producción.

La forma como se organizan y relacionan los cuatro componentes esenciales en la gestión de residuos sólidos –generadores o municipios, el operador o proveedor del servicio, los ingresos para el pago de los costos de prestación del servicio, y las inversiones requeridas para el desarrollo de infraestructura– determina el modelo de financiación. A continuación se revisan algunos de los modelos existentes en la región para el financiamiento de la gestión de residuos, teniendo en cuenta las relaciones entre dichos componentes.

5.3.1 Pagos del servicio basados en la cantidad de residuos

Cuando los generadores de residuos son los responsables por el tratamiento y disposición final de los residuos, por lo general contratan la prestación del servicio directamente con empresas privadas

para que se encarguen de su gestión. En estos casos resulta factible aplicar el principio de “quien contamina paga” dado que en la realización de contratos individuales se facilita la medición de la cantidad de residuos que deben ser recolectados, transportados y dispuestos. Este método de cobro, además, incentiva la reducción de la cantidad de residuos generados y el uso de alternativas de tratamiento. En la región, no es usual que dichos residuos sean separados y parte de ellos entregados a operadores de la actividad de reciclaje.

5.3.2 Pagos del servicio con financiación de inversiones

Uno de los retos en la gestión de los residuos es cubrir el valor de las inversiones requeridas en infraestructura para un adecuado manejo de estos; por lo tanto, el pago por la gestión de los residuos debe incluir la recuperación de las inversiones. En los países de la región muchas de estas inversiones son asumidas por las municipalidades pero, debido a las restricciones presupuestales propias del sector público, las inversiones resultan insuficientes para garantizar la gestión responsable de los residuos.

En muchos casos la tarifa o tasa cobrada a los usuarios no permite recuperar los costos de las inversiones, con lo que se dificulta el mejoramiento de los estándares de gestión. Sin embargo, existen casos exitosos aislados en los cuales se ha logrado la financiación progresiva del servicio y sus inversiones a través de tasas cobradas directamente o conjuntamente dentro de la factura de otros servicios públicos como acueducto o electricidad. En la sección 5.5.3 de este documento se presenta la experiencia exitosa de Colombia, en donde se han establecido metodologías de cobro del servicio que permiten recuperar tanto los costos como las inversiones necesarias para la gestión de residuos.

También cabe señalar que en algunos casos los esfuerzos de inversión realizados para construir instalaciones tales como rellenos sanitarios en la región se han visto afectados durante la opera-

“Cuantificar los costos de operación es fundamental para garantizar el éxito de los proyectos de inversión”.

ción debido a la falta de capacidades técnicas y financieras para garantizar su funcionamiento.

5.3.3 Pago a proveedores de servicios integrados

En algunos países de la región se están desarrollando mercados integrados para la gestión de los residuos que van más allá de la recolección y la disposición final; es decir, se evidencia una tendencia hacia una gestión de los recursos que tradicionalmente se han considerado desechos. Así, se observa que algunas empresas proveen servicios integrales para la gestión de los residuos que implican su recuperación, tratamiento y comercialización para que sean transformados en nuevos materiales que pueden ser reincorporados a procesos productivos.

5.4

Modelos de prestación del servicio

5.4.1 Alternativas para la prestación de servicios de gestión de residuos

En ALC los municipios utilizan diferentes alternativas de prestación, desde modelos totalmente públicos, esquemas de alianza pública privada, hasta



modelos complementariamente privados (BID-AIDIS-OPS, 2011). La FIGURA 5.4 muestra los modelos de prestación más comunes en los diferentes países de la región, identificados a partir de la información recolectada en la actualización de la evaluación regional adelantada por el BID en el año 2016. Ahora bien, se aclara que la modalidad de prestación que se indica en el mapa no es la única existente en cada país, de hecho, en la mayoría de los casos se evidencia la presencia de diferentes esquemas. En el anexo 3.3 de este capítulo se presenta mayor detalle de la información al respecto.

El servicio municipal directo se refiere a los servicios que son prestados directamente por el municipio; el contrato de prestación de servicios generalmente se refiere a la prestación por parte de privados; en algunos casos, la prestación del servicio es desarrollada por cooperativas y, excepcionalmente, por el gobierno central.

Los esquemas de prestación privada podrían ser vulnerables cuando los generadores de residuos o los gobiernos no tienen certeza de que las compañías privadas proporcionarán el mejor servicio posible, de tal forma que es necesario contar con reglas claras que permitan garantizar la calidad, eficiencia y cobertura de la población y a la vez la rentabilidad esperada por los inversionistas.

Los mecanismos de financiación de la prestación asociados a cada esquema son usualmente diferentes. Por ejemplo, cuando la prestación es pública, la financiación se hace en algunos casos a través de una tasa que es cobrada como un impuesto municipal. En los esquemas mediante contrato que tienen un mayor componente privado, la recuperación de los costos se hace empleando esquemas de cobro tales como tarifas.

Un esquema de financiamiento será sostenible si los ingresos permiten cubrir los costos de prestación del servicio. De acuerdo con la evaluación regional adelantada por el BID en 2016, únicamente cerca del 60% de los países de la región cuentan con esquemas de cobro, y pocos de estos podrían considerarse financieramente sostenibles.

En relación con la actividad de recolección selectiva y recuperación de residuos reciclables, se evidencia que es un componente que usualmente se deja por fuera de los esquemas de prestación y se encuentra principalmente a cargo de recuperadores de oficio informales. Se agrava esta situación por el hecho de que en la región no existe una cultura de separación de residuos en la fuente y en algunos casos los contratos de prestación del servicio se remuneran con base en la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario o sitio de disposición final. En los últimos años, se observan algunos avances basados en la formalización de los recuperadores; entre ellos se resaltan los esfuerzos adelantados por la Iniciativa Regional para el Reciclaje en América Latina y el Caribe, que, con el apoyo del BID y algunas empresas privadas, busca desarrollar mecanismos de inclusión social y económica para estos trabajadores.



5.4.2 Modelos de prestación pública

El modelo de prestación pública, donde el servicio es prestado directamente por las municipalidades o a través de empresas municipales, sigue siendo el más común en la región. En muchos casos se observan problemas de sostenibilidad financiera, debido a que en ocasiones los servicios no se cobran a la población o el cobro no tiene una destinación específica o no guarda relación con los costos, ocasionando desbalances que se acumulan en el tiempo y que impiden el mejoramiento de la prestación del servicio.

5.4.3 Modelos de prestación privada

La participación privada en la prestación del servicio está ganando espacio en la región. Sin embargo, la viabilidad de implementar este tipo de modelos depende de su viabilidad legal, técnica y financiera y en especial de la voluntad política, la estabilidad jurídica y las condiciones socioeconómicas del país. Por ejemplo, Colombia y Chile coincidieron en adoptar mayoritariamente esquemas de prestación del servicio con participación privada. Ahora bien, estos modelos de participación deben articularse con la participación de los recuperadores de residuos y propender a la formalización progresiva de estos últimos.

Cuadro 5.1

Opciones para la prestación del servicio por parte del sector privado

Basado en UNEP-ISWA (2015)

Existe una variedad de opciones para asociaciones público-privadas (APP) o participación del sector privado en la gestión de los residuos sólidos municipales. Para el caso de las APP en la gestión de residuos sólidos son la contratación, la concesión, el arrendamiento, la franquicia y la libre competencia, cada una con sus propias particularidades:

Contratación: El gobierno adjudica un contrato, a través de un proceso abierto a la competencia, a una firma privada por un periodo de tiempo determinado para la prestación del servicio de recolección de residuos, barrido de calles, recolección de reciclables, operación de estación de transferencia, operación del sitio de disposición final, o mantenimiento de la flota. La firma privada recibe el pago por la prestación del servicio por parte del gobierno conforme los términos contractuales.

Concesión: El gobierno otorga una concesión a una firma privada para gestionar una instalación que utiliza recursos de propiedad de este. Esta concesión puede requerir a la firma privada efectuar el reciclaje de materiales y/o la transferencia o disposición final de los residuos. La concesión se da en la forma de un acuerdo contractual de largo plazo, donde la firma construye y opera la instalación. En algunos casos la compañía privada

puede mantener la propiedad indefinidamente; en otros casos, la firma puede transferir la propiedad de la instalación al gobierno después de un periodo específico.

Franquicia: El gobierno otorga un monopolio zonal por un periodo de tiempo limitado (una franquicia) a una firma privada para la prestación del servicio de recolección de residuos, la cual es seleccionada después de un proceso de calificación competitiva. La firma privada deposita una fianza de cumplimiento con el gobierno y paga una licencia para cubrir los costos del monitoreo. La compañía recupera sus costos y ganancias a través de cargos directos a los usuarios y establecimientos atendidos. El gobierno controla las tarifas cobradas a los consumidores a través del desarrollo de mecanismos adecuados de competencia y control de precios de colusión o a través de la regulación de precios.

Libre competencia: El gobierno libremente permite a compañías calificadas privadas competir por la prestación de los servicios de recolección de residuos, reciclaje o disposición final. En libre competencia, usuarios individuales y establecimientos hacen acuerdos con firmas individuales para la recolección y/o el reciclaje. Las firmas no tienen un monopolio zonal, y cualquier número de empresas puede competir dentro de la misma zona. De igual forma, en libre competencia el gobierno concede una licencia a empresas individuales calificadas para la prestación privada del servicio de disposición final. Una ciudad puede ser atendida por varios sitios de disposición final que compiten por el negocio de los gobiernos locales de la zona y los transportadores privados, así como por los gobiernos y transportadores remotos. El rol del gobierno en libre competencia es otorgar licencias, vigilar y, si es necesario, sancionar a las firmas privadas. Bajo libre competencia, los costos son directamente facturados por la compañía privada a sus clientes.



Los contratos de servicios de largo plazo pueden ser adicionalmente diferenciados, dependiendo de la combinación de componentes incluidos: diseño (D), financiación (F), construcción (C), propiedad (P), operación (O) y transferencia (T). A continuación se presentan algunos de los principales tipos de contratos de APP:

Diseño, construcción y operación: El contratista privado es responsable por el diseño, la construcción y la operación de la instalación de gestión de residuos sólidos.

Diseño, construcción, financiación y operación: El socio privado es responsable por el diseño, la construcción, el financiamiento y la operación de la instalación para la gestión de residuos sólidos. Esta es la relación contractual más compleja entre una autoridad pública y un inversionista privado.

Construcción, operación y propiedad: El socio privado construye una instalación con base en un diseño definido, es su propietario y la opera.

Construcción, operación, propiedad y transferencia: Igual al caso anterior, con una cláusula adicional para la transferencia de los activos al socio público al final del contrato.

Rehabilitación, operación y transferencia: El bien público creado es transferido al inversionista privado, el cual tiene la obligación de financiamiento, rehabilitación y operación del bien público por un periodo de tiempo determinado.

Construcción, operación y renovación: El inversionista privado asume los costos de financiación, construcción y operación, y el costo de renovación del bien público por cierto periodo de tiempo.

5.4.4 Economías de escala en la prestación del servicio

La gestión de los residuos involucra actividades que permiten aprovechar economías de escala y economías de alcance (Solanes, 1999). Se ha demostrado que mientras más residuos sean dispuestos en una instalación (*v.gr.*, relleno sanitario o planta de valorización), menor es el costo por tonelada de dicha actividad, o que el transporte a granel o en vehículos de mayor capacidad permite abaratar el costo de transporte.

La regionalización en la prestación del servicio es la forma más común de lograr economías de escala en la gestión de residuos sólidos, y estas soluciones son las que se han desarrollado en diferentes países de ALC. Así, los municipios se han asociado en mancomunidades con el objetivo de lograr economías de escala y una mejor aplicación de las normas de regulación. Estas asociaciones son beneficiosas tanto para las ciudades que no pueden acceder a nuevas áreas para ubicar sitios de disposición final de residuos como para pequeños municipios que no pueden afrontar los altos costos de una instalación.

En Latinoamérica, la oferta actual de servicios de manejo de RAEE, de residuos de demolición y construcción y otras corrientes de residuos es limitada frente a la tendencia creciente en su generación. Por otra parte, la gestión de los residuos peligrosos se ha orientado principalmente a la disposición final en rellenos de seguridad o incineración más que al aprovechamiento. Lo anterior representa una barrera para los países de la región en cuanto a la gestión de residuos diferentes a los ordinarios, la cual podría superarse si entre ellos se establece un acuerdo para implementar un sistema de manejo de estos residuos de tipo regional dentro del continente, que permita reducir la contaminación ambiental y aprovechar las economías de escala de la actividad.

“La regionalización en la prestación del servicio es la forma más común de lograr economías de escala en la gestión de residuos sólidos.”

5.5

Ingresos para la gestión de residuos sólidos

El método de cobranza más comúnmente utilizado en los países de la región es una tasa facturada conjuntamente con el impuesto predial, cuyo valor no guarda relación con los costos reales de la actividad, y la recaudación es insuficiente. Esta situación se constituye en una de las principales causas del estado actual de la región en cuanto a este tema. En consecuencia, las inversiones son pagadas con recursos directos de los municipios o de la nación; sin embargo, usualmente las inversiones en el sector no son una prioridad para los gobiernos, por lo que las inversiones son mínimas y en general no se garantiza una buena gestión de los residuos.

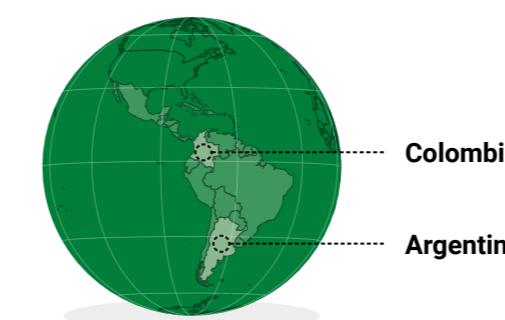
Para subsanar esta situación, es necesario adoptar métodos de cobro a la población que guarden relación con los costos y las inversiones y que se facturen conjuntamente con sistemas de alto recaudo, como por ejemplo la planilla de electricidad, e implementar nuevas fuentes de ingresos como los sistemas de responsabilidad extendida del productor, el impuesto a la disposición final y otros instrumentos económicos.



© Shutterstock.com

Estudio de caso 20

Algunos modelos regionales para la gestión de residuos sólidos en ALC (Argentina, Colombia)



Argentina – Regionalización del tratamiento y disposición final de residuos en complejos ambientales en la provincia de Buenos Aires

A finales de la década de los 90, la empresa estatal CEAMSE, compuesta por los gobiernos de la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, incorporó el concepto de “complejo ambiental” para transformar lo que eran zonas de disposición final controlada en “ámbitos donde la basura recibe un conjunto de procesos tendientes a reciclar los residuos para que puedan volver al circuito productivo y donde la tecnología permite no solo reducir el impacto ambiental sino también aprovechar los gases de la materia orgánica en descomposición para generar energías renovables”.

En el ámbito geográfico de acción, la empresa atiende más de 14,5 millones de habitantes, que representan más del 36% de la población total argentina, la cual genera cerca de 17.000 toneladas de residuos diarios (domiciliarios y de grandes generadores), que corresponden aproximada-

mente al 40% del total de residuos generados en el país. Para la gestión de estos residuos, la empresa cuenta con cinco estaciones de transferencia con las cuales logra “economía de transporte, el ahorro de trabajo y energía, la reducción de costos por desgaste y/o roturas de equipo, la mayor versatilidad, la mejor resolución del frente de descarga en los rellenos y las menores emisiones”. Además, tiene a su cargo tres complejos ambientales en operación y uno en etapa de poscierre. En dichos complejos se incluyen actividades de separación y clasificación de residuos, captación de biogás, tratamiento de lixiviados y fabricación de compost o enmienda orgánica⁹⁸.

Colombia – Regionalización de rellenos sanitarios

En el año 2005 inició en Colombia la expedición de una serie de normas encaminadas a prohibir la disposición final de residuos sólidos en sistemas diferentes a relleno sanitario. Estas medidas de carácter ambiental, sumadas a la creación de incentivos económicos para favorecer a los municipios que permitieran la construcción de rellenos sanitarios regionales, permitieron la erradicación de un gran número de botaderos a cielo abierto y, en general, el mejoramiento de las condiciones de disposición final de residuos en todo el país. Al finalizar el año 2014, Colombia contaba con 360 sistemas de disposición para recibir los residuos de 1.102 municipios. Aunque no todos los sitios cuentan con las condiciones ambientales adecuadas, ni todos son regionales, los avances logrados en el país son un buen ejemplo de la efectividad de usar diferentes mecanismos para lograr los resultados esperados (DNP, 2014).

Para lograr la regionalización de los rellenos sanitarios en Colombia, el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 estableció un incentivo para que los municipios ubiquen rellenos sanitarios de

carácter regional en su territorio, mientras que los planes departamentales de agua y saneamiento (PDA) establecieron el desarrollo de esquemas regionales, incluyendo el servicio público de aseo. Posteriormente, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) promovió la construcción de estaciones de transferencia a fin de aumentar el aprovechamiento de las economías de escala.

Igualmente, se impartieron dos tipos de instrumentos: el primero corresponde a instrumentos de comando y control, lo cual incluye orden de prohibición de botaderos a cielo abierto, control y vigilancia al cumplimiento de la orden y prohibición de imponer restricciones de acceso injustificadas a rellenos sanitarios regionales; el segundo corresponde a los instrumentos económicos, como el cálculo del costo de disposición final variable en función de las toneladas dispuestas, pago por tonelada a los municipios que permiten la ubicación de rellenos sanitarios regionales en sus territorios y financiamiento del gobierno nacional para la estructuración de esquemas regionales y construcción y/o adecuación de rellenos regionales.

La regionalización de rellenos sanitarios en Colombia ha sido un proceso que ha evolucionado positivamente, pues, a 2015, el 91% de los residuos del país, provenientes de 803 municipios, fueron dispuestos en 62 sitios de disposición final regionales, lo que representa mayor número de municipios con disposición en menos rellenos sanitarios.

El Relleno Sanitario La Pradera es un ejemplo de sitio de disposición final regional en Colombia pues recibe cerca de 3.200 toneladas diarias de residuos provenientes de más de 30 municipios de Antioquia, entre ellos el área metropolitana del Valle de Aburrá y la ciudad de Medellín. Los recursos provenientes del incentivo de regionalización son destinados al municipio Don Matías, donde se encuentra este sitio de disposición final, están dirigidos para obras de inversión social y corresponden a 1,2 millones USD/año.

98. [http://www.ceamse.gov.ar/].

Estudio de caso 21 Impuesto redimible de botellas de PET en Ecuador



La Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N.º 583, de 24 de noviembre de 2011, creó el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje, estableciendo adicionalmente que las operaciones gravadas con dicho impuesto serán objeto de declaración dentro del mes subsiguiente al que se las efectuó. De conformidad con la referida norma, el hecho generador de este impuesto es embotellar bebidas en botellas plásticas no retornables, utilizadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua, o su desaduanización para el caso de productos importados, y el consumidor puede recuperar el valor pagado por este concepto⁹⁹. Este impuesto debe ser pagado por los fabricadores de botellas, y la devolución del dinero se realizará a quienes las entreguen; sin embargo, en el caso de los re-



cupadores solo se entrega el dinero a quienes se encuentren certificados por el Mipro, lo cual incentiva la formalización de quienes se dedican a esta actividad (Correal, 2014).

Según el estudio adelantado por Correal (2014), respecto al PET reciclado se evidenció que los intermediarios solicitan mayor intervención del Estado, pues los incentivos no son aún suficientes para que la industria decida utilizar material reciclado. De acuerdo con una entrevista realizada a Mario Bravo, empresario con conocimiento del mercado en la intermediación de materiales reciclados, “la diferencia en los precios de las materias vírgenes frente al reciclado no termina de convencer a la industria”. Una tonelada de PET virgen (que sirve para fabricar los envases de bebidas) se cotiza entre \$1.600 y \$2.000 –puesto en puerto ecuatoriano–, mientras que ese material reciclado se vende hasta en \$1.200 y \$1.300 por tonelada. “En otros países hay conciencia, y las leyes de los gobiernos obligan a que las empresas usen plásticos peletizados (lavados, molidos y seleccionados) porque ayuda a preservar el medio ambiente. Aquí, la exportación es la que salva al sector de reciclaje porque el industrial no está obligado a utilizar en su producción material reciclado”.

99. [http://www.sri.gob.ec/].

5.5.1 Financiación pública

La financiación pública de la gestión de residuos se hace con cargo al presupuesto municipal, el cual en algunos casos se alimenta con el recaudo de tasas o impuestos directos a la población. Estos recursos se emplean principalmente para cubrir los costos de operación y funcionamiento de los sistemas. En general, la financiación de las inversiones es asumida por las municipalidades, a fondo perdido, a excepción de aquellos países donde se ha promocionado la participación privada y se aplican cobros a los usuarios a través tarifas que incorporan la recuperación de las inversiones.

En México, por ejemplo, el gobierno federal creó el Programa de Residuos Sólidos (Proresol), a través del cual se financia a fondo perdido proyectos de residuos sólidos. En Perú se adoptó un sistema de financiación basado en resultados, denominado Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI) del Ministerio de Economía y Finanzas, para lo cual se cuenta con un sistema de metas de reciclaje, y aquellos municipios que demuestran al gobierno nacional el cumplimiento de ellas acceden a recursos no reembolsables con destinación específica. En El Salvador, las municipalidades tienen autorizado utilizar hasta un 15% del 75% asignado del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios (Fodes) para la realización de las actividades concernientes a recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos y el cierre técnico de los botaderos.

Por su parte, Colombia cuenta con un sistema de recuperación basado en tarifas que se facturan mensualmente a la población y en las cuales se incluye el valor de las inversiones y su costo de financiación, con lo cual los recursos del presupuesto municipal se emplean para garantizar el equilibrio entre los subsidios y contribuciones que se cobran a los usuarios bajo un esquema de subsidios cruzados, con lo cual las necesidades de aportes

públicos se han podido disminuir a menos del 15% del total de ingresos del sector.

5.5.2 Cargos directos al usuario del servicio

Una exitosa recuperación de costos requiere que el valor que se vaya a cobrar refleje los costos reales de la prestación y que se empleen medios de cobro con alto nivel de recaudo. Los problemas más importantes que se presentan en la región frente al cobro del servicio están relacionados con que los valores cobrados no se basan en los costos reales del servicio y con que los niveles de recaudo son bajos (BID-AI-DIS-OPS, 2011).

Al respecto, en ALC algunos países como Ecuador realizan el cobro del servicio a través de la factura de la electricidad, con lo cual se logran altos recaudos. No obstante, este país, al igual que muchos otros de la región, deben trabajar en expedir metodologías que orienten a las municipalidades sobre el valor por cobrar. Dada la importancia del servicio sobre la salud pública y el ambiente, este servicio no debe suspenderse por falta de pago, por lo cual toma importancia la necesidad de facturar conjuntamente con otros servicios con alto nivel de recaudo.

La nueva Ley de Gestión Integral de Residuos de Perú (Ley N° 27314, Decreto Ley 1278 de 2016) permite a los municipios cobrar por los servicios de gestión de residuos a través de convenios con empresas de saneamiento, lo cual ayudará a resolver el problema de morosidad en los pagos por servicios municipales. La información sobre el monto de la facturación promedio que paga una vivienda en los diferentes países de la región se presenta en el anexo 3.7.

Estudio de caso 22

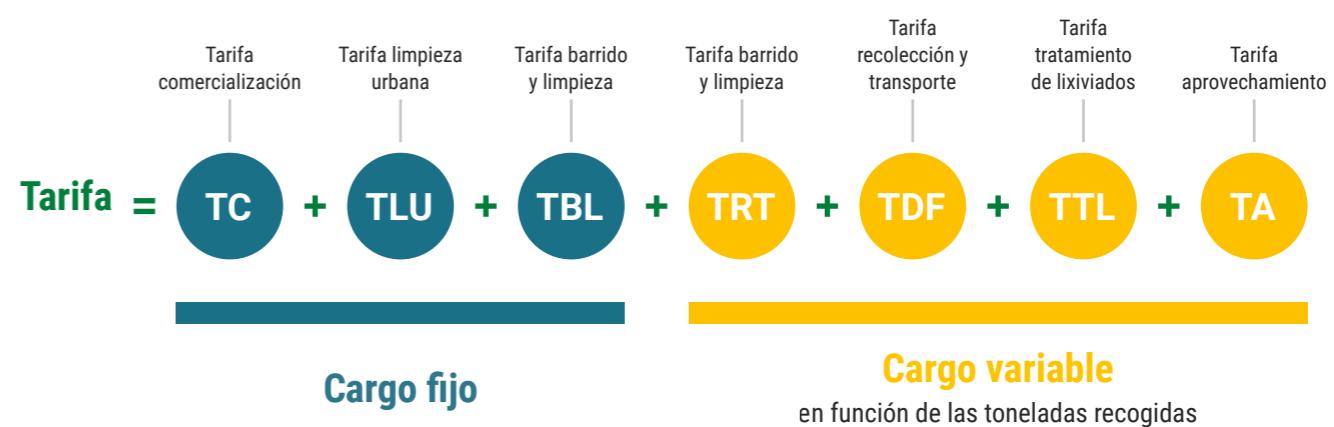
Metodología tarifaria de Colombia



En Colombia existe un modelo exitoso de recuperación de costos para financiar la gestión de residuos sólidos. El gobierno nacional, a través de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), expide metodologías tarifarias con base en las cuales los prestadores del servicio deben determinar el valor por cobrar a los usuarios. Esta metodología tarifaria es de precio techo, lo cual significa que los prestadores deben cobrar valores que no superen los costos de referencia establecidos por el regulador. Estos costos de referencia son definidos con base en información reportada por prestadores del servicio durante un periodo de tiempo determinado y en la construcción teórica de una empresa modelo, en la cual se consideran criterios de eficiencia, calidad y continuidad, economías de escala e incentivos a la regionalización y al aprovechamiento.

Los costos de referencia se establecen para cada una de las actividades del servicio, esto es, barriado y limpieza de vías y áreas públicas, recolección y transporte, disposición final, tratamiento de lixiviados, comercialización (*v.gr.*, facturación, recaudo, atención de peticiones y quejas, campañas informativas) y aprovechamiento de residuos.

La última metodología fue expedida mediante Resolución CRA 720 de 2015, la cual entró en vigencia en abril de 2016. Esta metodología de precios máximos se resume en la siguiente fórmula, con la cual se calcula el valor por cobrar a cada vivienda o usuario no residencial, que a su vez depende de la cantidad total de residuos que se pesan en el sitio de disposición final y en los lugares de aprovechamiento, de los kilómetros de vías públicas barridos, entre otras variables similares:



Las generalidades de cada uno de los componentes de la tarifa se describen a continuación:

- **Barrido y limpieza (TBL):** Incluye los costos asociados a la actividad, como salarios de los operadores, equipos de barrido, insumos, otros.
- **Limpieza urbana (TLU):** Tiene en cuenta los costos por corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas (salarios, insumos, otros).
- **Recolección y transporte (TRT):** Remunera los costos asociados a la movilización de los residuos desde su generación hasta el sitio de disposición final o tratamiento, tales como las inversiones en vehículos, los costos de combustible, mantenimiento y personal, y los gastos de administración y costos financieros respectivos.
- **Disposición final (TDF):** Remunera los costos relacionados con la disposición final de los residuos en relleno sanitario, tales como el valor del terreno, las obras de adecuación para la construcción de celdas de disposición final, la impermeabilización de fondo, la recolección de gases y lixiviados, la cobertura diaria, los costos de personal, los sistemas de pesaje a la entrada y todos los costos asociados al monitoreo ambiental, entre otros. En este componente se factura además una provisión para realizar el cierre y clausura del lugar una vez termine su vida útil.
- **Tratamiento de lixiviados (TTL):** Remunera la inversión y los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones donde se realiza el tratamiento de los lixiviados, de conformidad con las especificaciones de vertimiento impuestas por la autoridad ambiental en cada sitio.
- **Comercialización y manejo del recaudo (TC):** Remunera los costos asociados a la facturación, el recaudo, la gestión de recuperación de cartera, la actualización permanente de la base de usuarios, las

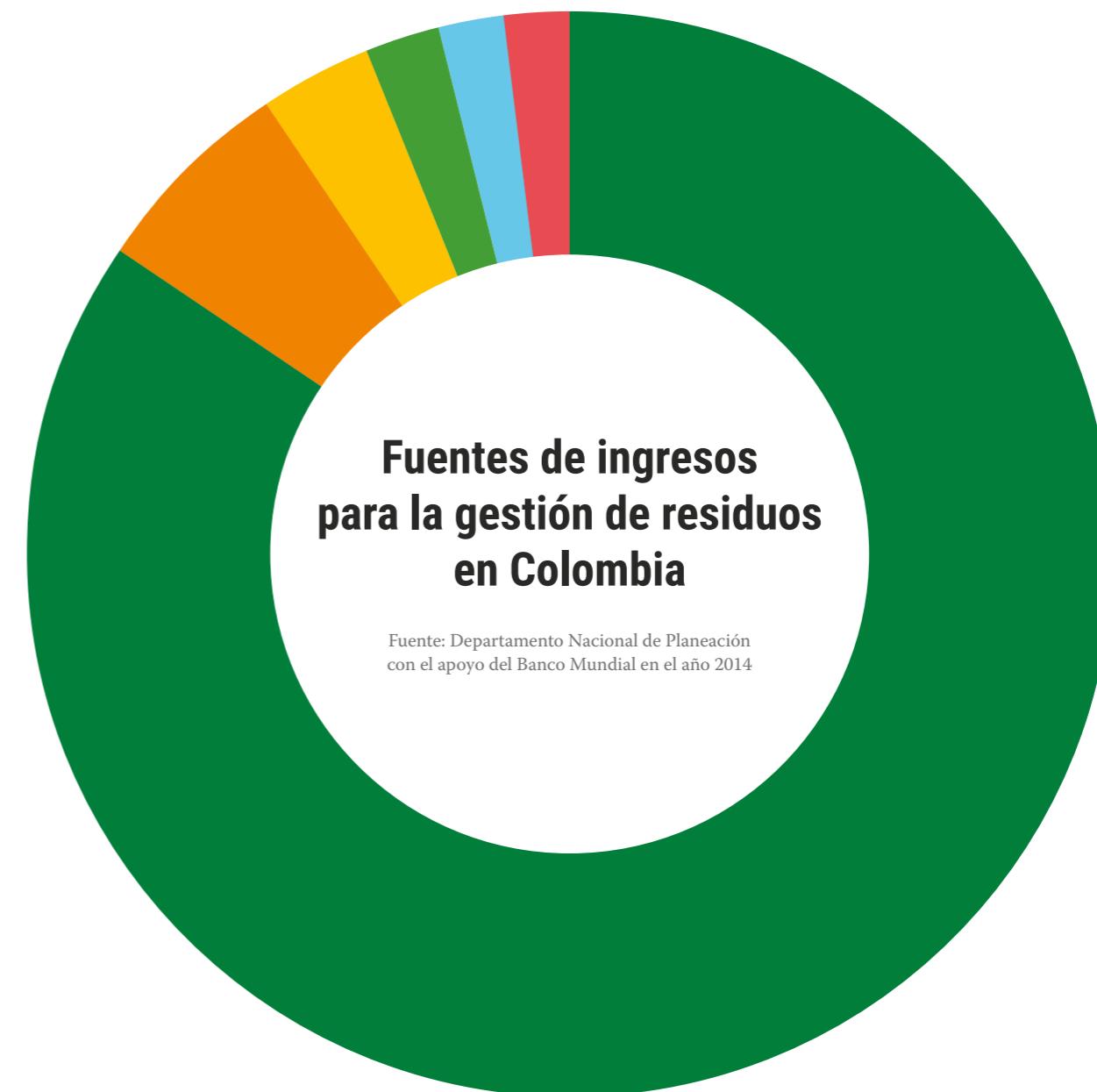
campañas de información y los medios de atención a los usuarios (*v.gr.*, oficina, página web, *call center*, etc.).

- **Aprovechamiento de residuos (TA):** A través de este costo de referencia se remuneran las actividades de recolección, transporte, clasificación y pesaje de los residuos aprovechables. Este costo se asume igual al costo de recoger, transportar y disponer residuos no aprovechables. A este componente tarifario pueden acceder principalmente aquellas organizaciones de recuperadores que se hayan formalizado como prestadores de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, según lo previsto en la Ley 142 de 1994, el Decreto 596 de 2016 y la Resolución 276 de 2016.

Según el análisis del sector residuos en Colombia, realizado por el Departamento Nacional de Planeación con el apoyo del Banco Mundial en el año 2014, la principal fuente de ingresos son las tarifas que se cobran a los usuarios, los cuales representan el 85% de los ingresos del sector. Es decir que actualmente el Estado, a través de los municipios y el gobierno nacional, aportan el 15% de los ingresos, los cuales se emplean principalmente para otorgar subsidios a la población de menores ingresos y excepcionalmente para financiar algunas inversiones.

Esta metodología contempla un esquema de solidaridad y redistribución en el que se busca garantizar la cobertura del servicio público de aseo a toda la población, subsidiando a aquella de menores ingresos. La fuente de los recursos para otorgar estos subsidios corresponde a un mayor valor que paga la población con mayor ingreso, el comercio y la industria y los aportes que realiza la administración municipal para garantizar el balance entre subsidios y contribuciones.

La implementación de este esquema se logró gracias a una reforma legal de los servicios públicos domiciliarios en Colombia mediante la Ley 142 de 1994, la cual se ha mantenido vigente y ha sido reglamentada a través de los decretos y



84,5%

Ingreso tarifario
Empresas de
Servicios Públicos

6,3%

Sistema General de
Participaciones de Agua
Potable y Saneamiento Básico

3,2%

Ingresos
corrientes
territoriales

2,2%

Regalías

1,9%

Otros
recursos
territoriales

1,9%

Presupuesto
General de
la Nación

resoluciones que expide el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y la regulación económica de la CRA. En el año 1997, cuando se expidió la primera metodología tarifaria, fue necesario implementar un esquema de progresividad que duró hasta el año 2005, en el cual el valor que debía pagar la población se fue ajustando paulatinamente hasta alcanzar los valores calculados con base en las fórmulas tarifarias.

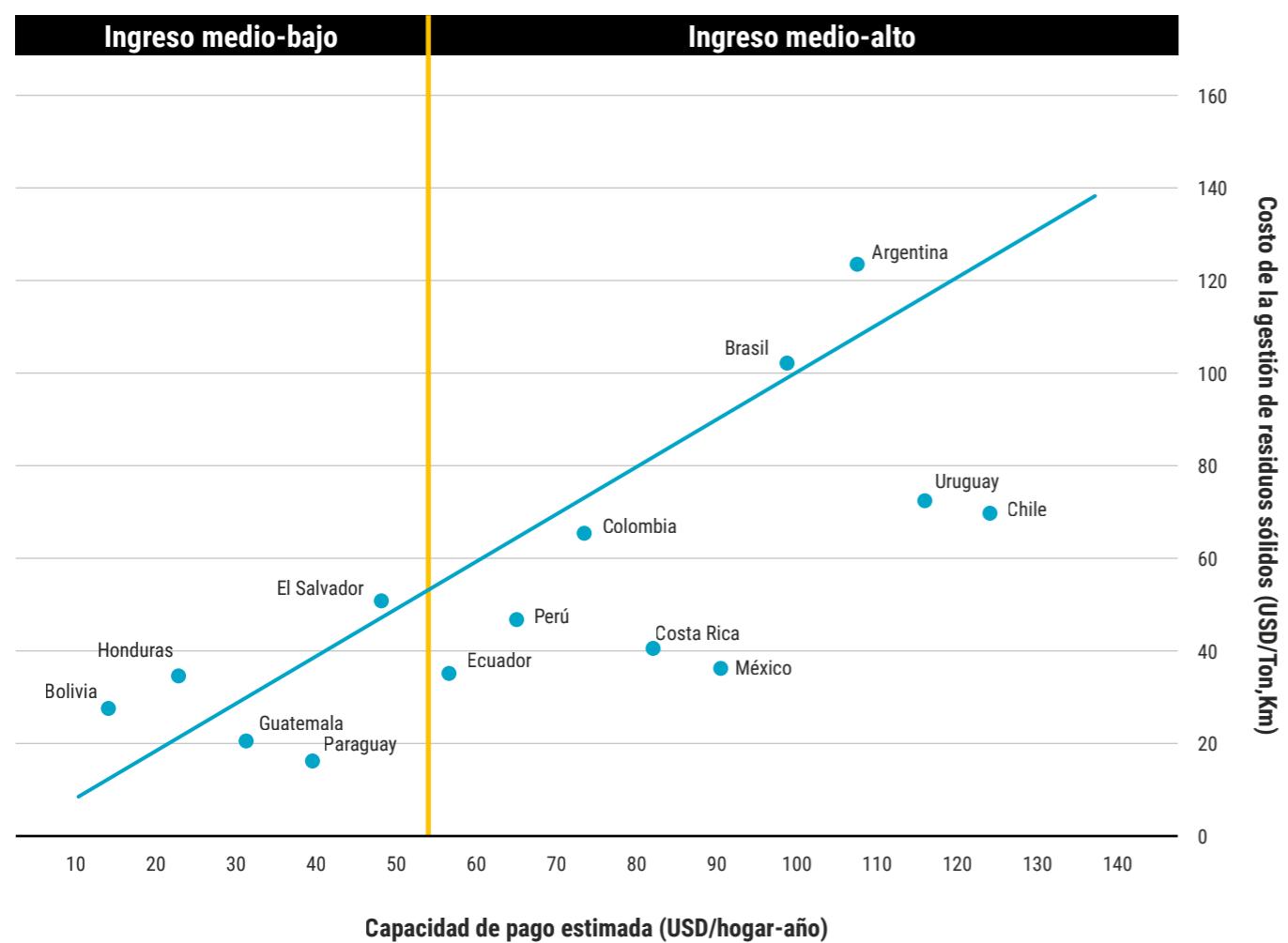
En conclusión, este sistema de cobro basado en los costos e inversiones eficientes de la actividad, que se factura conjuntamente con otros servicios públicos tales como la energía o el acueducto y con destinación específica de los recursos, ha permitido: i) mejorar sustancialmente la calidad del servicio, ii) incentivar la participación privada en la prestación y en la financiación, y iii) disminuir las necesidades de aportes públicos.

FIGURA 5.5

Comparación capacidad de pago vs. costos de la gestión de los residuos sólidos en países de ALC

Nota: La línea verde en la gráfica ilustra la división entre lo que se considera ingreso medio-bajo y medio-alto.

Capacidad de pago estimada = 1% PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (datos.bancomundial.org) y BID-AIDIS-OPS (2011), y con confirmación del presente estudio

Ahora bien, para determinar el valor por cobrar a la población es necesario conocer la capacidad de pago de esta, la cual está directamente relacionada con su nivel de ingreso. De acuerdo con la información disponible, la mayor parte de los países de la región se clasifican en ingreso medio-alto y medio-bajo, a excepción de Haití, que se clasifica como de ingreso bajo, y Chile, Uruguay, Argentina y algunas islas del Caribe, que se clasifican en nivel de ingreso alto.

Según ONU Medio Ambiente, el costo de la gestión integral de residuos debe ser cercano al 1% del producto interno bruto per cápita (UNEP-

ISWA, 2015). La FIGURA 5.5 presenta la comparación entre los costos totales de prestación del servicio estimados para los países con información disponible (BID-AIDIS-OPS, 2011) y el 1% del PIB per cápita¹⁰⁰. En general, se observa que los costos de prestación del servicio (USD/tonelada) en Bolivia, Honduras, El Salvador y Argentina

100. En esta comparación se utiliza el PIB nominal dado que los costos del servicio se presentan en dólares de acuerdo con la información suministrada por los países, sin ningún tipo de conversión o de factor de comparabilidad.

aparentemente superan la capacidad de pago de la población estimada en este ejercicio, lo cual puede generar una mayor carga fiscal dado que indica que el Estado debe financiar la parte de los costos que la población no está en capacidad de asumir. No obstante, debe recordarse que esta es una estimación sugerida por el GWMO y realmente cada caso debería ser analizado en detalle antes de presentar conclusiones.

Aunque existe evidencia de que las personas están dispuestas a pagar por una gestión responsable de los residuos dado que los beneficios no son percibidos de igual manera por toda la población, es difícil convencer a la gente sobre la necesidad de incrementar dichos pagos.

5.5.3 La recuperación de costos y sus desafíos

Los esquemas de cobro de la gestión de residuos sólidos que principalmente se utilizan en los diferentes países de la región se resumen en la FIGURA 5.6, si bien se precisa que en la mayoría de los casos se evidencian diferentes modalidades de cobro. Para mayor detalle de la información utilizada en la construcción de los mapas se recomienda ver el anexo 3.6 de esta publicación.

En los países de la región las autoridades nacionales o municipales son generalmente las encargadas de determinar las tarifas o tasas que se van a cobrar por la prestación del servicio, así como los criterios para otorgar algunos subsidios a ciertos grupos de población. Sin embargo, dichos cobros suelen ser insuficientes debido a la falta de información o estudios detallados y a la falta de voluntad política de los mandatarios locales para ajustar los cobros a los valores reales (BID-AIDIS-OPS, 2011).

La recuperación de costos es un desafío para la mayor parte de los países de la región. Por ejemplo, la Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Argentina, publicada en el año 2005, estimó que las tarifas y tasas cobradas por los municipios solo cubrían en promedio el

18% de los gastos totales (The World Bank, 2015). En algunos casos esta dificultad está relacionada con un tema cultural, dado que los ciudadanos consideran que la gestión de los residuos es un servicio público esencial y debe ser cubierta con los impuestos generales que pagan.

Cualquiera que sea el esquema de cobro que se vaya a implementar, debe ser desarrollado de forma gradual, teniendo en cuenta las tradiciones y la cultura de los ciudadanos, así como su visión frente a la gestión de los residuos. En países con nivel de ingreso medio o bajo, como son la mayoría de la región de ALC, es necesario desarrollar esquemas particulares que tengan diferentes componentes de recuperación de costos y diferentes fuentes de ingresos que permitan mejorar la sostenibilidad del servicio.

5.5.4 Otras fuentes de ingresos

Además del cobro del servicio a la población a través de tasas o tarifas, existen otros mecanismos que permiten obtener ingresos para la gestión de residuos, tales como la venta de los recursos valorizados a partir de residuos (*v.gr.*, materiales reciclables, energía, acondicionadores de suelo, etc.), los esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP), los esquemas de ganancias compartidas, los impuestos verdes, los bonos de carbono u otro tipo de mecanismos económicos de regulación. En particular, los esquemas REP deben ser impulsados en la región con el fin de generar recursos para financiar la valorización de los residuos, para reducir la cantidad de residuos generados o crear productos con estándares ambientales más sostenibles y para mejorar la demanda de los materiales reciclables.

Aquellas ciudades que cuentan con altos niveles de cobertura en recolección y transporte y han logrado mejorar la disposición final a través de rellenos sanitarios están preparadas para iniciar la implementación de actividades de reciclaje, tratamiento y valorización de los residuos. Para esto, la legislación y la reglamentación deben



adoptar los instrumentos regulatorios y financieros necesarios para asegurar la viabilidad de estas alternativas, en los cuales se tenga en cuenta que si bien estas generan ingresos a partir de la venta de los subproductos generados (*v.gr.*, energía, materia prima reciclada, compost, etc.), dichos recursos son insuficientes para cubrir los costos de inversión y operación de la mayoría de las tecnologías. En ese sentido, mecanismos tales como los impuestos a la disposición final, los ingresos provenientes de esquemas de responsabilidad extendida, los incentivos tributarios y los aportes estatales, además de las tarifas del servicio público de aseo, permitirán lograr el cierre financiero.

5.6 Financiación de las inversiones

En la región de ALC, las actividades de recolección y disposición final son las que han recibido mayores recursos de financiación. Actualmente, si bien no hay cifras exactas disponibles respecto a las necesidades de inversión en el sector de residuos sólidos en los diferentes países de la región, es clara la necesidad de mejorar e incrementar la infraestructura para poder mejorar la gestión de estos, pues predominan los botaderos a cielo abierto y no hay infraestructura para su tratamiento y valorización, con excepción de algunos sistemas de separación mecanizados que se están promoviendo en Buenos Aires, Santiago de Chile y São Paulo. Para financiar las inversiones será necesario emplear recursos provenientes de los gobiernos nacionales y locales, incentivar la participación privada y gestionar préstamos y cooperación técnica de organismos multilaterales.

En relación con la financiación pública, se recomienda tener en cuenta que, salvo algunas excepciones, en los municipios más pequeños es donde se localiza la población con menores ingresos, por lo cual es allí donde prioritariamente deben focalizarse los recursos públicos. En las ciudades principales y donde hay mayor actividad económica y capacidad de pago, deben priorizarse los mecanismos de cobro a la población que permitan recuperar los costos e inversiones y que incentiven la participación privada como mecanismos de financiación.

El sector privado tendrá interés de participar cuando las condiciones permitan que los ingresos obtenidos sean suficientes para financiar los costos y que los esquemas contractuales brinden estabilidad jurídica a los contratos. Según un estudio de The Economist Intelligence Unit (2014), relativo a las posibilidades de adelantar asociacio-

nes público-privadas (APP) en 19 países de ALC, el ambiente para suscribir este tipo de acuerdos en la región ha mejorado desde el año 2012. Los países que han mostrado un mejor desempeño en este aspecto han logrado un balance en los aspectos técnicos y económicos en sus procesos de selección de proyectos; además, muchos países están incluyendo APP en sus planes de desarrollo nacionales, demostrando un creciente apoyo político a este tipo de programas.

En los últimos años Brasil y México incrementaron sus inversiones bajo esquemas APP para satisfacer sus necesidades de infraestructura; por su parte, Chile, Colombia y Perú lo harán en el futuro cercano. El mencionado estudio presentó un *ranking* que indica qué tan preparados están los países de la región para participar en APP. Así, Chile, Brasil, Perú, México y Colombia fueron los países con mejor calificación, ubicándose en la categoría “Desarrollado”, mientras que Uruguay, Guatemala, Jamaica, El Salvador, Costa Rica, Honduras, Paraguay, Trinidad y Tobago y Panamá se ubicaron dentro de la categoría “Emergente”. Por su parte, República Dominicana, Ecuador, Nicaragua, Argentina y Venezuela ocupan los últimos lugares dentro del *ranking* ubicándose en la categoría “Incipiente”. Cabe señalar que ninguno de los países se encuentra en la categoría “Maduro” (puntajes entre 80 y 100). Estas clasificaciones fueron evaluadas por The Economist Intelligence Unit (2014) teniendo en cuenta los siguientes aspectos: marco regulatorio, marco institucional, madurez operativa, clima para la inversión, facilidades financieras y ajustes a nivel subnacional¹⁰¹.

Las cifras disponibles de ONU Medio Ambiente (2015) indican que la mayor parte de los recursos de inversión obtenidos en países en vía de desarrollo se han recibido en calidad de préstamo para mejorar la prestación del servicio

101. Para mayor detalle sobre el estudio y la metodología utilizada se sugiere revisar el documento completo.



de recolección de residuos y para desarrollar la infraestructura de disposición final mediante rellenos sanitarios (UNEP-ISWA, 2015). Una de las experiencias recientes, finalizada en el año 2015, fue el crédito brindado al Proyecto Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en Argentina, por una cantidad equivalente a USD 40 millones (The World Bank, 2015), cuyo objetivo fue mejorar la salud pública y la calidad de vida de la población, reduciendo su exposición a contaminantes y vectores de enfermedades provenientes de los residuos sólidos. Con su desarrollo se beneficiaron más de 3,5 millones de personas residentes en diferentes provincias del país; mejoró la disposición final de los residuos,

logrando que en el año 2015 el 98% de los residuos dispuestos en los municipios beneficiarios se llevaran a rellenos sanitarios; se construyeron 11 instalaciones para la disposición final o el tratamiento de los residuos: tres rellenos sanitarios, cuatro estaciones de transferencia, tres plantas de separación y una planta de compostaje. Así mismo, los proyectos desarrollados en el marco de este programa tuvieron un componente social que facilitó la formalización de población recuperadora de oficio y el fortalecimiento institucional, mejorando las capacidades de personas involucradas en la gestión de los residuos en los diferentes municipios y logrando mejorías en aspectos técnicos, ambientales, sociales y/o financieros.

5.7 ¿Cómo decidir el modelo de financiación apropiado?

5.7.1 La urgencia de adoptar medidas para la gestión de los residuos sólidos

Los efectos de una inadecuada gestión de los residuos han sido bastante desarrollados y estudiados. Más aún en la región ALC, donde las fallas en la gestión ambientalmente responsable de los residuos son evidentes. Se han observado casos concretos que han llevado a que los municipios deban asumir altos costos de reparación a personas afectadas y de recuperación del medio ambiente, daños que en muchos casos pueden ser irreparables.

Deslizamientos de tierra dentro de rellenos sanitarios, que aumentan la proliferación de enfermedades asociadas al inadecuado tratamiento de los residuos, incendios en sitios de disposición final de residuos, emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación de las aguas subterráneas son solo algunos de los eventos que se han registrado en la región. La existencia de dichos eventos demuestra la urgencia que existe por atender este sector con mayores recursos de inversión y mejorar esfuerzos para lograr esquemas que sean financieramente sostenibles.

5.7.2 ¿Cuándo es apropiado el esquema de financiación para la gestión de residuos entre empresas?

La presencia de este tipo de esquemas, donde los grandes generadores de residuos contratan directamente la gestión con un operador priva-

do, depende en gran medida de las exigencias de cada país en términos del cumplimiento de regulaciones ambientales y en la forma como es provisto el servicio de gestión de residuos a dichos generadores.

En general, los generadores a gran escala buscarán la mejor forma de disminuir los costos de gestión de residuos mientras cumplan con los requerimientos ambientales mínimos para su manejo y se ajusten a las políticas ambientales de la compañía. Ahora bien, la incorporación de estos usuarios dentro del esquema municipal y el respectivo cobro en proporción a la cantidad y calidad de residuos producidos puede ayudar a cubrir los costos de la gestión de los usuarios de menores ingresos.

5.7.3 Conozca cuál es su situación actual en términos de las finanzas en gestión de residuos sólidos urbanos

Con el fin de identificar el modelo de financiación adecuado a nivel local, poder mejorar la gestión de residuos y garantizar la sostenibilidad del servicio, hay que conocer la situación actual del municipio en términos de costos e ingresos, para lo cual hay que adoptar una cultura de reporte, recolección y análisis permanente de información.

5.7.4 Participación del sector privado en la gestión de residuos sólidos

Si bien la participación del sector privado en la gestión de los residuos ha permitido mejorar la sostenibilidad financiera de los esquemas de prestación en algunos países de la región, esta solución no es aplicable en todos los casos, ni es la única solución posible para mejorar el manejo de los residuos garantizando su sostenibilidad.

Existen diferentes maneras de vincular al sector privado dentro de la gestión de los residuos sólidos, ya sea a través de contratos de servicios o mediante esquemas en los cuales este realice la financiación de las inversiones, para lo cual es fun-

Paso 1

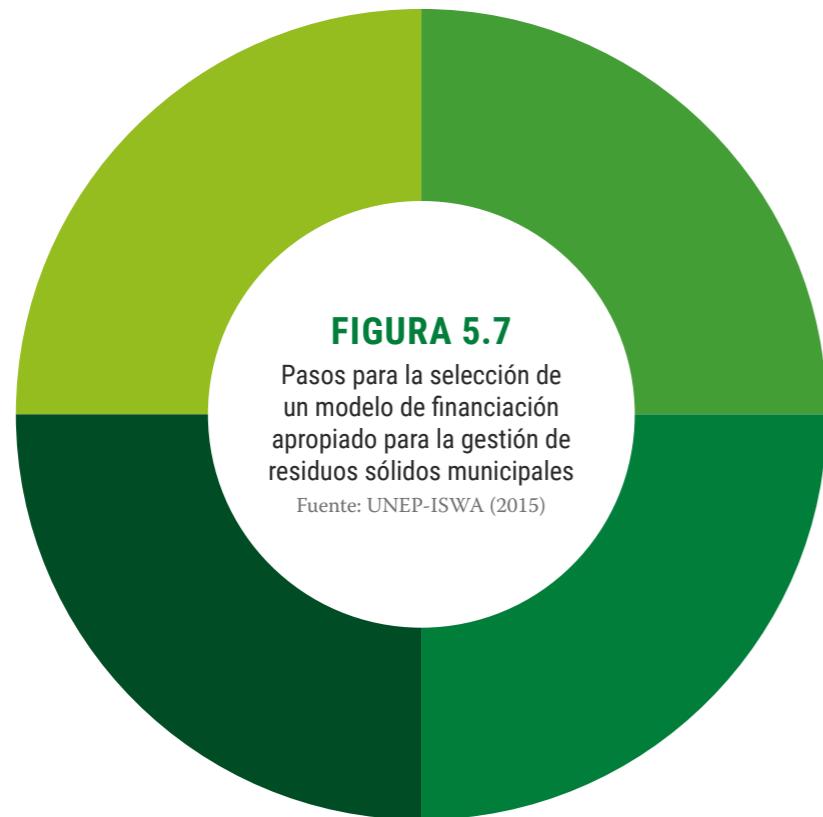
Establezca las condiciones marco

Examine las estructuras y limitaciones de la situación política, legal, institucional, económica y cultural.

Investigue el potencial para aprovechar economías de escala, las conexiones entre regiones y municipios y las limitaciones institucionales.

Aclare las posibilidades de fuentes de recursos y disponibilidad de fondos de inversión.

Defina el rol y alcance del sector informal.



Paso 3

Evalúe las condiciones y capacidades

Examine las capacidades y experiencia de la autoridad pública, el operador y el ente recaudador, usando diferentes modelos de operación.

Evalúe las condiciones institucionales, económicas y políticas que influencian la elección de los modelos.

Paso 2

Defina los objetivos de mejora en el sistema de gestión de residuos

Defina las necesidades de mejora en orden de prioridad dentro de la cadena del servicio.

Defina el alcance y la conveniencia de introducir sistemas de recuperación de materiales.

damental contar con esquemas de recuperación de costos que brinden las garantías necesarias.

Adicionalmente, es necesario contar con un marco institucional fuerte mediante el cual los gobiernos garanticen la prestación, asumiendo roles relacionados con la reglamentación, la fiscalización, la financiación y la recopilación y el análisis de información a nivel municipal y nacional.

Paso 4

Seleccione el modelo

Evalúe ventajas e inconvenientes

Examine el rol potencial y las restricciones de contratar con el sector privado.

Evalúe las ventajas y desventajas inherentes a los posibles modelos de financiación.

Establezca los requerimientos de ingresos, políticas tarifarias y métodos de recaudo.

5.7.5 Selección de un modelo de financiación

El GWMO (UNEP-ISWA, 2015) sugiere seguir los siguientes pasos para definir el modelo de financiación más apropiado a nivel local:

1. Establecer los objetivos locales.
2. Identificar las condiciones y capacidades apropiadas para diferentes tipos de contratos, tipos de financiación, opciones de ingresos y costos.
3. Seleccionar el modelo de operación que más se ajuste a las condiciones locales particulares. Para la selección del modelo se sugiere evaluar algunos modelos que es posible identificar en la literatura.

En la **FIGURA 5.7** se presenta de forma esquemática la propuesta presentada en el GWMO.

5.7.6 ¿Cuál es el nivel apropiado de recuperación de costos en la gestión de residuos sólidos?

El nivel de recuperación de costos a partir de las tarifas o tasas está limitado por la capacidad de pago de la población, por lo cual no siempre es posible recuperar los costos de la gestión a través de los pagos que realizan los usuarios. En consecuencia, los países deben explorar diferentes posibilidades para financiar la gestión de los residuos, que incluyan ayudas para financiar las inversiones, esquemas de responsabilidad extendida del productor, incentivos regulatorios, entre otros.

5.7.7 Selección de las fuentes apropiadas de financiación de la inversión

Elegir las fuentes de financiación para la gestión de los residuos no es una tarea sencilla, especialmente para los países de la región, donde los recursos son escasos y las prioridades de inversión se centran en otros sectores. No obstante, existe un sinnúmero de posibilidades que los municipios pueden evaluar para darle viabilidad a los proyectos, las cuales dependerán de los objetivos locales, las condiciones políticas y económicas, así como de las capacidades locales para acceder a los recursos disponibles a nivel internacional y para brindar un ambiente propicio para los inversionistas privados.

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



06

Gestión de residuos en la región El camino por seguir

En este capítulo final se integran los principales hallazgos de la perspectiva regional de la gestión de residuos en ALC y sus desafíos intrínsecos (6.1.). Luego, en función de ello, se plantea el tipo de transición necesaria hacia un sistema basado en la gestión de recursos (6.2), seguido de una serie de recomendaciones (6.3).



6.1 Principales hallazgos de la perspectiva regional de la gestión de residuos en ALC

6.1.1 Situación regional

Creciente generación de residuos. En un escenario futuro en el que se mantengan los patrones de consumo y producción, extracción de recursos naturales y ascendente movilidad social, con un incremento poblacional que hará llegar la población de la región a 691 millones de habitantes en el 2025, con 567 millones radicados en ciudades, la generación de residuos crecerá de forma sostenida. Actualmente, según la información recogida, se estima que *la generación de residuos urbanos en América Latina y el Caribe es de 541.000 t/día*. Esta cifra puede alcanzar por lo menos las 671.000 t/día para el año 2050 (25% de aumento).

Cobertura de recolección mejorada pero insuficiente. La tasa de recolección se estima en el 93,4% de los residuos generados, promedio que constituye un avance significativo del sistema de recolección en ALC, si bien puede variar sensiblemente entre algunos países de la región y en función del tamaño de las ciudades. Por otro lado, con base en las mismas estimaciones, 35.000 t/día permanecen sin recoger, afectando a 41 millones de personas. Es de destacar por supuesto que aquellos que no son alcanzados por el servicio son las personas más vulnerables de la región o que se localizan en zonas rurales o apartadas.

Prevalecen prácticas de disposición final inadecuada. A pesar de las mejoras alcanzadas durante los últimos años, aproximadamente una tercera parte de los residuos generados, equivalentes a 145.000 t/día, son enviadas a basurales a cielo abierto (incluyendo 17.000 t/día de desechos plásticos), dejando expuestas a sus consecuencias a 170 millones de personas en la región. Esto genera un inmenso daño a la salud de las personas como un impacto ambiental negativo que deteriora la calidad de los suelos, el aire y el agua y que atenta contra la biodiversidad e infinge serios daños a la actividad productiva, como la turística, la agropecuaria y la pesquera.

La fracción orgánica predomina en la composición de los residuos. La composición de los residuos refleja los diferentes niveles de ingreso, de manera que la fracción orgánica sigue siendo significativa en tres de los cuatro niveles económicos evaluados. Así, se tiene la cifra de 75% de materia orgánica en los países de ingresos bajos contra 36% en los países de ingresos altos, donde la composición de los residuos tiende a ser más compleja. Los países de ingreso medio-bajo presentan una cifra de 56%, mientras que los de ingreso medio-alto, 52%. En términos generales se puede afirmar que *los residuos orgánicos representan poco más de la mitad de los residuos*. La fracción restante la constituyen los denominados residuos secos como metales, papeles, cartones, plásticos, vidrio, textiles, entre otros. Dentro de los residuos domiciliarios es común encontrar residuos con características peligrosas, tales como pilas y baterías, aparatos eléctricos y electrónicos y periféricos, medicamentos vencidos, etc.

Bajas tasas aparentes de reciclaje. Las tasas de reciclaje de ambas corrientes son muy bajas en la región: llegan excepcionalmente a un 20%, y quedan muy por debajo de ese porcentaje en la mayoría de los países en ALC, de manera que aproximadamente el 90% de los residuos generados en la región no se aprovechan. Dichas tasas proba-

blemente sean más altas gracias a la contribución del sector informal, que no queda debidamente registrado. Las tasas de reciclaje también varían en función de las corrientes de materiales, siendo generalmente más altas para los metales, cartones y papeles en comparación con los plásticos, que se han visto claramente afectados por la fluctuación en los precios del petróleo.

Progresiva incorporación de opciones tecnológicas. El proceso de transferencia tecnológica es aún muy lento, observándose pequeños avances como la introducción de tratamiento mecánico-biológico, digestores anaeróbicos, coprocesamiento de residuos en hornos cementeros y el inicio de procesos tendientes a instalar plantas de incineración y producción de energía. En este sentido, se avanzó en la captación de gas en más de 15 rellenos sanitarios de la región y su aprovechamiento energético. No obstante, la transferencia de tecnologías no siempre se ha llevado a cabo teniendo en cuenta la adecuación a las condiciones locales.

Inadecuado tratamiento de las diferentes corrientes de residuos. Existen avances importantes, especialmente desde la legislación, en cuanto a la consideración de otras corrientes de residuos tales como los peligrosos, los de establecimientos de salud, los de construcción y demolición, los de aparatos eléctricos y electrónicos, y neumáticos, de manera que varios países cuentan con instrumentos como planes y programas para mejorar su gestión. Por falta de control o por la carencia de plantas de tratamiento indicadas para ellos, una fracción no determinada de las corrientes mencionadas carece de un manejo adecuado, teniendo con frecuencia como destino basurales o sitios no autorizados o incorrectos procesos de manipulación con los riesgos inherentes.

Carencia de sistemas robustos de información. Si bien la información sobre la generación y recolección de RSU es aceptable, es una característica regional la inexistencia de adecuados sistemas de

recopilación, procesamiento y análisis de datos que generen confiabilidad y, por lo tanto, los procesos de toma de decisiones se ven afectados. No existe generalmente una coherencia entre los distintos niveles nacionales y locales en cuanto a las definiciones que hacen al origen de los datos, lo que complica la integración de estos y su eventual comparación.

Dicha dificultad por supuesto se traslada a los diversos criterios utilizados en cada país para definir los componentes de los indicadores de gestión. Resumiendo, *la dificultad en la sistematización de los datos origina indicadores poco confiables y difíciles de comparar*. Todo lo expuesto se agrava en cuanto se consideran otras corrientes de residuos como los peligrosos, los de establecimientos de salud, los de construcción y demolición, los de alimentos, o los de aparatos eléctricos y electrónicos.

6.1.2 Gobernanza

Retos en la institucionalidad y aplicación de la legislación. Si bien en prácticamente todos los países de la región existen normas jurídicas que contienen las prescripciones que obligatoriamente deben cumplir los generadores y gestores de residuos, así como las penas para los casos de incumplimiento, el tramo institucional es débil. Esto se refleja en competencias no claramente definidas o que se superponen, generando un vacío de responsabilidades gubernamentales y pocas acciones de seguimiento y control, lo que termina produciendo, entre otros efectos, un cumplimiento deficitario de la ley tanto en el ámbito público como en el privado. Como consecuencia de lo anterior, el problema más serio es su efectiva aplicación y cumplimiento, a lo que se agrega la carencia de evaluación de sus resultados.

Limitada participación ciudadana. Si bien es reconocida regionalmente la necesidad de aplicar el Principio 10 de la Declaración de Río, que sustenta que el mejor modo de abordar las cuestiones ambientales es aquél en el que se garantiza el acceso a la información y la plena participación en los procesos de toma de decisiones públicas,

en la realidad se aprecia una limitada participación ciudadana en tales procesos. Ello a pesar de que este principio es considerado legalmente por la mayor parte de los países de la región.

Creciente incorporación de la responsabilidad extendida del productor. Un tema que merece una plena atención regional es el de la responsabilidad extendida del productor. El principio que la sustenta se basa en el deber de prevenir la contaminación, en el concepto de ciclo de vida, en que quien contamina paga y en la debida internalización de los costos. La legislación de ALC presenta ejemplos en los cuales el principio REP se encuentra incorporado de manera expresa, ya sea en la ley general de residuos o en normativa específica para una corriente concreta. Una modalidad que aparece en algunas de las legislaciones analizadas es el denominado principio de responsabilidad compartida o de responsabilidad compartida y diferenciada. Aproximadamente un tercio de los países de ALC contemplan dicho principio de alguna forma o para algunas corrientes de residuos, pero aún resta realizar un fuerte trabajo para la incorporación de este en las legislaciones. En varios casos, solo el proceso de ingreso de los países a la OCDE lleva a su incorporación.

Importante presencia y contribución del sector informal. Una característica común a todos los países de la región es la numerosa presencia de los denominados “recuperadores” informales, surgidos en ocasiones como consecuencia de las crisis económicas y políticas tan habituales en los distintos países de ALC, que arrojan a un sinnúmero de personas a la pobreza. Los recuperadores se han constituido así en un elemento característico en el sector y que lo ha dotado de un cierto dinamismo. Su aporte fundamental es generar recursos a través de la separación y recolección de las corrientes reciclables de residuos.

Producto de su informalidad, lo más común en la región es que no existen datos oficiales que

acrediten su participación, pero con seguridad los índices de reciclado de ALC son superiores a los dados a conocer producto de su aporte. Algunos países de la región incluyeron en sus regulaciones la actividad de los recuperadores como parte del servicio público de higiene urbana. Sin embargo, no siempre existen medidas tendientes a garantizar la salud de ellos, la protección ambiental, el acceso a un trabajo digno y la protección de la niñez.

Educación ambiental y comunicación: elementos clave por consolidar. Existe un consenso generalizado de que la educación ambiental y la comunicación son aspectos relevantes que se deben tener en cuenta para contribuir a crear conciencia acerca de la importancia de la correcta gestión de los residuos, que además constituye el cambio cultural necesario en la transición hacia un nuevo paradigma. Sin embargo, no se ha logrado en líneas generales articular la política nacional de gestión de residuos sólidos con la política nacional de educación ambiental. Los intentos de comunicación en general son aislados y, al no contar con un sistema de información creíble como respaldo, carecen de sustento. Es de destacar en este sentido la importante colaboración de las organizaciones no gubernamentales, que muchas veces sustituyen a un limitado accionar estatal.

6.1.3 Financiación

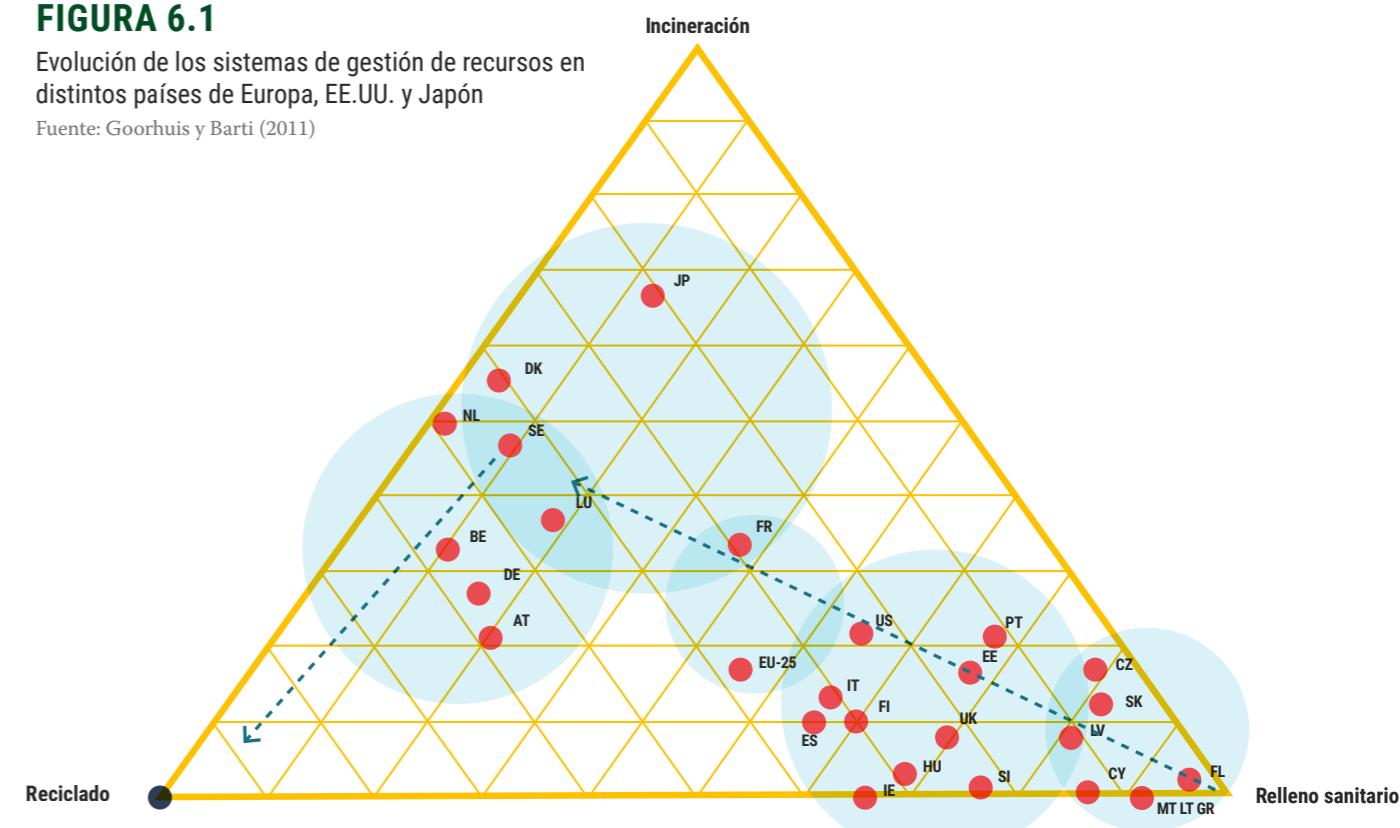
Prevalecen esquemas de gestión financieramente insostenibles. La financiación es un asunto fundamental para la mejora y la sostenibilidad de los esquemas de gestión de los residuos, en especial en los países de ALC, donde prevalecen modelos financiados directamente por las municipalidades y en muchos casos no se recuperan los costos y no se ejecutan las inversiones necesarias para mejorar la calidad, continuidad y cobertura del servicio.

Se desconocen los costos directos e indirectos de la gestión de residuos. Por regla general, no existe un claro conocimiento de los costos financieros y económicos asociados a la gestión de los residuos,

FIGURA 6.1

Evolución de los sistemas de gestión de recursos en distintos países de Europa, EE.UU. y Japón

Fuente: Goorhuis y Barti (2011)



y esto dificulta la sostenibilidad de los esquemas implementados. No existe una clara conciencia general de que el costo económico de los impactos negativos sobre la salud pública, el ambiente y el desarrollo económico de la falta de gestión adecuada a los residuos (costo de la inacción) es mayor al costo financiero de un adecuado sistema de gestión.

Diversificación de los modelos de prestación del servicio. En la región prevalecen los modelos públicos, algunos de los cuales generan altas cargas presupuestarias que dificultan la sostenibilidad de los esquemas y limitan las posibilidades de mejorar. Sin embargo, la participación privada en la prestación del servicio está ganando espacio en ALC. Existe una variedad de opciones para asociaciones públicas privadas o participación del sector privado en la gestión de residuos sólidos. Las modalidades en uso son la contratación, la concesión, el arrendamiento, la franquicia y la libre competencia.

Hacia la regionalización. Es de destacar que existen numerosos ejemplos de soluciones re-

gionales mediante la agrupación de varias municipalidades que han conformado algún tipo de organismo operador. La regionalización en la prestación del servicio es la forma más común de lograr economías de escala en la gestión y de acceder a fuentes de financiamiento, entre otras ventajas. Además, fruto de ellas se reduce el impacto ambiental acumulado y constituye un claro ejemplo de enriquecimiento institucional en tanto el delicado proceso de concretar tales soluciones implica un ejercicio de diálogos y consensos inevitables para su concreción y operación.

El cobro efectivo del servicio: un elemento clave. Existen distintos esquemas de cobro del servicio de gestión de residuos. En general, este se efectiviza a través de la facturación de los servicios de agua potable y alcantarillado o junto con las facturas de electricidad o de impuestos prediales y, en menor medida, al usuario directamente. Se encuentran también ejemplos en que se encuentran sistemas mixtos. No obstante, es frecuente en muchos municipios de la región la

carenza de esquemas de cobro por el servicio, o en ocasiones el desvío de parte de los fondos para el pago de otro tipo de servicios.

Nivel de inversión insuficiente. El nivel de inversión pública y privada no es en la actualidad suficiente para financiar la infraestructura necesaria para paliar las principales deficiencias anotadas previamente (cobertura de recolección variable, bajas tasas de reciclaje, disposición final inadecuada).

6.2

La transición hacia un sistema de gestión de recursos

Ante las características globales ya señaladas (aumento de la población, urbanización, transición demográfica, patrones insostenibles de producción y consumo) y amenazantes (escasez de los recursos naturales, cambio climático), la respuesta de la comunidad internacional fue unánime. En las Naciones Unidas los países miembros se comprometieron a alcanzar, en una agenda hasta el 2030, el logro de los compromisos contenidos en los denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Ir en pos de un desarrollo sostenible implica una respuesta global que deja de lado el pensamiento tradicional de una economía lineal (extraer-producir-descartar) para desarrollar una economía circular, pensada en diseñar productos que se conviertan en recursos para nuevos procesos productivos o generación de energía renovable.

El desafío para la región es entonces encaminarse en un proceso de transición que, al mismo tiempo de superar gradualmente los problemas existentes en el sector, vaya construyendo el camino hacia el nuevo paradigma. Dicho de otra

manera, pasar de un sistema de gestión de residuos a un sistema de gestión de recursos.

Un desafío adicional es la selección de decisiones que harán posible el camino señalado. Esto es, ¿qué características tendrá el sistema? En los países iniciadores de la Comunidad Europea la tendencia a través del tiempo fue que los sistemas se alejaran del uso del relleno sanitario incorporando otras tecnologías de tratamiento y disposición final a través de la incineración, para pasar finalmente a privilegiar el reciclado. Algo parecido en la actualidad está sucediendo en EE.UU. y China..

¿Se repetirá esta tendencia en ALC o se podrá saltar la alternativa? La **FIGURA 6.1** muestra la evolución de los sistemas en distintos países de Europa, EE.UU. y Japón, que evolucionaron desde la fuerte presencia de rellenos sanitarios hacia procesos de incineración y luego a un incremento sustancial del reciclado.

6.3

Recomendaciones de acción

Una verdadera agenda de desarrollo sostenible debe incluir imprescindiblemente una adecuada gestión de los residuos. Dadas las características de la región señaladas precedentemente y la complejidad de la tarea que se va a llevar a cabo, se recomiendan en este apartado un conjunto de prioridades de acción.

1. El adecuado manejo de residuos debe ser considerado una prioridad urgente en la región. Esa determinación política debe contribuir al desarrollo e implementación de políticas apropiadas, estrategias, soporte institucional y marcos regulatorios, teniendo en cuenta las tecnologías disponibles, la inclusión social y la participación, el financiamiento, los indicadores de gestión y

las formas de educación y comunicación que conduzcan al fin último de alcanzar un sistema basado en recursos.

2. Debe existir un imperativo general tendiente a garantizar la salud pública y proteger el ambiente en lo local, y proteger el planeta en lo global. Para ello la adecuada gestión de los residuos debe alcanzar a todos los ciudadanos. En ese sentido, es necesario:

- *Proceder al cierre continuo y progresivo de los basurales a cielo abierto.*
- *Un servicio de recolección de residuos regular y confiable que atienda al 100% de la población.*
- *Una identificación y tratamiento adecuado de todas las corrientes de residuos.*

3. Promover una economía circular para pasar de una gestión de residuos a una gestión de recursos. Tradicionalmente, los sistemas de gestión de residuos se ocupaban de ellos una vez que habían sido producidos. Una visión que incluye el concepto de ciclo de vida sugiere que debe cambiarse el foco y concentrarse en el origen del proceso, de manera que se pueda prevenir la generación de residuos a través del apropiado diseño, utilizando prácticas de producción y consumo sostenible, identificar y reducir sustancias peligrosas, reusar, reciclar y, cuando se generen residuos, darles disposición final asegurada o utilizarlos para el aprovechamiento energético.

4. Fortalecer los sistemas de información. Según un informe de las Naciones Unidas (United Nations Statistics Division, 2013), “Los datos son el torrente sanguíneo del proceso de toma de decisiones y la materia prima de rendir cuenta de ellos. Sin datos de primera calidad suministrando la correcta información sobre lo que corresponde y en el momento apropiado, el diseño, monitoreo y evaluación de las apropiadas políticas se convertiría en algo casi imposible”. A esos fines, por lo tanto, se recomienda:

- Generar sistemas de información con datos confiables y oportunos y la elaboración de apropiados indicadores de gestión para las diferentes corrientes de residuos.
- Diseñar el sistema a partir de la información generada por los *gobiernos locales* y consolidarla a nivel nacional.
- Avanzar regionalmente a través de la institucionalidad existente (tales como ONU Medio Ambiente, redes intergubernamentales, Convenio de Basilea, ONG representativas a nivel regional como AIDIS, ISWA) en el desarrollo de herramientas y mecanismos para la evaluación de tecnologías, tipos de residuos incluidos en ciertas categorías y metodologías para la generación de indicadores a efectos de realizar comparaciones efectivas entre los sistemas de la región.

5. Abordar la gestión de los residuos orgánicos. En términos generales, se puede afirmar que aproximadamente el 50% de los residuos generados son orgánicos, entendiendo por tales aquellos que son sujetos de un proceso de descomposición aeróbica o anaeróbica como, por ejemplo, los restos de comida, de poda o papel y sus derivados (EU Landfill Directive 99/31 EC), que en sus procesos de descomposición generan líquidos lixiviados y gases de efecto invernadero. Por lo tanto, se recomienda:

- Promover la *separación en origen y la recolección diferenciada* de los residuos secos y orgánicos.
- Contribuir a la seguridad alimentaria *reduciendo la cantidad de residuos de comida* a través de programas públicos o privados (banco de alimentos), la apropiada legislación para un correcto etiquetado y la comprensión de los términos como “consumir antes de” o “fecha de vencimiento” o normas como la denominada del buen samaritano, que limita la responsabilidad del donante en caso de que la redistribución de comida pueda originar algún daño al consumidor.

- Prohibición gradual de recibir residuos biodegradables en rellenos sanitarios.
- Elaboración de normas que determinen el nivel de calidad del material compostado para su uso como soporte de infraestructura, mejorador de suelo o sustituto de fertilizantes químicos.

6. Asegurar el control y tratamiento adecuado de los residuos peligrosos. A lo largo del informe se ha enfatizado garantizar la salud de las personas y la protección ambiental, seriamente amenazadas por la ilegal disposición de residuos peligrosos en basurales a cielo abierto o por su enterramiento conjunto con residuos domiciliarios. Si bien es cierto que la mayoría de los países de la región se han adherido a los convenios internacionales que regulan el tratamiento y transporte de los residuos peligrosos y han producido normas nacionales para su regulación y control, es necesario aún:

- Reforzar el control sobre los residuos peligrosos y mejorar la aplicación de las leyes.
- Promover la instalación de adecuadas plantas de tratamiento, intentando ofrecer soluciones regionales.

7. Seleccionar las mejores tecnologías disponibles. Es ineludible mencionar que el hecho distintivo que hace que se pueda calificar de exitoso un sistema es la elección de la tecnología por utilizar. El proceso de transferencia tecnológica ya se ha iniciado, y por eso se recomienda asegurar una adecuada selección de las mejores tecnologías. Para identificarlas es requisito fundamental:

- Acreditar que ellas sean probadas, esto es, utilizadas exitosamente a gran escala y repetidamente en otros contextos y durante determinados períodos de tiempo.
- Dimensionarlas adecuadamente en tanto aquellas de alto grado de desarrollo y cantidad

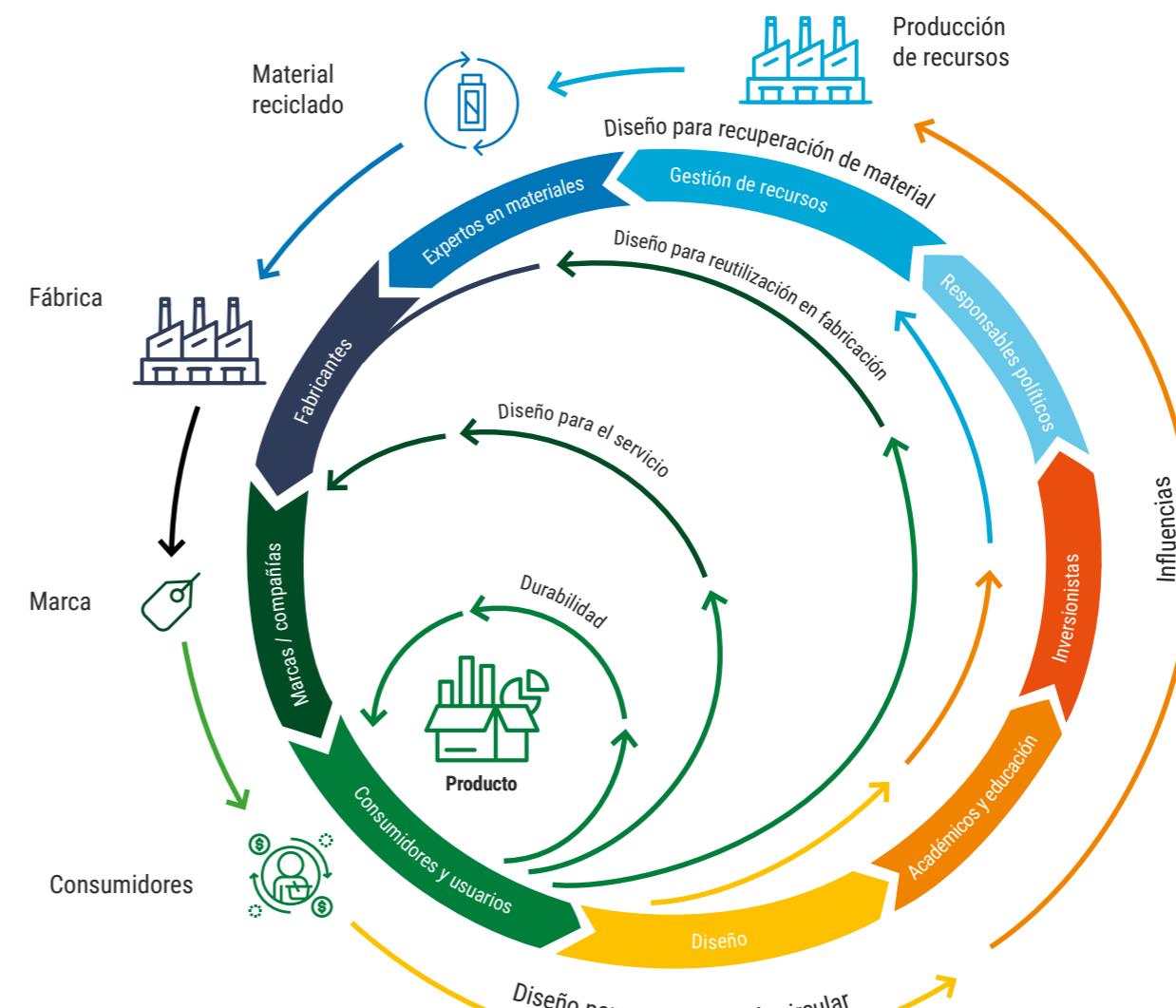
- de toneladas diarias por tratar demandan una amortización a largo plazo.
- Asegurar la disponibilidad de proveedores para su instalación y provisión de repuestos.
- Establecer claramente los costos de operación y mantenimiento y la apropiada capacitación de los operarios locales.
- Promover, en la elección, una amplia participación pública.

8. Establecer programas específicos para las diferentes corrientes de residuos. Existen además otras corrientes de residuos que merecen ser consideradas, y por eso se recomienda:

- Reducir, reciclar y disponer adecuadamente los residuos provenientes de la *construcción y demolición*.
- Generar planes y programas para los *vehículos al fin de su vida útil*, maximizando la reutilización y reciclaje de sus componentes.
- Elaborar programas específicos para el adecuado tratamiento de *neumáticos* a partir de su reciclado o eventual sustituto de combustibles tradicionales.
- Desarrollar un progresivo hincapié en los denominados *residuos peligrosos domiciliarios*.
- Implantar programas preventivos de manejo de *residuos generados por desastres naturales* de acuerdo a la vulnerabilidad de cada área geográfica.
- Desarrollar estrategias para la prevención de la *basura marina*, con particular énfasis en la gestión de toda la cadena de valor de los *plásticos*.

- Promover la identificación, la prevención o las líneas de investigación y desarrollo para el eficaz tratamiento de los denominados *residuos emergentes* (nanorresiduos, biopolímeros, materiales compuestos, turbinas de viento).

FIGURA 6.2
Los cuatro modelos de diseño



Fuente: UNEP-ISWA (2015)

9. Cerrar el ciclo de reciclado de cada material. Una vez cumplido, realizar una disposición final segura o utilizar los residuos para su aprovechamiento energético. Ha quedado establecido que uno de los desafíos que enfrenta la región es cómo desarrollar el proceso de transición hacia una economía circular. El cerebro de ese proceso es el diseño de los nuevos

productos, pero su corazón es el reciclado. Previamente se hizo hincapié en que la separación en la fuente es esencial para mantener limpios y separados los materiales. Asimismo, el reciclado solo es posible si existe un mercado en el que los materiales puedan ser comercializados. Algunos mercados son estrictamente locales, como por ejemplo los del compost o mejoradores de

suelo; otros pueden ser nacionales o regionales, como el del vidrio; y otros son directamente *commodities*, con las variaciones y fluctuaciones propias de estos mercados (ej., precio del barril de petróleo y plásticos). Un tema no menor por considerar es el costo de transporte desde el lugar donde se recolectan los materiales a su lugar de procesamiento, y desde allí a los puntos de distribución, comercialización y uso. Finalmente, es preciso reconocer la existencia de la Segunda Ley de la Termodinámica, que establece un límite al reciclado.

10. Promover un conjunto adecuado de políticas, normativas e instrumentos económicos.

Más allá de los mercados, las adecuadas políticas pueden crear las condiciones necesarias para que el reciclado sea posible. En ese sentido, se recomienda:

- *Elaborar la normativa necesaria* con la participación de los sectores interesados, teniendo en cuenta la gradualidad requerida para la adaptación de estos y la debida anticipación para generar seguridad y confianza jurídica a los diferentes actores. Los instrumentos económicos previstos en ella deben ser adecuadamente valorados y conducir claramente al aliento o desaliento de determinadas acciones.
- *Sancionar leyes en las que se consagre el principio de la responsabilidad extendida del productor (REP).* Dicha normativa permite la internalización del costo de los mecanismos de logística inversa, así como la financiación de los mayores costos de recolección, si es correctamente implementada.
- Prever *sanciones* significativas para los casos de incumplimiento de las normas, y velar para que estas sean efectivamente aplicadas.
- Incluir *sistemas de indicadores* en la normativa, a fin de que sea posible evaluar los resultados de la implementación de aquella.
- Fortalecer y mejorar la efectividad de los *sistemas de seguimiento, vigilancia y control* de

los responsables de la gestión y operación de los sistemas de manejo de residuos sólidos.

Paralelamente, pueden ser utilizados algunos incentivos económicos como:

- *Implementar instrumentos económicos tales como tarifas por la prestación del servicio, impuestos a la disposición final en rellenos sanitarios de residuos y tarifas por reciclaje avanzado.*
- *Reducción de impuestos indirectos sobre productos reciclados.*
- *Compras estatales de productos reciclados.*

Finalmente, para favorecer el proceso la propia ley de REP debe exigir:

- *Diseño para cumplir la función designada.*
- *Normas de etiquetado para identificar todos los componentes.*

11. Asegurar un modelo de gobernanza coherente y efectivo. La efectiva gobernanza del sistema dependerá fuertemente del marco institucional y legal vigente. Para ello, es recomendable:

- El liderazgo en la elaboración y coordinación de la política de gestión de residuos a nivel nacional debe corresponder a un organismo gubernamental cuya competencia sea exclusiva, a fin de evitar superposiciones y contradicciones.
- La existencia de un esquema similar a nivel local.
- La existencia de una norma nacional en materia de residuos, de máxima jerarquía (ley), que establezca los marcos comunes al país y permita la armonización de la regulación local.

12. Promover una comunicación y participación efectiva. El éxito de los sistemas de gestión de residuos muchas veces está basado en haber logrado un cambio de conducta de los diferentes

actores. Por ejemplo, la separación en origen implica un esfuerzo educacional y comunicacional dirigido a la incorporación del mensaje a una práctica cotidiana consentida, así como para los demás actores que hacen parte de los esquemas. La participación estará entonces garantizada a partir de la información suministrada y la claridad del mensaje comunicacional. Para que este sea efectivo se recomienda:

- Articular la educación ambiental con la política de gestión de residuos.
- Brindar un mensaje claro y cuya práctica sea fácil de implementar.
- Involucrar a través del conocimiento y la participación.
- Estimular la participación con incentivos y penalidades.
- Demostrar con el ejemplo, a partir de programas piloto.

13. Formalización y reconocimiento de la fase informal del reciclaje.

La profundidad de las crisis políticas, con sus consecuencias económico-sociales, condujo a la pauperización de un sinnúmero de ciudadanos de la región y a que vean un método de supervivencia en la búsqueda de alimentos para ellos, sus familias o animales y en la recolección de ciertos materiales que les generen un ingreso económico en el momento de su venta. Basurales a cielo abierto o rellenos semicontrolados y aun rellenos sanitarios fueron objeto de esta búsqueda, y las calles se poblaron de modernos cazadores y recolectores que encontraban una fuente de subsistencia. Lentamente, esta realidad fue reconocida y asimilada en forma explícita o implícita. En forma implícita, a través del mercado con sus fallas de transparencia, favoreciendo a aquellos compradores o acopiadores muchas veces ubicados en los bordes de la legalidad. En forma explícita, porque en distintos países se promulgó legislación en la que el sector es reconocido como parte

integrante y necesaria para los sistemas de recolección destinados al reciclado. Al mismo tiempo, se encuentran experiencias exitosas de fomento del trabajo gregario a través de la formación de cooperativas de trabajo. En este contexto se recomienda:

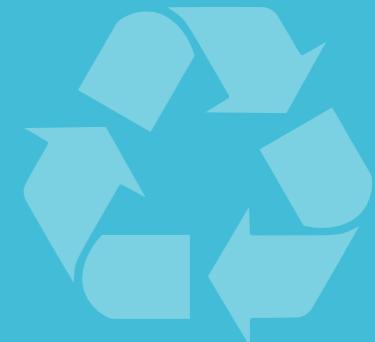
- Promover la *formalización* de los recuperadores de la región a través de apropiados mecanismos institucionales.
- Favorecer el *equipamiento y las condiciones infraestructurales*, así como la profesionalización de los recuperadores, a fin de lograr un cumplimiento eficaz y competitivo de sus responsabilidades.
- Garantizar el *trabajo digno, cobertura social y sanitaria y protección de la niñez.*

14. Realizar el cobro del servicio de manejo de residuos a la población y asegurar la disponibilidad de recursos económicos.

En los países de la región el sector de los residuos ha sido históricamente relegado en comparación con otras prioridades relacionadas con la salud pública y la calidad ambiental. Así, el agua potable y otro tipo de infraestructura han sido atendidas más tempranamente que la gestión de residuos, a pesar del estrecho vínculo entre estas y la salud, el medio ambiente y el desarrollo económico. El reconocimiento de esta prioridad debe acompañarse con:

- Determinar los costos financieros y económicos asociados a la gestión de los residuos.
- Diseñar alternativas para su recuperación (metodologías para el cálculo de tasas o tarifas).
- Tales alternativas deben estar en relación con la capacidad de pago de la población.
- Establecer incentivos o penalidades económicas.
- Favorecer la regionalización y, con esto, la economía de escala de los emprendimientos.
- Promover la constitución de asociaciones público-privadas como manera de atraer el financiamiento privado.

Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe



Referencias,
abreviaturas y
acrónimos, y anexos

Referencias

- ABAC (s.f.). *¿Qué es un banco de alimentos?*. Disponible en: [http://www.bancosdealimentosdecolombia.com/#!queesunbancodealimentos/cjn9].
- Abrelpe (2014). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014*.
- Acuña, G. (s.f.). Régimen jurídico de los residuos. En *Quinto Programa Regional de Capacitación en Derecho y Políticas Ambientales*. PNUMA.
- AFTUW (2010). *Uganda Environmental Sanitation: Addressing Institutional and Financial Challenges*. The World Bank.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2011). *Manejo de los residuos peligrosos generados en las Viviendas*. Bogotá, Colombia.
- Altolaguirre, L. (s.f.). *Residuos peligrosos generados en nuestras casas*. Disponible en: [http://www.alihuen.org.ar/santa-rosa-recicla.-basura-cero.-la-pampa/residuos-peligrosos-generados-en-nuestras.html].
- Andellac-Anillac-CNIH (2013). *Plan de Manejo de Neumáticos Usados de Desecho*. México.
- Andersen, P. et al. (2014). Recycling of wind turbines. En *DTU International Energy Report 2014*. Technical University of Denmark.
- Appelqvist, B. y Cooper, J. (2011). *Waste Trafficking, Challenges and Actions to Be Taken*. ISWA Task Force on Globalisation and Waste Management.
- Arroyo, J.; Rivas, F. y Lardinois, I. (1997). *Solid waste management in Latin America: The role of micro and small enterprises and cooperatives*. Urban waste series N.º 5. IPES. ACEPESA. Países Bajos: Waste.
- ARS (Trad.) (2010). *Libro Blanco de ISWA “Residuos y Cambio Climático”*.
- Basel Convention (s.f.). *Basel Convention National Reports – Year 2014*. Disponible en: [http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/BaselConventionNationalReports/BC2014Reports/tabcid/4751/Default.aspx].
- Basel Convention (s.f.). *Cases of Illegal Traffic*. Disponible en: [http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/IllegalTraffic/CasesofIllegalTraffic/tabcid/3424/Default.aspx].
- BID (2012). *Plan Estratégico Sectorial de Residuos Sólidos de Colombia*. Diciembre 2012.
- BID (2013). *Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and the Caribbean*.
- BID (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*.
- BID-AIDIS-OPS (2011). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. Disponible en: [http://idbdocs.iadb.org/ws-docs/getdocument.aspx?docnum=36466973].
- BID-FOMIN-INE/WSA (2013). *Género y reciclaje: Herramientas para el diseño e implementación de proyectos – Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo*.
- Cantón de Alvarado (2008). *Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos Cantón de Alvarado*. Pacayas, Costa Rica.
- CCAC Secretariat (2016). *Latin America and Caribbean Nations Pledge Coordinated Action on Climate Change, Air Quality and Chemicals Safety*. Disponible en: [http://www.ccacoalition.org/en/news/latin-america-and-caribbean-nations-pledge-coordinated-action-climate-change-air-quality-and].
- CCAP (2013). *NAMA Proposal Executive Summaries*. Prepared for the Global NAMA Financing Summit. Copenhagen, Dinamarca.
- CEAMSE (s.f.). *Compostaje*. Disponible en: [http://www.ceamse.gov.ar/reciclaje/compostaje/].
- CEAMSE (2012). *Efluentes más limpios*. Disponible en: [http://www.ceamse.gov.ar/efluentes-mas-limpios/].
- CEAMSE (2013). *Arrancó la nueva planta de separación de residuos en Norte III*. Disponible en: [http://qa.ceamse.gov.ar/arranco-la-nueva-planta-de-separacion-de-residuos-en-norte-iii/].
- Centro Coordinador del Convenio de Basilea (2016). *Situación de los residuos peligrosos en América Latina y el Caribe. Revisión 2014 de la Guía para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos*. Montevideo, Uruguay.
- CEPAL (2015). *Observatorio demográfico 2014. Proyecciones de población*.
- CEPIS/OPS (2003). *Gestión de residuos sólidos en situación de desastres*. Serie salud ambiental y desastres. Lima, Perú.
- Chen, G. y Patel, M. (2012). Plastics derived from biological sources: Present and future: P technical and environmental review. *Chemical Reviews*, 112(4): 2082-2099.
- Clemente, A. (2015). *Planta de Biodigestión Atlacomulco, Estado de México*. Presentación en el Foro Internacional 2015. Programa EnRes. GIZ. Ciudad de México, 8 de octubre 2015.
- Climate & Clean Air Coalition (s.f.). *Methane*. Disponible en: [www.ccacoalition.org/ru/slcpms/methane].
- COCEF (2008). *Propuesta de Estrategia y Política Pública para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Región Fronteiriza*. Cd. Juárez, Chihuahua, México.
- Cointreau, S. y Horning, A. (2003). *Global review of economic instruments for solid waste management in Latin America*.
- Washington: Inter-American Development Bank. *Regional Policy Dialogue*.
- Concha, J. (2003). *Beneficios y costos de políticas públicas ambientales en la gestión de residuos sólidos: Chile y países seleccionados*. Serie Medio ambiente y desarrollo N.º 71, septiembre. Cepal – Naciones Unidas.
- Consejo de la Unión Europea (1999). *Directiva 1999/31/CE del Consejo*.
- Contraloría General de la República (2016). *Informe de auditoría operativa acerca de la gestión de las municipalidades para garantizar la prestación eficaz y eficiente del servicio de recolección de residuos ordinarios*. San José, Costa Rica.
- Correal, M. (2014). *Estudio de mercado y rutas de reciclaje en Perú, Colombia, Ecuador y Panamá*. Elaborado para el Banco Interamericano de Desarrollo. Estudio no publicado a la fecha.
- Costas, V. y Brunner, P. (2013). *Recycling and Resource Efficiency. It is Time for a Change from Quantity to Quality*. *Waste Management and Research*.
- Cózar, A. et al. (2014). Plastic debris in the open ocean. *PNAS*, 111(28): 10239-10244.
- De Brito, D. y Dias, S. (s.f.). *Waste & Gender: Rethinking Relations for Empowerment*. Disponible en: [http://www.wiego.org/informal-economy/waste-gender-rethinking-relations-empowerment].
- Defensoría del pueblo, Colombia (2016). *Acción de grupo caso Doña Juana. Información sobre las solicitudes de adhesión a la sentencia que le puso fin a la acción de grupo “Relleno Sanitario Doña Juana”*. Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://www.donajuana.defensoria.gov.co/index.html].
- Díaz-Barriga, F. (1996). Los residuos peligrosos en México: evaluación del riesgo para la salud. *Salud Pública Méx.*, 38(4): 280-291. Disponible en: [http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=000939].
- Dobbs, R.; Manyika, J. y Woetzel, J. (2015). *No Ordinary Disruption*. Public Affairs.
- DNP (2014). *Estrategia nacional para el desarrollo de la infraestructura – sector aseo*.
- D-Waste (2014). *Waste Atlas – The World’s 50 Biggest Dumpsites*. Disponible en: [http://www.atlas.d-waste.com/].
- EEA (2011). *Earnings, jobs and innovation: the role of recycling in a green economy*. Copenhagen: European Environment Agency.
- Ellen MacArthur Foundation (s.f.). *Circular Economy System Diagram*. Disponible en: [http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/circular-economy/interactive-system-diagram].
- EMPA, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (2015). *Nanomaterials in Landfills Module 3: Nanomaterials in Construction Waste*.
- Eriksen, M. et al. (2013). Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 68(2013): 71-76.
- EU OSHA (s.f.). *Managing nanomaterials in the workplace*. Disponible en: [https://osha.europa.eu/en/emerging-risks/nanomaterials].
- European Bioplastics (2016). *Frequently Asked Questions On Bioplastics*. Disponible en: [http://www.european-bioplastics.org/].
- European Environmental Agency (2011). *Resource Efficiency in Europe*.
- Fiedler, H. (2015). *Release Inventories of Polychlorinated Dibenz-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans*. En: Alaae, M. (Ed.). *Dioxin and Related Compounds: Special Volume in Honor of Otto Hutzinger*, Hdb. Env. Chem., doi: 10.1007/698_2015_432.
- Fischer, C. et al. (2011). *Green economy and recycling in Europe*. ETC/SCP working paper 5/2011. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production.
- Gaviria, A. y Monsalve, E. (2012). *Análisis para la gestión de residuos peligrosos domiciliarios en el municipio de Medellín*. Monografía para acceder al grado de especialista. Corporación Universitaria Lasallista.
- GIZ (2016). *Potencial para la valorización energética de residuos urbanos en México a través del co-procesamiento en hornos cementeros*. México. Documento en prensa.
- Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities, Marine Ecosystems Branch, Division of Environmental Policy Implementation (2015). *Biodegradable Plastics & Marine Litter Misconceptions, concerns and impacts on marine environments*. Nairobi, Kenya.
- Gobierno de Costa Rica (2011). *Decimoséptimo Informe Estado de la Nación (2010). Residuos Sólidos*. San José, Costa Rica.
- Gobierno de la Ciudad de México (2016). *Licitación pública nacional DGSU/3000/LP-006-PS/DTDF/2016*.
- Goorhuis, M. y Barti, A. (2011). *ISWA Key Issue Paper Waste prevention, Waste Minimization and Resource Management*.
- Grupo de Rellenos Sanitarios de ISWA (2006). *Documento clave sobre la clausura de basurales a cielo abierto*.
- Grupo Nación (2014). *Guía nacional de manejo de residuos 2014*. San José, Costa Rica.
- Gullet, B. et al. (2010). PCDD/F, PBDD/F, and PBDE Emissions from Open Burning of a Residential Waste Dump. *Environmental Science and Technology*.
- Heredia, P.; Marenco, D. y Méndez, D. (2009). *Red Giresol: esfuerzos locales, impactos globales*. Disponible en: [https://www.giz.de/de/downloads/gtz2009-sp-red-giresol-esfuerzos-locales-impactos-globales.pdf].
- Hoornweg, D. y Giannelli, N. (2007). *Managing municipal solid waste in Latin America and the Caribbean: Integrating the*

- private sector, harnessing incentives.* Gridlines Note N.º 28. Public-Private Infrastructure Advisory Facility.
- IDEAM (2012). *Informe Nacional sobre Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia, Año 2011.* Bogotá, D.C. 52 pág.
- Inga, D. M. y Romero, A. (2011). *Problemas de estabilidad de taludes en el Relleno Sanitario de Pichacay, Parroquia Santa Ana, Cantón Cuenca.*
- Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (2013). *Caracterización del sector informal del reciclaje en América Latina y El Caribe.* Washington, D.C.
- Interpol (2014). *La lucha contra el tráfico ilícito de bienes – Guía para responsables políticos.*
- ISWA (2015). *El caso trágico de los basurales. Una amenaza para la salud.*
- ISWA (2016). *A Roadmap for closing Waste Dumpsites – The World's Most polluted Places.*
- ISWA Scientific and Technical Committee (2015). *Wasted Health – The tragic case of dumpsites.*
- ISWA-Abrelpe (2012). *Residuos Sólidos: Manual de Boas Práticas no Planejamento.*
- Jofra, M. (Fundación ENT) et al. (2016). *Metodología para la gestión ambiental de RCD en ciudades de América Latina.*
- Johannessen, M.L. y Boyer, G. (1999). *Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia, and Latin America.* USA: The World Bank. Págs. 24-32.
- Johnson, T. (2017). *Recycling Composite Materials.* Disponible en: [<http://composite.about.com/od/Industry/a/Recycling-Composite-Materials.htm>].
- Lindhqvist, T.; Manomaivibool, P. y Tojo, N. (2008). *La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina.* Lund: Lund University International Institute for Industrial Environmental Economics.
- Lipinski, B. et al. (2013). *Reducing Food Loss and Waste.* Working Paper, Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Maíz, P. y Morales. S. (2012). *Inventario de liberaciones de dioxinas y furanos –México 2004– Revisión 2012 e identificación de fuentes prioritarias de liberación de dioxinas y furanos.* En: *Memorias del sexto taller sobre fuentes y medición de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno.*
- Mavropoulus, A. y Newman, D. (2015). *Wasted health. The tragic case of dumpsites.* International Solid Waste Association.
- McDonough, W. y Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things.*
- Meadows, D.; Randers, J. y Meadows, D. (2012). *Los límites del crecimiento.* Ed. Taurus.
- Medina, M. (1999). *Reciclado de residuos sólidos en América Latina.* Frontera Norte, II(21).
- Mendieta, M. P. (2013). *Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs) en Colombia.* Dirección de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (de Colombia).
- Methane to Markets (2010). *Landfill Biogas Project Opportunity HASAR'S Landfill Zapopan, Mexico.*
- MIIDES SEM de CV (2008). *Manejo integral de desechos sólidos. Experiencia en El Salvador de APP.*
- Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2015). *Diagnóstico de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – 2015.*
- Ministerio del Ambiente de Perú (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024.* Lima, Perú.
- Morris, I. (2010). *Why the west rules - For now.* New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Mueller, N.C.; Nowack, B.; Wang, J.; Ulrich, A. y Buha, J. (2012). *Nanomaterials in waste incineration and landfills.* Internal Empa-report. Disponible en: [http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/124595].
- Munizaga, J. (2012). *Propuesta para la Evaluación Integral de Sistemas de Gestión de Residuos Domésticos.* 11.º Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Madrid, España.
- National Geographic (s.f.). *Wind Power.* Disponible en: [[https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/wind-power/](http://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/wind-power/)].
- NGO (s.f.). *Shipbreaking Platform. Annual report 2014.*
- OCHA-MSB-UNEP (2011). *Disaster Waste Management Guidelines.* Ginebra, Suiza.
- OICA (2015). *World motor vehicle production by country and type.* International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. Disponible en: [<http://www.oica.net/category/production-statistics/>].
- Organización Marítima Internacional (s.f.). *Status of multilateral Conventions and instruments in respect of which the International Maritime Organization or its Secretary-General performs depositary or other functions.* Disponible en: [<http://www.imo.org/en/About/Conventions/StatusOfConventions/Documents/Status%20-%202016.pdf>].
- ONU Hábitat (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012.*
- Otálora, Z. (2016). *Estudio de generación para determinar la composición de residuos peligrosos domésticos generados en la Ciudad de México.* Tesis de Maestría en Ingeniería (ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Phillips, W. y Thorne, E. (2013). *Municipal solid waste management in the Caribbean. A benefit-cost analysis.* Studies and perspectives series No. 22. Sustainable Development Unit, ECLAC subregional headquarters for the Caribbean.
- Planning Institute of Jamaica (2007). *Management of hazardous & solid wastes in Jamaica.* Sustainable Development and Regional Planning Division.
- PNUD Argentina (2011). *Guía para la interpretación y aplicación del Convenio de Basilea en la República Argentina.* Buenos Aires.
- PNUD-PNUMA Iniciativa de Pobreza y Medio Ambiente (2012). *Implementación de la Ley de Envases. Informe de Evaluación.* Proyecto URU/09/009. PNUMA.
- PNUMA (2010). *Perspectivas del medio ambiente: América Latina y el Caribe.* GEO ALC 3. PNUMA.
- PNUMA (2011). *Directrices técnicas del Convenio de Basilea para el manejo ambientalmente racional de neumáticos usados y de desecho.* Documento UNEP/CHW.10/6/Add.1/Rev.1. 2011.
- PNUMA (2012). *Convenio de Basilea. Manual de instrucciones sobre la interposición de acciones judiciales contra el tráfico ilícito de desechos peligrosos o de otros desechos.*
- PNUMA-Convenio de Basilea (2016). *Manual para la aplicación del Convenio de Basilea.*
- PNUMA-Unitar (2013). *Guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos.* Disponible en: [http://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/wm/UNEP_UNITAR_NWMS_Spanish.pdf].
- Potet, N. y Lejtreger, R. (2015). *Hacia una estimación del costo de la inacción en la gestión de residuos en América Latina y El Caribe. Apuntes Metodológicos.*
- Quirós, J. (2014). *Alvarado se convierte en un modelo en el manejo de Residuos Sólidos.* Disponible en: [<http://girs.weebly.com/papel-caacuteescaras-y-chatarra-el-largo-camino-de-la-recoleccioacuteen-diferenciada.html>].
- Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (s.f.). *Plan local de cambio climático. Comuna de La Pintana 2015.* Disponible en: [http://www.digap.cl/wpress/wp-content/uploads/2015/11/PLCC-LA_PINTANA.pdf].
- República Oriental del Uruguay. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Dirección de Proyectos de Desarrollo (2005a). *Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana. Tomo V: Residuos sólidos hospitalarios.* Montevideo.
- República Oriental del Uruguay. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Dirección de Proyectos de Desarrollo (2005b). *Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana. Tomo VI: Residuos Sólidos Especiales.* Montevideo.
- Riquelme, R.; Méndez, P. y Smith, I. (2016). *Solid Waste Management in the Caribbean – Proceedings from the Caribbean Solid Waste Conference.* BID. Disponible en: [<https://publications.iadb.org/handle/11319/7650>].
- Rosario (s.f.). *Planta de compostaje Bella Vista.* Disponible en: [<http://www.rosario.gov.ar/web/servicios/medio-ambiente/planta-de-compostaje-bella-vista>].
- Schmidl, E. (s.f.). *Recycling of Fibre – Reinforced Plastics Using the Example Of Rotor Blades.* Alemania: Holcim.
- SCS Engineers (2007). *Informe de Evaluación Relleno Sanitario Doña Juana Bogotá, Colombia.* Preparado para USEPA. Washington, D.C.
- Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (2015). *Inventario de Residuos Sólidos CDMX 2014.*
- Semarnat (2012). *Plan de Manejo de Vehículos al Final de su Vida Útil.* México.
- Semarnat-INECC (2012). *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos.* México.
- Semarnat-IPN (2009). *Estudio de análisis, evaluación y definición de estrategias de solución de la corriente de residuos generada por los vehículos usados al final de su vida útil.* México.
- Scheinberg, A. (2001). *Financial and economic issues in integrated sustainable waste management. Tools for decision-makers. Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001).* Países Bajos: Waste.
- Sirkir, T. y Houten, M. (1994). *The cascade chain: a theory and tool for achieving resource sustainability with applications for product design.* Amsterdam: Elsevier.
- Solanes, M. (1999). *Servicios públicos y regulación.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) – Naciones Unidas.
- SRI (2016). *Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables.* Disponible en: [<http://www.sri.gob.ec/de/impuesto-redimible-a-las-botellas-plasticas-no-retornables>].
- STAP (2011). *Marine Debris as a Global Environmental Problem: Introducing a solutions based framework focused on plastic.* A STAP Information Document. Washington, D.C.: Global Environment Facility.
- Suszkiw, J. (2005). *Electroactive Bioplastics Flex Their Industrial Muscle. News & Events.* USDA.
- The Economist Intelligence Unit (2014). *Evaluating the environment for public-private partnerships in Latin America and the Caribbean: The 2014 Infrascope.* Nueva York: EIU. Disponible en: [<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getDocument.aspx?DOCNUM=39560897>].
- The Economist Intelligence Unit-IRR (2017). *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe.* Disponible en: [http://reciclaje-inclusivo.org/wp-content/uploads/2017/05/EIU_Recycling_SP_ExecSum.pdf].
- The Secretariat of the Basel Convention (s.f.). *The Global Programme for Sustainable Ship Recycling.* Leaflet.
- The Secretariat of the Basel Convention (s.f.a.). *Environmentally Sound Dismantling of Ships.* Leaflet.
- The Secretariat of the Basel Convention (s.f.b.). *The Global Programme for Sustainable Ship Recycling.* Leaflet.

The Secretariat of the Basel Convention (2012). *Vital Waste Graphics 3*.

The World Bank (s.f.). *Urban Solid Waste Management*. Disponible en: [http://go.worldbank.org/A5TFX56L50].

The World Bank (2011). *Upstream Reduction of Solid Waste Generation: Implications on Dioxin and Furan Emission*. Washington, D. C.

The World Bank (2012). *What a Waste - A Global Review of Solid Waste Management*.

The World Bank (2014). *Results-based financing for municipal solid waste*. Urban Development Series Knowledge Papers N.º 20. The World Bank.

The World Bank (2015). *Implementation, completion and results report (IBRD-73620) on a loan in the amount of US\$40 million equivalent to the republic of Argentina for a National Urban Solid Waste Management Project*. Reporte N.º ICR00003627. Social, Urban, Rural and Resilience Global Practice. Latin America and the Caribbean.

The World Bank Group (2014). *Food Price Watch*. Year 4, issue 16.

IUCN. Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe (2011). *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. San José, Costa Rica.

UNDP (s.f.). *Guidance note. Debris management. Crisis prevention and recovery*.

UN Environment (s.f.a). *Marine litter*. Disponible en: [https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/marine-litter].

UN Environment (s.f.b). *Regional seas programmes*. Disponible en: [https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/regional-seas-programmes].

UNEP (2005). *Training Module – Closing an Open Dumpsite and Shifting from Open Dumping to Controlled Dumping and to Sanitary Landfilling*.

UNEP (2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi: UNEP. 232 págs.

UNEP (2014). *Regional Action Plan on Marine Litter Management (RAPMaLi) for the Wider Caribbean Region 2014*. CEP Technical Report: 72. Disponible en: [https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/marine-litter].

UNEP (2015). *Plastics in Cosmetics*.

UNEP (2016). *GEO-6 Regional Assessment for Latin America and the Caribbean*. Nairobi, Kenia: UNEP.

UNEP (2016a). *Guidelines for Framework Legislation for Integrated Waste Management*.

UNEP (2016b). *Waste Management Outlook for Mountain Regions. Sources and Solutions*.

UNEP-IOMC (2010). *Hazardous Chemicals from Open Burning of Waste in Developing Countries*.

UNEP-ISWA (2015). *Global Waste Management Outlook*.

UNEP/LAC-IGWG.XIX/7 (2014). *Plan de Acción Regional en Materia de Contaminación Atmosférica para América Latina y el Caribe*.

Unesco (s.f.). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible – El decenio en pocas palabras*. Disponible en: [http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001416/141629s.pdf].

UN Habitat (2010). *Solid waste management in the world's cities*.

UN Habitat (2010). *WTE Industry in Latin America 2010*.

UNITAR (2012). *Nano Waste. Presentación de Virginia Doss en el Taller Inicial de Nanoseguridad en Uruguay*. Montevideo, Uruguay.

United Nations Statistics Division (2013). *Framework for the development of environmental statistics*.

Universidad de Medellín (2015). *Estudio de caracterización de residuos sólidos generados en el sector residencial del municipio de Medellín y sus cinco corregimientos*. Medellín, Colombia.

UNU (2015). *eWaste en América Latina. Análisis estadístico y recomendaciones de política pública*.

USAID (2013). *Experiencias internacionales en el composteo de residuos sólidos orgánicos*. México.

USEPA (2010). *Guía sobre aplicaciones de reciclaje y gestión de llantas de desecho en EE.UU. y México*.

Velis, C. (2014). *Global recycling markets - plastic waste: A story for one player – China*. Reporte preparado por FUELogy y ajustado por D-waste en nombre de la International Solid Waste Association - Globalisation and Waste Management Task Force. Viena: ISWA.

Velis, C.; Wilson, D. y Cheeseman, C. (s.f.). *Early 19th Century London Dust Yards: A case study in closed-loop resource efficiency*. Waste Management – WM 8.

Welstead, J.; Hirst, R.; Keogh, D.; Robb G. y Bainsfair, R. (2013). *Research and guidance on restoration and decommissioning of onshore wind farms*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 591.

Wilson, D. (2013). *Benchmark Indicators for Integrated & Sustainable Waste Management (ISWM)*. Ponencia en el ISWA World Congress 2013, Viena.

Wilson, D.; Rodic, A., Schteinberg, A.; Velis, C. y Alabaster, G. (2012). Comparative Analysis of solid Waste Management in 20 Cities. *Waste Management and Research*, 30(3): 237-25.

Zalasiewicz, J. et al. (2016). The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene. *Anthropocene* (artículo en prensa, aceptado el 15 de enero de 2016).

Abreviaturas y acrónimos

A	AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.	NIMBY	<i>Not in My Back Yard (No en mi patio trasero)</i> .
ALC		América Latina y el Caribe.	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
APP		Asociaciones público-privadas.	ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
B	BID	Banco Interamericano de Desarrollo.	OPS	Organización Panamericana de la Salud.
C	CCAC	Coalición de Clima y Aire Limpio.	R	Residuos de establecimientos de salud.
	CCVC	Contaminantes climáticos de vida corta.	RES	Residuos peligrosos.
	CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.	RP	Residuos peligrosos domésticos.
	CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	RPD	Dioxinas/furanos.
	COP	Compuestos orgánicos persistentes.	PCDD/PCDF	Tereftalato de polietileno.
	CPS	Consumo y producción sostenible.	PET	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
D	DA	Digestión anaerobia.	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
E	EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.	RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
F	FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.	RCD	Residuos de la construcción y demolición.
G	GEI	Gases de efecto invernadero.	REP	Responsabilidad extendida del productor.
	GEO	<i>Global Environmental Outlook</i> (Perspectiva del medio ambiente mundial).	RI	Recuperadores informales.
	GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica.	RSU	Residuos sólidos urbanos.
	GWMO	<i>Global Waste Management Outlook</i> (Perspectiva mundial de la gestión de residuos).	SIGRS	Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos.
I	IETC	Centro Internacional de Tecnología Ambiental.	TMB	Tratamiento mecánico biológico.
	IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.	UE	Unión Europea.
	IRR	Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo.	UNEA	Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
	ISWA	<i>International Solid Waste Association</i> (Asociación Internacional de Residuos Sólidos).	VFVU	Vehículos al fin de su vida útil.
M	MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio.	WIEGO	<i>Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing</i> (Mujeres en empleo informal: globalización y organización).
N	NAMA	<i>Nationally Appropriate Mitigation Action</i> (Acciones de mitigación nacionalmente apropiadas).		
	NDC	<i>Nationally Determined Contributions</i> (Contribuciones nacionalmente determinadas).		

Anexo 1

Clasificación de las instalaciones de disposición final¹⁰²

ANEXO 1.1

Diferencias entre basurales a cielo abierto, basurales controlados y rellenos sanitarios (UNEP, 2005)

Criterios	Basurales a cielo abierto	Basurales controlados	Relleno sanitario
Instalación del sitio	Sin planificación y con frecuencia mal ubicados.	Condiciones hidrogeológicas consideradas.	La elección del sitio se basa en factores ambientales, de la comunidad y de costos.
Capacidad	La capacidad del sitio no se conoce.	Capacidad prevista.	Capacidad prevista.
Planificación de celdas	No existe la planificación de celdas. Los residuos son arrojados de forma indiscriminada. No se controla la zona/área de trabajo.	No existe planificación de celdas, pero se minimiza la zona/área de trabajo. La disposición solamente se realiza en determinadas zonas.	Desarrollo de diseño celda por celda. La zona/área de trabajo se delinea en base al espacio práctico más pequeño. La disposición se realiza únicamente en las celdas designadas.
Preparación del sitio	Muy poca o no existe preparación del terreno.	Pétreo de base del sitio de disposición. Control de drenaje y aguas superficiales sobre la periferia del sitio.	Amplia preparación del sitio.
Gestión del lixiviado	No hay gestión de lixiviado.	Gestión parcial de lixiviado.	Plena gestión del lixiviado.
Gestión del gas	No hay gestión de gas.	Gestión parcial de gas o no hay gestión de gas.	Plena gestión del gas.
Aplicación de la cobertura de suelo	Cobertura de residuos ocasional o inexistente.	Se implementa cobertura de suelo de manera regular, no necesariamente diaria.	Se aplica cobertura de suelo intermedia y final diariamente.
Compactación del residuo	No hay compactación.	Compactación en algunos casos.	Compactación de residuos.

102. El siguiente cuadro ha sido tomado de ISWA (2015).

Criterios	Basurales a cielo abierto	Basurales controlados	Relleno sanitario
Mantenimiento de la calle de acceso	Mantenimiento inadecuado de la calle de acceso.	Mantenimiento limitado de la calle de acceso.	Desarrollo pleno y mantenimiento de la calle de acceso.
Vallado	Sin vallado.	Con vallado.	Vallado seguro con portón.
Ingreso de residuos	No hay control sobre la cantidad y/o la composición de los residuos que ingresan al sitio.	Control parcial o sin control sobre la cantidad de residuos, pero los residuos que se aceptan para disposición se limitan a residuos sólidos municipales.	Control pleno sobre la cantidad y la composición de los residuos que ingresan al sitio. Disposiciones especiales para ciertos tipos de residuos.
Historial de registros	Sin historial de registros.	Historial de registro básico.	Historial de registro completo sobre el volumen, tipo y fuente del residuo recibido, además de un detalle de las actividades y eventos llevados a cabo en el sitio.
Recolección en el sitio	Recolección de residuos por recolectores informales.	Recolección y comercio de residuos controlado.	Sin recolección y comercio de residuos en el sitio.
Clausura	Sin clausura adecuada del sitio luego del cierre de las operaciones.	Las actividades de clausura se limitan a la cobertura con suelo sin compactar y suelo compactado y a la colocación de plantación vegetal.	Gestión de clausura y posclausura completa.
Costo	Inversión inicial baja, costo a largo plazo alto.	Inversión inicial de baja a moderada, costo a largo plazo alto.	Costos iniciales de operación y mantenimiento en aumento, costo a largo plazo moderado.
Impactos ambientales y sanitarios	Altas posibilidades de incendios y de impactos desfavorables para el ambiente y la salud.	Riesgo mínimo de impacto desfavorable para el ambiente y la salud si se compara con un basural a cielo abierto.	Riesgos mínimos de impacto y de salud.

Anexo 2

Indicadores y datos de generación de RSU en los países de la región de América Latina y el Caribe

País	Población 2014 ^a	Generación RSU (t/día)	Generación per cápita RSU (kg/hab.-día) ^b	Fuente datos de generación	Fuente datos de población ^c	Observaciones
Antigua y Barbuda	90.000	157,50	1,75	ONU Hábitat 2012	http://populationpyramid.net	La fuente cita como referencia a OPS (2005).
Argentina	42.874.000	49.305,10	1,15	Cuestionario país 2015 ^d	CEPAL	El cuestionario aporta el dato pero también refiere a un estudio del Banco Mundial que anexa, con datos más recientes.
Bahamas	383.000	1.244,75	3,25	The World Bank (2012)	http://populationpyramid.net	Bahamas no aparece en Waste Atlas (D-Waste, 2014).
Barbados	283.000	254,70	0,90	BID (2015)	http://populationpyramid.net	La fuente cita como referencia a D-Waste (2014), que a su vez cita a The World Bank (2012) como fuente del dato. Sin embargo, estos dos últimos no coinciden (el dato de The World Bank es 4,75 kg/hab.-día vs. 0,95 de D-Waste).
Belice	333.600	333,60	1,00	BID (2015)	http://populationpyramid.net	BID (2015) refiere al BID (2012) como fuente del dato; el dato base es 1 kg/hab.-día.
Bolivia	10.571.000	5.285,50	0,50	Cuestionario país 2015	CEPAL	
Brasil	205.960.000	176.400,00	0,86	Cuestionario país 2015	CEPAL	La cifra se refiere a toneladas recolectadas, no generadas.
Chile	17.899.000	20.317,91	1,14	Cuestionario país 2015	CEPAL	
Colombia	47.793.000	33.288,00	0,70	BID (2012)	CEPAL	
Costa Rica	4.770.000	4.000,00	0,84	Cuestionario país 2015	CEPAL	El cuestionario reporta solo el dato de 4.000 t/día, que es el dato base que se considera.
Cuba	11.411.000	9.242,91	0,81	The World Bank (2012)	CEPAL	
Dominica	72.341	65,83	0,91	ONU Hábitat (2012)	http://worldpopulationreview.com/countries/dominica-population/	La fuente cita como referencia a OPS (2005). Dominica no se encuentra listada en [http://populationpyramid.net].
Ecuador	15.903.000	11.768,22	0,74	Cuestionario país 2015	CEPAL	
El Salvador	6.273.000	5.582,97	0,89	BID-AIDIS-OPS (2011) y BID (2015)	CEPAL	
Granada	106.000	82,46	0,85	Cuestionario país 2015	http://populationpyramid.net	La cifra se refiere a toneladas dispuestas en el relleno sanitario.
Guatemala	16.059.000	9.795,99	0,61	BID-AIDIS-OPS (2011) y BID (2015)	CEPAL	

País	Población 2014 ^a	Generación RSU (t/día)	Generación per cápita RSU (kg/hab.-día) ^b	Fuente datos de generación	Fuente datos de población ^c	Observaciones
Guyana	763.000	1.167,39	1,53	D-Waste (2014)	http://populationpyramid.net	Waste Atlas (D-Waste, 2014) reporta 558,5 kg/hab.-año (equivalente a 1,53 kg/hab.-día) y remite la fuente a The World Bank (2012). Sin embargo, este reporta 5,33 kg/hab.-día.
Haití	10.608.000	7.319,52	0,69	BID 2015	CEPAL	La fuente cita como referencia D-Waste (2014).
Honduras	7.965.000	5.841,00	0,65	Reporte de Línea base de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Honduras (2017)	CEPAL	La fuente citada se encuentra en proceso de publicación.
Jamaica	2.720.554	2.198,00	0,81	Cuestionario país 2015	http://populationpyramid.net	
México	122.978.000	117.258,00	0,85	Cuestionario país 2015	CEPAL	Se toma el dato base del cuestionario de 117.258 t/día. Las cifras de población consideradas en el cuestionario no son congruentes.
Nicaragua	6.018.000	5.416,20	0,90	BID (2015)	CEPAL	Debido a que se carece del dato nacional, se toma el promedio de la región ALC.
Panamá	3.867.000	4.717,74	1,22	BID-AIDIS-OPS (2011) y BID (2015)	CEPAL	
Paraguay	6.554.000	6.160,76	0,94	BID-AIDIS-OPS (2011) y BID (2015)	CEPAL	
Perú	30.983.000	20.541,05	0,66	Cuestionario país/ Planres 2016	CEPAL	
República Dominicana	10.408.000	11.448,80	1,1	BID-AIDIS-OPS (2011)	CEPAL	El cuestionario no incluye el dato directo ni los documentos citados en el cuestionario.
San Cristóbal y Nieves	51.538	92,77	1,80	ONU Hábitat (2012)	http://www.indexmundi.com/es/san_cristobal_y_nieves/poblacion.html	La fuente aporta datos de generación por separado para S. Cristóbal y para Nieves. Se tomó el promedio de las dos cifras.
San Vicente y las Granadinas	109.000	86,11	0,79	ONU Hábitat (2012)	http://populationpyramid.net	La fuente cita como referencia a OPS (2005).
Santa Lucía	183.645	196,75	1,07	Cuestionario país 2015	http://populationpyramid.net	La cifra se refiere a toneladas dispuestas en el relleno sanitario.
Surinam	538.000	731,68	1,36	The World Bank (2012)	http://populationpyramid.net	
Trinidad y Tobago	1.354.000	1.917,81	1,42	Cuestionario país 2015	http://populationpyramid.net	El cuestionario reporta datos dispuestos en el relleno sanitario. Se refiere solo a los datos de Trinidad, con mayoría de población. No incluye los de Tobago (~5% de la población).
Uruguay	3.418.000	3.076,20	0,90	Cuestionario país 2015	CEPAL	
Venezuela	30.166.000	25.942,76	0,86	BID-AIDIS-OPS (2011) y BID (2015)	CEPAL	
Total ALC	619.465.678	541.437,96				

b. Se toma preferentemente como dato de entrada el valor de generación diaria per cápita, con excepción de algunos países que proporcionaron datos directos de generación total nacional, diaria o anual (p. ej., Costa Rica, Perú).

a. Datos de población tomados de CEPAL (2015). Las cifras están referidas a mitad del año 2014.

c. En todos los casos el dato de generación de RSU obtenido se lleva al año 2014, que es el año más reciente para el cual CEPAL publica su observatorio demográfico y para el que varios países proporcionaron el dato (p. ej., Chile, Perú).

d. Cuestionario país 2015: para efectos de la información proporcionada en esta publicación, se solicitó a los puntos focales de los países de la región la respuesta de un cuestionario diseñado para tal efecto.

Anexo 3

Datos e información sobre la financiación de residuos en América Latina y el Caribe

ANEXO 3.1

Principales modalidades de cobranza de la gestión de residuos sólidos en ALC

País	Principal modalidad de cobranza del servicio de gestión de residuos
Argentina	Impuesto predial
Belice	Impuesto predial
Bolivia	Factura de electricidad
Brasil	Impuesto predial
Chile	Impuesto predial o cuenta periódica al usuario
Colombia	Factura del servicio de agua o electricidad
Costa Rica	Cuenta periódica al usuario
República Dominicana	Cuenta periódica al usuario
Ecuador	Factura de electricidad
El Salvador	Factura de electricidad o cuenta periódica al usuario
Guatemala	Cuenta periódica al usuario
Honduras	Impuesto predial
Nicaragua	Cuenta periódica al usuario
Panamá	Factura del servicio de agua
Paraguay	Cuenta periódica al usuario
Perú	Impuesto predial
Trinidad y Tobago	Gobierno
Uruguay	Impuesto predial
Venezuela	Factura de electricidad

Fuente: Elaboración propia a partir de BID-AIDIS-OPS (2011). Nota:
La información corresponde al porcentaje de población facturado.

ANEXO 3.2

Principal modalidad de prestación de la actividad de barrido de vías y áreas públicas

País	Porcentaje de población cubierta / tipo servicio			Modalidad que prevalece
	Servicio municipal directo	Otra modalidad	Sin servicio	
Argentina	55,1	44,9	0	Mixto
Barbados	0	100	0	Servicio directo provisto por gobierno nacional
Belice	ND	ND	0	Sin información
Bolivia	53,4	26,6	20	Mixto
Brasil	94,1	5,9	0	Servicio municipal directo
Colombia	12,7	87,3	0	Otra modalidad
Costa Rica	92,4	7,6	0	Servicio municipal directo
Chile	35,6	64,4	0	Otra modalidad
Ecuador	82,7	17,3	0	Servicio municipal directo
El Salvador	97,2	2,8	0	Servicio municipal directo
Granada	ND	ND	0	Sin información
Guatemala	74,4	25,6	0	Servicio municipal directo
Guyana	ND	ND	0	Sin información
Haití	ND	ND	0	Sin información
Honduras	93	7	0	Servicio municipal directo
Jamaica	0	100	0	Otra modalidad
México	81,3	18,7	0	Servicio municipal directo
Nicaragua	68,9	31,1	0	Servicio municipal directo
Panamá	64,4	35,6	0	Servicio municipal directo
Paraguay	95,4	4,6	0	Servicio municipal directo
Perú	71,9	28,1	0	Servicio municipal directo
República Dominicana	94,5	5,5	0	Servicio municipal directo
Santa Lucía	0	100	0	Otra modalidad
Surinam	ND	ND	0	Sin información
Trinidad y Tobago	100	0	0	Servicio directo provisto por gobierno nacional
Uruguay	69,2	30,8	0	Servicio municipal directo
Venezuela	70,1	29,9	0	Servicio municipal directo

ANEXO 3.3

Principal modalidad de prestación de la actividad de recolección y transporte

País	Porcentaje de población cubierta / Tipo servicio (%)					Cobertura total	Modalidad que prevalece
	Servicio mun. directo	Contrato serv.	Cooperat.	Gob. central	Sin servicio		
Argentina	45,5	54,2	0,1	0	0,2	99,8	Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Barbados	0	0	0	100	0	ND	Servicio directo provisto por gobierno nacional
Belice	30,6	54,6	0	0	14,8	85,2	Contrato de servicios
Bolivia	45	35	0	0	20,0	80,0	Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Brasil	27,7	68,4	1,3	0	2,6	95,9	Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Colombia	30,3	68,3	0,4	0	1,0	99,0	Contrato de servicios
Costa Rica	65,4	25	0	0	9,6	90,4	Servicio municipal directo
Chile	18,4	79,4	0	0	2,2	97,8	Contrato de servicios
Ecuador	67,3	16,7	0	0,1	15,9	84,1	Servicio municipal directo
El Salvador	62,6	16,2	0	0	21,2	78,8	Servicio municipal directo
Granada	ND	ND	ND	ND	ND	0,0	Sin información
Guatemala	43,2	19,6	14,9	0	22,2	77,7	Servicio municipal directo
Guyana	ND	ND	ND	ND	0	0,0	Sin información
Haití	ND	ND	ND	ND	0	0,0	Sin información
Honduras	22,9	41,7	0	0	35,4	64,6	Contrato de servicios
Jamaica	0	0	0	62	38,0	62,0	A cargo del gobierno central
México	62	23,6	7,6	0	6,8	93,2	Servicio municipal directo
Nicaragua	68	20,4	3,9	0	7,7	92,3	Servicio municipal directo
Panamá	44,5	40,4	0	0	15,1	84,9	Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Paraguay	33,6	23,4	0	0	43,0	57,0	Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Perú	55,5	28,5	0	0	16,0	84,0	Servicio municipal directo
República Dominicana	74,9	22,1	0	0	3,0	97,0	Servicio municipal directo
Santa Lucía	0	100	0	0	0	100	Contrato de servicios
Trinidad y Tobago	0	0	0	100	0	100	A cargo del gobierno central
Uruguay	76,9	20,8	0,5	0	1,8	98,2	Servicio municipal directo
Venezuela	59,8	24,2	12	4	0	100,0	Servicio municipal directo

Fuente: Elaborado a partir de BID-AIDIS-OPS (2011), y confirmación del presente estudio

ANEXO 3.4

Principal modalidad de prestación de la actividad de disposición final

País	Porcentaje de población cubierta / tipo servicio					Modalidad que prevalece
	Servicio mun. directo	Contrato serv.	Cooperat.	Gob. central		
Argentina	45,2	24,1	0	30,7		Mixto - Servicio municipal directo y gobierno central
Barbados	0	0	0	100		Servicio directo provisto por gobierno nacional
Belice	0	39	0	0		Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Bolivia	70,8	29,2	0	0		Servicio municipal directo
Brasil	69,7	30,3	0	0		Mixto - Servicio municipal directo y contrato de servicios
Colombia	17,3	82,3	0,3	0		Contrato de servicios
Costa Rica	35	67,5	0	0		Contrato de servicios
Chile	17,1	82,9	0	0		Contrato de servicios
Ecuador	74,8	25,2	0	0		Servicio municipal directo
El Salvador	8,1	91,1	0,8	0		Contrato de servicios
Guatemala	80,8	1	0	18,2		Servicio municipal directo
Guyana	ND	ND	ND	ND		Sin información
Honduras	72,9	27,1	0	0		Servicio municipal directo
Jamaica	0	0	0	62		A cargo del gobierno central
México	65,7	22,2	0,3	11,7		Servicio municipal directo
Nicaragua	63	36,4	0,6	0		Servicio municipal directo
Panamá	37,9	62,1	0	0		Contrato de servicios
Paraguay	48,5	51,5	0	0		Mixto – Servicio municipal directo y contrato de servicios
Perú	67,4	32,6	0	0		Servicio municipal directo
República Dominicana	90	10	0	0		Servicio municipal directo
Trinidad y Tobago	0	0	0	100		A cargo del gobierno central
Uruguay	96,2	3,8	0	0		Servicio municipal directo
Venezuela	66,1	22,1	2,5	9,4		Servicio municipal directo

Fuente: Elaborado a partir de BID-AIDIS-OPS (2011)

ANEXO 3.5

Costos de la gestión de residuos sólidos por tonelada o kilómetro

País	Barrido (USD/km)	Recolección (USD/t)	Transferencia (USD/t)	Disposición final (USD/t)	Total unitario (USD/t)
Argentina	38,93	54,02	15,09	17,63	125,67
Belice	ND	ND	21	12,5	33,5
Bolivia	13,04	32,22	ND	16,43	61,69
Brasil	26,44	46,2	ND	31,48	104,12
Colombia	9,41	34,12	ND	9,0	52,53
Costa Rica	ND	22,65	ND	18,81	41,46
Chile	31,68	23,34	4,63	11,43	71,08
Ecuador	ND	30,05	ND	5,61	35,66
El Salvador	ND	30,42	ND	21,02	51,44
Guatemala	9,94	10,84	ND	ND	20,78
Honduras	6,62	20,81	ND	8,16	35,59
México	1,8 – 25,5	6,8 – 139,9	ND	1,1 – 39,4	9,7 – 204,8
Paraguay	4,92	6,59	ND	5,88	17,39
Perú	26,35	15,02	ND	5,98	47,35
Santa Lucía	ND	10,72	ND	23,27	33,99
Trinidad y Tobado	ND	ND	ND	16,4	16,4
Uruguay	16,73	47,85	ND	29	93,58

Fuente: BID-AIDIS-OPS (2011); Semarnat-INECC (2012)

ANEXO 3.6

Principales modalidades de cobranza

País	Formas de cobranza (% población cubierta)					Modalidad que prevalece
	Impuesto predial	Electricidad	Agua potable y alcantarillado	Cuenta periódica al usuario	Otra	
Argentina	68,2	3,9	0	27,9	0	Impuesto predial
Belice	100	0	0	0	0	Impuesto predial
Bolivia	0	95,6	0	4,4	0	Electricidad
Brasil	90,1	0	08,5	0,3	1,0	Impuesto predial
Colombia	0	34,5	65,5	0	0	Agua potable y alcantarillado
Costa Rica	31,8	0	0	68,2	0	Cuenta periódica al usuario
Chile	58,6	0	0	41,4	0	Mixto - Impuesto predial y cuenta periódica al usuario
Ecuador	7,1	75,9	16,3	0,8	0	Electricidad
El Salvador	0	40,9	0	59,1	0	Mixto - Electricidad y cuenta periódica al usuario
Guatemala	0	0	0	100	0	Cuenta periódica al usuario
Guyana	ND	ND	ND	ND	ND	Sin información
Honduras	62,6	0	10,5	26,9	0	Impuesto predial
Jamaica	ND	ND	ND	ND	ND	Sin información
México	ND	ND	ND	ND	ND	Sin información
Nicaragua	0	0	0	100	0	Cuenta periódica al usuario
Panamá	3	0	69,4	27,7	0	Agua potable y alcantarillado
Paraguay	15,1	0	4,1	80,8	0	Cuenta periódica al usuario
Perú	85,1	0	0,2	14,7	0	Impuesto predial
República Dominicana	0	0	8,8	91,2	0	Cuenta periódica al usuario
Santa Lucía	0	0	0	0	0	Ninguno
Uruguay	100	0	0	0	0	Impuesto predial
Venezuela	0	90,9	0	9,1	0	Electricidad

Fuente: Elaborado a partir de BID-AIDIS-OPS (2011)

ANEXO 3.7

Monto de la facturación a usuarios residenciales

País	Montos de facturación domiciliar (USD/mes)
Argentina	5,45
Bahamas	Sin información
Barbados	Sin información
Belice	ND
Bolivia	1,56
Brasil	ND
Colombia	5,74
Costa Rica	3,45
Cuba	Sin información
Chile	8,65
Dominica	Sin información
Ecuador	5,97
El Salvador	3,34
Granada	Sin información
Guatemala	3,46
Guyana	ND
Haití	Sin información
Honduras	1,97
Jamaica	ND
México	ND
Nicaragua	2,72
Panamá	4,88
Paraguay	3,44
Perú	2,14
República Dominicana	ND
San Cristóbal y Nieves	Sin información
San Vicente y las Granadinas	Sin información
Santa Lucía	0
Surinam	Sin información
Trinidad y Tobago	Sin información
Uruguay	ND
Venezuela	1,34

Fuente: Elaborado a partir de BID-AIDIS-OPS (2011)

ANEXO 3.8

Beneficios para la sociedad y la economía de una gestión sostenible de residuos

N.º	Categoría del beneficio	Comentarios aclaratorios
1	Amplios beneficios de una ciudad limpia	La gestión efectiva y ambientalmente responsable de los residuos contribuye a la limpieza de las ciudades y a un ambiente de vida placentero y saludable, que es atractivo para residentes, turistas y visitantes, y para las empresas y los inversionistas extranjeros.
2	Consenso social y político y cohesión de la comunidad	Una buena gestión de los residuos es una señal visible de buen gobierno. Las autoridades locales que han fallado en abordar la gestión de los residuos con frecuencia no son reelegidas, mientras que las autoridades que sí lo hacen tienen una mayor posibilidad de ser reelegidas. Un ejemplo de esto se presentó en Comayagua, Honduras, al convertirse en la primera municipalidad del país en cerrar su botadero a cielo abierto para fundar el primer relleno sanitario a nivel nacional. Esto fue promovido y desarrollado por la administración municipal, que consiguió su quinta reelección, atribuyéndose uno de los logros más importantes en gestión de residuos.
3	Beneficios comerciales de la eficiencia de los recursos y la prevención de los residuos	Similarmente, ciudades y comunidades que trabajan juntas para separar los residuos y reducir las basuras tienden también a reducir el crimen y el vandalismo y mejoran las condiciones sociales, así como la cohesión de la comunidad. La buena gestión de los residuos y recursos promueve el sentido de comunidad y seguridad, de pertenencia y bienestar.
4	Beneficios públicos de la eficiencia de los recursos y la prevención de los residuos	Estos beneficios han sido cuantificados en una serie de informes oficiales recientes como de más de un billón de dólares por año en todo el mundo. La prevención de los residuos previene los costos de su gestión y además permite ahorrar una gran cantidad de materias primas, energía y costos laborales implícitos en productos desperdiciados.
5	Aumento de la seguridad de los recursos	Bajas tasas de generación de residuos y una mayor eficiencia de los recursos reducen el costo municipal (y en consecuencia per cápita) de la provisión de servicios municipales de gestión de residuos. La reducción de los residuos les puede ahorrar a las municipalidades entre 35 y 400 dólares por toneladas de residuos dependiendo de dónde ocurre la prevención y de qué clase de tecnologías se utilizarán para manejar los residuos.
6	Empleos verdes	Después de un siglo de disminución constante, los precios de los recursos, en términos reales, se duplicaron entre los años 2000 y 2010. Por lo tanto, a pesar de la continua volatilidad de los precios, tiene sentido el suministro nacional de materias primas a partir de materiales reciclados, particularmente en países de rápida industrialización. Los residuos electrónicos son una fuente recursos de muchos metales escasos y críticos, más ricos que los minerales naturales extraídos de las materias primas vírgenes.
		La gestión ambientalmente responsable de los residuos, el reciclaje de materiales secos, el reciclaje de materia orgánica, la recuperación de energía a partir de residuos y el desarrollo de la economía circular representan un nuevo sector industrial verde con potencial para la creación sustancial de empleos.

Fuente: UNEP-ISWA (2015)

N.º	Categoría del beneficio	Comentarios aclaratorios
7	Mejores y más limpias condiciones de vida y de trabajo para el sector informal	<p>La transformación del sector informal en una parte más formalizada de los sistemas de gestión de las principales corrientes de residuos y recursos es ganancia para todos. Los recuperadores pueden trabajar bajo mejores condiciones de limpieza, ganar un mejor sustento y educación para sus hijos. Las tasas de reciclaje de la ciudad pueden incrementar potencialmente y, adicionalmente, la transición puede facilitar el control ambiental, reducir la cantidad de residuos arrojados inadecuadamente, así como incorporar el sector informal en el sistema legal y de impuestos. El resultado puede ser más y mejores empleos, y una reducción de la carga sobre los ya ajustados presupuestos municipales.</p>
8	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la disposición de residuos	<p>El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) reportó que en el año 2010 los residuos sólidos municipales aportaron cerca del 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente metano proveniente de los rellenos sanitarios. Sin embargo, esta es una subestimación del potencial que tiene una mejor gestión de los residuos para mitigar los gases de efecto invernadero.</p>
9	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a partir del reciclaje y la prevención de residuos	<p>Usando una aproximación del ciclo de vida, se ha estimado que se puede lograr la reducción global de emisiones de gases de efecto invernadero mejorando la gestión de residuos sólidos municipales, incluyendo la desviación de residuos de sitios de disposición final, incorporando sistemas de generación de energía a partir de residuos y fortaleciendo las actividades de reciclaje. Si se toma en cuenta la reducción de emisiones asociadas a la disminución en la generación de residuos, este porcentaje puede aumentar como resultado de ahorros en uso de materias primas vírgenes y elaboración de productos en diferentes sectores de la economía.</p>
10	Reducir el desperdicio de alimentos – mejorar la seguridad alimentaria	<p>El costo económico directo del desperdicio de comida es estimado en USD 750 millones. Se estima que se desperdicia más comida de la que se necesitaría para alimentar a todas las personas desnutridas del mundo. Conviene analizar la posibilidad de generación de bionutrientes y la disminución de la demanda de fertilizantes como resultado de la valorización de los alimentos que no sean consumidos.</p>
11	Reducción de la contaminación del aire y del agua mediante la transferencia de contaminantes, a través de una apropiada gestión de los residuos	<p>El inmenso progreso hecho en los últimos 50 años en la limpieza de la contaminación al aire y el agua en centros urbanos alrededor del mundo ha concentrado dichos contaminantes en los lodos resultantes de los tratamientos, que son ahora manejados como residuos sólidos. De esta forma, la gestión ambientalmente responsable de los residuos es a su vez fundamento del aire limpio y el agua limpia.</p>
12	Recuperación de energía usando los residuos para la generación de energía	<p>A través de tecnologías convencionales y avanzadas, y digestión anaerobia, es posible recuperar energía a partir de los residuos. La energía recuperada de la fracción biogénica de los residuos es considerada energía renovable.</p>



Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe

La Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe ofrece una visión regional sobre las principales tendencias y desafíos relacionados con la gestión de residuos, con el fin de facilitar una guía para el diseño e implementación de políticas y programas en los países de la región. El documento, que responde al mandato del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, así como de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, reúne los elementos necesarios para entender la situación actual en la región, analizando también los modelos y tendencias en la gobernanza y financiación de la gestión de residuos. Para ello, se recopiló y analizó información facilitada por los países de la región, incluyendo un conjunto de estudios de caso. El presente documento resume los principales hallazgos y mensaje clave que se derivan del informe, para consideración de los responsables de la toma de decisiones.



Oficina para América Latina y el Caribe

Clayton, Ciudad del Saber, Ave. Alberto Tejada, Edificio 103
Ciudad de Panamá, Panamá

Tel: +507 305 31 00

www.unenvironment.org