

Residuos en Hispanoamérica de lo ambiental a lo social



José Alejandro Martínez • Raquel O. Bielsa • Silvia Llopart Gracia • Betty Cecilia Herrera
Fernando Lambarry • María Eugenia Rinaudo • Luis Arturo Rivas • María del Pilar Rodríguez
Andrew Y. Torres • Mara Maricela Trujillo • Natividad Yesares



Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad EAN

Residuos en Hispanoamérica: de lo ambiental a lo social

[Recurso electrónico] / José Alejandro Martínez Sepúlveda...[et. al.]. Bogotá: Universidad EAN, 2015. (Libro de investigación)

157 p.

ISBN: 978-958-756-350-4 (Electrónico)

1. Residuos sólidos
2. Tratamiento de residuos
3. Saneamiento ambiental

628.445 CDD 23



Edición

Dirección Gestión del Conocimiento

Revisor Estilo

Stella Correa Escobar

Diagramación

Adriana Milena Rodríguez

Diseño Caratula

Karen Olivia Sandoval

Diseño y Finalización

Leonel Guerrero Castiblanco

Publicado por Ediciones EAN 2014.

Todos los derechos reservados.

ISBN: 78-958-756-350-4

© Universidad EAN, Carrera 11 No. 78-47 Bogotá D.C., Colombia, 2014

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin autorización de la Universidad EAN®

Producido en Colombia.

Contenido

Presentación	7
1. El cambio climático y los residuos sólidos	11
1.1 Antecedentes	13
1.2 El cambio climático y el mundo en el que vivimos	21
1.3 Los residuos sólidos en América Latina y el Caribe	27
1.4 Implicaciones del cambio climático en América	33
1.5 Conclusiones	36
2. La situación actual del manejo final de los residuos sólidos urbanos e industriales en el estado Portuguesa (Venezuela)	41
2.1 Introducción	43
2.2 Breve caracterización territorial y dimensionamiento del problema	45
2.3 Aportes a la solución del problema de disposición de los residuos urbanos e industriales	51
2.4 Conclusiones	54
3. Situación actual de los residuos sólidos en Ecuador	57
3.1 Introducción	59
3.2 El estado actual	61
3.3 Conclusiones	71
4. La gestión de la ropa de segunda mano como actividad de inserción sociolaboral: experiencia de Solidança (Cataluña, España)	73
4.1 Introducción	75
4.2 Residuos y entidades sociales: posibilidad de ocupación para personas en riesgo de exclusión social	76
4.3 Contexto regional del proyecto	80
4.4 Exclusión social	81
4.5 La gestión de los residuos de Cataluña	84
4.6 El residuo textil y el inicio del proyecto	87
4.7 Situación actual del residuo textil	93
4.8 El modelo solidario: Solidança, empresa de inserción sociolaboral	96

4.9 La gestión de la ropa en Solidança: el programa Roba y Dona	99
4.10 El circuito de la ropa en Solidança	104
4.11 Itinerarios de inserción sociolaboral en Solidança	111
4.12 Conclusiones	114
5. La gestión de residuos sólidos en México	117
5.1 Introducción	119
5.2 Problemática nacional	120
5.3 Residuos de Manejo Especial (RME)	129
5.4 Residuos peligrosos	131
5.5 La gestión estatal de residuos sólidos en México	134
5.6 Gestión integral de los residuos sólidos: el caso del Distrito Federal	135
5.7 Conclusiones	152
6. Oportunidades y barreras para la valorización energética de residuos en el área metropolitana de Buenos Aires	155
6.1 Introducción	157
6.2 El manejo de los residuos sólidos desde 1580 hasta 1800	160
6.3 Los residuos desde 1900 hasta 2000: el ingreso de las tecnologías apropiadas	162
6.4 Desde el año 2000 hasta la fecha: Disyuntivas sobre el tratamiento térmico .	167
6.5 Conclusiones	174
7. Manejo de residuos a través de cooperativas de iniciativa social en Salamanca (España)	177
7.1 Introducción	179
7.2 Datos generales de algunos residuos en España	181
7.3 Actividad de la Cooperativa Porsiete	183
7.4 La importancia del trabajo en red	190
7.5 Conclusiones	196
Referencias	198

Presentación

Habiendo trabajado por cerca de 15 años en el tema de residuos en Colombia, y al aceptar el desafío de coordinar un programa de posgrado en Gestión de Residuos Sólidos en la Universidad EAN, el reto que surgió de inmediato fue el de empezar a acopiar la experiencia que existe en forma de bibliografía, principalmente libros y artículos. Es muy gratificante para un investigador ver tanto avance en temas tecnológicos y de gestión que se desarrollan en proyectos de grado; sin embargo, las experiencias de las instituciones, de las organizaciones o de las ciudades no están siempre al alcance de las personas que están interesadas en conocer, en comparar o, en el caso del posgrado que dirijo, en formarse a partir del conocimiento antecesor.

Por ello, aprovechando las redes que profesional y personalmente se pueden ir tejiendo, contacté a compañeros de la red iberoamericana de especialistas en residuos sólidos (una iniciativa del CEDDET-CIEMAT de España), hablé con compañeros de estudio de un curso virtual sobre Responsabilidad Social Corporativa (organizado por el Observatorio Español de RSC), aproveché un intercambio docente que se llevó a cabo en el año 2012 en la Universidad Argentina de la Empresa (UADE) y contacté a profesionales en el tema; conversé con amigos del Instituto Politécnico Nacional de México e incluso aproveché un contacto realizado a través de la red social Twitter con una profesional activista en el tema medioambiental. Por todos estos medios (y otros más), planeé un proyecto personal denominado “Siete ciudades” con el fin de documentar

casos exitosos o fallidos en los cuales el tema central era el manejo de residuos sólidos, bien desde perspectivas técnicas o bien desde perspectivas sociales, pero con un factor común: deberían estar ubicados en países hispanohablantes.

La condición del idioma español es, en parte, un reconocimiento a la realidad social y cultural que envuelve los temas técnicos y ambientales: no se puede pensar en un proceso de educación, de implementación o de trabajo en temas ambientales aislados de la sociedad que demanda las soluciones, pero que a su vez ofrece una variopinta de oportunidades propias de sus tradiciones ancestrales, de sus regiones y de sus costumbres. El Proyecto Siete ciudades surge entonces desde un crisol social en donde a través de un mismo idioma, se generaría un espacio para contar las historias y compartirlas.

En el año 2012, cerrando una convocatoria interna de investigación en la Universidad EAN, se me ocurrió dar un siguiente paso para que ese proyecto personal se transformara en algo que podría nutrir no solo la formación de estudiantes del programa que dirijo, sino que pudiera ser un pequeño aporte en términos de la consolidación de lo que algunos técnicos, sociólogos, ingenieros o administradores han hecho alrededor del mundo hispanohablante para gestionar, manejar o abordar algún matiz del tema residuos sólidos. Por eso, el libro “Residuos en Hispanoamérica: de lo ambiental a lo social”, surge como una iniciativa que consolida ese trabajo de amigos, de colegas, de personas que alrededor del mundo quieren que su experiencia sirva para nutrir los procesos que se desarrollan en sus ciudades, en sus regiones o en sus países.

De esta forma, el presente libro es un acto colectivo de creación, en el cual investigadores de varias partes del mundo decidieron aportar un poco de su conocimiento y experiencia

en el tema de residuos para que otros pares puedan compartir y hacer un diálogo de saberes; en el primer capítulo, se presenta de forma general, el tema de los residuos sólidos en el mundo y en Latinoamérica, y como este tiene mucho que ver con otro tema que se encuentra como primer punto en la agenda de muchas naciones: el cambio climático. La disposición inadecuada de los residuos orgánicos o inclusive la disposición técnica sin un manejo adecuado de la producción de biogás, hace que el metano, producto de las condiciones anaeróbicas, emitido de forma dispersa y sin control, aporte al efecto invernadero por cuenta de su potencial de más de veinte veces al del gas patrón (el dióxido de carbono).

En el segundo capítulo, se presentará el caso del estado de Portuguesa en Venezuela, el cual, como muchas regiones en Latinoamérica, presenta unas necesidades en términos de saneamiento básico e incluso cuenta con normativa que soporta las mejoras que deben implementarse; sin embargo, las soluciones no llegan a la velocidad que las necesidades lo requieren.

El tercer capítulo, muestra el caso de Ecuador, y cómo después de una implementación gradual de su nueva normativa en el tema de residuos, se han venido desarrollando programas en el ámbito nacional que han impactado positivamente el manejo de los mismos en las ciudades, si bien hace falta fortalecer el trabajo en el tema de residuos no domésticos, como los hospitalarios.

El cuarto capítulo, nos muestra un ejemplo del otro lado del Atlántico a través de una propuesta de inserción social y laboral, cuya base es el aprovechamiento de la ropa de segunda mano (ropa usada) a través de la experiencia de Solidança, una organización social que realiza buena parte de su trabajo en Cataluña, España.

El quinto capítulo, abarca la experiencia de México, un país que lleva más de 20 años trabajando en el tema de residuos y ha sido en muchas ocasiones pionero en la región de políticas y normativas, y que aún al día de hoy plantea algunos retos de cara al siglo XXI y en medio de un proceso de globalización.

El sexto capítulo, trata sobre un tema que es de plena vigencia para diferentes comunidades alrededor del planeta: los procesos de aprovechamiento energético de los residuos sólidos municipales, frente a la creciente prevención sobre la incineración y las emisiones a la atmósfera que este tipo de actividad puede generar. Sobre este tema se hace un recorrido histórico en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, y se analiza cómo en la actualidad se da una disyuntiva entre la posibilidad técnica de aprovechamiento y el deseo por mantener una adecuada calidad de aire en la ciudad.

Por último, el capítulo séptimo, abarca un trabajo realizado en Salamanca, España, por la organización Porsiete en donde, por una iniciativa social, se ha logrado generar un vínculo entre el tema de residuos y unas oportunidades dignas de trabajo e incluso de transformación y apoyo a la comunidad.

De esta forma, y a través del panorama de estos siete capítulos, se espera que esta obra sirva de soporte para el cambio, de memoria para guardar las experiencias y de ejemplo de lo que se hace y no se hace, de lo que podría considerarse como una radiografía de nuestra realidad hispanoamericana armada a partir de unas cuantas piezas de ese complejo rompecabezas, llamado residuos sólidos.

José Alejandro Martínez Sepúlveda.



*Botadero a cielo abierto en Chiquinquirá, Colombia
Fuente. Martínez, (2012).*

1 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS

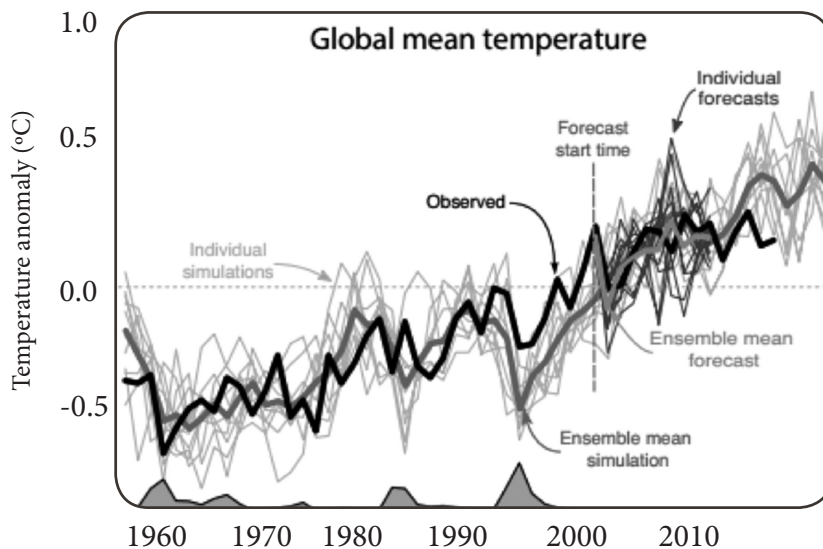
*María Eugenia Rinaudo
José Alejandro Martínez Sepúlveda*

1.1 Antecedentes

1.1.1 El cambio climático

Los datos alarmantes del aumento de la temperatura global son cada vez mayores, superando los niveles promedio que se han evaluado hasta ahora (Figura 1.1). La pérdida de biodiversidad y masa forestal, las crisis alimentarias y económicas, las enfermedades humanas atribuidas a contaminaciones ambientales, entre otros, son solo algunos de los efectos atribuidos directamente al cambio climático, uno de los principales desafíos actuales de la humanidad.

Figura 1.1. Predicción y proyección de la temperatura media mundial



Fuente. IPCC, (2013).

Debido a estos cambios en las concentraciones de gases de efecto invernadero generados desde el comienzo de la era industrial y que se han venido analizado ampliamente desde hace unos cincuenta años, se han evidenciado fuertes eventos climatológicos, los cuales se consideran pruebas del cambio climático. La sociedad actual se encuentra en una enorme encrucijada debido a las variaciones climatológicas que están afectando al planeta Tierra.

El cambio climático es un desafío mundial; afecta importantes y sinérgicos sistemas del planeta: ecológico, social, cultural y político, e intensifica graves problemáticas globales como la pobreza y la inseguridad alimentaria e hídrica, entre otros. Por esta razón, el ser humano debe hallar la forma de asegurar su subsistencia sin seguir provocando alteraciones socio-ambientales, que pongan en riesgo la estabilidad de los sistemas planetarios y al mismo tiempo, el equilibrio de estos (Rinaudo, 2011).

Estas variaciones meteorológicas y climatológicas podrían dar lugar a cambios a gran escala, quizás irreversibles, con repercusiones mundiales y continentales. Aunque aún se desconocen con exactitud las probabilidades y el alcance de dichos efectos, sin duda alguna, serán significativos, por lo que deben quedar reflejados en las decisiones políticas actuales.

La degradación ambiental que se ha generado durante los últimos decenios, ha originado un desequilibrio socio-ecológico fatal y, por ende, un deterioro importante y una indebida gestión de la biosfera en el mundo, provocando un caos total en los sistemas holísticos del planeta Tierra. En el año 1972, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo, se estableció por primera vez y en todo el mundo, la conexión estrecha vinculante entre el entorno ambiental y los sistemas sociales, tanto por la

contaminación ambiental que se comenzó a generar luego de la Revolución Industrial, como también, por la comprensión intrínseca de la relación entre el ambiente y el hombre.

Gracias a la Conferencia se incrementó la preocupación mundial por el medio ambiente y por la búsqueda de soluciones científico-tecnológicas para hacer frente a estas problemáticas. De hecho, las mismas están enmarcadas en la “Declaración de Estocolmo”, documento necesario para poder tener visiones comparativas con nuestra actualidad.

Es a partir de esta declaración, que parte de la sociedad comenzó a trabajar de la mano con el ambiente, integrando mensajes y proyecciones hacia una sostenibilidad de los recursos naturales y de la misma especie humana; a pesar de este y otros importantes esfuerzos generados mundialmente, para la conciliación entre los dos sistemas más importantes del holismo en la biosfera, la situación actual del planeta está en grave peligro y la principal causa de ello, son las actividades antropogénicas, es decir, actividades originadas por el hombre.

Para confirmar estos datos, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), publicaron un informe en el año 2013 en el cual analizaban y aseguraban que por diversos estudios sociales, climatológicos y ambientales, el cambio climático era de origen antropogénico, lo cual dejaba al hombre, como principal responsable de estas variaciones mundiales; gracias a las actividades habituales de los seres humanos (sobre todo, industriales y agropecuarias), la concentración de los dos gases principales gases de efecto invernadero ha venido incrementándose sistemáticamente: el CO₂ aumentó en un 40% desde 278 ppm en 1750 a 390,5 ppm en 2011 y durante el mismo intervalo de tiempo, el CH₄ se incrementó en un 150% de 722 ppb a 1803 ppb (Climatte

Cahnge, 2013). De esta forma, son las actividades humanas tendientes a la producción de bienes y servicios, así como la disposición de los residuos generados después de su uso y consumo (principalmente el metano derivado de la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de dichos residuos) los que aportan buena parte de los gases que generan el efecto invernadero (GEI) y que contribuyen así con el fenómeno de Calentamiento Global (Rinaudo, & Alarcón, 2012).

Las actividades habituales de los seres humanos especialmente industriales y agropecuarias y la concentración de los dos gases principales, gases de efecto invernadero, han venido incrementándose sistemáticamente: el CO² aumentó en un 40% desde 278 ppm en 1750 a 390,5 ppm en 2011, y durante el mismo intervalo de tiempo, el CH₄ se incrementó en un 150% de 722 ppb a 1803 ppb (Climate Change, 2013). De esta forma, son las actividades humanas tendientes a la producción de bienes y servicios, así como la disposición de los residuos generados después de su uso y consumo (principalmente el metano derivado de la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de dichos residuos) los que aportan buena parte de los gases GEI y que contribuyen así con el fenómeno del calentamiento global.

1.1.2 Los residuos sólidos en el mundo

Hace diez años, 2.900 millones de personas generaban en las ciudades alrededor de 0,64 kg de RSU por persona y día (680 millones de toneladas al año). Actualmente, de acuerdo con el informe “*What a Waste, A Global Review of Solid Waste Management*” del (Banco Mundial, 2012), estas cantidades se han incrementado a cerca de 3.000 millones de habitantes que generan 1,2 kg de RSU por persona por día (1.300 millones de toneladas por año).

En 2025, es probable que esta cifra aumente a 4.300 millones de residentes urbanos que generarán 1,42 kg / *per cápita* / día de residuos sólidos urbanos (2.200 millones de toneladas por año); todos estos residuos requerirán de sistemas de manejo. Sin embargo, el reto crece, pues la industria cada día produce nuevos y mejores materiales para productos y empaques, los cuales se usarán en las ciudades, y al cumplir su ciclo de vida, irán a hacer parte de los RSU.

La mala disposición en rellenos sanitarios no tecnificados, es un problema de contaminación a todo nivel, ya que mediante estas prácticas se contaminan todos los elementos del medio que entren en contacto con los residuos. La generación de lixiviados, producto de la descomposición de los mismos, provoca contaminación tanto en aguas subterráneas como en aguas superficiales, debido a la infiltración producida; esta tiene origen en los residuos sólidos orgánicos, los mismos que generan el biogás, producto, que como se expresó anteriormente, es uno de los gases que ocasiona el efecto invernadero con las consecuencias ya mencionadas.

Las condiciones expuestas pueden llegar a ocasionar una serie de riesgos de tipo geológico, junto con otro tipo de factores tales como el crecimiento de la población urbana, el desarrollo industrial y la urbanización no planeada.

El crecimiento urbano no planeado, a su vez, produce un incremento progresivo y descontrolado de la cantidad y variedad de residuos que diariamente se generan y que deben ser manejados y dispuestos, ocasionando altos, aunque necesarios costos de operación y una gran diversidad de dificultades asociadas con la disponibilidad de tierras y las condiciones ambientales de las ciudades.

La selección de sitios aptos para la ubicación de rellenos sanitarios, cada vez es más compleja, debido a la gran cantidad de variables que deben ser monitoreadas y garantizadas, así como a los conflictos tanto ambientales como sociales que esto conlleva; por tal razón, la búsqueda de nuevas alternativas y de mejora de los procesos existentes para el manejo de residuos sólidos, resulta benéfica no sólo para el ambiente porque aumenta la vida útil de los sitios de disposición final y disminuye los costos de operación, sino porque de alguna manera ofrece mejores condiciones de vida para la población humana de las ciudades.

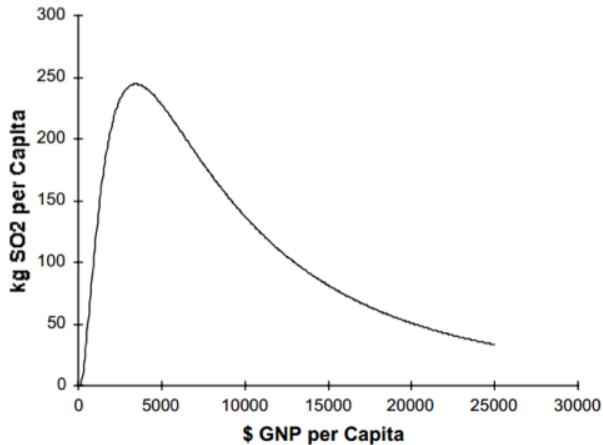
1.1.3 La generación de residuos y el desarrollo económico

Desde hace más de 50 años, a partir de cifras y datos estadísticos recolectados en los países industrializados, se muestra una marcada correlación entre las variables ambientales más importantes (concentración de algunos contaminantes en el aire, calidad de unos parámetros en el agua, generación de residuos sólidos, solo por mencionar tres de ellos) y las variables de comparación macro económicas como el Producto Interno Bruto (PIB) o el Ingreso *per cápita* del país.

Se han descrito diferentes formas de alteración o presión sobre el medio ambiente (EP, por sus siglas en inglés, *Environmental Pressure*), a través de curvas relacionadas principalmente con el ingreso per cápita; las más conocidas reciben el nombre de Curvas Ambientales de Kuznets (Selden and Song, 1994; Stern et al, 1996), un concepto que surge como una extensión de una relación económica que consiste en la curva de “U” invertida, descrita por primera vez por Kuznets (1955) para analizar la relación entre crecimiento y desigualdad económica. La hipótesis ambiental de la EKC

(Curvas Ambientales de Kuznets en idioma inglés), sostiene que hay una relación invertida de la variable presión o degradación ambiental y el ingreso bruto per cápita (Stern, 1999); algunos datos sugieren que la contaminación aumenta en las primeras fases de desarrollo, pero disminuye cuando se ha llegado a cierto nivel de ingresos, lo que puede ser coincidente con un nivel nuevo de conciencia ambiental, de interés por otros temas más allá del consumismo o por los resultados de la propia investigación sobre materiales o ciclo de vida del producto (Figura 1.2).

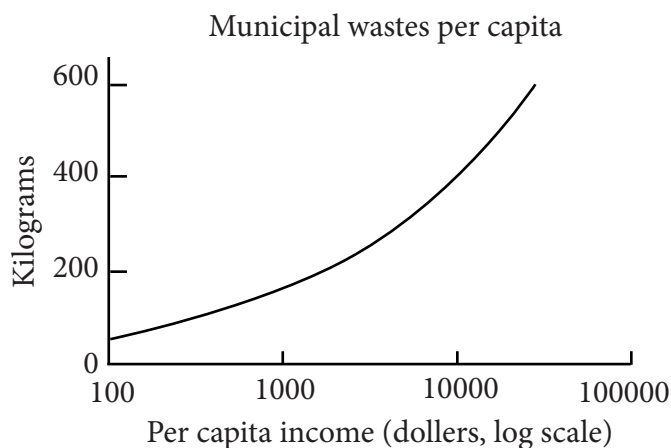
Figura 1.2 Curva de Kuznets para emisiones de sulfuro



Fuente. Stern, (2003).

De la misma forma, se puede correlacionar la realidad de otra variable ambiental: la generación de residuos sólidos urbanos (Figura 1.3).

Figura 1.3 Producción per cápita de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)



Fuente. Shafik y Bandyopadhyay, a partir de datos del Banco Mundial, (1992).

Adicional a las previsiones basadas en relaciones econométricas, es claro que en la medida en que en el mundo se acentúa la urbanización y se incrementa la población en las ciudades, la cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), un subproducto propio de dicho proceso, se acrecienta a un ritmo superior al de la misma urbanización; de esta forma, no solo la capacidad adquisitiva, sino la demografía y las características y condiciones de vida de la población en dichas ciudades afectan la cantidad de residuos y las características de los mismos.

Figura 1.4 Panorámica de Ciudad de México a medio día



Fuente. Martínez, (2013).

1.2 El cambio climático y el mundo en el que vivimos

El cambio climático corresponde a variaciones extremas de la temperatura mundial, el cual trae consigo numerosas consecuencias para las poblaciones y las comunidades ecológicas de todo el mundo. De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), este se define como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables”.

El cambio climático encuentra origen en una fuerte “contraevolución” de la sociedad, generando una sed de la humanidad por ir más allá de lo que realmente puede llegar a tener (demostrado principalmente por nuestros modelos de desarrollo actuales), destruyendo los ecosistemas, la biodiversidad y, en general, todos los elementos naturales, los cuales proporcionan vida, diversidad y sustentabilidad. Por ello, es cierto que existen altos índices de incertidumbre ante el cambio climático actual; sin embargo, con el paso de los años, estas incertidumbres poco a poco han sido soportadas por las realidades que se presencian y los estudios científicos e investigaciones que se han venido realizando.

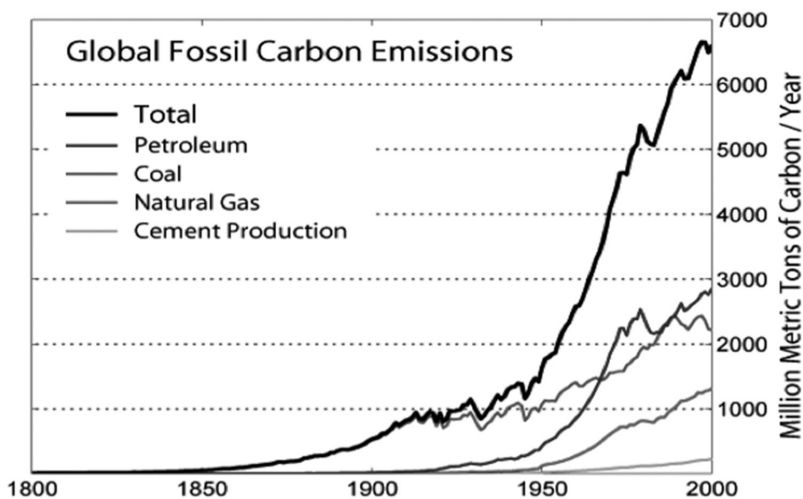
Es así, como el IPCC en su más reciente informe (Fifth Assessment Report Quinto Reporte de Evaluación, 2013) menciona la incidencia que ha tenido la generación de origen antrópica de gases efecto invernadero en la variación climática mundial; inclusive, grandes empresas han estudiado la forma de contribuir a mejorar la situación climática, realizando ajustes ambientales en la industria para optimizar su proceso productivo y, al mismo tiempo, evitar la emisión de grandes cantidades de Gases de Efecto Invernadero (GEI) inequívocamente. Entonces, se está ante la presencia de un reto producto de la irresponsabilidad humana, que ha ido modificando de una manera irreversible el sistema climático planetario.

Los años comprendidos entre 1995 y 2006, han sido considerados como los años más calurosos desde 1850. De hecho, según la Agencia Espacial NASA, los años más cálidos han sido en su orden, 2005, 1998, 2007, 2006, 2009 y 2003. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se encuentran intrínsecamente relacionadas con los aumentos de temperatura de los últimos años. De hecho, se puede detallar la acentuación en el uso de combustibles

fósiles (sobre todo petróleo, carbón y gas) desde el año 1850 hasta nuestros días y demostrar de esta forma, que el “Carbono-dependencia” es uno de los principales causantes del cambio climático (Figura 1.5).

Ahora bien, para afrontar el cambio climático, es imprescindible generar una estrategia de corresponsabilidad proveniente de los ciudadanos hacia el planeta. De acuerdo con Robert Zoellick, presidente del Banco Mundial (2010), en estos momentos ninguna nación es inmune a las consecuencias del cambio climático y ninguna, puede por sí sola, afrontar los desafíos que plantea este reto global.

Figura 1.5. Emisiones globales de combustibles fósiles



Fuente. Marland, Boden & Andres, (2003).

Así mismo, Zoellick afirma que los países en desarrollo deberán soportar la carga principal de los efectos del cambio climático y por ende, esforzarse por superar la pobreza y promover el crecimiento económico. Para estos, el cambio climático representa la amenaza de multiplicar sus vulnerabilidades.

Para el futuro, se prevé que debido al cambio climático mundial, se acrecentarán las disparidades económicas entre los países pobres y los países ricos, especialmente a medida que asciendan las temperaturas, modificando así, los estilos de vida de los ciudadanos. Los daños que se pronostica, los sufrirán los países pobres que reflejan, en parte, la peor capacidad de adaptación de los mismos; el cambio climático es un problema de desarrollo fundamental. Es por ello que resulta necesario lograr una sólida gobernabilidad y generar confianza entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, para que acuerdos vinculantes puedan ser aceptados por las partes y lleguen a ser implementados de forma efectiva.

En este orden de ideas, las políticas que se establezcan para tal fin en los ámbitos local, nacional e internacional deben ser justas, transparentes y efectivas. De igual forma, la necesidad de invertir en ciencia sobre el cambio climático, es totalmente inminente. La educación básica y especialista con relación a los cambios climáticos actuales, es completamente necesaria para seguir formando en todos los países profesionales capaces y aptos para manejar el tema. Uno de los aspectos más importantes dentro de este contexto, es la flexibilidad de la sociedad hacia el entorno y el ambiente. Aprender a vivir con él, es uno de los desafíos más grandes de los profesionales que estudian y trabajan en temas ambientales y productivos dentro del sistema holístico, generando conciencia ecológica y evitando el conocido analfabetismo ambiental.

Con relación a lo anterior, Foladori (2007), investigador del pensamiento ambientalista, afirma que “si algo caracteriza a la especie humana del resto de los seres vivos es que su relación con la naturaleza externa y entre los propios seres humanos se ha ido modificando a lo largo del tiempo”. La degradación

ambiental a lo largo de los últimos años, ha sido causada por el desconocimiento ciudadano, y en muchos casos, por la desidia política en tomar medidas y cartas en el asunto. Esta desconexión continúa hoy día por la falta de políticas gubernamentales concisas, principalmente dentro del marco económico y social, generando dificultad en las comunidades vulnerables para desarrollar planes de adaptación y poder estrechar lazos con mecanismos de mitigación apropiados para cada lugar. Muchos de los problemas ambientales actuales, son el resultado de las pautas de producción y consumo de las personas que no son pobres y que generalmente viven en los países ricos, ya que estos utilizan grandes cantidades de combustibles fósiles y agotan muchas de las reservas naturales del planeta causando daños severos al ambiente. El actual modelo de desarrollo y la dependencia a los combustibles fósiles, es realmente preocupante.

Según estudios realizados, el cambio climático global presenta dos dimensiones: por un lado, hacer frente a la escasez de recursos naturales para las personas con poco acceso económico, y por otro, paliar daños al ambiente derivados del alto consumo de modelos de desarrollo desorbitados. De acuerdo con el Banco Mundial (2012), todos los efectos negativos que esto tendría para la humanidad, trascenderán mundialmente; se generará un aumento de temperatura drástico si los seres humanos no frenan la producción de GEI a corto plazo. Investigadores han asegurado a lo largo de los años, que la sociedad actual debe hacer los mayores esfuerzos sobre todo los entes políticos y económicos, para que la temperatura mundial no aumente 2°C, puesto que si esto ocurre, se estaría llegando al denominado “punto del no retorno”, es decir, no habría ninguna posibilidad de marcha atrás. Según Rodríguez (2009), la acumulación acelerada de GEI en la atmósfera de la Tierra, está cambiando de manera

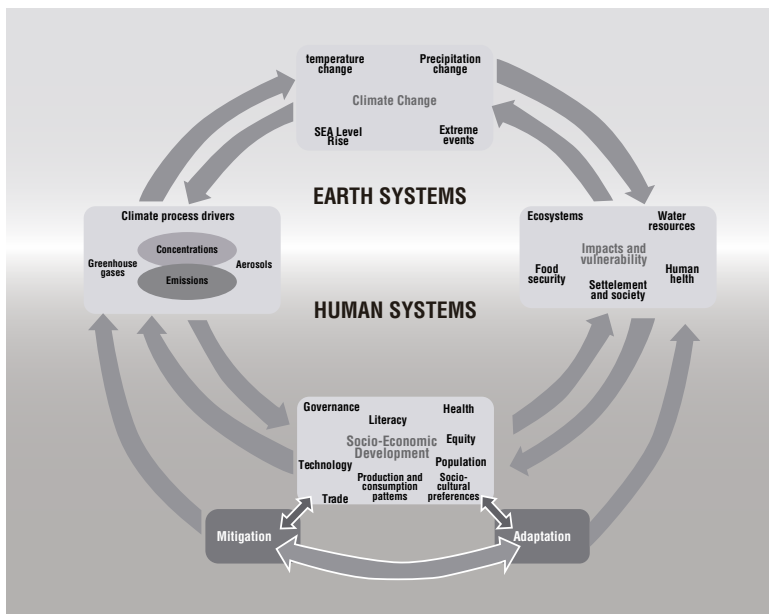
radical y determinante los escenarios climáticos de las próximas generaciones; cada vez se está más cerca al borde de los llamados “puntos de inflexión”, sucesos impredecibles y no lineales que pueden desencadenar catástrofes ecológicas que transformarán los sistemas de asentamientos humanos y minarán la viabilidad de las economías nacionales completas.

Teniendo en cuenta la situación en la que se encuentra actualmente la humanidad, es necesario tomar medidas importantes relacionadas con el modelo de desarrollo que rige a las sociedades de todo el mundo; sin embargo, no se puede luchar contra el cambio climático, si no se toman medidas que mitiguen la pobreza, la desigualdad de género, la inseguridad alimentaria y la falta de acceso y distribución del agua potable, ya que estos temas van de la mano con algunos factores que generan la variabilidad climática. Actuar de forma holística y sistemática, ayuda a elaborar planes de adaptación en todas las áreas de la nación, contando con agricultura, ganadería, transporte, turismo, entre otros, haciendo énfasis en zonas vulnerables y realizando alianzas económicas entre los países desarrollados y las organizaciones internacionales, a fin de poder financiar proyectos energéticos y tecnológicos renovables. Para poder comprender de una mejor forma la complejidad del cambio climático con el resto de los sistemas ecológicos y sociales, a continuación se explica la interrelación entre los sistemas humanos y los sistemas naturales de la Tierra, y por ello, la importancia del proceso ambiental en la toma de decisiones de carácter gubernamental: sistemas políticos, culturales, económicos y sociales (Figura 1.6).

1.3 Los resultados sólidos en América Latina y el Caribe

Según el Banco Mundial, citado por Martínez (2012), América Latina y el Caribe tienen los datos más completos debido a las evaluaciones periódicas que se realizan; por ello, se estima que la cantidad total de residuos generados por año en esta región es de 160 millones de toneladas, y por ende, los valores oscilan entre 0,1 a 14 kg / habitante / día, y un promedio de 1,1 Kg / cápita / día.

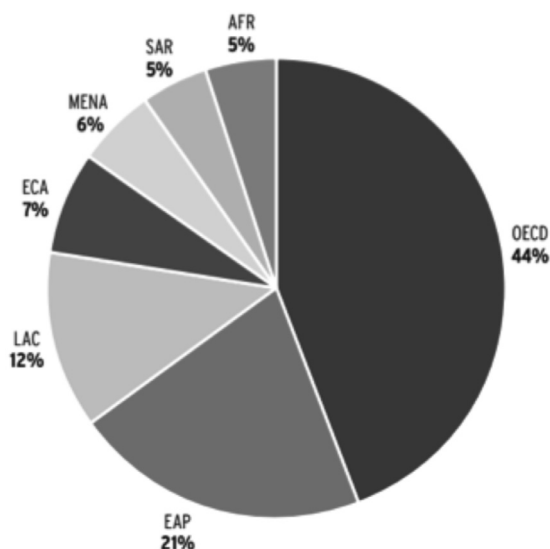
Figura 1.6 Marco esquemático representativo de los originantes e impactos antropogénicos del cambio climático



Fuente. OMM. Pnuma, (s.f.).

Al igual que las altas tasas de generación *per cápita* de residuos en el continente africano, la mayor de estas *per cápita* de generación de residuos sólidos, se encuentra en las islas del Caribe (Figura 1.7).

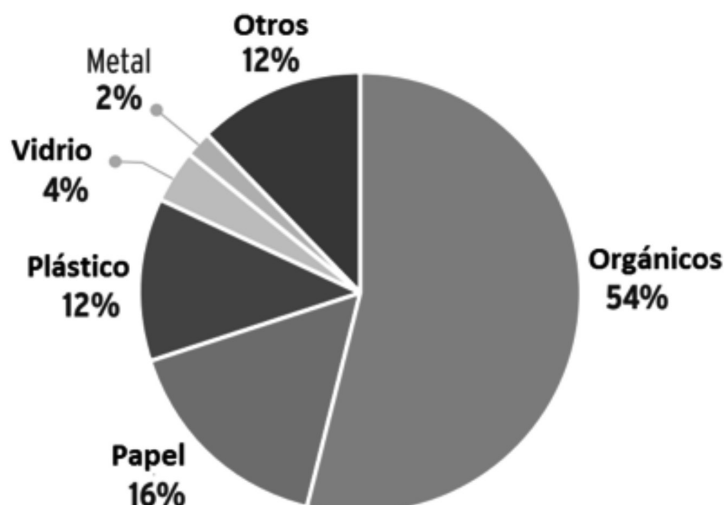
Figura 1.7 Distribución por regiones de la generación mundial de residuos sólidos



Fuente. Banco Mundial, (2012).

La composición de los residuos sólidos urbanos generados en el mundo varía de región en región y de país en país, tanto como los mismos índices de generación; en particular para Latinoamérica, en el último reporte del Banco Mundial, se estiman los valores como las caracterizaciones intermedias entre los países de bajos ingresos y los países de ingresos medios, referenciándose principalmente la fracción orgánica con un 54% de los residuos generados, el papel con un 16% y el plástico con un 12% (Figura 1.8).

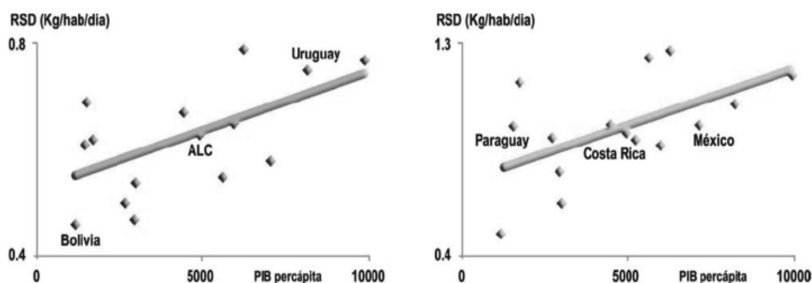
Figura 1.8 Caracterización promedio de los RSU en Latinoamérica



Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de datos del Banco Mundial, (2012).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) y el BID, realizaron por segunda vez la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 - (EVAL 2010). Entre los principales resultados de la EVAL 2010, mencionados por Martínez (2012), se obtuvo la información de la generación de residuos en los países de ALC y un análisis de la relación existente entre Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y PIB *per cápita* (USD\$) (Figura 1.9.). En esta se evidencia la relación directamente proporcional entre el nivel de actividad económica y la tasa de generación de residuos sólidos tanto domiciliarios como urbanos, así como el aumento de la cantidad de residuos por manejar.

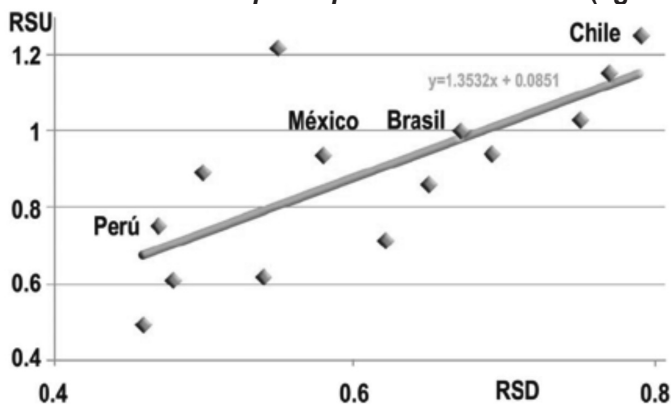
Figura 1.9 Relación entre RSD y PIB per cápita (2000 COP = 1 USD)



Fuente. EVAL, (2010).

La EVAL 2010, estimó que la generación *per cápita* de RSD en América Latina y el Caribe llega a 0,63 kg/hab/ día, mientras que la de RSU asciende a 0,93 kg/hab/ día. Se considera, además, que la generación urbana diaria de RSD es de aproximadamente 295.000 ton, y de RSU, de 436.000.

Figura 1.10 Generación *per cápita* de RSU en ALC (kg/hab/día)



Fuente. EVAL, (2010).

Los valores de RSU estimados son inferiores a las cifras de generación *per cápita* de RSU de varios países desarrollados de Europa y de Estados Unidos, (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Generación de RSU *per cápita* de países de Europa, EEUU y ALC

Países/ Región	Kg/Hab/día
Estados Unidos	2,08
Suiza	1,95
Alemania	1,59
España	1,59
Reino Unido	1,56
Italia	1,51
Francia	1,48
Suecia	1,42
América Latina y el Caribe	0,93

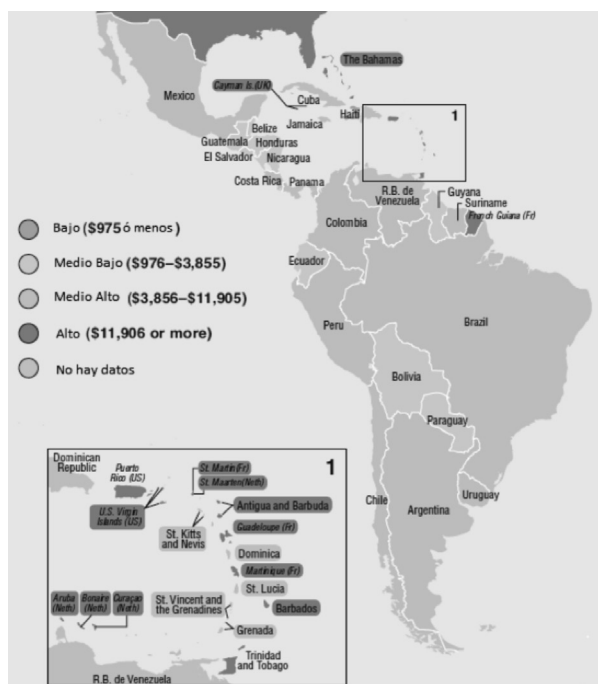
Fuente. EVAL, (2010).

Como se mencionó anteriormente, existe una alta relación entre los ingresos *per cápita*, y por ende, el PIB de una nación y los niveles de generación de residuos sólidos; Colombia es considerado por el Banco Mundial, junto con muchos países de Latinoamérica, como un país de ingresos económicos medio-altos, es decir, ingreso nacional bruto *per cápita* entre USD3.856 a USD11.905, lo que implica unas condiciones especiales de generación, manejo y disposición de RSU. A diferencia de Colombia, Ecuador, Guyana, Bolivia y Paraguay, así como también algunas naciones centroamericanas, son considerados países de ingresos medio bajos (Figura 1.11).

La cifra de 0.93 Kg/persona/día presentada en el informe EVAL 2010, contrasta con la evaluación actual de 0.95 Kg/persona/día reportada por el Banco Mundial, seguramente

entre otras variables, porque contemplan problemas frente al poco control que se tiene en cuanto a la generación de residuos de la región, y a que las caracterizaciones y cuantificaciones se realizan de acuerdo con lo dispuesto en un relleno sanitario. Resulta claro, que lo dispuesto en no siempre es lo generado; de la misma forma, las cantidades de residuos que se derivan para flujos formales o informales que no son las alternativas centralizadas de manejo como por ejemplo, los rellenos sanitarios en Latinoamérica, afectan sensiblemente el análisis que los países realizan sobre sus cifras, puesto que la incidencia de estas actividades descentralizadas puede llegar a ser en algunos casos cifras significativas frente a la producción general.

Figura 1.11 Distribución de ingresos en los países de Latinoamérica



Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de datos del Banco Mundial, (2012).

Como ejemplo de esta diferencia en resultados se puede citar el caso de Bogotá (Colombia), en donde por cada 6.600 toneladas diarias que se disponen en el relleno sanitario Doña Juana (opción centralizada), hay aproximadamente 1.200 toneladas día (UAESP, 2012), que se desvían a través de opciones no centralizadas de aprovechamiento como cooperativas de recicladores, opciones privadas de manejo posproducción, etc, esto es, cerca del 18% del total de residuos diarios, como lo menciona Betancourt (2012). En todo caso, para Colombia, en el año 2025, según datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se espera una población urbana cercana a los 54 millones de habitantes, que con una tasa promedio de generación de 1.5 Kg/persona/día, generará más de 81.000 toneladas/día de RSU, lo que implica una mayor cantidad y una mayor complejidad en su manejo, amén de otras corrientes de residuos que se encuentran menos diagnosticadas.

1.4 Implicaciones del cambio climático en América Latina

Residuos manejados a través de rellenos sanitarios cuyos sistemas de control de biogás no sean eficientes, seguirán aportando con el paso del tiempo más gases de efecto invernadero (GEI). Claramente, el manejo de los residuos sólidos estará íntimamente ligado a las medidas de control y prevención de generación de GEI que establecerán los países para el futuro; el aprovechamiento de los residuos termina convirtiéndose en una necesidad no solo para recuperar el valor y potencial de esos recursos como materia prima reciclada, sino también como parte de las estrategias

para evitar seguir aportando al cambio climático en regiones como Latinoamérica y el Caribe, en las cuales la incidencia del cambio de nivel de los mares, de los huracanes, de los periodos de lluvia y de sequía, entre otras variaciones climáticas y meteorológicas, afectarían seriamente los territorios y las comunidades que habitan en ellos.

Gran parte del territorio de América Latina se ve, en la actualidad, altamente comprometido por los cambios de patrones en precipitaciones y temperaturas, reduciendo a su mínima expresión económica sectores como agricultura, turismo e industria. Según el informe “La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe”, publicado por la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC, 2010), los resultados de un aumento de temperatura mundial serían muy negativos para el desarrollo financiero y la conservación ambiental de los pueblos indígenas, comunidades vulnerables y ciudades urbanas de la mayoría de los países de Centro y Suramérica.

Los resultados del informe determinan que las pérdidas de la biodiversidad en América Central, están entre un 33% y 58%. Sin embargo, en países como Guatemala, El Salvador y Honduras, la pérdida de diversidad biológica podría alcanzar hasta un 70%, lo cual traería severas dificultades alimentarias y económicas para la región.

En Ecuador, en las zonas de riesgo, debido al cambio climático, se han acrecentado las enfermedades tropicales, como el dengue y la malaria, así como las inundaciones y deslizamientos de tierra, con graves consecuencias para la estabilidad económica del país. Gran parte de la infraestructura eléctrica y la industria petrolera, se considera también de alto riesgo.

En Brasil, el principal problema está relacionado con el acceso y disponibilidad al recurso hídrico. Por su parte, esto también afectaría la relación con la pesca y conservación de zonas de manglares, altamente vulnerables al cambio climático).

En toda la región, se prevé una reducción de hasta el 82% de la disponibilidad del agua para el año 2100, lo que supone una tierra seca, es decir, infértil y con problemas potenciales en los principales cultivos alimentarios necesarios para los ciudadanos. La demanda de agua, por el cambio climático, podría aumentar hasta un 2000% si no hay esfuerzos de eficiencia y adaptación.

Para Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay y Perú, las tierras degradadas oscilarían entre el 22% y 62% del territorio. Así mismo, un aumento global de la temperatura superior a 3° C provocaría una caída en las precipitaciones sobre la amazonía, amenazando la biodiversidad más grande del planeta.

En el caso de Venezuela, Colombia y Argentina, la mayor problemática corresponde al desequilibrio en los patrones de precipitaciones, lo que causaría graves dificultades para acceder al agua potable. De igual forma, las tierras aptas para la agricultura serán cada vez menos, debido al desajuste ecológico generado por los efectos del cambio climático, provocando una inestabilidad en la seguridad alimentaria de estos países.

1.5 Soluciones a la vista

En un planeta con cada vez más poblado, con menos recursos naturales y financieros, y más necesidad de asegurar una calidad de vida para todos, la principal vía de escape al cambio climático, es garantizar acciones decididas sobre las fuentes de generación de gases de efecto invernadero, así como estrategias de adaptación y mitigación que se basen en la sociedad, la ciencia y la ética.

La sociedad moderna, debe enfocarse en el establecimiento de un desarrollo sostenible, enlazando intrínsecamente los aspectos que son más importantes para la humanidad, además de contemplar beneficios importantes para el crecimiento, evolución y humanización de la civilización; el análisis de las dimensiones ambiental y social, más allá de la única y preponderante dimensión económica que termina mediando todas las acciones y decisiones de las sociedades actuales, debe ser vital para pasar de un crecimiento económico a un crecimiento como sociedades en un entorno, en el que la presión por los recursos sea cada vez más racional.

Garantizar la sostenibilidad ambiental, requiere conseguir patrones de desarrollo sostenible y eficiente, conservando así la capacidad de producción de los ecosistemas naturales para las generaciones futuras. A su vez, ambos esfuerzos deben ir acompañados de una serie de políticas encaminadas a paliar los daños del ambiente y mejorar la gestión de los ecosistemas; por ello, se debe ser capaz de proporcionar alternativas viables de consumo sostenible hacia el entorno y la sociedad; de esta forma, se podrá cambiar el modernismo

desenfrenado de la historia, el cual descansa en anomalías y desventajas en el equilibrio socio-ambiental de todo el Planeta; el consumo racional, es el camino para lograr la reducción en la generación de residuos; de la misma forma de la misma forma, la promoción para la generación de residuos aprovechables que puedan ser incluidos de nuevo en las cadenas de agregación de valor de nuestros países.

En el ámbito mundial, es urgente la necesidad de implementar nuevas tecnologías que sean limpias y renovables, para que las naciones en vías de desarrollo no empleen hidrocarburos como materia energética para su crecimiento, como lo hicieron los países desarrollados en sus inicios. La innovación y el desarrollo tecnológico aplicado al aprovechamiento de los residuos ya dentro de un contexto de recursos posproducción y posconsumo, permitirá la reducción de los impactos ambientales negativos asociados a su inadecuada disposición así como el uso de los subproductos, su adecuado manejo (biogás, biocombustibles u otros).

Por otra parte, el ambientalismo y la ética ecosocial han sido y serán parte fundamental de la historia de este continente y región. América Latina es precursor del ambientalismo, ya que sus ancestros indígenas defendían la naturaleza y promovían el adecuado manejo de los recursos naturales de una forma sustentable. Buena parte del llamado actual es tender nuevamente hacia estas prácticas y llevar las actividades hacia esa filosofía en la que el ser humano es uno con la madre tierra.

De igual forma, en el tema de cambio climático, es necesario que los sistemas de generación de energía reduzcan sus emisiones de gas de efecto invernadero, que la gestión de reservas naturales se realice bajo ciertos criterios ecológicos y no como una carrera por las subvenciones; así mismo, que las reglas del juego internacional moderen el consumo excesivo

que pone en peligro a los ecosistemas y a la variedad de biodiversidad. Es necesario desarrollar tecnologías seguras y económicas de captación del carbono para evitar la emisión de Gases de Efecto Invernadero a la atmósfera; entre los ejemplos más prometedores se destacan los depósitos naturales de carbono como los bosques (sumideros de carbono), la captación en alta mar y la fijación química del dióxido de carbono durante la carbonatación de metales termodinámicamente estables en los ciclos biogeoquímicos.

La economía juega un papel fundamental para el desarrollo de estas y otras iniciativas, por lo que cada año se refuerzan los financiamientos internacionales climáticos, tales como el conocido “Fondo Verde Climático”, para que los países de bajos recursos o en vías de desarrollo puedan generar e implantar tecnologías renovables y reducir desastres naturales originados por el cambio climático, siempre teniendo en cuenta que los acuerdos de voluntades están sujetos a los vaivenes de la economía mundial y las posibilidades reales que tienen las naciones de aportar recursos a acuerdos que a veces no pasan de ser voluntarios.

La educación ambiental ejerce una importante contribución para el reconocimiento entre el hombre y la naturaleza. Es necesario sensibilizar a los ciudadanos en materia ambiental, contribuyendo a lograr grandes avances en diversas áreas, como el consumo responsable, el desarrollo sostenible y el cambio climático; en la actualidad, más de un billón de niños y jóvenes de todo el mundo se encuentran estudiando niveles de primaria y secundaria, muchas veces, en situaciones conflictivas o de pobreza extrema, las cuales complican el avance y desarrollo normal de sus estudios, trayendo consigo enfermedades, insalubridad, mal estado de infraestructuras, entre otros. Estas situaciones sociales son negativas

para el adecuado progreso de estos ciudadanos y trae como consecuencia un deterioro en los niveles de educación social de comunidades y zonas geográficas. Por esta razón, una de las prioridades internacionales es proveer educación de calidad en todos los rincones, a fin de poder desarrollar nuevas perspectivas de crecimiento, mejoras y avances en las condiciones sociales y ambientales. El equilibrio entre el contexto social y la situación ambiental, es fundamental para el impacto educativo deseado.

Por lo anterior, los centros educativos desempeñan un papel prioritario en el manejo de valores socio ambientales y prácticas de desarrollo sustentable. De esta forma, en el mundo existen parámetros pedagógicos para enfocar acciones ante los desafíos que afectan a la humanidad, promoviendo cambios de conducta y modificaciones en los hábitos. Muchos centros educativos han establecido dentro de sus planes pedagógicos, el estudio ambiental como una asignatura obligatoria para la consolidación de ecovalores y conductas que afecten de una forma positiva al Planeta, así como talleres de aprovechamiento de residuos, etc., o cátedras especiales que recogen la importancia del conocimiento sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible en el mundo.

Es importante destacar, que los seres humanos desempeñan un papel protagónico en la Tierra, puesto que hacen parte de la biodiversidad del mismo, y sin darse cuenta, han contribuido a un desgaste ecológico sin fronteras. Es responsabilidad de todos tratar de cambiar la situación ambiental actual y mejorar las condiciones socio ambientales, no solo para la actual generación, sino también, pensando en el resto del entorno y el futuro de toda la humanidad.



*Botadero a cielo abierto en el Estado de Portuguesa.
Fuente. Torres, (2012).*

2. LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIALES EN EL ESTADO PORTUGUESA (VENEZUELA)

Andrew Y. Torres M.

2.1 **Introducción**

El manejo de residuos y desechos, en este caso urbanos e industriales, es una actividad que involucra una serie de operaciones, principalmente con el fin de atenuar las amenazas que esto constituye para la vida de los habitantes de un territorio, a saber: eliminar el afeamiento que estos ocasionan en vías públicas, posibles hospederos de insectos y animales portadores de virus y enfermedades, obstaculización de las vías, contaminación de aguas, emanación de gases y malos olores al ambiente, e incluso reacciones secundarias perturbadoras al biodegradarse espontáneamente o reaccionar con otros elementos en donde son desechados, entre otros problemas de no menos importancia.

En este capítulo del libro se quiere presentar la situación actual del manejo final de los residuos urbanos e industriales de la subregión de los Llanos occidentales de Venezuela, para de esta manera, plantear recomendaciones para su mejora e incluso posibles conversiones con tecnologías disponibles hoy día y que están respaldadas por la novísima “Ley de Gestión Integral de la Basura” decretada en la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, que según sus artículos 1, 53, 68 y 93, promueve el uso de tecnologías de punta para la recolección, aprovechamiento y disposición final en forma sanitaria y ambientalmente segura para lograr aportes o beneficios a los ciudadanos en sus territorios. En el estado Portuguesa, llamado “el granero de Venezuela”, por su aporte mayoritario en la producción nacional agrícola de rubros como el maíz, arroz, frijol, ajonjolí,

sorgo y café, se presenta un colapso en los tres principales sitios de disposición final de residuos, los cuales son motivo de protesta ciudadana continua debido a la perpetuidad del problema y a la inacción o falta de aplicación de acciones correctivas que atenúen en forma definitiva su deplorable situación actual.

Es de resaltar, que junto a la ley reformada descrita anteriormente, existe todo un entramado legal al cual la República Bolivariana de Venezuela está suscrita, bien sea local, regional o internacionalmente, que obliga a los actores públicos y privados a acometer correctivos; entre las principales leyes y convenios se encuentran el protocolo de Kyoto, los convenios de Basilea y Estocolmo, Ley Orgánica del Ambiente, Ley Penal del Ambiente, la Ley Orgánica de la Salud, Ley Orgánica del Poder Público Municipal, Ley Orgánica de Ordenación del Territorio, entre otros.

Los tres sitios de disposición final de residuos a los cuales ya se hizo referencia, están situados, si se quiere, en forma estratégica y distantes a todo lo largo del noreste poblado del estado Portuguesa; así, se tiene el vertedero de Guanare (Municipio Guanare, capital político-administrativa del estado Portuguesa); luego, a unos 40 kilómetros, está el relleno sanitario de Ospino (Municipio Ospino) y a una distancia similar está el vertedero de Mijagüito en Acarigua (Municipio Páez, capital industrial del Estado) (Figura 2.1).

Figura 2.1 Municipios y capitales del estado Portuguesa



Fuente. Fudeco, (2004).

2.2 Breve caracterización territorial y dimensionamiento del problema

El estado Portuguesa con más de 875 mil habitantes (INE Instituto Nacional de Estadística, 2011), contempla una superficie de 15.200 km² en la llamada región centroccidental de Venezuela, y se ubica entre las coordenadas geográficas 08° 05' 40'' y 09° 50' 15'' de latitud norte, y entre los 60° 28' 23'' y 70° 11' 58'' de longitud oeste, con temperatura media oscilante según la altitud, entre 18-25°C; precipitaciones que promedian los 1.700mm de agua; sobresalen las llanuras con pocos

rasgos ondulantes y galeras, junto a piedemonte e incluso con una parte de la Cordillera de los Andes; posee gran cantidad de sabanas inundables a 100 metros sobre el nivel del mar, cuya condición de vida anual está sometida a un gran verano de seis meses (noviembre-abril) en niveles de sequía extrema que luego, por otro semestre (mayo-octubre), en la estación lluviosa padece extensivas inundaciones. En Portuguesa se ha establecido un emporio agropecuario y agroindustrial muy importante, sino el mayor del país, favorecido por las condiciones geofísicas de base y una gran infraestructura vial que han llevado a un avance en la frontera agrícola y poblacional; no obstante, esto también ha conllevado un creciente asolamiento ambiental de sus sabanas, con un alto costo ecológico manifiesto en problemas de drenaje, inundaciones y plagas (Instituto Nacional de Estadística - INE, 2006).

En este contexto, los tres principales lugares de disposición final de basura de este Estado se encuentran en situación de colapso; debido a su gravedad, funcionan mal la mayor parte del tiempo, es decir, como simples botaderos (depósitos de basura sin ningún tipo de control ambiental), por lo que se recurre a la quema frecuente, debido al gran volumen de basuras. Así, se tiene que al vertedero de Guanare llegan diariamente unas 250 toneladas de basura procedentes de los municipios Guanare, San Genaro de Boconoito y Alberto Arvelo Torrealba del vecino estado Barinas; al relleno sanitario de Ospino se llevan a diario unas 70 toneladas, desde los municipios Ospino y Esteller y al vertedero de Mijagüito en Acarigua, llegan por día cerca de 400 toneladas de los municipios Páez, Araure, Agua Blanca, Turén y Simón Planas del vecino estado Lara, entre las que se incluyen residuos provenientes de su importante zona industrial (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Población y superficie municipal estado Portuguesa (2011)

Municipio	No. habitantes *	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./ km ²)
Agua Blanca	20.650	199	103,8
Araure	134.925	640	210,1
Esteller	45.587	754	60,5
Guanare	189.875	2.008	94,6
Guanarito	37.975	3.103	12,24
Monseñor Unda	25.550	222	115,1
Ospino	47.250	1.675	28,2
Páez	186.900	425	439,8
Papelón	15.750	2.203	7,15
San Genaro de B.	22.663	1.031	22
San Rafael de O.	17.413	187	93,1
Santa Rosalía	18.287	1.029	17,8
Sucre	44.887	400	112,2
Turén	67.288	1.324	50,8
Total	875.000	15.200	57,6

Fuente. Censo de población y vivienda (2011); Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012) y cálculos propios (*), asumiendo datos de composición según el INE, (2006).

A continuación se presentan un par de fotografías ilustrativas del caso de Acarigua (Figura 2.2). A la izquierda se ve el trabajo de los “escarbadores” con las habituales quemas de basura al fondo y en la foto de la derecha, lo que queda de una fosa para relleno sanitario convertida en laguna con aguas sucias y aves que allí conviven. Los otros seis municipios de Portuguesa: Guanarito, Monseñor Unda, Papelón, San Rafael de Onoto, Santa Rosalía y Sucre, resuelven el manejo de los residuos que generan, en botaderos ubicados en sus propias municipalidades y llevan a cabo quemas alternas como método de control del colapso debido al volumen.

Figura 2.2 Fotografías del vertedero de Mijagüito en Acarigua, Estado Portuguesa



Fuente. Autor, (2012).

Tal cual se describe en el párrafo anterior, el evidente mal manejo de residuos que se lleva a cabo en los sitios de disposición final, en contravía a los modernos criterios sanitarios y de sustentabilidad ambiental, está ocasionando en forma silenciosa y perniciosa daños a la salud y al ambiente que se potencian para el caso de los tres mayores sitios de disposición final bajo discusión: en la ciudad de Guanare a sus cerca de 123.400 habitantes (Figura 2.3), en Ospino a unos 16.000 y en Acarigua a 143.000 habitantes. Todo lo anterior, sin contar que dichas municipalidades destinan ingentes recursos de sus presupuestos públicos que resultan mal gastados, si se tiene en cuenta que con las obsoletas tecnologías de manejo de basura descritas, se producen semejantes daños sin retorno de ningún tipo, más que la desaparición de la basura a la vista de los ciudadanos.

Figura 2.3 Vertedero de Guanare Estado Portuguesa.



Fuente. El Autor, (2012).

En ese orden, vale citar el estudio presentado por Bernal (2012) según el cual “[...]entre los mayores predictores de inseguridad alimentaria en Venezuela están la periodicidad en la recolección de basura y en el suministro de agua potable en los hogares de zonas urbanas[...]”. De acuerdo con esto, la sobre exposición de basura en los mismos actúa como fuente contaminante, tanto en los alimentos como en el agua usada para saciar la sed. A continuación se presentan los principales daños que se están ocasionando acordes con la descripción del problema:

- Focos de infección y vectores de transmisión de enfermedades endémicas por el mal manejo de los residuos y desechos sólidos.
- Degradación de suelos por efecto de los lixiviados que son efluentes de los sitios de disposición final de residuos y desechos.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por causa de lixiviados efluentes.

- Deterioro paisajístico y de mal olor ambiental con sustancias volátiles y partículas generadas en las quemadas de residuos y con gases indeseables, que generan efecto invernadero.

En principio, se tuvo información pública del problema de manejo de los residuos y desechos por las continuas protestas de los habitantes, principalmente en la ciudad de Acarigua. Ante esto, hubo una actividad de constatación por parte de los encargados de las oficinas municipales de servicios públicos y de manejo de residuos, grupos ecologistas y organizaciones vecinales, dirección regional del ministerio del poder popular para el ambiente, empresas involucradas directamente, etc. En este contexto, se emprendió un trabajo exploratorio-descriptivo con el fin de diagnosticar la situación, con metodologías cuantitativas y cualitativas en los ámbitos bibliográficos y de campo. También, se organizaron presentaciones técnicas y visitas de campo a los sitios de disposición final de residuos, como vía de sensibilización de la problemática expuesta y para la adopción tecnológica de mejora de la situación actual.

2.3 Aportes a la solución del problema de disposición de los residuos urbanos e industriales

Como todo problema complejo, parte de la solución está en separar los residuos urbanos e industriales en sus componentes individuales, y tal como lo plantea Mendoza (2010, p. 21), para el caso de la biomasa recolectada, estabilizarla o sanearla de modo que se resume en “[...]llevar sus componentes orgánicos contaminantes a compuestos manejables y mineralizados”; no obstante, se complementa la cita con el Artículo 53 de la Ley de Gestión Integral de la Basura:

“[...] Sistemas de aprovechamiento. El aprovechamiento de residuos es el proceso mediante el cual se obtiene un beneficio de los residuos sólidos, como un todo o parte de él. Se consideran sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos, el reciclaje, la recuperación, la reutilización y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen...” (p. 14).

Entonces, se debe disponer de infraestructura que realice la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, para luego establecer las operaciones diferenciadas en ambas corrientes de residuos derivados. En el caso de los inorgánicos, se trata de separarlos posteriormente en sus fracciones para clasificarlos, empaquetarlos, compactarlos o manejarlos a granel, para su refinación posterior o comercialización con empresas procesadoras por clase. Por su parte, los materiales orgánicos derivados se pueden separar según su grado de biodegradabilidad, para ser sometidos a tratamientos biológicos

diferenciados de fermentación anaeróbica que darán como resultado biogás aprovechable energéticamente, abono líquido y un material residual tipo compost.

El biogás que se genera por este método es rico en metano, también llamado biometano, y resulta útil para la producción de electricidad con generadores accionados por motores endotérmicos. Esto se produce por biodigestión o biometanización de los residuos biodegradables alimentados en forma húmeda a un biodigestor o biorreactor herméticamente cerrado al saturarse, por fermentación anaerobia (ausencia de oxígeno) de los residuos y por acción de bacterias acidificantes que dan paso a otras gasíferas, originando el biogás hacia la parte superior del biodigestor. Al final del proceso, queda la materia orgánica residual digerida, aprovechable para compostaje o fertilización (Martínez y Oteiza, p. 52, 2011).

Según Torres (2011), algunos de los beneficios tangibles que se obtienen mediante los procedimientos descritos anteriormente son:

- Aprovechamiento de los desechos urbanos e industriales para la generación de ingresos para las municipalidades.
- Producción de gas combustible (biogás) aprovechable energéticamente para alumbrado público o como suministro a hogares.
- Producción de abono orgánico estabilizado utilizable para el ornato municipal e incluso comercializable a terceros.
- Eliminación de problemas ambientales de olores ofensivos, quemaduras y origen de enfermedades.
- Reducción de la demanda de superficie para la planta de tratamiento de residuos con esta tecnología.

- Ampliación de la planta en forma modular y con los ingresos propios para sostenibilidad futura.
- Tiempos de procesamiento más cortos para los desechos.
- Generación de más cultura, empleo digno y beneficios sociales con su adopción e implementación en mancomunidades y asociaciones organizadas que interactúan para compartir soluciones territoriales.

El aprovechamiento energético del biogás para alumbrado público o suministro eléctrico a hogares según su dinámica en las ciudades en donde están asentados los sitios estudiados de disposición final de residuos, se muestra a continuación (Tabla 2.2).

Tabla 3. Conversión de beneficios en las ciudades estudiadas.

Ciudad	Tons basura/día	Tons. basura Biodegradable/día *	Manzanas o cuadras de alumb. público	No. de hogares con sum. eléctrico	No. de habitantes con sum. eléctrico	% de pobl. beneficiada de la ciudad
Guanare	250	163,3	185	714	3.143	2,6
Ospino	70	45,72	52	200	940	5,9
Acarigua	400	261,28	296	1.143	5.029	3,5

Fuente. Censo de población y vivienda 2011 del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012) y cálculos propios (*), asumiendo datos de composición según el INE, (2006).

Otro indicador relativo interesante y que ilustra muy bien los beneficios que se han de obtener, es el de la generación eléctrica por biodigestión de sus residuos biodegradables en cada una de las ciudades. Si se implementa para el alumbrado público, cubre todos los llamados “cascos centrales” de las mismas con gran holgura, como para ampliar con creces la frontera iluminativa por este concepto, como por ejemplo, para el alumbrado de canchas deportivas, otros espacios públicos e incluso barriadas populares.

2.4 Conclusiones

Tomando en cuenta el reformado marco legal venezolano que rige el manejo y disposición final de los residuos y desechos urbanos e industriales, mediante la Ley de Gestión Integral de la Basura promulgada en 2010, se observa que no hubo respuesta operativa a comienzos del año 2012 en lo concerniente a su implementación y puesta en práctica. De acuerdo con lo visto en este capítulo, la situación actual del manejo de la basura es no sustentable en aspectos ambientales y no está acorde con la legislación vigente, considerándose que hay una gran debilidad institucional en los municipios estudiados y los organismos públicos corresponsables de afrontar tales responsabilidades en pro del ambiente y la calidad de vida en estas localidades del estado Portuguesa de Venezuela.

Con base en lo anterior, existen grandes oportunidades de mejora del manejo de residuos y desechos en las localidades estudiadas, que bien pueden ser afrontadas con mayor difusión para la instauración de una cultura ecológica, participación ciudadana, corresponsabilidad civil e incluso para estimular la incursión de actores organizados en el manejo de los residuos como mecanismo motivador en la optimización del nivel de vida.

En el mismo orden, estamos convencidos de que la mejora en el manejo de residuos y desechos tiene que ver con un cambio de conciencia y de las actitudes individuales e institucionales, lo que es una obligación para la sustentabilidad

del ambiente, tanto por la preservación de la vida como por la importancia agro económica del estado Portuguesa. En el ámbito nacional, mediante su liderazgo en la participación en la producción de alimentos, resulta una condición *sine qua non* la aplicación de supervisión y medidas punitivas inmediatas contempladas en la Ley de Gestión Integral de la Basura y la Ley Penal del Ambiente para la implementación efectiva de la nueva legislación, y por tanto, la preservación de los impactos que genera la basura mal manejada, principalmente por la emisión de gases para el calentamiento global, como fuente de generación de infecciones para la salud pública y por su efecto en la contaminación de los lixiviados para las aguas de consumo humano, agrícola e industrial.



*Plaza central de Quito.
Fuente. Martínez, (2006).*

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ECUADOR

*Betty Cecilia Herrera Villao
José Alejandro Martínez Sepúlveda*

3.1 Introducción

La población de Ecuador se estima en más de 12 millones de habitantes, de los cuales el 64% habita en centros urbanos y el resto en el medio rural. En cuanto al manejo de los residuos sólidos, se considera que solamente un 49,10% de la población, que equivale a más de 6 millones de habitantes, cuenta con servicios de aseo, cobertura que incluye a menos de 415.000 habitantes, que se asientan en el medio rural.

La problemática actual relativa al mal manejo de los residuos sólidos, es de alcance nacional, ya que los servicios básicos de aseo urbano en el país, en términos de cobertura, eficiencia y calidad, no han logrado atender a la mayoría de la población en forma satisfactoria, situación que compromete seriamente la salud y el bienestar de la comunidad y afecta con mayor fuerza a los segmentos menos privilegiados de la población.

Dichos problemas siempre han estado presentes en los municipios de Ecuador, especialmente, en los sitios de disposición final de los desechos, los cuales se manejan como botaderos de basura a cielo abierto, aunque esté expresamente prohibido: “Se prohíbe la disposición o abandono de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos.” (numeral 4.2.8, Libro IV, Anexo 6, Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria –TULSMA).

Así mismo, la gran mayoría de los desechos plásticos que existen en dichos sitios son quemados por los “chamberos”¹, causando emisiones de dioxinas y furanos al ambiente, lo cual también está expresamente prohibido (“Se prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto”, numeral 4.2.6, Libro IV, Anexo 6, Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria –TULSMA).

La Constitución de la República, el Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULSMA), la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, la Ley de Gestión Ambiental, los Reglamentos de Seguridad y Salud, el Código de Trabajo y las Ordenanzas Municipales en los casos que existen, obligan a la adecuada gestión de los residuos sólidos; sin embargo y en términos globales se observa un incumplimiento generalizado de estas ordenanzas en las principales ciudades del país, por parte de diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales.

Por otra parte, los residuos generados en los hospitales y centros asistenciales, van acompañados de riesgos de tipo biológico, químico y físico, debido al grado de contaminación que se deriva de la peligrosidad de alguno de sus componentes; al igual que con los residuos sólidos urbanos, la mayor parte de los residuos hospitalarios no ofrecen peligro si son sometidos a procesos adecuados de selección, clasificación y manejo; por lo tanto, es claro que influyen en alta medida “todos los aspectos involucrados, tales como: el medio ambiente, el comportamiento humano y social, la cobertura, la calidad y eficiencia de los servicios de recolección, tratamiento y/o disposición final.” (Vergara, 2012)

¹ Recuperadores o recicladores en Colombia, catadores en Brasil, pepenadores en otros países.

3.2 El estado actual

Según cálculos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), Ecuador, en el año 2000, se generaban 7.423 toneladas diarias de residuos sólidos; en la actualidad, se calcula que se generan (PNGIDS, 2010) más de 11.100 toneladas al día (unas 4,06 millones toneladas métricas al año) de las cuales se recolectan formalmente el 49% y se confinan apropiadamente tan solo el 30%; por lo tanto, el 70% restante se dispone en quebradas, cuerpos de agua y terrenos baldíos. Adicionalmente, muchos de estos sitios de disposición final no cumplen con las especificaciones necesarias para ser considerados como rellenos sanitarios. En cuanto a cobertura de servicio de recolección en las poblaciones urbanas, menos del 50% tiene acceso a este servicio y en zonas rurales, es prácticamente inexistente.

Figura 3.1 Calle de la Ciudad de Quito, capital del Ecuador.

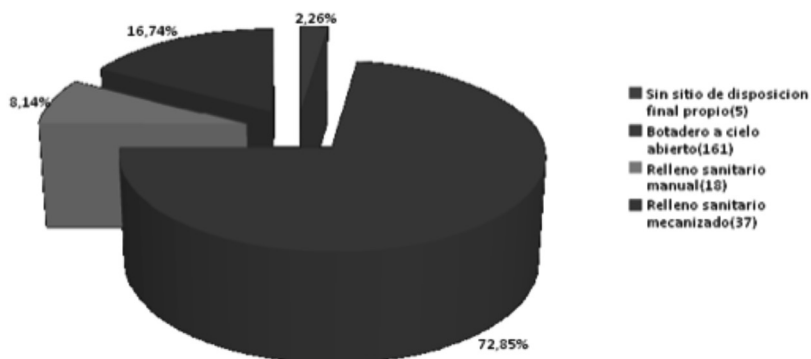


En medio de calles estrechas, cuyas casas evocan los tiempos de la Colonia, pendientes y bajadas de las vías invitan a propios y extraños a caminar, a admirar los colores y a guardar el aliento hasta la siguiente esquina.

Fuente. Martínez, (2006).

La situación de la disposición final de los desechos sólidos urbanos se muestra a continuación (Figura 3.2).

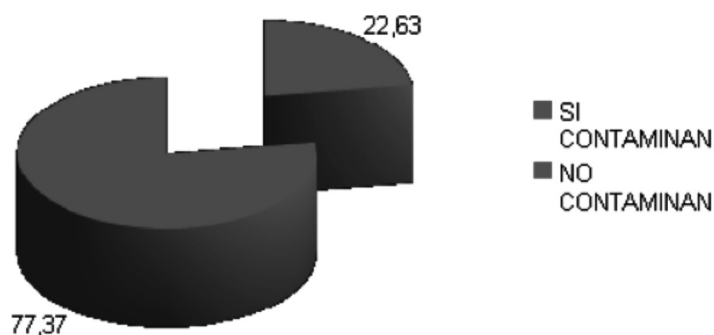
Figura 3.2 Disposición final de los desechos sólidos urbanos en Ecuador



Fuente. Ministerio del Ambiente del Ecuador, (2012).

En el 77.37% de los municipios se presentan problemas de suelos contaminados, que corresponden a los sitios utilizados para la disposición de la basura (Figura 3.3).

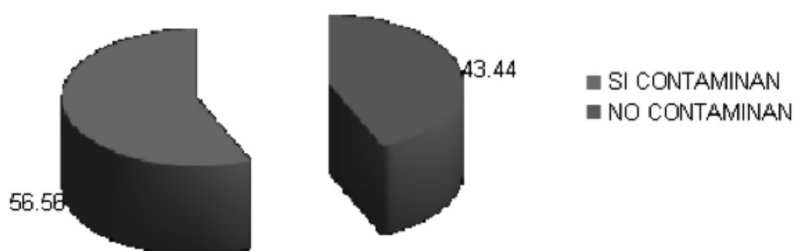
Figura 3.3 Contaminación del recurso suelo en Ecuador



Fuente. Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2012).

El 56.56% de los municipios contamina aguas superficiales y subterráneas por contar con botaderos de basura (Figura 3.4).

Figura 3.4 Contaminación del recurso hídrico en Ecuador



Fuente. Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2012).

En la caracterización de los residuos sólidos urbanos, se puede apreciar su constitución promedio: 62% orgánica; 11.6% plásticos; 11.3% cartón y papel; 2.8% vidrio; 1.4% metal, 0.5%, caucho; 1.8%, madera y residuos; 7.9%, tela, pañales, cuero, etc. Esto demuestra que la mayor parte de la composición es orgánica y que los productos que se pueden reciclar son de alrededor del 25%, dependiendo del estado en que lleguen al sitio de separación.

Aunque muchos de los municipios tienen organizado en mayor o menor grado un sistema de recolección, conformado por volquetes (3.5 toneladas de capacidad) y recolectores (8 toneladas de capacidad), siendo estos últimos los más adecuados para este trabajo, los impactos negativos al ambiente producidos por el inadecuado manejo de los residuos son evidentes y muy conocidos. A continuación se listan los principales (Figura 3.5).

- **Atmosféricos:** deterioro en la calidad del aire por emisiones de metano y dióxido de carbono y el impacto de estos como gases de efecto invernadero; por emisión de dioxinas y furanos, producto de la quema no controlada en basurales, principal fuente de emisiones de estos compuestos orgánicos persistentes o COP, así como de sulfuro de hidrógeno y otros, que afecta a las personas que viven o trabajan en el área de influencia de los botaderos a cielo abierto, principalmente los “chamberos” que trabajan sin ningún tipo de protección ni control.
- **Suelos y geomorfología:** alteración de las propiedades físicas, químicas y de fertilidad; contaminación por presencia de aceites, grasas, metales pesados, ácidos e infiltración de lixiviados; activación del proceso erosivo y cambio de topografía, entre otros.
- **Aguas superficiales y subterráneas:** problemas en la calidad del agua causada por los lixiviados que drenan y la alteración de las características hidráulicas.
- **Bióticos:** alteración de la cantidad de biomasa, del tipo de vegetación y fauna causado por los gases y los lixiviados.

Figura 3.5 Manejo inadecuado de residuos sólidos en Ecuador



Fuente. Herrera, (2011).

El manejo inadecuado de los desechos sólidos afecta también la salud de los habitantes, y genera una amplia gama de problemas sanitarios que se traduce en el incremento de ciertas enfermedades (Figura 3.6).

Figura 3.6 Manejo inadecuado de residuos sólidos en Ecuador



Fuente. Herrera, (2011).

La población cercana a los botadores de basura, sufre de una prevalencia mayor de enfermedades gastrointestinales y respiratorias² que la del promedio del nivel nacional. Se evidencian 700.000 casos al año, según la Autoridad Ambiental; las más importantes son parasitosis, infecciones al aparato digestivo y enfermedades carenciales, como la desnutrición. Es alta también la frecuencia de enfermedades de la piel. Por otra parte, las personas que trabajan en estos lugares y tienen contacto con desechos peligrosos están expuestas a heridas y traumatismos.

Los problemas sociales que se derivan del manejo inadecuado de los desechos sólidos son, entre otros, presencia de minadores o chamberos, trabajo infantil, informidad de la población cercana a los botaderos, falta de control al ingreso de los botaderos y carencia de centros de tratamiento de desechos sólidos.

En el tema de residuos sólidos hospitalarios, la normativa en Ecuador se ha venido actualizando en los últimos años. El 1 de diciembre de 2010, el Ministerio de Salud Pública de Ecuador expidió el “Reglamento sustitutivo para el manejo de los desechos infecciosos generados en las instituciones de salud”, el cual aplica para todos los establecimientos del sector y cualquier actividad que genere desechos infecciosos,

² Utilizando las estadísticas del hospital Enrique Garcés, ubicado al sur de la ciudad de Quito, se encontró un patrón patológico con una alta incidencia de trastornos gastrointestinales, que incluyen fiebre tifoidea, cólera, parasitosis, entre otras. Además, se observó una alta incidencia de trastornos respiratorios, en un porcentaje significativamente mayor al de la población general (Organización Panamericana de la Salud –OPS-, 2002)

cortopunzantes y especiales. Sin embargo, el índice de generación promedio para este tipo de residuos en este país es de 0,94 Kg/cama-día (Vergara, 2012), los cuales en materia de manejo, son causantes de gran parte de los casos de contaminación atmosférica por quemas abiertas y el uso excesivo de cloro, sobre todo en sitios alejados de la ciudad capital, Quito.

Dichas situaciones obedecen, por lo general, a que el personal que apoya el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, instituciones donde estos se generan, desconoce el tema y no cuenta con las competencias necesarias para tal fin, por lo que es clara la necesidad de realizar procesos que faciliten el trabajo de capacitación en buenas prácticas y manejo seguro (Figura 3.7).

Figura 3.7 Caracterización de residuos en instituciones hospitalarias en Ecuador.



Fuente. Vergara, (2012).

En el contexto de la gestión de residuos sólidos urbanos, el Ministerio del Ambiente de Ecuador está ejecutando el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), cuyo objetivo es el fortalecimiento de los Sistemas de Gestión de Desechos Sólidos en todos los municipios del país, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos e impulsar la conservación de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2012), con una inversión de USD\$ 1.310.447,38, que incluye:

- Asesoría técnica y capacitación a 134 municipios en Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS), marco legal y educación ambiental.
- Equipamiento y marco normativo. Entrega de 27.590 recipientes a 37 municipios del país, para promover la clasificación en la fuente, conforme compromiso presidencial. Se desarrolló una ordenanza tipo para la gestión integral de desechos sólidos, la cual se implementará en este año.
- Limpieza de playas. Adquisición de 27 máquinas barredoras de playa. Inversión USD\$1.080,000.00.

Los resultados que se esperan son:

- Contar con separación en la fuente.
- Campañas nacionales sobre las buenas prácticas ambientales para el manejo de desechos sólidos: Campaña Nacional para Reciclaje de Botellas Plásticas (PET) y Campaña Nacional para Reciclaje de Pilas.
- Dotación y renovación del parque automotor.
- Contar con centros de tratamientos de los desechos orgánicos: microempresas de compostaje.

- Contar con centros de tratamientos de desechos inorgánicos: microempresas de reciclaje.
- Contar con 221 rellenos sanitarios mecanizados.
- Realizar el cierre técnico de los botaderos existentes.
- Implementar Ordenanzas (tipo 2010) que incluyan la gestión integral de desechos sólidos.

Figura 3.8 Programa de separación de residuos domiciliarios en Ecuador



Fuente. Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2012).

Por lo anterior, se ha procedido a realizar la valorización de los municipios con base en cuatro indicadores globales:

- **Institucional:** administrativo, financiero, legal.
- **Social:** salud, educación ambiental, participación ciudadana.
- **Técnico:** barrido y limpieza, reducción – recolección, disposición final, desechos peligrosos.
- **Ambiental:** licencia ambiental, plan de manejo ambiental.

Mediante estas nuevas responsabilidades adquiridas, el Ministerio del Ambiente de Ecuador tiene la competencia de otorgar, además de la licencia ambiental, viabilidad técnica a los proyectos de desechos sólidos que los municipios elaboren para sus respectivos cantones (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Indicadores de programa de separación en la fuente en Ecuador

Indicador	Puntaje
1. Institucional y legal	10
2. Económico financiero	20
3. Técnico operativo	50
3.1 Cobertura de barrido	5
3.2 Cobertura reciclaje	5
3.3 Cobertura tratamiento de orgánicos	5
3.3 Cobertura de recolección	15
3.4 Disposición final	15
3.5 Desechos peligrosos	5
4. Ambiental social y salud	20
4.1 Licencia ambiental	12
4.2 Salud, educación ambiental, participación ciudadan y comunicación	8
Total	100

Fuente. Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2012).

Ahora bien, en el contexto de los residuos sólidos hospitalarios, el seguimiento al cumplimiento de la normativa que recién cumple dos años de expedida, se convierte en la principal medida que los municipios y los cantones vienen desarrollando, vinculando otro tipo de actividades que hacen referencia al cumplimiento de normas alrededor de las emisiones atmosféricas, dado que existen centros de atención hospitalaria que tienen sistemas de incineración de residuos en sus plantas físicas, o que usan gestores externos que manejan sistemas con métodos inadecuados de control de emisiones.

3.3 Conclusiones

De esta forma, y tratando de sintetizar lo anteriormente expuesto, se podría pensar que los problemas en la Gestión del Ciclo de Residuos en Ecuador son:

- Dificultades económicas para la gestión en poblaciones pequeñas y dispersas geográficamente.
- Baja capacidad técnica y de recursos humanos para la gestión (directa o indirecta).
- Baja capacidad jurídica y administrativa para desarrollar instrumentos de gestión y control.
- Necesidad de afrontar los nuevos retos concernientes a la legislación ambiental en materia de residuos.

Por otra parte, con respecto a la gestión de residuos sólidos hospitalarios, Ecuador cuenta con una baja capacidad para el seguimiento del manejo de dichos materiales, lo que genera un riesgo biológico y ambiental inminente.

La solución posible, en el tema de los residuos sólidos domiciliarios, sería la necesidad de una política supramunicipal para la gestión del ciclo de los residuos de municipios y mancomunidades, siendo los consorcios provinciales instrumentos idóneos para conseguir una adecuada gestión del mismo.

En el caso de los residuos sólidos hospitalarios, se requiere de fuertes campañas de capacitación y de la centralización del manejo de los residuos peligrosos en algunos gestores que cuenten con sistemas adecuados y garanticen un óptimo

tratamiento de estos, con el fin de mitigar los impactos ambientales que se generan en el proceso y evitar, de esta manera, la proliferación de multitud de pequeños gestores.

Figura 3.9 Calle hacia la plaza principal de Quito, capital del Ecuador.



El color blanco de las paredes y la peatonalización de las calles aledañas a la plaza central, como en otras ciudades capitales del mundo, generan un ambiente de cercanía entre el territorio y las personas.

Fuente. Martínez, (2006).



*Gestión de ropa usada en Cataluña.
Fuente. Las Autoras.*

4.

LA GESTIÓN DE LA ROPA DE SEGUNDA MANO COMO ACTIVIDAD DE INSERCIÓN SOCIOLABORAL: Experiencia de Solidança (Cataluña, España)

*Sílvia Llopart Gracia
Natividad Yesares Domínguez*

4.1 **Introducción**

El presente capítulo muestra la acción de las empresas de la llamada economía social y solidaria, en la gestión de los residuos y su apuesta por la reutilización a través de la experiencia de Solidança, una entidad de economía social que combina los objetivos sociales y ambientales con la misión de insertar, sociolaboralmente, a personas en riesgo de exclusión social, a través de la gestión integral de los residuos, y en especial, de la ropa, con base en los valores de la carta de principios de la economía social y solidaria. Esta se estructura en tres grandes bloques: primero, la actividad de gestión de residuos como un nuevo yacimiento de empleo, en el que las entidades sociales son pioneras, especialmente en el sector de la reutilización; segundo, se contextualiza el ámbito territorial, social y sectorial del marco legal y de actuación en la gestión de los residuos; y tercero, en concreto, de la fracción de la ropa, para concluir con la experiencia de Solidança en la gestión del residuo textil.

4.2 Residuos y entidades sociales: posibilidad de ocupación para personas en riesgo de exclusión social

La economía social no es una realidad nueva; históricamente ha cubierto las necesidades no satisfechas por los servicios públicos o el sector privado tradicional. Sin embargo, hoy constituye un eje fundamental en materia de empleo y de desarrollo social. Así, según los propios datos de la Unión Europea (UE), para 2010, se calcula que el sector representó en la UE un total de 8.590.000 puestos de trabajo, es decir, el 6,45% del empleo total y el 7,78% del empleo remunerado.

Si bien la diversidad de este sector es muy amplia, cabe destacar la respuesta que ha dado a la problemática de nuestra sociedad en Cataluña, España y Europa, en cuanto al incremento en la generación de residuos municipales, que no son asimilables ni reciclables para los ciclos naturales, constituyéndose en uno de los mayores desafíos ambientales para la sociedad actual dado el ritmo de crecimiento y la peligrosidad de muchas sustancias asociadas. “[...] Es por ello necesaria una correcta gestión de los mismos, encaminando todos los esfuerzos a frenar el ritmo en la generación de residuos, así como desacoplar en términos absolutos el crecimiento económico de la generación de residuos priorizando, junto a la prevención, la reutilización y el reciclado [...]” (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2011).

Debido a este crecimiento en la generación de residuos y a la importancia conferida por las administraciones competentes (tanto la europea como la nacional y las autonómicas) a esta adecuada gestión de los mismos, el sector se ha convertido en un sector en auge y prioritario como nicho para la generación de empleos verdes (AERESS, 2012).

Además, estas entidades han sido históricamente pioneras e innovadoras en la reutilización y el reciclaje de productos al final de su ciclo de vida. Una actividad intensiva en trabajo y con un beneficio reducido, que era de interés limitado para el sector privado pero con un elevado interés común, muchas de ellas ya en el sector desde hace más de 30 años y con una experiencia de más de 18 años en trabajo de red nacional de la Asociación Española de Recuperadores de la Economía Social y Solidaria (AERESS) (AERESS, 2012).

Buscar el equilibrio medioambiental empieza con la búsqueda del equilibrio social entre personas, sus capacidades y su dignidad. La razón de ser, de estas entidades, es la de realizar aportaciones a una sociedad para que sea más sostenible, en la que la justicia social y el respeto al medio ambiente sean los pilares principales. Esto es lo que pretenden las empresas de economía social, y obviamente Solidança, “contribuir al medio ambiente y a la lucha contra el cambio climático en el cumplimiento de la jerarquía en la gestión de residuos urbanos, junto con la garantía y el fomento del empleo de calidad, así como la promoción de la inserción sociolaboral de personas en riesgo o situación de exclusión social” (AERESS, 2012).

El sector de la gestión de residuos se considera un Nuevo Yacimiento de Empleo (NYE)³, recogido en el Libro Blanco de Delors y además, de empleo verde, según datos del Observatorio de la Sostenibilidad en España [...] La actividad de mayor peso en el empleo verde tradicional en España es la de gestión de residuos, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total, 140.343 puestos de trabajo, el 26,4% del total [...] (Fundación Biodiversidad y Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2009).

Viendo la actual crisis económica, social y ambiental, sólo un cambio en el modelo económico puede revertirla. Si por ejemplo, se apostara por:

El cambio de un modelo económico del despilfarro hacia uno basado en la durabilidad y reparabilidad de los productos supondría la creación de oportunidades de trabajo en todo el ciclo de vida del producto en términos de mantenimiento, reparación, mejora y reutilización. La plena aplicación del acervo comunitario en materia de residuos significaría aumentar el volumen de negocio anual en la gestión de residuos y el sector del reciclaje en la UE con la creación de más de 400.000 puestos de trabajo para 2020 (Comisión Europea, 2012).

Lo anterior encaja perfectamente con el perfil de las personas en riesgo de exclusión social, teniendo así un triple impacto social, ambiental y económico. Según el informe de AERESS (2012), se demuestra además la importancia de la

³ Los Nuevos Yacimientos de Empleo (NYE), son aquellas actividades laborales que satisfacen las nuevas necesidades sociales que tienen en común cuatro características: cubren necesidades sociales insatisfechas; se configuran en mercados incompletos; tienen un ámbito de producción o prestación localmente definido y tienen un alto potencial en la generación de puestos de trabajo.

incorporación de estas personas en el mercado laboral para la economía y el beneficio social, ambiental y económico que supone. Según el último estudio de la Federación de Entidades de Empresas de Inserción (FAIDEI, 2011), el reciclaje y la recuperación y venta de artículos de segunda mano ocupaban al 32% de las personas que trabajaban en empresas de inserción durante 2004; las actividades de servicios personales, al 16%, el mismo porcentaje que los talleres artesanales; la construcción, al 12% y las actividades agrarias, al 6%.

El crecimiento de las iniciativas sociales vinculadas a la recogida, la reutilización y el reciclaje de material textil es un claro indicador de la necesidad de dar un tratamiento a la ropa usada, para que todo residuo se convierta de nuevo en un recurso dentro de la cadena de producción (Observatorio de la inclusión social, 2007). El consumo de ropa ha evolucionado en la sociedad moderna y ha pasado de ser un producto de primera necesidad a convertirse en un elemento con una vida más bien efímera. Se estima que cada ciudadano español consume entre 5 y 10kg/ropa/año.

4.3 Contexto regional del proyecto

Cataluña es una comunidad autónoma española considerada como nacionalidad histórica, que está situada al noreste de la península ibérica. Conformada por cuatro provincias, constituye un territorio muy denso, con una superficie de 32.000 km² y 7.565.603 habitantes (Idescat, 2012), repartido en 946 municipios de los cuales, 63 superan los 20.000 habitantes, es decir, donde vive el 70% de la población catalana; es una región altamente industrializada que genera el 18,6% del Producto Interno Bruto (PIB) español (INE, 2011); con respecto al PIB *per cápita*, se sitúa en cuarta posición entre las regiones del país.

Solidança sitúa su centro de actividad en Sant Joan Despí, municipio de la provincia de Barcelona, en la comarca del Baix Llobregat, concretamente, en el cinturón rojo de Barcelona, suscrito al área metropolitana de Barcelona, para la gestión de servicios hidráulicos y el tratamiento de residuos, con la Entidad del Medio Ambiente (EMA)⁴. Sin embargo, Solidança presta sus servicios de recogida y transporte de residuos, en especial de la ropa de segunda mano, a municipios de la Región Metropolitana de Barcelona⁵ y otros comprendidos

⁴ EMA da servicio a 33 municipios con 3.161.812 habitantes en una extensión de 588 km².

⁵ La Región Metropolitana de Barcelona, que alberga a dos tercios de la población y comprende el 10% del territorio y lo integran 164 municipios de las comarcas del Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental, es una de las diez mayores aglomeraciones metropolitanas de Europa y la segunda en densidad de población, superada por París (Plan Territorial Parcial De La Región Metropolitana De Barcelona, 2010).

en la cuenca del río Llobregat, hasta la comarca del Bages, donde según últimos datos disponibles, en el año 2006, solo se daba cobertura a un 10% de la población (Cooperativa Roba Amiga, 2007).

4.4 La exclusión social

La exclusión social se define por la acumulación de factores y déficits sociales que se interrelacionan y se realimentan (pobreza, desempleo, precariedad, discapacidad, enfermedad, acceso restringido a prestaciones sociales, educación, acceso al sistema sanitario, déficits de participación social, etc.). Es un concepto multidimensional que hace referencia a un proceso de pérdida de integración o participación del individuo en la sociedad, en los ámbitos económico (en la producción o el consumo); político-legal (participación política, sistema administrativo, protección social), y social-relacional (ausencia de redes o problemáticas dentro de las redes sociales o familiares). Por tanto, las personas en situación de riesgo o exclusión social son aquellas que no pueden, parcial o globalmente, ejercer los derechos sociales de la mayoría.

En la actualidad, en el conjunto de la Unión Europea, 78 millones de personas viven con el riesgo de verse abocadas a la pobreza y a la exclusión social. La cifra supone el 16% del total de la población (European Commission, 2012). En España, situaciones constatadas y contrastadas con los datos de la encuesta de Condiciones de Vida del Instituto Nacional de Estadística de 2010, sitúa el índice de pobreza relativa en un 20,8%, alrededor de 10.000.000 de personas. Según el INE,

la tasa de desempleo en España es del 21,29% y el volumen total de parados está bordeando la cifra de los 5 millones. Tanto un dato como el otro, marcan un hito de récord, el más alto desde 1997. El índice de paro en septiembre de 2011, estaba, aproximadamente, en un 21% con respecto a la población activa, y el paro juvenil, de los 20 a los 24 años, en un 43%. Entre las personas de origen inmigrado, la tasa de paro se situó en el 32%, algo más de diez puntos por encima del conjunto de la población. Más de 1.300.000 hogares tenían, en todo el Estado, todos los miembros de la familia en paro.

La crisis actual, ha provocado cambios sociales a una velocidad que podría considerarse vertiginosa a tenor de lo que está sucediendo con los colectivos en riesgo de exclusión social; se hace referencia aquí, a algo similar a un “paso atrás” de estos colectivos en riesgo social y que han pasado, en gran parte, a la exclusión social como es el caso de personas inmigrantes; y al aumento de personas y colectivos en riesgo de exclusión, por ejemplo personas que se dedicaban a la construcción.

Se constata una cronificación y empeoramiento de las situaciones personales y familiares, y destaca el aumento de la desproporción entre ingresos y gastos que genera la necesidad de algún tipo de apoyo especialmente y en primer lugar, gastos en necesidades que definen como básicas, alimentos, ropa y zapatos -, en segundo lugar las que definen como de vivienda -pago de alquiler, hipoteca, suministros energéticos del hogar - y finalmente, apoyos a la medicación (Mesa del Tercer Sector, 2012).

Así pues, las personas en riesgo de exclusión social, entre estas, aquellas que han perdido ingresos debido al desempleo, cabezas de familia y miembros de la misma, tienen serios problemas para mantener el estándar básico de vida.

En la sociedad actual, cada vez más hay un número mayor de personas que están en situación de riesgo de exclusión social y la apuesta de los expertos, administraciones públicas y entidades sociales, entre otros, se centra en el acceso al mercado laboral normalizado de las mismas.

La precariedad del empleo y los salarios bajos, que han proliferado en un contexto de expansión económica, provocan que la pobreza no se asocie sólo a la inactividad sino que afecte cada vez más la población trabajadora (*Working Poor*) (Observatorio de la inclusión social, 2008). Sin embargo Según Castel (1990) “el rasgo que diferencia entre estar en la zona de riesgo de exclusión a estar en exclusión o marginación es estar dentro del mercado laboral y aspectos relacionales” (Observatorio de la inclusión social, 2008).

La solución frente a esta situación, no se encuentra sólo en los recursos públicos que cada vez son más escasos, o en las grandes organizaciones sociales tradicionales como “Cáritas”, las cuales mencionan que están desbordadas, sino que se ha de gestionar desde las diversas entidades del territorio, cada una desde su vertiente de actuación, destacándose las entidades de inserción por tratar el fenómeno de manera multifactorial, integral y a largo plazo, y colaborando, a la vez, en sistema red con entidades, asociaciones y recursos del territorio para favorecer la cohesión y la inclusión sociolaboral tan necesaria:

Según cálculos de la Federación de Asociaciones Empresariales de Empresas de Inserción (FAEDEI, 2010 y 2011), la incorporación de una persona a un proceso de inserción en una empresa de inserción genera un ahorro público en prestaciones sociales de 3.357€ por persona. Por otro lado, se produce un retorno de 6.439€ por puesto de inserción a las administraciones públicas en concepto de Seguridad Social, IRPF, IVA o situaciones especiales,

impuesto sobre sociedades y otros tributos. Como cálculo genérico, la contratación de personas en proceso de inserción genera al conjunto de la sociedad, no sólo a la administración pública, un beneficio social estimado que asciende a 24.417€ por trabajador de inserción y año (AERESS, 2012).

4.5 La gestión de los residuos en Cataluña

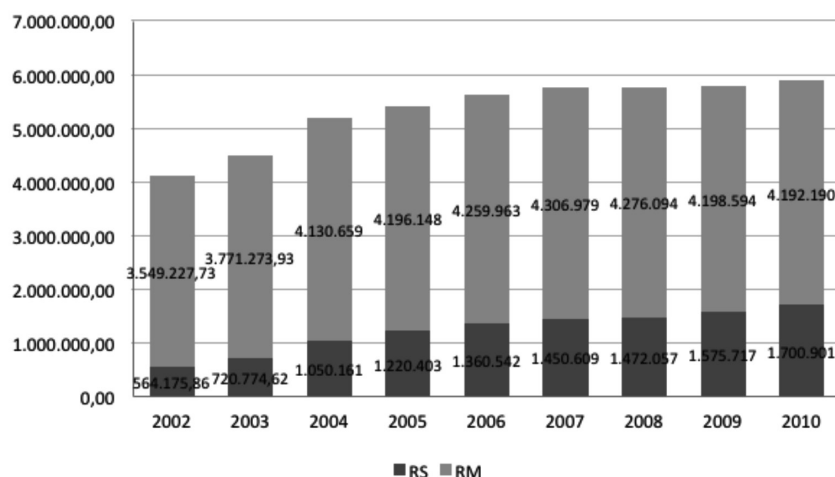
Cataluña tiene las competencias transferidas en el ámbito de la gestión de los residuos. Dispone de su propia legislación, pionera en todo el Estado, siempre respetando la jerarquía normativa e impulsando una gestión integral de los residuos desde el año 1993 (la estatal es de 1998, Ley de Residuos y Plan de gestión). El Programa de Gestión de los Residuos Municipales de Cataluña, en adelante, Progremic, es el instrumento normativo esencial de planificación, y su ámbito de acción son los residuos municipales descritos en el texto de la ley reguladora de residuos (Decreto Legislativo 1/2009; Generalitat de Catalunya, 2010).

No es hasta el vigente Progremic, 2005-2012, una vez implantada la recogida selectiva y la dotación de infraestructuras para el tratamiento planificado, la prevención y las otras fracciones de la recogida selectiva como la ropa, que no toma un aspecto relevante (Figura 4.1; Figura 4.2).

Como dice el Progremic al analizar el nuevo estudio de la composición de la basura se detecta, en términos absolutos, que todas las fracciones han incrementado su

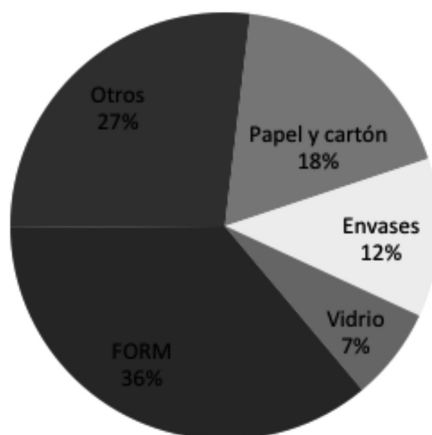
peso. Destacan, claramente, los que se denominan fracciones “otros”, generalmente minoritarias pero que en grupo se han convertido en la segunda fracción en importancia por detrás de la FORM (Fracción Orgánica de los Residuos Municipales). Entre ellas destacan los voluminosos y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), los textiles y el tejido sanitario y las ruinas de obras menores.

Figura 4.1 Recogida selectiva (RS) versus recogida de residuos municipales totales, 2002-2010



Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de la Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2003-2010).

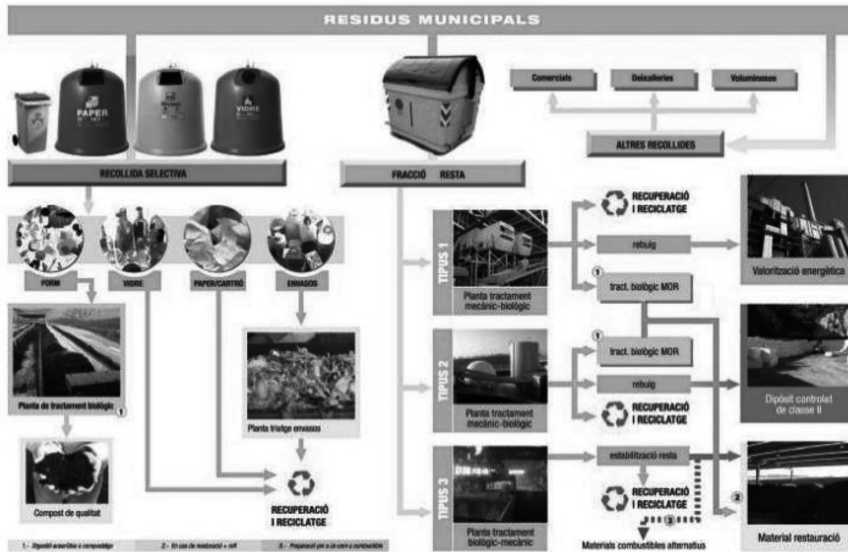
Figura 4.2 Composición de los residuos en Cataluña, 2006



Fuente. Elaboración propia de los autores a partir de datos PROGEMIC, (2005-2012).

Para estas fracciones, el planteamiento primordial es la recogida selectiva vía deixallería (puntos limpios o verdes, según las localidades en el resto de la Península) y recogida de proximidad. Sin embargo, la recogida de la ropa es la única fracción de la categoría Otros que tiene contenedor propio para ubicar en vía pública y es el sistema con el que más se recoge. Para la fracción textil, en el apartado 19.3 del Progremic, se incluyen dos actuaciones, la consolidación de la recogida selectiva y el estudio de nuevas posibilidades de valorización de esta fracción. Este aspecto destaca que la recogida de la ropa, todavía no está institucionalizada, o como no depende de la recogida de los servicios municipales, no está considerada en el modelo de recogida selectiva si no es a través de las deixallerías (ver figura 26), lo que dificulta la sensibilización, gestión y logro de objetivos, siendo esta actividad de iniciativa privada.

Figura 4.3 Modelo de gestión de los RSM en Cataluña



Fuente. PROGEMIC, (2005-2012).

4.6 El residuo textil y el inicio del proyecto

La ropa es un material que se va reutilizando, primero dentro del seno de la familia y después, para otros círculos próximos a esta que lo requiriesen. Muchas veces, se ha considerado que con este recurso, a través de entidades de beneficencia, se podría ayudar a otros aunque no se conozcan. Así es como empieza la recogida y reutilización de ropa con fines sociales. Las parroquias, generalmente recogían ropa y tenían sus propios roperos para abastecer a personas necesitadas, que ahora se denominan personas en riesgo de exclusión social. En los años 90, surgieron distintas entidades sociales que empezaron a recoger esta ropa de

las parroquias, o a través de particulares, para empezar a venderla en tiendas de ropa de segunda mano sin dejar de lado esta acción social.

Con el Programa Roba Amiga⁶, en 2001, se inició un proceso de profesionalización y dignificación del sector con una marcada estrategia de intervención. La gestión de la ropa de segunda mano es un sector autosustentable en el que existe un filón para la creación de lugares de trabajo para personas de inserción, siempre que exista una profesionalización de las entidades en todos los procesos del ciclo de la ropa y esta se pueda valorizar. Por este último término se entiende, reutilizar (venta al detalle y exportación) y recuperar materiales reutilizables tales como el algodón, la lana y otras fibras, minimizando los residuos a destinos finales (vertedero e incinerador).

Roba Amiga nació con tres ejes primordiales, con el objetivo de mejorar el mercado del textil familiar o doméstico de segunda mano (Observatorio de la inclusión social, 2007):

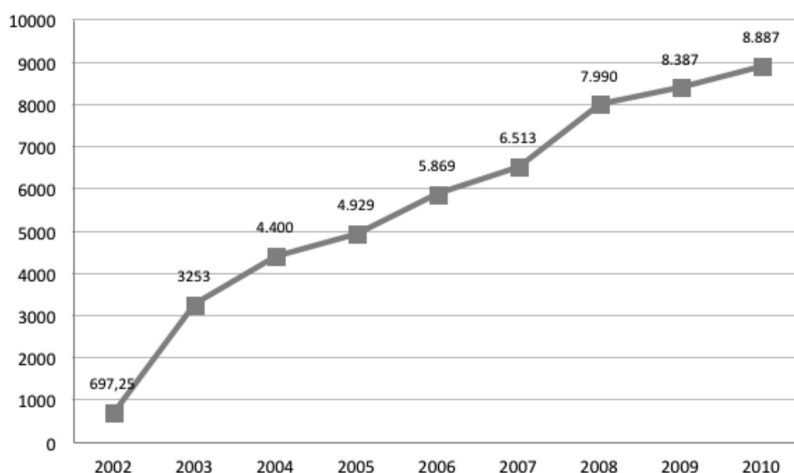
- Incrementar la recogida para ampliar la capacidad de creación de trabajo de las entidades, en especial para personas en riesgo de exclusión social.
- Mejorar la selección para aumentar la capacidad de comercialización y la sostenibilidad de las empresas.

⁶ Una iniciativa de la Asociación Intersectorial de Recuperadores y Empresas Sociales de Cataluña (AIRES), que reunía a 36 entidades de inserción sociolaboral del territorio catalán y Caritas-Cataluña con el apoyo de la Fundación Un Sol Món de Caixa Catalunya para promover la gestión profesionalizada del residuo textil por entidades sociales.

- Reducir los residuos para ser coherentes con las premisas medioambientales de las entidades y de AIREs (recoger 4kg/hab/año y fomentar la reutilización de los residuos textiles evitando así su envío a destinos finalistas -incineradora y vertederos-).

Entre 2002 y 2006, se ubicaron alrededor de 800 contenedores en la calle en más de 150 municipios, y se recogieron aproximadamente 7.000 toneladas a finales de 2006, partiendo de las 2.000 toneladas en 2002 (Observatorio de la inclusión social, 2007). En la actualidad, el Programa Roba Amiga agrupa a 17 entidades y es el más importante en cuanto a recogida, reutilización y reciclaje de residuos textiles en Cataluña (Figura 4.4).

Figura 4.4 Recogida selectiva del residuo textil en Cataluña, 2002-2010



Fuente. Elaboración propia de los autores, apartir de ARV, (2002-2010).

En el año 2006, cinco de las empresas de inserción (EI) catalanas participantes en el Programa Roba Amiga (Formació i Treball, ADAD-L'Encant, Solidança, Troballes i Recibaix), formaron la cooperativa de segundo grado, Roba Amiga, para desarrollar un modelo de negocio económicamente rentable, socialmente integrador y medioambientalmente sostenible (Cooperativa Roba Amiga, 2008); así como para permitir la transferencia de *Know-How* entre ellas, generación de sinergias y la adopción de buenas prácticas de los modelos existentes de otras entidades de referencia de Europa.

Tabla 4.1 Datos de las entidades de la cooperativa Roba Amiga, 2010

Centros	Nº trabajadores	Nº tiendas	Nº contenedores	Tn ropa gestionadas	% de tn sobre el total
Formació i Treball	47	5	380	2550	42%
ADAD L'Encant	33	2	307	1600	27%
Solidança	45	5	233	1062	18%
Troballes	11	3	96	569	9%
Recibaix	16	1	27	241	4%
TOTAL	152	16	1043	6022	100%

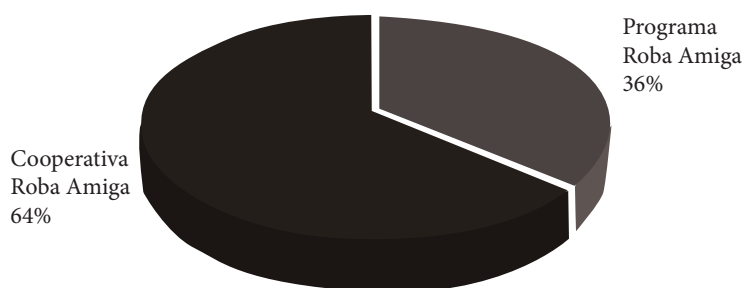
Fuente. ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, (2011).

Actualmente, la Cooperativa emplea 152 personas de las cuales el 48% se encuentra en riesgo de exclusión social, cumpliendo con la ley de Empresas de Inserción de Cataluña⁷ que exige en el artículo 4c que un mínimo del 30% y un máximo del 70% de los trabajadores sean personas en proceso de inserción con respecto al total de la plantilla.

⁷ Llei 27/2002, de 20 de desembre, sobre mesures legislatives per a regular les empreses d'inserció sociolaboral. Article 4-c.

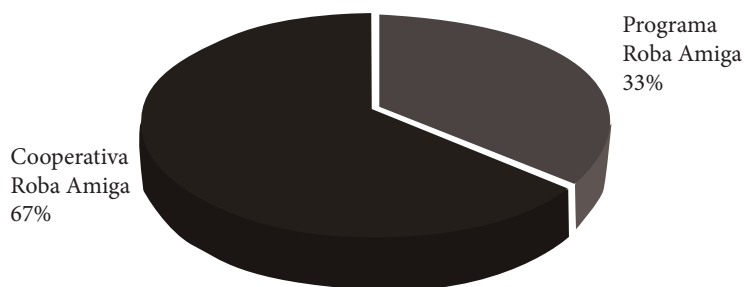
La Cooperativa gestiona las dos terceras partes de los contenedores, tiendas y kilos de ropa del programa Roba Amiga, según los datos de 2010. Además, cuenta con acuerdos de colaboración con más de 250 administraciones municipales de Cataluña (ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, 2011).

Figura 4.5 Número de puntos de venta Roba Amiga



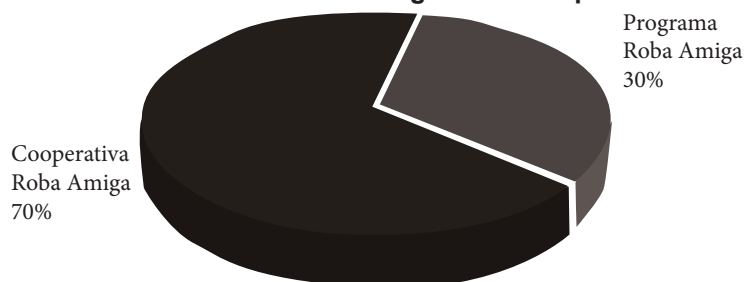
Fuente. ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, (2011).

Figura 4.6 Toneladas de residuo téxtil gestionado por Roba Amiga



Fuente. ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, (2011).

Figura 4.7 Número de contenedores gestionados por Roba Amiga



Fuente. ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, (2011).

A la vez, la Cooperativa apuesta por la gestión de la ropa de ciclo integral, con el fin de recuperar los materiales reciclables del material recuperable que ahora se rechaza. Esto implicaría una recuperación de casi el 85-90% del residuo textil gestionado, siempre que se disponga de mínimo 3.000 Toneladas de material textil de rechazo. Así es como las entidades de la Cooperativa incrementaron el número de contenedores en la calle desde el año 2006 a 2010 y también de toneladas recogidas. A modo de ilustración de este crecimiento, del 71% en 3 años, en 2007 se gestionaron 3.500 toneladas, y en 2010, 6.000 toneladas. A la vez, la transferencia de *know-how* entre las cinco entidades ha mejorado la eficiencia de sus procesos internos.

La recuperación de los materiales reutilizables tiene un doble impacto, y es el último paso en la fase de mejora del tratamiento en la Cooperativa. Por un lado, la venta de la materia prima usada, reciclaje de textiles y la recuperación de fibras para su reutilización en prendas de vestir, cada vez está más valorada en el mercado internacional con un aumento de los precios, (ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga, 2011). Por otro lado, se reducen los costes de gestión del rechazo en destinos finalistas que han crecido notablemente en los últimos diez años en Cataluña, tanto por el tratamiento como por la inclusión de tasas ecológicas.

4.7 Situación actual del residuo textil

Los datos de generación de residuos textiles, son muy dispares y se fundamentan en estimaciones que varían según las fuentes y las bases de cálculo.

- Según Esade, BBVA y Cooperativa Roba Amiga (2011), en España se generan un millón de toneladas de residuos textiles pero sin datos precisos, de los cuales solamente se gestiona un 20% en procesos para su reutilización o reciclaje.
- Según Demaria, habría una entrada en el mercado entre 150.000 y las 300.000 toneladas al año, y los flujos de salida (residuos) estarían alrededor de las 300.000 toneladas.
- Según la Fundación Un Sol Mon (FUSM), la generación de residuos está entre 5 y 10 kg/hab/año. Así, para el año 2011, salía una generación de 52.777tn/año.
- Según la Agencia de Residuos de Catalunya (ARC) el estudio de la composición de la basura en los años 2004 y 2005, mostró que la fracción del residuo textil representaba un 4,4% (Progremic, 2005). Así que para los últimos datos disponibles, el año 2010 generó 4.192.190 toneladas de residuos, y de estas, 184.456 toneladas son residuos textiles.

En los últimos diez años, se ha venido incrementando la cantidad de residuos textiles que se recogen selectivamente; en 2010, se recogió el 0,21% de los residuos de ropa de segunda mano (Tabla 4.2), mostrando este dato que los residuos textiles

no se gestionan según la jerarquía de opciones de gestión de residuos, como marca la directiva de residuos; es decir, que si bien la cifra viene en aumento, aún sigue siendo muy baja y está lejos de cumplir la premisa del aprovechamiento de los residuos que tienen potencial para ello.

Tabla 4.2 Evolución de la recogida selectiva de residuos municipales y textiles en Cataluña, 2002-2010

2002	2003	2004	2005	2006	2007
Textil	697,25	3253	4.400	4.929	5.869
RS	564.175,86	720.774,62	1.050.161	1.220.403	1.360.542
RM	3.549.227,73	3.771.273,93	4.130.659	4.196.148	4.259.963
RT/RM	0,02%	0,09%	0,11%	0,12%	0,14%
RT/RS	0,12%	0,45%	0,42%	0,40%	0,43%

2008	2009	2010	
6.513	7.990	8.387	8.887
1.450.609	1.472.057	1.575.717	1.700.901
4.306.979	4.276.094	4.198.594	4.192.190
0,15%	0,19%	0,20%	0,21%
0,45%	0,54%	0,53%	0,52%

Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir ARC, (2002-2010).

Sin embargo, existen diferentes regímenes de reutilización en Cataluña. Las empresas sociales están entre aquellas que más volumen y cantidad de residuos gestionan para la reutilización; según los últimos datos agregados de 2010, de un total de 10.000 toneladas reutilizadas, 6.000 fueron gestionadas por Roba Amiga y el resto por Humana; otras empresas y los materiales que manejan se pueden ver a continuación (Tabla 4.3).

Tabla 4.3 Regímenes de reutilización en Cataluña

Regímenes de la reutilización	Principio	Ejemplo
Mercados <i>Online</i>	Mercado con la presencia de un intermediario	<i>eBay</i> y <i>Amazon</i>
Mercados de intercambio	Trueque y reciprocidad	Mercado de Intercambio de Gracia
Familia, amigos, conocidos	Donación	Nuestras familias
Iglesias y otras organizaciones de caridad	Donación y caridad	Hermanas de la Caridad (Barcelona)
Tiendas gratis	Donación	<i>Can Masdeu e Infoespai</i> (Barcelona)
Centro de intercambio entre particulares	Trueque y donación	Propuesta del <i>Espai Metropolità de prevenció de residus</i>
Empresas sociales	Mixto donación/ mercado	Humana y Coop. Roba Amiga

Fuente. Demaria, (2008).

4.8 El modelo solidario: solidança, empresa de inserción

Solidança, una palabra medieval que significa contrato *in solium*, fue creada en 1997 en un momento coyuntural de la crisis de finales de los años 90, por un grupo de personas vinculadas a la Parroquia de El Carme en Sant Joan Despí; personas utópicas con bases cristianas y de ayuda social, preocupadas por el medio ambiente para dar apoyo a los más desfavorecidos del entorno de Sant Joan Despí.

El objetivo era el de trabajar para que la persona en situación de riesgo de exclusión social lograra la autonomía personal suficiente para incorporarse a la empresa ordinaria con una participación social activa en sus municipios. Así, en febrero de 1997, se fundó la Asociación, y en junio, se constituyó legalmente en el registro del Departamento de Justicia de la *Generalitat* de Cataluña.

Solidança surge, entonces, como proyecto social con tres pilares básicos de actuación. La recuperación de una antigua fábrica de cartón en los ámbitos de producción y museístico; la recuperación de materiales, específicamente, ropa, muebles y electrodomésticos; y la recuperación de las personas en situación o riesgo de exclusión social. Este proyecto que nace de un grupo de voluntarios, aporta tanto tiempo como financiación para el condicionamiento del espacio; y técnica, para la creación de la entidad, gestión, reconstrucción, etc. No es sino hasta el año 2000 que se empieza a contratar gente para la gestión de la organización.

El sitio elegido fue una fábrica de cartón en *Sant Joan Despí*. El proyecto social inicial era la recuperación de la pequeña industria artesanal de cartón, con opción a la recuperación patrimonial, para que personas en paro, mayores de 50 años, sin opción de encontrar trabajo, pudieran cotizar los últimos años activos y a la vez recuperar materiales. Así se mantuvo la actividad de la fábrica con cuatro trabajadores y voluntarios hasta el año 1999. Se cerró porque no se podía sostener debido a que habían surgido muchas dificultades para catalogar con celeridad este espacio de interés patrimonial.

En ese momento, el proceso de transformación urbanística de la ciudad generó presiones por los 10.000 m² que ocupaba *Solidança*; sin embargo, la fábrica se salvaguardó gracias al apoyo de distintas organizaciones, entidades y personas, así que en este año ya con seguridad de sus instalaciones, el proyecto centró su actuación en la recuperación de materiales en especial de ropa, muebles y voluminosos, tomando más fuerza la actividad de la recogida y el transporte de voluminosos que fue la principal, hasta el año 2007. Si bien, en el año 2002, había entrado en el Programa *Roba Amiga* y en 2006 fue socio fundacional de la Cooperativa, la apuesta por la ropa era discreta. Fueron unos años de muchos cambios con la entrada también en vigor de la nueva ley de inserción catalana, *Llei 27/2002, de 20 de desembre* y su reglamento de funcionamiento con el *Decret 277/2003*. Así, que la Asociación *Solidança* funda *Solidança Treball*, El SL, siendo la empresa de inserción número 28. Esta ley establecía los parámetros y criterios de actuación para la profesionalización del sector. Es por esto que el período 2002-2006 en Cataluña se puede catalogar como un período de inflexión en el trabajo de inserción sociolaboral y también de la gestión de la ropa de segunda mano.

La filosofía de la Asociación se ha transmitido a la empresa de inserción. Así, en Solidança se acogen personas que se ven excluidas del mundo laboral normalizado y al que difícilmente pueden volver a acceder debido a la pérdida o falta de habilidades personales y laborales, falta de preparación o cualificación profesional. Estas competencias no se pueden adquirir de nuevo si no es a través de un programa de inserción personalizado; la misión del proyecto es la inserción sociolaboral de personas en riesgo de exclusión social a través de actividades de gestión de residuos.

En la actualidad, Solidança es una mediana empresa, con alrededor de 50 trabajadores (hay fluctuaciones por los cambios que suponen la contratación de personas de inserción), donde la ropa abarca al 50% de estos, y con más del 70% de las personas de inserción sociolaboral. Esto ha sido un proceso de ensayo-error y de compartir el *Know-How* entre entidades, primero de Roba Amiga y después de la Cooperativa, y también de otras entidades europeas que ya hace años están realizando dicha actividad.

Además, Solidança ha ampliado sus actividades de recuperación y reutilización al taller de reparación de aparatos eléctricos y electrónicos (2006); taller de chapa y pintura de los contenedores de Roba Amiga (2008); educación ambiental (2009) y gestión de deixallerías (2010), y ampliación de la tipología de recogida de residuos (aceites domésticos usados, papel y cartón, voluminosos municipales, juguetes eléctricos y electrónicos, pilas, fluorescentes, etc.). Las actividades de recogida y transporte de residuos, venta de ropa de segunda mano y educación ambiental, fueron certificadas en el año 2007 por la normativa EMAS e ISO 14001. En la actualidad, desde 2009, su metodología se replica en los proyectos de cooperación al desarrollo en Gambia y Paraguay; así mismo,

ante la crisis económica. Solidança, por haber crecido con base en su actividad económica, la gestión de residuos, y no exclusivamente por la dependencia de las ayudas y/o subvenciones, sólo el 14% del 2011, los recortes de la administración no tienen un impacto que haga, de momento, pensar en un cierre de actividades.

Así que es una entidad que ha madurado poco a poco, superando muchas dificultades internas, como un fuerte incendio en las oficinas, y externas, como el plan urbanístico. Gracias a la confianza, tenacidad, voluntad y los valores fundacionales, se ha venido superando cada circunstancia. Ha nacido de abajo como *els castells* catalanes, tramando una red entre entidades del sector territorial y de personas, que han mantenido la flama de la entidad viva.

4.9

La gestión de la ropa en Solidança. El programa Roba i Dona

Como se ha venido mencionando, la ropa es un sector que ha ido cogiendo fuerza dentro de la entidad, en especial a partir de su entrada al programa Roba Amiga en 2001, pero de forma más prioritaria desde 2007, dentro de la Cooperativa Roba Amiga, representando en 2011 el 80% del total del negocio y de trabajadores de Solidança. Ahora, la Cooperativa y las entidades que la conforman, son el referente en gestión del residuo textil en España.

Cabe decir que, si bien en el resto de Europa, en especial en Bélgica y Francia, existen otras entidades sociales homólogas a Solidança con más de 100 años de experiencia, en especial los países anglosajones, y con el proceso productivo y social estructurado y definido, en España no había ninguna entidad con todo el proceso completo (recuperación, recolección, preparación y aprovechamiento) desde que se empezó con la gestión de la ropa.

Por lo anterior, el periodo 2007-2010, se destacó, ya que durante este se visitaron otras experiencias, se vieron las posibilidades de adaptación *in-situ*, y se probó como ir compatibilizando esta actividad, entre la producción y la inserción y entre la reducción del impacto ambiental y la optimización de costes con el objetivo de poder tener un centro de gestión integral o ciclo cerrado del residuo textil. La estrategia se ha fundamentado, por un lado, en el despliegue territorial de contenedores para aumentar la recogida de ropa, mejorar el proceso de triaje y superficie de venta, y por el otro lado, en la sistematización del proceso a través de pruebas, errores y mejoras con base en el análisis de datos, gracias al cual se ha implementado un sistema manual, pero con maquinaria, que facilita las operaciones, entre ellas el embalaje; o la primera tria elevada, que mejora la eficiencia del proceso y a la vez las condiciones laborales y la reducción de los riesgos; o las mejoras ergonómicas.

Los grandes puntos de inflexión se han realizado con:

- **La diferenciación de primera tria y segunda.** Cambio que comportó una mejora en la calidad de envío a tiendas debido a una mayor especialización; mayor triaje de ropa original y un incremento de personal en el lugar de tria. Se pasó de 4 a 8 (período 2004-2006).

Figura 4.8 Imágenes cambios proceso triaje Solidança



En las imágenes la tria conjunta. A la izquierda, en 2002 y a la derecha en 2007. Abajo, las imágenes de la separación de la tria, en primera, a la izquierda, y derecha en la segunda.

Fuente. Solidança, (s.f.).

- **La incorporación de la fase de exportación.** Significó cambios de distribución del espacio, una mayor superficie y una especialización en el área de segunda tria donde se requería de mayor personal; la vez, el almacén (no solo tiendas, sino con capacidad de almacenar carga de balas con contenedores). Esta fase incrementó el personal en el proceso de triaje (de 8 a 15), la facturación y sobre todo estimuló a mejoras ergonómicas, de investigación y diseño, y de eficiencia como la primera tria elevada, los soportes,

carretones y gavias móviles que han llegado a un proceso productivo como empresa, dejando de actuar tanto como una asociación (2008-2011).

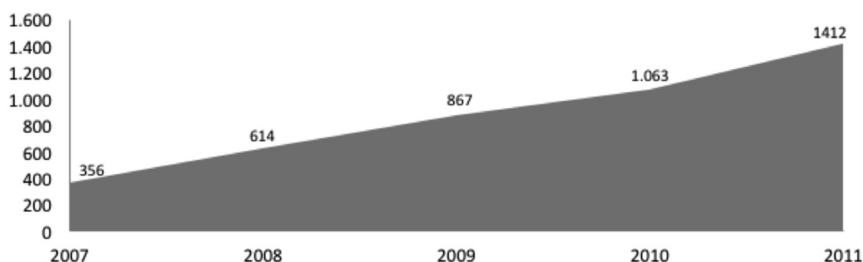
- **Los reciclables.** Vista la elevada generación de rechazo, se buscaron recuperadores que quisieran materiales reciclables como el algodón o la lana. Al encontrarse, se generó una reducción de los gastos por tratamiento en vertedero y/o incineradora, y a la vez, el recibir un ingreso por la venta. Lo anterior ha permitido, más que incorporar personal, optimizar el proceso y cerrar el ciclo; aunque todavía no está consolidado, algunas fracciones lo han tomado como experiencia piloto (2011).
- **La implantación y certificación del sistema de gestión ambiental según normativa EMAS e ISO14001.** En 2006, se apostó por la necesidad del cambio centrado en la profesionalidad y actividad con excelencia. La implantación del EMAS e ISO14001 para las actividades de recogida y venta de ropa en 2007 y posteriormente en 2012, en educación ambiental, han ayudado a protocolizar las actividades, a gestionar los datos y a propiciar un cambio de visión de Solidança, pasando de gestión de entidad a una gestión empresarial siempre en la vertiente social, en la que la revisión y mejora constantes se han implantado en todos los procesos de las actividades y en su personal.

El resultado en el periodo 2002 a 2011 fue el siguiente:

- Recogida en 2002 de 253tn en cuatro municipios, con 19 contenedores que empleaba a un equipo de cuatro personas a tiempo parcial con dos furgonetas; para

2011, se recogieron 1.412tn en 42 municipios, con 282 contenedores, empleando a un equipo de siete personas, con el 43% de personas de inserción a tiempo completo, y tres vehículos versátiles recogiendo más de 4tn/día.

Figura 4.9 Evolución de la recogida selectiva de ropa a Solidança, 2007-2011



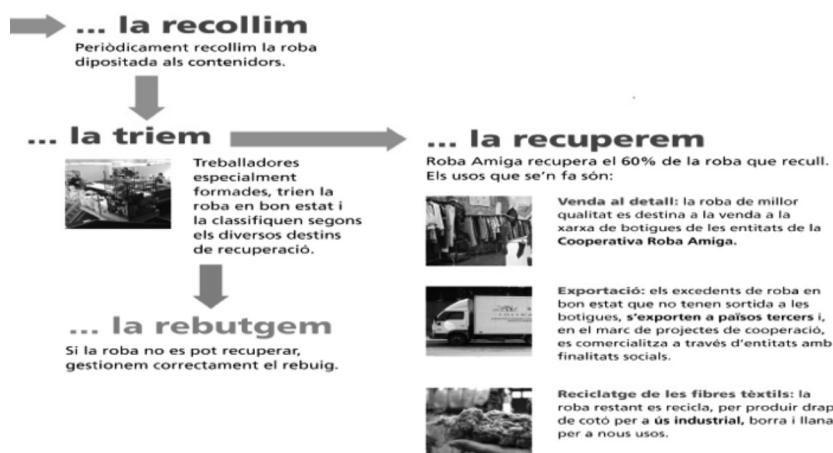
Fuente. Elaboración propia de los autores, (s.f.).

- Un triaje en 2002 del 30% de ropa original con velocidades de 100kg/hora empleando cuatro triadoras.
- Un triaje en 2011 de más del 85% de ropa original con velocidades por triadora de más de 200kg/hora, empleando a un equipo de 15 personas de las cuales más del 70% era de inserción, más el personal de administración, técnico y de dirección (diez personas).
- La venta en dos tiendas gestionado por voluntarias, a la venta en cinco tiendas con una superficie comercial de 415m² con una facturación de 726€ anuales/m² y la venta de material de exportación que significa el 65% de la facturación total. Al 2002, la facturación total fue de 93.000€ y en 2011, de 578.418,53€.

4.10 El circuito de la ropa en Solidança

Se inicia con la donación de ropa por parte de la población en contenedores especiales para residuo textil, de 1m x 1m x 2m, metálico y con cierre de seguridad, para protegerla de los hurtos. El contenedor, a la vez, sirve como elemento de difusión de la empresa de recogida y de la Cooperativa Roba Amiga (Figura 4.10).

Figura 4.10 El circuito de la ropa en Solidança



Fuente. Solidança, (s.f.).

Para un servicio óptimo a la ciudadanía y a la vez garantizar la máxima recogida del residuo textil, se estima la ubicación de un contenedor cada 2.000 habitantes, dependiendo del nivel de dispersión de las viviendas y de la densidad de la población. Localizaciones estratégicas son

los puntos céntricos y de mucha afluencia de población, incluyendo en especial escuelas y dependencias municipales, polideportivos y centros comerciales.

Figura 4.11 Recogida manual de ropa por Solidança en contenedores textiles



Fuente. Solidança, (s.f.).

Además, el contenedor incluye un teléfono de contacto para que en caso de alguna incidencia o desbordamiento, pueda haber comunicación con la empresa con facilidad. La organización del servicio permite la resolución de todo tipo de incidencias en menos de 48 horas. Este punto es fundamental para mantener un buen nivel de servicio en los municipios, y evitar quejas de la ciudadanía. La recogida de la ropa se efectúa diariamente en contenedores con rutas pre-establecidas, semanalmente, en los puntos de más densidad de población; quincenalmente, en los puntos menos poblados (pequeños municipios de menos de 5.000 habitantes). La recogida sin contenedor (parroquias, casa privadas, etc.) representa menos del 2%.

Una vez se recoge la ropa, se transporta al centro de triaje donde se descarga y pesa en jaulas, se reparte en triadas y se clasifica dependiendo de su calidad.

- **Primera selección:** se realiza la primera separación del material en mal estado, la ropa sucia, rota y con mal olor, con cremalleras rotas, y similares no adecuadas para la venta de segunda mano, para tratar como desecho. En esta primera selección se clasifica la ropa según las siguientes tipologías: mujer, niño, hombre, abrigos, ropa de hogar, zapatos y bolsos, ropa interior y objetos de tienda. También se separan las bolsas de plástico *film* rotas para la valorización, y las enteras, para la tienda.
- **Segunda selección:** la ropa previamente clasificada en la primera fase, se envía por categorías a los puestos de segunda selección, donde cada una de las categorías de primera⁸ se catalogan según calidades con distintos destinos como tiendas, exportación y reciclables. Además, se subdividen calidades en las tiendas y se separan por invierno y verano. La ropa de fuera de temporada, igualmente clasificada, se envía a los almacenes de tienda y exportación.

⁸ La ropa interior se envía directamente a embalaje para exportación desde la primera selección, y los objetos de tienda se envían directamente a almacén de tienda para venta al detalle. Estas dos categorías de primera no pasan a segunda selección.

Figura 4.12 Proceso del triaje de la ropa en primera tria en Solidança



Fuente. Solidança, (s.f.).

Figura 4.13 Proceso del triaje de la ropa en segunda tria en Solidança



Fuente. Solidança, (s.f.).

La ropa de primera calidad se envía para su comercialización a las cinco tiendas propias distribuidas por la comarca del Baix Llobregat y Barcelona, bajo la marca Roba Amiga (Figura 4.14).

Figura 4.14 Tienda de Roba Amiga en Barcelona gestionada por Solidança



Fuente. Solidança, (s.f.).

Tabla 4.5 Detalle comercial de Solidança en relación con el producto de ropa de segunda mano

Tienda	M ²	Kg de recogida óptimos	Kg enviados óptimos	Kg enviados reales
Sant Joan Despí. La Nau	150m ²	300	21	12
Sant Joan Despí	75m ²	150	10,5	6,6
Cornellà de Llobregat	65m ²	130	9,1	
Molins de Rei	70m ²	140	9,8	7
Barcelona	55m ²	110	7,7	4,4
TOTAL	415m ²	830	58,1	30,1

Fuente. Solidança, (s.f.).

La distribución a tiendas se realiza durante la pretemporada y los pedidos se preparan en referencia a los kg de ropa vendidos de cada una de las categorías durante el año anterior. Semanalmente se reponen los kg vendidos de cada categoría y al colgarlos en la tienda, se marcan con un color diferente durante cada semana para fomentar la rotación e incrementar las ventas. La estrategia es mostrar mucha ropa; así, cada cuarta semana, la ropa que no ha sido vendida se sustituye por ropa de nueva remesa y esta devolución se envía a otra tienda de categoría inferior. Aquella que ha pasado por todo el circuito de tiendas y no se ha vendido, se lleva al almacén de exportación para su posterior venta.

La ropa de calidad media es comercializada en mercados de exportación, principalmente en países de África y Europa del Este, en balas de 55kg de cada categoría y bajo pedido. Sin embargo, Solidança ha apostado para que esta exportación tenga un beneficio social en el lugar de destino, trabajando con entidades sociales locales que impulsen proyectos sociales similares al suyo. Incluso, en Gambia, Fandema ha promovido un proyecto de empoderamiento de la mujer a través de itinerarios individualizados de inserción, centrados en actividades formativas para el emprendimiento, constituyéndose los ingresos de la venta de la ropa de segunda mano, en una actividad de generación, tanto de lugares de trabajo, como de financiación para el mantenimiento del proyecto.

Figura 4.15 Balas para exportación



Fuente. Solidança, (s.f.).

Figura 39. Carga del contenedor con balas de ropa para exportación en Solidança



Fuente. Solidança, (s.f.).

Finalmente, la ropa de muy baja calidad tiene dos vías. La primera, es el proceso de separación por material (lana, algodón, sintético) y color, que está en proceso, para posteriormente comercializarla como producto reciclable. La segunda vía es el vertedero.

Paralelamente, Solidança cuenta con programas propios de sensibilización, concienciación y educación ambiental, con el fin de que la ciudadanía conozca el impacto de su actuación en la separación en origen de los residuos hasta su entrega final. Generalmente, se participa en programas de radio, televisión local y de festividades locales. También se han elaborado, editado e impartido unas unidades didácticas de prestación de servicios a institutos y escuelas de los municipios, para impulsar la recogida desde la institución escolar.

4.11 Itinerarios de inserción sociolaboral en solidança

Las personas con riesgo o en situación de exclusión, encuentran importantes dificultades para acceder al mercado de trabajo, por sus carencias sociales, económicas, educativas y de cualificación laboral.

Teniendo siempre presente los colectivos que mayoritariamente trabaja Solidança, es decir, jóvenes, mujeres y desempleados de larga duración, y el grado de riesgo de exclusión social de la persona que llega a la entidad, siempre derivados de servicios sociales, el proceso comienza con la confección de un itinerario de inserción individualizado que puede ser de alta o de baja intensidad, dependiendo de si

el beneficiario tiene un recorrido de trabajo productivo con nuestra entidad o no. El referido a itinerarios de alta intensidad, se caracteriza porque hace trabajo productivo con contratación laboral incluida. Es decir, la alta intensidad se refiere a la fuerza intrínseca de un itinerario de alguien que ha pasado por nuestra entidad haciendo trabajo productivo y remunerado durante un cierto tiempo que varía de los 6 a los 30 meses. Y a los Itinerarios de Baja Intensidad (IBI), se les trabaja las competencias por adquirir, pero sin contratación laboral por parte de Solidança.

Es decir, para aquellos usuarios que, si bien están dentro del colectivo del riesgo de exclusión social pero no se seleccionan para participar de los Itinerarios de Alta Intensidad de inserción sociolaboral (IAI) (por criterios referidos a la necesidad social, predisposición al cambio y motivación para el aprendizaje, y puesto que se cuenta con una reserva limitada de 26 puestos de empleo para inserción), se les prepara un plan formativo dentro de los Itinerarios de Baja Intensidad (IBI), según sus necesidades, formación inicial y carencias, valorando y poniendo a su alcance la adquisición de competencias transversales, formación básica y talleres de búsqueda de trabajo con formaciones internas en Solidança; también, en centros de formación externos especializados con a los que se les colabora para potenciar la empleabilidad de la persona.

Estos procesos tienen como objetivos más tangibles la entrada y aun más, el mantenimiento dentro del mercado laboral normalizado de estas personas, a través de la mejora en su formación técnica, para la búsqueda de trabajo, en habilidades personales, capacidades transversales, etc., y en la potenciación de las relaciones con el ámbito empresarial con la mayor y mejor prospección del mercado empresarial, la adecuación de los itinerarios a los perfiles más demandados

por las empresas, así como un seguimiento y asesoramiento a las empresas, potenciales colaboradoras, con la empresa de inserción. El asesoramiento se basa en la información sobre documentación necesaria a la hora de colaborar con empresas de inserción (beneficios fiscales, subvenciones, inscripción en registro de empresas colaboradoras con empresas de inserción, etc.), y por supuesto, todo lo relacionado con el seguimiento de la persona directamente contratada y el acompañamiento al empresario en dicha tarea. Por último, el acompañamiento también continúa directamente con la persona contratada, previendo tutorías personalizadas en las que se analizan el proceso y las dificultades que puedan surgir, siempre con el objetivo puesto en el mantenimiento del trabajo conseguido y en la nueva situación de reinserción laboral en una empresa ordinaria. Esta es, finalmente, la meta de este proyecto, la inserción en el mercado laboral a través de recuperar para cada persona sus factores psicológicos personales (autoestima, confianza); laborales (hábitos, experiencia laboral) y formativos (mejora cualificación profesional).

Todo el proceso diseñado concluye con la incorporación del usuario al mercado laboral, con contratación regular y estable en empresas normalizadas a través del diseño de itinerarios individualizados adaptados a los perfiles más demandados por estas; y por último, el acompañamiento y seguimiento en la empresa normalizada, una vez insertado el usuario.

4.12 Conclusiones

Del presente capítulo se desprende que la gestión del residuo textil en España, es un mercado que ha venido creciendo y está en proceso de desarrollo y consolidación para un tratamiento integral; según los análisis de los datos, se deduce que hay un largo recorrido por realizar, tanto para incrementar la recogida selectiva de esta fracción de los residuos sólidos municipales, como para mejorar el proceso de triaje y reducir al 10% el rechazo, generando empleo para personas de inserción sociolaboral.

Esta conclusión final, viene reafirmada por los cuatro puntos primordiales tratados:

- La gestión de los residuos es un excelente filón de ocupación para personas en riesgo de exclusión social y especialmente, para estos momentos de crisis social, económica y ambiental en los que es necesario la reinención del modelo de desarrollo.
- La exclusión social es un fenómeno multifactorial y dinámico que necesita de actuaciones integrales y de largo plazo. El acceso al mercado laboral de estas personas en riesgo de exclusión social, es la clave para revertir esta situación y las empresas de inserción tienen esta misión, además de experiencia y actividades económicas, que les permite centrar su actuación en este labor.

- Las entidades de inserción sociolaboral y sociales, tienen un amplio bagaje en la gestión de los residuos y en la apuesta para la reutilización de residuos no convencionales.
- La gestión del residuo textil, es un sector autosostenible que genera un doble impacto. En el ámbito social, genera lugares de trabajo (cada 70-80tn de ropa de segunda mano recogida/1 lugar nuevo de trabajo) y en el ambiental, reduce los residuos a destino finalista a la vez que pone en el mercado productos de calidad a precios sociales.
- La experiencia de Solidança demuestra que una apuesta firme por el cambio en una gestión excelente, de calidad y profesional en las entidades, es factible trabajando en términos de eficacia, eficiencia y transparencia, a la vez que se mantienen los valores y principios fundacionales.



*Vista aérea del Palacio de Bellas Artes.
Fuente. Martínez, (2013)*

5.

LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO

Fernando Lábarri Vlichis

Luis Arturo Rivas Tovar

Mara Trujillo Flores

José Alejandro Martínez Sepúlveda

5.1 **Introducción**

México es una República Federal conformada por 31 Estados los cuales tienen autonomía política y jurídica, y son libres y soberanos. Existe un Distrito Federal ubicado en la Ciudad de México que en realidad es otro Estado de la República, con incomprensibles limitaciones legales para su tamaño e importancia económica y política. Hay un total de 2.457 municipios y 16 delegaciones del Distrito Federal que tienen un carácter equivalente a los municipios más grandes del país. La gestión de residuos sólidos es una facultad municipal, por ello, la problemática y la calidad de la gestión es tan dispar como la composición demográfica de los municipios ya que estos varían de 1.815.596 habitantes en la Delegación Iztapalapa del Distrito Federal que es más grande incluso que diez Estados de la República, y el municipio Las Abejas en el Estado de Oaxaca, con tan sólo 20 habitantes (INEGI 2010).

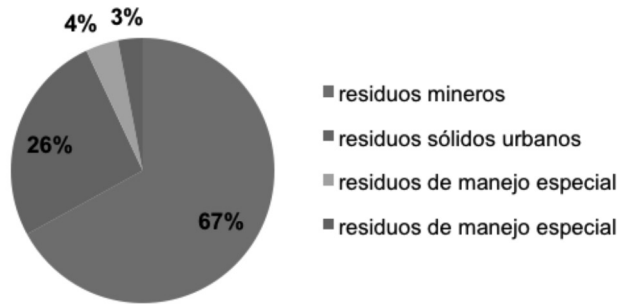
En México, existe una carencia de datos confiables y sistemáticos sobre generación de Residuos Sólidos (RS) de las diferentes fuentes generadoras en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal. En el ámbito municipal, el problema es más agudo, dada las dimensiones y disparidad del país. Es uno de los principales obstáculos para su manejo y disposición adecuados. En este capítulo, se describirá la problemática de México de una manera general, y luego se describirá la situación estatal con dos casos emblemáticos: el de la Ciudad de México y el del Estado de México.

5.2 Problemática nacional

Según datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat 2011), ministerio encargado de los aspectos ambientales, en México se registra una generación total de residuos de 147.8 millones de toneladas anuales, distribuidos de la siguiente manera: residuos mineros, 67%; residuos sólidos urbanos, 26%; residuos de manejo especial, 4% y residuos peligrosos, menos del 3% (Figura 5.1). En conjunto, los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generan 44.3 millones de toneladas anuales (mta), de los cuales se generan orgánicos, 23.5 mta, reciclables, 12.4 mta y de otro tipo, 8.4 mta.

En México, el manejo de los residuos se ha enfocado a la recolección y disposición final en tiraderos a cielo abierto y rellenos sanitarios, con grandes diferencias en capacidad técnica y financiera entre municipios y Estados; en el territorio hay 95 rellenos sanitarios, sin embargo, sólo 13 cumplen parcialmente la norma ambiental (Figura 5.2).

Figura 5.1 Generación total de residuos en México, 2011



Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de Semarnat, (2011).

Figura 5.2 Rellenos sanitarios por entidad federativa



Fuente. SEMARNAT, (2009).

Diversos especialistas se han pronunciado para acabar con estos sistemas, no solo por sus altos costos de construcción que son cercanos a los 30 millones de dólares, sino porque causan una permanente e irreversible pérdida de suelos (Velasco - León, 2008).

Si se pudiera resumir la problemática global en la gestión de residuos sólidos en México, se podría decir que hay:

- **Carencia de una política nacional:** se adolece de un criterio nacional integral a todas las categorías de residuos y se orienta a esquemas de reducir, reusar y reciclar como principios de desarrollo sustentable, así como con los compromisos internacionales que en la materia han sido suscritos por el país (INE-Semarnat, 2006).
- **Falta de inversión:** es notable la diferencia de la inversión con otros sectores como el eléctrico, el hidráulico y el de comunicaciones; fundamentalmente se concentran en la adquisición de equipos para la recolección y el transporte de los residuos, y en el desarrollo de obras de infraestructura para el acopio, transferencia, tratamiento y disposición final (INE-Semarnat 2006).
- **Desarticulación institucional:** se adolece de un coordinador único en el ámbito nacional y de un ente que defina políticas, formule planes, programas y proyectos, estrategias específicas y sea responsable del sistema de información e indicadores; tampoco existen los espacios necesarios para la vinculación entre la federación, entidades federativas, municipios y sector privado, siendo que este sector de los residuos está constituido por un variado conjunto de entidades con distintos tipos de roles y competencias (Tabla 5.1).

Tabla 5.1 Instancias involucradas en la gestión de los residuos

Instancia	Responsabilidad y funciones
Gobierno Federal	Definición de roles del estado mexicano. Asignación de presupuesto
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Elaboración de políticas y estrategias para el control ambiental. Entidad responsable de normar y fiscalizar el marco regulatorio ambiental. Regulación de licencias para el manejo de residuos peligrosos. Coordinación de programas nacionales de gestión ambiental.
Secretaría de Salud (SSA)	Elaboración de políticas y estrategias para el control sanitario. Entidad responsable de normar y fiscalizar en materia de salud. Elaboración de pautas para prevenir riesgos ocupacionales y evitar la afectación de la salud pública en las distintas etapas del manejo de los residuos sólidos. Coordinación de programas nacionales de saneamiento ambiental.
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Fomento y creación de infraestructura. Promoción del desarrollo urbano y social. Elaboración de estudios y proyectos.
Otras secretarías	Apoyo a la gestión de los residuos en sus respectivos ámbitos (turismo, industria, pesca, energía y minas, transporte, vivienda, otros). Sostenibilidad económica de los servicios. Regulación del manejo de los residuos sólidos en sus respectivos ámbitos de intervención.
Gobiernos estatales	Apoyo a la gestión de los residuos no peligrosos. Fomento y creación de infraestructura. Regulación del manejo de los residuos sólidos no peligrosos en sus respectivos ámbitos de intervención.
Gobiernos municipales	Manejo de los residuos sólidos no peligrosos: barrido, recolección, transferencia, disposición final. Formulación del marco regulatorio local. Aplicación de sanciones por incumplimiento en el manejo de los residuos sólidos. Formulación e implementación de tarifas obligatorias por los servicios brindados.
Otras entidades	Gestión y provisión de fondos para instrumentación de proyectos. Asesoría y apoyo técnico; capacitación y adiestramiento. Programas de aprovechamiento de residuos. Promoción de la participación ciudadana y la educación ambiental. Ejecución de proyectos comunitarios.

Fuente. SEMARNAT, (2009).

Sin embargo, este marco institucional del sector de los residuos, se caracteriza por ser disfuncional, debido principalmente a una falta de definiciones en las estructuras de mando con funciones y atribuciones claramente establecidas, una superposición parcial de roles, en cuanto a las competencias normativas así como para las funciones de vigilancia y control y la falta de mecanismos eficaces de coordinación entre los diferentes organismos e instituciones, lo cual, en ocasiones, se traduce en confrontaciones institucionales debido a la concurrencia de atribuciones sobre una misma temática (INE-Semarnat 2006). Del mismo modo, se carece de un sistema de información de residuos sólidos que permita y obligue el intercambio de datos entre los diferentes actores privados, instituciones y entidades federativas.

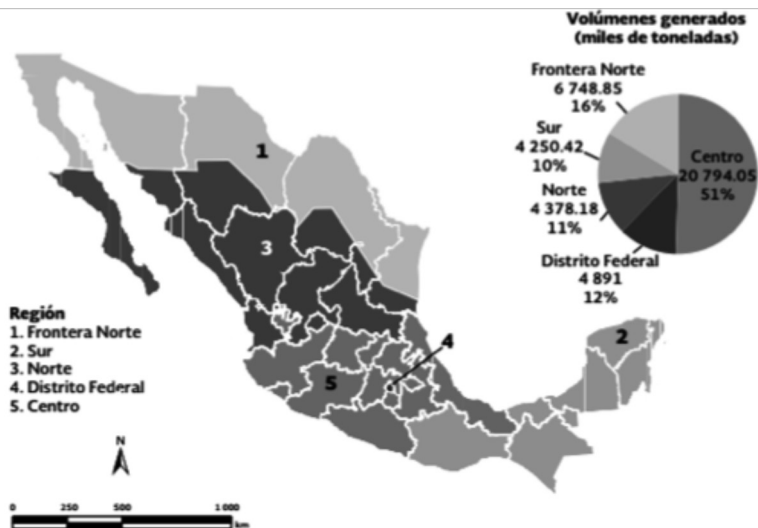
- **Explotación laboral y cacicazgos en la gestión de residuos:** en las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos urbanos en México, se encuentran personas que no son parte de la administración municipal responsable de su gestión, conocidos con el nombre de pepenadores, burreros o carretoneros. Estos, forman una parte esencial del sistema de limpieza de las ciudades, ya que son trabajadores que buscan su supervivencia a partir de los elementos reciclables de la basura, aunque consiguen llevar al reciclaje apenas el 15% de los materiales reciclables; el resto termina en un relleno sanitario, así como en sitios controlados o no controlados. Este sector informal no se limita solamente a la pepena de materiales reciclables, también se involucra en la recolección, siendo muchas veces usado por las autoridades de gobierno como sustituto parcial del sector formal, lo que significa de cierta manera su legitimación.

En la mayoría de las ciudades y municipios de México, no se cobra directamente por el servicio de recolección de residuos urbanos a través de la administración gubernamental; sin embargo, gran parte de la ciudadanía paga propinas o subvenciones, que en algunos casos sobrepasan, inclusive, lo que costaría el servicio brindado de manera formal por parte de la ciudad o municipio. Son variadas las condiciones laborales en las que se desenvuelven los pepenadores; entre estas se encuentran aquellos que trabajan por cuenta propia y que algunas veces eligen un líder de su grupo para representarlos frente a terceros; los que son empleados de un cacique o líder (empresa que no paga impuestos, ni cotiza para el pago de beneficios sociales de su personal); los que trabajan en su propio tiradero clandestino; los que forman parte de un sindicato independiente, y los que trabajan individualmente y van de casa en casa. Existe también el grupo de los intermediarios, quienes compran los materiales reciclables de los barrenderos y pepenadores principalmente, y hacen la venta a intermediarios más grandes o a fábricas recicladoras. En los casos de grandes vertederos, existe también una cadena de valor en la cual compradores buscan el material ya separado y clasificado, y lo llevan a la industria en grandes volúmenes o temporalmente a centros de acopio, donde se hace una segunda separación y acumulación, hasta lograr las cantidades que le son rentables a los compradores para llevar a la industria. En muchos casos, estos centros de acopio pertenecen a los líderes de los tiraderos que obligan a su personal a vender sus materiales solamente a ellos, a un precio mucho más bajo que el que pagan otros centros de acopio, si no quieren perder su trabajo.

- **Situación en entidad federativa:** En el ámbito estatal, es decir en los 31 estados de la República, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (Semarnat), estimó en el año 2007 (Sermarnat, 2008) una generación de 36.9 millones de toneladas, cifra que se ha venido incrementando debido al crecimiento urbano, al desarrollo industrial, a las modificaciones tecnológicas y al cambio en los patrones de consumo de la población. La generación *per cápita* en términos anuales, se incrementó en promedio 4 kilogramos por año entre 1997 y 2007, alcanzando 349 kilogramos por habitante; entre 1950 y 2011, el volumen de generación diario aumentó más de tres veces, pasando de 300 a 990 gramos en promedio. Si se evalúa anualmente, la generación por habitante pasó de 306 a 360 kilogramos entre 1997 y 2011, es decir, se incrementó en promedio 3.9 kilogramos por año.

Para el análisis de la generación de residuos, en 2011, la región Centro contribuyó con el 51% de la generación total en el país, seguida por la región Frontera Norte (16%) y el Distrito Federal (12%). Si se analiza la evolución de la generación de RSU por región, las regiones en las que más se incrementó entre 1997 y 2011 fueron: Frontera Norte (207%), Centro (49%), Sur (44%) y el Distrito Federal (19%). La única región que mostró una reducción en ese periodo, fue la Norte (27%), que pasó de 6 a 4.4 millones de toneladas en el mismo periodo. A continuación se puede apreciar información sobre la regionalización y la generación *per cápita* (Figura 5.3)

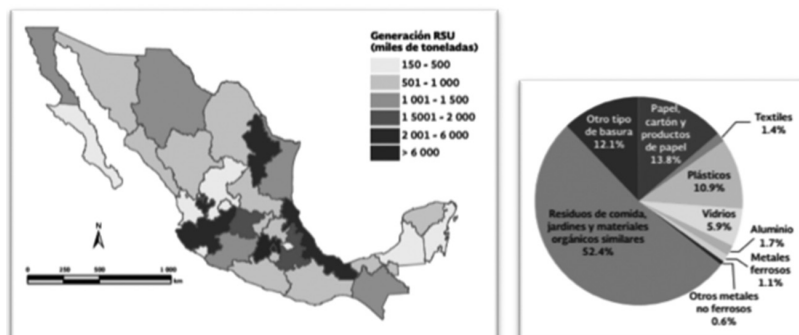
Figura 5.3 Regionalización de generación de RSU y generación per cápita, 2011



Fuente. SEMARNAT, (2013)

Con respecto a las entidades federativas, las que generaron los mayores volúmenes de RSU en 2011 fueron el Estado de México (16% del total nacional), Distrito Federal (12%), Jalisco (7%), Veracruz (5.5%) y Nuevo León (5%). La composición de los residuos, para ese mismo año, señaló un 52.4% de residuos orgánicos y un 35.5% de RSU potencialmente reciclables, destacando el papel y cartón (13.8%), vidrio (5.9%) y plástico (10.9%), entre otros (Figura 5.4).

Figura 5.4 Generación y composición de RSU por entidad federativa 2011



Fuente. SEMARNAT, (2013).

Según Semarnat (2012), en relación con el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos, se tiene la siguiente información:

- **Recolección:** en 2011, los Estados que registraron la mayor recolección de RSU fueron Aguascalientes (98.8% del volumen generado), Baja California Sur (97.7%), Nuevo León (97.6%), Baja California (97.5%), Distrito Federal (97%), Querétaro (96.5%) y Tlaxcala (95.8%); el Estado con menor recolección fue Michoacán (85.8%).
- **Reciclaje:** de acuerdo con las cifras obtenidas en los sitios de disposición final, en 2011 se recicló 4.8% del volumen de RSU generados; esta cifra podría alcanzar el 10% en virtud de que muchos de los RSU susceptibles de reciclarse se recuperan antes de llegar a los sitios de disposición final, tanto en los contenedores como en los vehículos de recolección. Del volumen total de RSU reciclados en 2011, el mayor porcentaje correspondió a papel, cartón y productos de papel (42.2%), seguido por vidrio (28.6%), metales (27.8%), plásticos (1.2%) y textiles (0.2%).

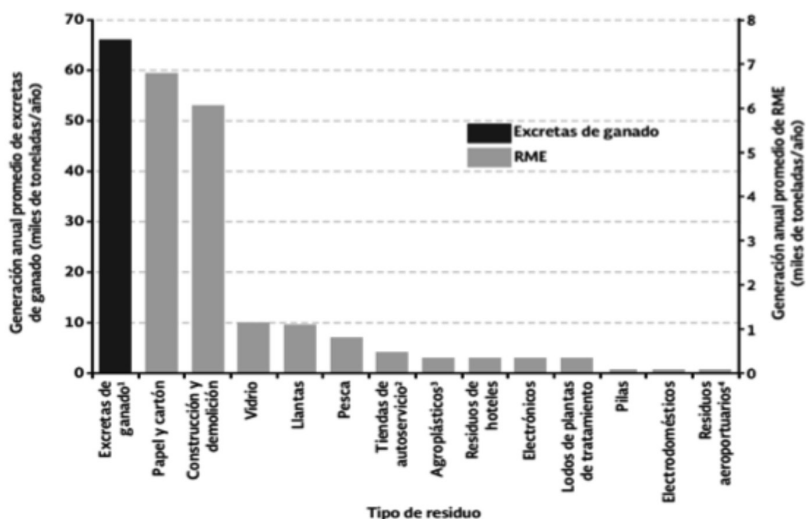
- **Disposición final:** en 2011, se estimó que el 72% del volumen generado de RSU en el país, se dispuso en rellenos sanitarios y sitios controlados; el 23% se depositó en sitios no controlados, y el restante 5%, se recicló. Si se analiza por entidad federativa, en 2011 el Distrito Federal, Aguascalientes y Quintana Roo, dispusieron la totalidad de sus residuos en rellenos sanitarios. Sin embargo, Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Veracruz, dispusieron menos del 40% de sus residuos en este tipo de sitios.

5.3

Residuos de Manejo Especial (RME)

En la actualidad, no se cuenta con datos acerca de los volúmenes de generación de Residuos de Manejo Especial (RME) por su relativa definición (en 2003) en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; sin embargo, para ciertas clases, las cifras en 2005 reportaban para cuatro de los ocho servicios, a los de la construcción y demolición provenientes de obras para viviendas, comercios o la industria como la mayor parte de los generados con 77%; 18% a los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales; 3% a los residuos generados por servicios de transporte (en su mayoría provenientes de terminales de pasajeros y actividades administrativas/comerciales, así como del movimiento de unidades); y 2% a los que se generan en unidades médicas (Semarnat- INE, 2006); los datos 2006-2012 se muestran a continuación (Figura 5.5).

Figura 5.5 Generación de RME, 2006-2012.



Notas:

¹ Las excretas corresponden a ganado porcino y bovino lechero.

² Los residuos de las tiendas de autoservicio sólo incluyen a Walmart.

³ Los agroplásticos son los desechos como malla sombra, mallas antigranizo y bolsas para cultivo hidropónico, entre otros, provenientes de actividades agrícolas.

⁴ Los residuos aeroportuarios sólo incluyen los producidos en el Aeropuerto de la Ciudad de México.

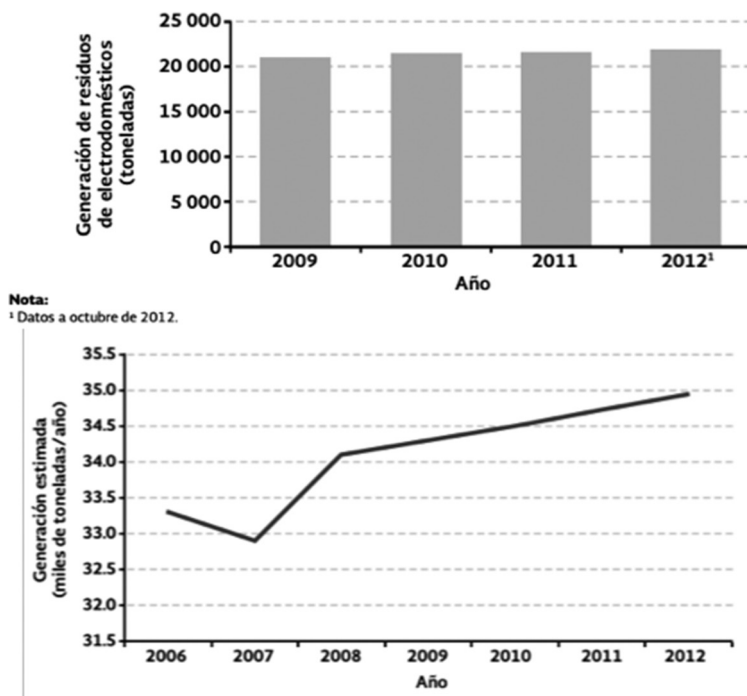
Fuente:

INE, Semarnat. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, México, 2012.

Fuente. SEMARNAT, (2013).

En particular, el tema de pilas y de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, reviste de importancia dadas las connotaciones del manejo; en México, este tipo de residuos hace parte de los RME y según el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (INECC, 2012), se estima que entre 2009 y octubre de 2012, se generaron 21.348 y 21.937 toneladas de desechos de electrodomésticos; en promedio, anualmente en el mismo periodo de tiempo, cerca de 34.122 toneladas de pilas, es decir, aproximadamente 1.534 millones de piezas (Figura 5.6).

Figura 5.6 Cantidad de RAE y de pilas generadas 2006-2012.



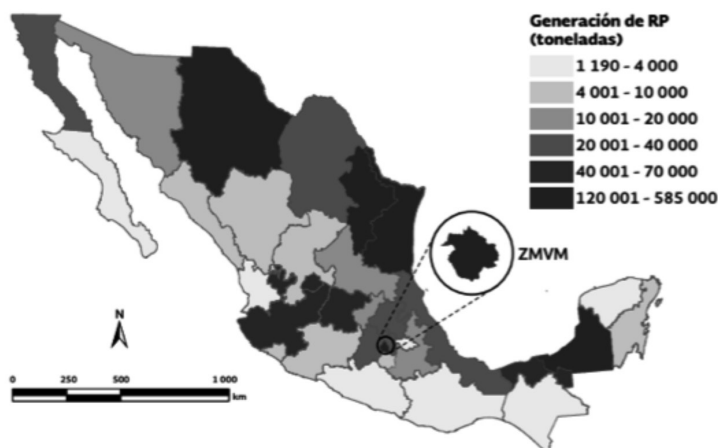
Fuente. SEMARNAT, (2013).

5.4 Residuos peligrosos

La aproximación más reciente sobre el volumen de generación de RP para México, se obtiene a partir de los registros que hacen las empresas incorporadas al Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (PGRP) a la Semarnat, que es equivalente a la autodeclaración de residuos peligrosos de Colombia. Según la información contenida en dicho registro para el periodo 2004-2011, las 68.733 empresas registradas, generaron 1.92 millones de toneladas.

En cuanto a ubicación geográfica de los generadores, la Zona Metropolitana del Valle de México fue la que reportó el mayor número entre 2004 y 2011 (10.589 empresas, 15.4% del total), seguida por entidades como Jalisco (6.979 empresas, 10.2%), Baja California (4.416, 6.4%), Chihuahua (3 545, 5.2%) y el estado de México (3.379, 4.9%) (Figura 5.7). En contraste, las entidades con menor número de empresas fueron Tlaxcala (433, 0.6% del total de empresas), Nayarit (531, 0.8%), Quintana Roo (601, 0.9%) y Zacatecas (674, 1%).

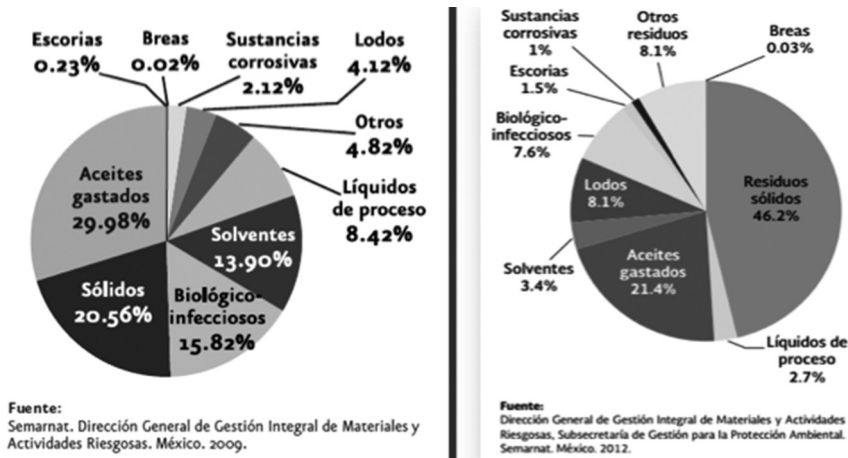
Figura 5.7 Volumen de generación de RP por entidad federativa y por tipo, 2004-2011



Fuente. SEMARNAT, (2013).

Por tipo de residuo, entre 2004 y 2011, las mayores fracciones de generación correspondieron a los residuos sólidos, que incluyen residuos de mantenimiento automotor, asbesto, telas, pieles y metales pesados, entre otros (886.715 toneladas, esto es, 46.2% del total generado), seguidos por los aceites gastados (410.532; 21.4%), lodos (156.025; 8.1%), biológico-infecciosos (145.410; 7.6%) y solventes (65.470; 3.4%). (Figura 5.8).

Figura 5.8 Caracterización de los RP en México para 2008 (izq) y 2004-2011



Fuente. SEMARNAT, (2009, 2013).

Para 2008, se contabilizaron 399 empresas dedicadas al manejo de residuos peligrosos, con una capacidad instalada autorizada de 1,47 millones de toneladas. En 2011, la capacidad autorizada instalada alcanzó poco más de 1.6 millones de toneladas, correspondiendo exclusivamente a reciclaje (1.4 millones; 86.5% del total) y tratamiento (216 mil; 13.5%).

En el año 2008, la mayor capacidad de infraestructura para la recolección y transporte de RP, se concentró en el estado de Tamaulipas (98.1% del total). En contraste, Colima fue el único estado del país carente de infraestructura específica para la recolección y transporte de RP. A este respecto, en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, quedó establecido la falta de planeación e infraestructura para el manejo de residuos sólidos y la ausencia de espacios para su disposición, generando conflictos entre municipios y entidades federativas, toda vez que los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial considerados como no peligrosos,

son competencia de los Estados, mientras que los residuos peligrosos son competencia de la federación, de conformidad con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Instituto Nacional de Ecología de México – INE, 2012).

5.5

La gestión estatal de residuos sólidos en Mexico

Por la diversidad de tamaño y población en los Estados, a continuación se describirá a manera de caso la gestión de residuos sólidos en el Distrito Federal, el Estado más poblado del país, además de ser el más importante política y económicamente, aunque con una amplia diferencia en cuanto a marco normativo y capacidad técnica de ambas entidades.

Figura 5.9 Catedral de Ciudad de México



Construida sobre las ruinas del templo mayor Azteca, la catedral es un hito en el zócalo, o plaza principal de la ciudad, en donde se dan las principales manifestaciones sociales del país.

Fuente. Martinez, (2013).

5.6

Gestión integral de los residuos sólidos: el caso del Distrito Federal

El Distrito Federal es la capital y sede de los poderes federales de los Estados Unidos Mexicanos. Es el núcleo urbano más grande del país, así como el centro político, económico y cultural más importante. Su capital, la Ciudad de México, se divide territorial, política y administrativamente en 16 delegaciones; cuenta con una extensión de 1.495 km² (0.1% del territorio nacional), y con una población de 8'851.080 habitantes (7.9% del total del país), de la cual el 99.5% está distribuida en zona urbana y el 0.5%, en rural; el sector que más aporta al Producto Interno Bruto (PIB) estatal es el comercio; en su conjunto la entidad genera el 17.7% del PIB Nacional (INEGI, s.f.).

En cuanto al tema de los residuos sólidos, en el Distrito Federal se generan alrededor de 12.644 toneladas diarias (Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2011), los mismos que son dispuestos en un único relleno sanitario conocido como Bordo Poniente, cuyo funcionamiento inició en 1985 y se clausuró en el año 2013 (Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal, 2010).

5.6.1 Marco legal

La gestión de residuos sólidos en el Distrito Federal, se encuentra cada vez más regulada bajo un enfoque sustentable; a manera ilustrativa, se presentan a continuación las leyes de

ámbito federal y local que afectan el manejo de los residuos en el D.F. (Semarnat, 2010; Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, 2012) (Tabla 5.2).

Tabla 5.2 Leyes federales y locales del manejo de los residuos en el D.F.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 1988.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGPGIRS) 2006.
Normas Oficiales Mexicanas: NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-055-SEMARNAT-2003, NOM-056-SEMARNAT-1993, NOM-057-SEMARNAT-1993, NOM-058-SEMARNAT-1993, NOM-083-SEMARNAT-2003, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, NOM-098-SEMARNAT-2002, NOM-133-SEMARNAT-2000, NOM-138-SEMARNAT/SSA-2003, NOM-141-SEMARNAT-2003, NOM-145-SEMARNAT-2003, NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, NOM-143-SEMARNAT-2003, NOM-115-SEMARNAT-2003, NOM-149-SEMARNAT-2006,
Ley Ambiental del Distrito Federal (LADF) 2000.
Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF) 2003.
Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (RLRSDF) 2008.

Fuente. Elaboración propia de los autores, (2014).

Sin embargo, pese a lo novedoso de estas leyes y reglamentos (CETC, 2011), aún es prematuro visualizar avances en la gestión de los residuos sólidos en la entidad, toda vez que se han generado a partir de ello estrategias y acciones para la sustentabilidad de la ciudad como lo es la Agenda Ambiental de la Ciudad de México 2007-2012 y el Plan Verde; recientemente, como documento, el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos publicado en el año 2010, que

establece dentro de su estrategia de evaluación y seguimiento el desarrollo del inventario de residuos con la finalidad de mantener actualizado y mejorar el sistema de información de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2011).

5.6.2 Estructura organizacional-coordinación institucional

En materia de residuos sólidos, en el Distrito Federal participa una gran diversidad de órganos de la administración pública como la Secretaría de Gobierno, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Salud, Oficialía Mayor, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, y las 16 Delegaciones Políticas. Al interior de ellos, varias de sus unidades administrativas desempeñan distintas funciones, entre otras, la normatividad, la planeación, el control, la operación, la relación con el sindicato, la vigilancia y la coordinación con las delegaciones; toda esta dispersión de funciones y atribuciones, vuelve muy compleja y difícil la acción coordinada de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). A las actuaciones de todos estos organismos se deben sumar las del Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno del Distrito Federal, encargado del Servicio Público de Limpia, así como las del gremio de selectores (pepenadores), quienes inciden en una de las fases más importantes de la gestión integral de los residuos sólidos, como es la recolección separada en dos fracciones.

Entre las funciones de las instancias que operativamente se encargan del manejo directo de los residuos en el Distrito Federal, se encuentran las siguientes:

- Secretaría de Obras y Servicios –Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU): operan 13 estaciones de transferencia, tres plantas de selección, seis plantas de composta y un sitio de disposición final.
- Delegaciones políticas: encargadas de dar cumplimiento al programa de separación y recolección selectiva en rutas y colonias y a la generación de residuos.
- Secretaría de Medio Ambiente: generación y manejo de los residuos sólidos de los establecimientos industriales, comerciales y de servicio.

5.6.3 Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos

De acuerdo con el programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal (2010), el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en el Distrito Federal reveló que:

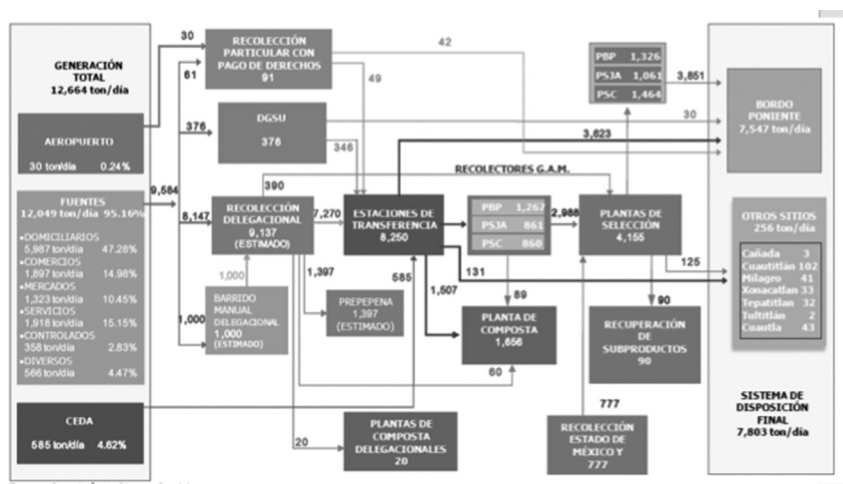
- Parte del aporte de la generación de residuos sólidos, proviene no únicamente de la ciudad, sino también de municipios del Estado de México, que representa aproximadamente un 25% y de los residuos depositados en el relleno sanitario.
- El parque vehicular para la prestación del Servicio Público de Limpia es, en su mayoría, obsoleto y se excede en unidades; igualmente, las estaciones de transferencia y plantas de selección son instalaciones con una capacidad superior al actual ingreso de residuos sólidos.

- La generación *per cápita* promedio de residuos sólidos de tipo domiciliario, es de 0.582 kg/hab/día, esto es, 44% del total. El comercio, la industria y los servicios generan, en conjunto, 0.692 kg/hab/día, el 56% del total, para sumar una generación promedio/habitante/día de 1.274 kg.
- La generación de residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal, es variable en cada Delegación: Milpa Alta produce la menor cantidad con 102 ton/día, e Iztapalapa, la mayor cantidad: 2,584 ton/día.

En la generación domiciliaria y en la composición física de los RSU, se identificaron 31 subproductos agrupados por ley en tres fracciones; el 55.58 % corresponde a la fracción orgánica; el 20.30 %, a subproductos que presentan potencial de reciclamiento tales como el polietilentereftalato (PET), papel, cartón, vidrio transparente, plástico rígido, lata, vidrio de color, materiales ferrosos, aluminio; y el 24.12 %, a subproductos que tienen un escaso valor en el mercado.

A partir de las instancias encargadas del manejo de los residuos en el Distrito Federal (Secretaría de Obras y Servicios-Dirección General de Servicios Urbanos -DGSU- y Delegaciones Políticas), la cantidad y el flujo de residuos generados se muestran a continuación (Figura 5.8).

Figura 49. Diagrama de flujo de los residuos sólidos



Fuente. Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, (2011).

- **Barrido:** el gobierno del Distrito Federal realiza el servicio de barrido mecánico y manual mediante dos instancias:

- » La Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios, encargada del mantenimiento y limpieza urbana de la red vial primaria de la ciudad. El barrido mecánico se lleva a cabo en horario nocturno en la red vial primaria, la cual tiene una longitud de 930 kilómetros y está integrada por nueve vías rápidas, 29 ejes viales y 37 avenidas principales.

En el barrido manual se realiza la limpieza diaria en 26 vialidades primarias. En promedio, se barren 1.700 km en 15 horas. Para tal fin, se cuenta con 1.200 trabajadores aproximadamente y 96 vehículos de recolección, distribuidos en cinco zonas de la ciudad. Los residuos recolectados en las jornadas de barrido nocturno, se transportan y depositan en

cualquiera de las ocho estaciones de transferencia (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Central de Abasto, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza).

- » Las Delegaciones Políticas que tienen la facultad de realizar esta actividad en las vías secundarias, proporcionan el servicio de barrido mecánico en la red vial secundaria, que tiene una longitud aproximada de 9.557 km lineales. Para la prestación del servicio en las calles, las Delegaciones emplean en mayor proporción el barrido manual, para lo cual cuentan con una plantilla de personal operativo de 9.661 trabajadores.
- **Recolección:** las delegaciones políticas son las entidades responsables de realizar la recolección de los residuos sólidos y transportarlos a las estaciones de transferencia; en conjunto, recolectan 10.760 toneladas de residuos por día. El servicio de recolección en la Ciudad de México se lleva a cabo en 1.730 rutas con 2.485 vehículos (173, esto es, 8% del total de doble compartimento para la recolección selectiva), que cubren en su recorrido 1.633 colonias. Sin embargo, solo el 30% de las rutas realiza la recolección selectiva de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y con distintos niveles de calidad.
- **Transferencia:** el Distrito Federal cuenta con 13 estaciones de transferencia, ubicadas en puntos intermedios entre las diversas fuentes generadoras y el sitio de disposición final.
- **Tratamiento:** mediante dos tipos de plantas de tratamiento:

- » Plantas de selección: existen tres plantas de selección de residuos sólidos (Santa Catarina, Bordo Poniente y San Juan de Aragón), propiedad del Gobierno del Distrito Federal en las que se realiza la recuperación de materiales valorizables. Es el gobierno el que las administra a través de la DGSU, mientras que la operación de las mismas la llevan a cabo los gremios de selectores. El tipo de residuos que ingresa a las plantas de selección provienen, en su mayoría, de las estaciones de transferencia, recolectores, particulares y del Estado de México ingresando de Delegaciones, aproximadamente 2.139 ton/día, y del Estado de México, 2.488 ton/día; estas se encuentran al 71% de su capacidad.
- » Plantas de composta: la entidad cuenta con seis plantas de composta: Bordo Poniente, Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Iztapalapa, Milpa Alta y Xochimilco. Tratan 37.869 ton/año de residuos orgánicos ingresados y producen 10.897 ton/año de composta. Es la del Bordo Poniente la de mayor producción, con 8.000 ton/año.

Disposición final: en 1985, se seleccionó el sitio que hasta el año 2013 sirvió como lugar de disposición final. En noviembre de 1992, se firmó un convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua (la CNA ahora llamada Conagua) y el Gobierno del Distrito Federal. Dicho relleno sanitario se ubica en la zona federal del lago de Texcoco, bajo administración de la Conagua; para tal fin se destinó una superficie total de 1.000 ha, donde se inició la disposición en una sección designada como Etapa I, incluyéndose también el saneamiento de la zona denominada Zona GAM, y que

está considerada dentro del mismo convenio. Se continuó con las etapas II y III, sumando una superficie de 273 ha, ocupadas para relleno sanitario. A partir de 1995, se inició la disposición en la denominada IV etapa, con una superficie de 375 ha, exclusivas para la disposición de residuos (dicha superficie no considera las plantas de lixiviados y composta, selección, amortiguamiento, vivero y accesos existentes en esta etapa). La superficie utilizada por las cuatro etapas, suma 680 de las 1.000 ha concesionadas. Las primeras tres etapas ya clausuradas, tienen una altura que fluctúa entre 4 y 6 m, mientras que la IV Etapa tiene actualmente 12 m de altura en el perímetro.

Al momento de su cierre, en la IV Etapa se depositaban 13.401 ton diarias, de las cuales casi 2.488 provenían de varios municipios del Estado de México. En ese sitio se cuenta con infraestructura para recolectar y tratar los lixiviados, así como con un invernadero y una planta de composta con capacidad para procesar 200 ton diarias de materia orgánica.

5.6.4 Líneas estratégicas de cambio

El gobierno de la ciudad de México ha propuesto un conjunto de 11 estrategias de mejora que son:

- **Comunicación y educación ambiental:** cuyos objetivos son, promover la participación de los habitantes y de todos los sectores de la sociedad del Distrito Federal, en la gestión integral de los residuos; promover la separación, aprovechamiento y valorización de los residuos orgánicos e inorgánicos, y contribuir con la producción y consumo responsables a través de campañas de reducción de la generación de residuos.

- **Prevención y minimización de la generación:**
 - » **Planes de manejo:** orientados a los generadores de residuos sólidos de alto volumen, generadores de residuos de manejo especial y establecimientos de reuso o reciclaje de residuos sólidos; es decir, sector comercial, industrial y de servicios, cuya generación es significativa, por lo que es necesario continuar con el fortalecimiento y consolidación de su regulación a través de dichos planes, aunque en la actualidad se cuenta con algunos subprogramas para un manejo adecuado de los mismos, como es el caso de los celulares y las pilas usadas, neumáticos usados, PET y residuos de la construcción. Es necesario incrementar la escala e incluir nuevos subprogramas.
 - » **Residuos de manejo especial:** para el manejo más adecuado de dichos residuos, queda mucho por hacer todavía, en particular, en cuanto a la elaboración de un plan de manejo para los residuos de la construcción.
 - » **Manejo integral de residuos de la construcción:** en la actualidad, cerca del 20% de los residuos de la construcción (1,395 ton/día), se disponen de forma no controlada. A pesar de ser reciclables y de que actualmente exista capacidad para procesar 2.000 ton/día de este tipo de residuos, sólo se utiliza una mínima parte de esta capacidad.
 - » **Bolsas de plástico:** se estima que aproximadamente el 50% de los residuos de plásticos de película que se genera en el Distrito Federal, son bolsas de compras. A este respecto, el 18 de agosto

de 2009 se publicaron adiciones a la Ley de Residuos del Distrito Federal en las que se prohíbe la distribución gratuita de bolsas, de plástico en establecimientos mercantiles, aunque con posibilidad de continuar utilizándolas, con un cargo, sin restringir su uso en la economía informal. Finalmente, se establecieron recomendaciones relacionadas con el consumo de dichas bolsas como evitar que se norme alguna tecnología que favorezca procesos de biodegradación u oxodegradación y fomentar la elaboración de bolsas de plástico duraderas que puedan ser usadas varias veces de tal forma que se disminuye la generación de residuos.

- » Reuso de papel en dependencias del Gobierno, bajo el subprograma 4R, Reeducación, Reducción, Re-uso y Reciclaje (4R).
- » Reducir el peso de las botellas de PET, por el alto porcentaje estimado de los residuos de plástico rígido generados en el Distrito Federal, que corresponde a frascos y botellas de alimentos y bebidas, los mismos que, en gran proporción, se fabrican con la resina PET. La tendencia en el país es reducir el peso de dichas botellas para bebidas carbonatadas y agua natural, a los estándares internacionales.
- » **Reducir el gramaje de los periódicos:** en México, la tendencia es hacia la producción de periódicos ligeros con un peso de 45 g/m²; sin embargo, sólo algunos tienen un gramaje similar al del promedio internacional, por lo que existe potencial para reducir la cantidad de papel usado en los periódicos, en especial, para aquellos de mayor circulación en el Distrito Federal.

- » **Incentivos económicos:** para la reducción de la generación y disposición final de residuos sólidos, que den pauta a la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos, así como para la aplicación de tecnologías limpias y de la prestación eficiente del Servicio Público de Limpia.
- **Separación en el origen: en cada uno de los siguientes rubros y objetivos respectivos:**
 - » **Colonias y unidades habitacionales:** separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, depositarlos en contenedores separados y entregarlos separados al Servicio Público de Limpia o a la empresa recolectora autorizada.
 - » **Establecimientos mercantiles, comerciales, industriales y de servicios:** separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, depositarlos en contenedores separados, entregarlos separados al Servicio Público de Limpia o a la empresa autorizada, contar con un plan de manejo de residuos sólidos autorizado, en los casos en que por ley esto sea necesario y promover la instalación de centros de producción de composta de los residuos orgánicos en los Centros de Generación de Alto Volumen.
 - » **Escuelas:** promover entre la comunidad escolar, académica y administrativa de todos los niveles, la participación referente a la separación de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y elaborar e implementar al interior de las instituciones educativas el plan de manejo de los mismos, en los casos en que por ley sea necesario.

- » **Edificios públicos:** realizar la separación de los residuos en todos los edificios públicos y entregarlos de esta forma al Servicio Público de Limpia o a la empresa autorizada y por medio del Sistema de Administración Ambiental, determinar la cantidad y el tipo de residuos sólidos que generan las actividades del Gobierno del D.F, con el fin de establecer estrategias para su reducción.
- » **Mercados, tianguis y comercios en vía pública:** separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, depositarlos de esta forma en contenedores y entregarlos separados al Servicio Público de Limpia.
- » **Residuos voluminosos:** recolectar los residuos voluminosos generados por la población (exclusivamente enseres domésticos y muebles de casa-habitación), de acuerdo con las solicitudes ciudadanas o, por lo menos, dos veces al año.
- » **Centros de acopio:** contar con un inventario de los centros de acopio, regularizarlos, incrementar la cantidad de residuos potencialmente valorizables que se almacenan y comercializan en estos centros, y promover la instalación de centros de acopio de residuos reusables o reciclables.
- » **Sistema de depósito-reembolso:** incrementar el porcentaje de reciclaje de los residuos de botellas de bebidas de plástico, promoviendo su devolución por parte del consumidor a los centros de acopio y transfiriendo al productor la responsabilidad de su disposición final; así mismo, incentivar al consumidor y al distribuidor a retornar las botellas para que el productor se encargue de su disposición final.

- **Recolección selectiva: con los siguientes ámbitos y objetivos:**
 - » **Rutas de recolección:** lograr el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos de manera independiente para garantizar una separación y aprovechamiento adecuados, evaluar las rutas de recolección establecidas en las Delegaciones Políticas del Distrito Federal e integrar esquemas de rutas que permitan operar la recolección selectiva, contemplando la densidad de población y las condiciones geográficas de la delegación.
 - » **Parque vehicular (optimización):** modificar el sistema de operación actual de los vehículos recolectores y establecer horarios de dos turnos de recolección.
 - » **Parque vehicular (renovación):** establecer la renovación del parque vehicular de acuerdo con las condiciones técnicas, económicas y de operación, que respondan a los requerimientos de la ciudadanía del Distrito Federal, para proporcionar un servicio que garantice la recolección selectiva de los residuos que genera.
- **Mejoramiento de la infraestructura:**
 - » Estaciones de transferencia.
 - » Plantas de composta.
 - » Plantas de selección.
 - » Disposición final.

- **Aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos. Tecnologías alternativas, bajo los siguientes rubros y objetivos:**
 - » **Investigación científica y tecnológica para aprovechar y valorizar los residuos sólidos:** promover, por conducto del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, en los cuerpos académicos de las instituciones educativas y los centros de investigación, el desarrollo de proyectos y líneas de investigación sobre temas prioritarios para la gestión de los residuos sólidos del Distrito Federal.
 - » **Aprovechamiento y valorización de la fracción orgánica (metanización):** analizar la posibilidad de promover en la Central de Abasto, la utilización del proceso de metanización para aprovechar y valorizar los residuos orgánicos y analizar si en las estaciones de transferencia que cuenten con una superficie a partir de 10.000 m², y que no se utilice en su totalidad, existe la posibilidad de implementar el proceso de metanización para aprovechar y valorizar los residuos orgánicos.
 - » **Subprograma de reciclaje:** diseñar un subprograma de reciclaje específico de acuerdo con las necesidades del Distrito Federal; dar a conocer a la ciudadanía, empresas, establecimientos mercantiles y de servicios, su funcionamiento, y promocionar mercados para residuos inorgánicos susceptibles de reciclar y que actualmente no se aprovechan.

- » **Recuperación de inorgánicos:** procesar el 100% de los residuos inorgánicos no reciclables generados por el Distrito Federal, a través de procesos térmicos; obtener productos comercializables como gas de síntesis, bio-carbón o calor y enviar a disposición final la cantidad mínima posible de ceniza residual.
- **Prevención y control de la contaminación:** erradicación de sitios no controlados: diseñar un subprograma de operativos para erradicar los tiraderos clandestinos.
- **Regulación ambiental:** fortalecimiento del marco jurídico y creación de normas técnicas ambientales en materia de residuos sólidos
- **Coordinación institucional:**
 - » Readecuación institucional.
 - » Establecimiento de acuerdos: generar un esquema de coordinación entre las autoridades, el sindicato y el gremio de selectores, que permita incidir en el cumplimiento de las estrategias de separación de los residuos sólidos y las demás estrategias de la gestión integral.
 - » Coordinación con las autoridades de la ZMVM: impulsar la gestión integral de los residuos sólidos en la ZMVM (el Distrito Federal y el Estado de México Estado de Hidalgo), mediante la coordinación de las distintas autoridades competentes.
- **Inspección y vigilancia:**
 - » Articular acciones en los diferentes organismos de control (Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría

- de Obras y Servicios, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial y las Delegaciones Políticas), para crear un esquema interinstitucional de vigilancia y cumplimiento de la normatividad vigente.
- » Contar con un organismo especializado dentro de la Secretaría del Medio Ambiente, encargado de coordinar las acciones de vigilancia con los demás organismos.
 - » Establecer mecanismos de inspección y vigilancia, en coordinación con las autoridades competentes, a predios abiertos donde se arrojan o depositan residuos sólidos no autorizados.
 - » Contar con un inventario de establecimientos considerados como generadores de alto volumen de residuos sólidos.
 - » Contar con los indicadores que demuestren el cumplimiento ambiental del esquema de vigilancia.
- **Evaluación, seguimiento y actualización del programa:**
 - » **Evaluación y seguimiento del programa:** analizar el cumplimiento y avance del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
 - » **Inventario de residuos:** mantener actualizado el sistema de información sobre los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, producidos en el Distrito Federal y mejorarlo.
 - » **Actualización del programa:** de acuerdo con el artículo 5° del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos será revisado y actualizado en su totalidad cada cinco años, y podrá ser modificado cuando así lo

considere conveniente la Secretaría o la Secretaría de Obras y Servicios, o bien, cuando se trate de variaciones en la instrumentación de alguno de los subprogramas existentes. La actualización del Programa deberá publicarse en el año 2015.

5.7 Conclusiones

De esta descripción nacional se pueden proponer cuatro grandes reflexiones:

- En México, no existen datos confiables ni sistemáticos sobre generación de residuos sólidos (RS) de las diferentes fuentes generadoras en ninguno de los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal. En el ámbito municipal, el problema es más agudo dadas las dimensiones y disparidad del país.
- Si se quisiera caracterizar la gestión de residuos sólidos en México, cabría afirmar que se carece de una política nacional que dirija todas las actividades, así como de un ente rector único para los tres niveles de gobierno que defina normas, procedimientos y sanciones; esta situación genera una desarticulación institucional en las dependencias que gestionan y controlan el manejo, sin que exista armonía de esfuerzos.

Además, existe una escasa inversión en el ámbito nacional, estatal y municipal, que no permite el desarrollo de más y mejor infraestructura, ni la

consolidación de un sistema de información confiable que agrupe la información de los tres niveles de gobierno, de empresas privadas y de otras actividades vinculadas con la gestión de residuos.

- En México, la generación *per cápita* en términos anuales, se incrementó en promedio 4 kilogramos por año entre 1997 y 2011, alcanzando 360 kilogramos por habitante. Si se considera la regionalización del país en la generación de residuos, en 2011, el Distrito Federal y la Frontera Norte registraron la mayor generación de RSU *per cápita*, lo que implica una mayor demanda de actividades para el manejo y aprovechamiento de los mismos, mientras que los habitantes de otras zonas, como la región Sur, generaron alrededor de un kilogramo al día de residuos con características diferentes. Esto demuestra que las soluciones en términos de manejo que se planteen, no pueden ser genéricas y deben estar alineadas con las particularidades de cada región, requiriéndose adaptar las medidas antes de implementarlas.
- En el ámbito estatal, en el Gobierno de la Ciudad de México y del Estado de México, se están llevando a cabo acciones para mejorar la situación a pesar del entramado institucional que históricamente ha dificultado la coordinación de esfuerzos; esta situación ha permitido que haya avances visibles y la consolidación, poco a poco, en los habitantes del D.F., de una cultura de la separación en la fuente, con campañas pedagógicas en sitios de afluencia masiva y despliegue mediático. Sin embargo, los resultados distan de los valores ideales que se quisieran alcanzar para incrementar entre 5% y 10% el aprovechamiento del total de los residuos que tiene el país.



*Vista del Obelisco de Buenos Aires.
Fuente. Martínez, (2012)*

6. OPORTUNIDADES Y BARRERAS PARA LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

Raquel O. Bielsa

6.1 **Introducción**

Argentina experimentó un crecimiento económico promedio del 8% entre los años 2003 y 2011 según diferentes analistas económicos internos y externos (Ministerio de Economía, Cepal, BID), mejorando sus indicadores económicos. Este crecimiento está asociado al aumento de la generación de residuos, causando costos ambientales y sociales que necesitan ser considerados especialmente en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) donde viven 12,8 millones de habitantes (Indec, 2010). Actualmente, la separación en origen de los residuos sólidos urbanos (RSU) es voluntaria y por lo tanto, hasta ahora hay un compromiso muy leve de la sociedad sobre la necesidad de reducir, reciclar y reusar, así como sobre la necesidad de recuperar materiales y energía de los RSU.

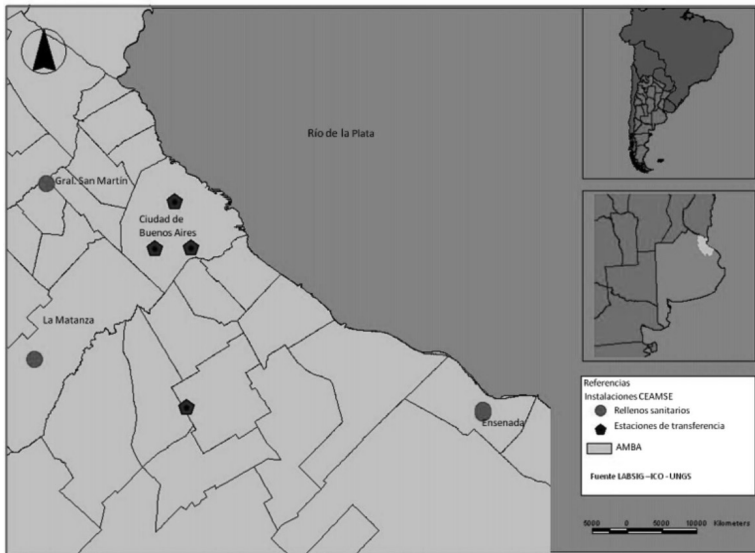
Hoy, alrededor del 90% de los RSU recolectados en el AMBA recibe disposición final en rellenos sanitarios autorizados, mientras el resto termina en más de 100 basurales a cielo abierto que aún existen allí (Cittadino, A. y col., 2012). La tierra en el AMBA es escasa, debido a su gran población y a la creciente dispersión de áreas urbanas e industriales, lo que dificulta encontrar espacios para nuevos rellenos mientras los existentes tienen una vida anticipada de no más de tres años.

El AMBA está constituido por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y 24 partidos (como se llama en la Provincia de Buenos Aires a los departamentos o municipalidades), los cuales son responsables por la

recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos (Figura 6.1). No existe ninguna instalación de disposición final en la CABA y por lo tanto, todos los rellenos están en los partidos suburbanos de la Provincia de Buenos Aires, mientras que en CABA se localizan tres estaciones de transferencia de RSU. El actual sistema enfrenta una fuerte oposición popular, por lo que los responsables de la gestión de los RSU deben explorar alternativas a la disposición final en relleno sanitario, que es la tecnología aplicada desde 1978. Esto significa que el actual sistema de gestión de RSU, debe cambiar hacia un esquema de gestión integral en el cual las nuevas tecnologías puedan desempeñar un papel clave y garantizar tanto la eficiencia como la sustentabilidad.

En atención a la composición de los residuos del AMBA, su cantidad y la distribución geográfica de los mayores puntos de generación, los manuales de buenas práctica recomiendan el tratamiento mecánico biológico sobre los residuos separados en origen, la valorización energética de los RSU no separados y los rechazos de las tapas de recuperación de materiales, para obtener energía eléctrica y calor (UBA, 2009).

Figura 6.1 Área Metropolitana de Buenos Aires, con las estaciones de transferencia y rellenos sanitarios del CEAMSE.



Fuente. Laboratorio SIG ICO UNGS, (s.f.).

La aplicación del tratamiento mecánico biológico está condicionada a la separación de los materiales en origen para ser eficiente y requiere de una importante participación de los ciudadanos en este programa y en el de reciclado. La incorporación de la valorización energética de RSU encuentra barreras, algunas de ellas vinculadas con prohibiciones y aplicaciones de los tratamientos térmicos en la CABA en el pasado, tanto para los RSU como para los residuos industriales y patológicos.

En este capítulo, se presenta un recorrido sobre esas prohibiciones y aplicaciones a lo largo de los años y también se analizan las oportunidades que ofrecen estas nuevas tecnologías. Finalmente, se presentan conclusiones con la esperanza de contribuir a la implementación de políticas de desarrollo sustentable y a una protección ambiental más efectiva.

6.2 El manejo de los residuos sólidos desde 1580 hasta 1800

En la ciudad de Buenos Aires de la época de la Colonia (1580 a 1803), los residuos se arrojaban a las calles como práctica habitual, haciendo de estas una verdadera cloaca a cielo abierto. Recién a comienzos del siglo XIX, en 1803, el Cabildo estableció un sistema de recolección domiciliaria, mediante carros con tracción a sangre (caballos o mulas) y los vecinos debían colocar sus residuos en recipientes de cuero para su almacenamiento temporal previo a la recolección (Prignano, 2009). Luego, los residuos se vertían en el predio denominado “Bajo de la Residencia” formando un basural a cielo abierto. Este predio corresponde a la actual esquina de Paseo Colón y Humberto I, a no más de 15 cuadras de la actual Plaza de Mayo y Casa de Gobierno de la Nación, conocida como Casa Rosada. Este sistema de recolección era igualmente limitado al casco céntrico de la ciudad y se seguía proliferando en ella basurales a cielo abierto en esquinas y baldíos, los cuales representaban un peligro para la salud pública por la propagación de roedores y vectores.

En 1861, se realizó la primera concesión del servicio de limpieza urbana, que consistía en la recuperación de materiales presentes en los residuos y la quema de los rechazos. Este servicio también realizaba la recuperación de grasas de los residuos, lo que se constituía en la parte más lucrativa del mismo. los trabajos se realizaban en terrenos baldíos dentro y próximos a la ciudad, generando molestias a las

poblaciones cercanas (Schamber, 2008). Por esto, se tomó la decisión de realizar la quema de los mismos en un área determinada que fue denominada “La Quema”, y se ubicó en la zona sudoeste de la ciudad, actualmente la Avenida Amancio Alcorta y Zabaleta. Como un estigma tal vez, que aún hoy existe, en 2012 aquel primer sitio de “La Quema” se vinculó a la gestión de los residuos, y se convirtió en la sede de la planta de transferencia de residuos de Pompeya de la actual Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). El sistema de recolección consistía en carros que transportaban los residuos a un área de transferencia, denominada “vaciadero”, ubicada entonces en las actuales calles Rivadavia y Sánchez de Loria, para luego ser transferidos por ferrocarril a “La Quema” en un servicio conocido como el “Tren de las Basuras”. Este sistema se utilizó por 16 años a razón de tres viajes diarios hasta 1888, cuando se clausuró el vaciadero (Prignano, 2009).

El tratamiento de residuos en “La Quema” nunca fue suficiente para resolver el problema de la basura en la ciudad. En principio, el número de hornos era menor del necesario para incinerar el creciente volumen de residuos que se producían, como consecuencia del aumento de la población. Así lo demuestran las actuaciones del inspector de limpieza que en 1869 informaba que “del total de las basuras que se lleva diariamente al vaciadero no se llega a quemar la cuarta parte”. Las cenizas resultantes de estos tratamientos se utilizaban para la nivelación de caminos y terrenos bajos, como algunos pantanos de los actuales barrios de “La Boca” y “Barracas” (Prignano, 2009).

6.3

Los residuos desde 1900 hasta 2000: el ingreso de las tecnologías apropiadas

Recién a finales del siglo XIX, se comenzó a evaluar la posibilidad de tratar los residuos con las tecnologías apropiadas, y de allí surgió la idea de una “Gran Usina” en el mismo sitio de “La Quema”. Esta consistía en hornos tipo *Baker* para incineración de los residuos. Otros hornos provisorios quedaron en uso, aunque las grandes usinas fueron construidas en Chacarita, Flores y Nueva Pompeya, habilitándolas totalmente en 1930 (Schamber, 2008).

En la década de 1920, paralelamente a la instalación de las usinas, una serie de normativas intentaba regular la gestión de los residuos sólidos. En este sentido, la Resolución N° 1157, redactada en 1925, procuraba evitar el cirujeo, como se llama en Argentina a la actividad de los recuperadores de basura y el relleno de tierras bajas con residuos domiciliarios. Sin embargo, la Ordenanza N° 3093 de la Municipalidad de Buenos Aires redactada tres años después, destinaba las cenizas resultantes de la incineración al relleno de calles o terrenos bajos o pantanosos de la municipalidad, prohibiendo la venta de la misma a terceros. De esta manera, frente a las usinas se montó un sistema de traslado de las cenizas hacia las áreas anegadizas de la ciudad, y así, se rellenaron numerosos terrenos inundables como por ejemplo, parte de los “Bajos de Flores”.

Figura 6.2 Obreros municipales trabajando en la extracción de cenizas y escorias de la cremación de basuras de la usina de Flores



Fuente. Prignano, (2009).

Desde la puesta en marcha de este nuevo sistema, la ciudad había crecido significativamente, y hacia 1947 en Buenos Aires residían casi tres millones de habitantes. Por otro lado, los mil milímetros de precipitaciones medias anuales que registra la Ciudad mermaban el rendimiento de los hornos. Estos dos motivos desfavorables para el funcionamiento de los hornos trajeron como consecuencia que gran parte de los residuos destinados a ser incinerados en las usinas, fueran dispuestos en vaciaderos.

Por su parte, en el conurbano bonaerense, donde no se aplicaba el método de incineración, comenzaron a formarse extensos basurales siguiendo la expansión urbana, el incremento de la instalación de las industrias y el crecimiento de la población. Muchos de los mismos se localizaron en tierras anegadizas de las cuencas de los ríos Matanza, Luján

y Reconquista, junto a industrias y villas míseras (Chiozza, 1983), Otros, surgieron aprovechando las cavas de ladrilleras y tosqueras abandonadas. Unos y otros espacios fueron utilizados por las administraciones locales del Área Metropolitana de Buenos Aires para disponer los residuos. De esta manera, surgieron numerosos vaciaderos conocidos como los "basurales municipales" (Cittadino y col, 2012).

Ante el surgimiento de numerosos basurales, el gobierno de la provincia de Buenos Aires intentó suprimirlos a través de un decreto, pero la falta de un sistema alternativo de tratamiento y de medidas de control, hicieron que la normativa careciera de eficacia (Suárez, 1997).

Los incineradores domiciliarios se impusieron en CABA a través de una ordenanza sancionada el 7 de diciembre de 1908, que los permitía para las casas de vecindad, hoteles, mercados, casas de huésped y todo establecimiento industrial o comercial que produjera más de 100 kilogramos diarios de desperdicios (Camino, 2009). En la década de 1970, Buenos Aires tenía entre 16.400 y 17.400 hornos incineradores que servían a 1,4 millones de habitantes. Estos hornos eran llamados en la ciudad de Buenos Aires, "incineradores" y consistían en un sistema de conductos dentro de los edificios de cuatro o más pisos de altura, por los cuales se descargaban los residuos que caían a parrillas en sus sótanos o plantas bajas. Luego, una vez al día, los encargados de los edificios los incineraban, generando una alta contaminación atmosférica ya que no existía ningún tipo de tratamiento de las emisiones al aire, y las chimeneas eran bajas; sin embargo, permitían una reducción considerable del volumen de residuos producidos por los vecinos de la ciudad.

En 1976, se dictó la Ordenanza 33.291 que estableció la prohibición de incinerar residuos domiciliarios, exigiendo su

reemplazo por compactadores domésticos que se instalaron en los edificios de más de cuatro pisos y con más de 25 unidades de vivienda. Se mantuvieron los incineradores de residuos hospitalarios y los de los cementerios.

En 1978, se constituyó el ente “Cinturón Ecológico Área Metropolitana de Buenos Aires Sociedad del Estado” (CEAMSE), como ente totalmente autárquico integrado por la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno Nacional, que regía los destinos de la ciudad de Buenos Aires en aquellos años, ya que su autonomía fue reconocida recién en 1994 mediante la reforma de la Constitución Nacional.

El contexto socio político de aquellos años de dictadura militar, evitó que la constitución de este ente tuviera la suficiente validación social, ya que el Congreso Nacional y las Legislaturas Provinciales, habían sido cerradas y la participación ciudadana era reprimida. La provincia de Buenos Aires autorizó su creación y ratificó convenios tendientes a la realización de un programa de reordenamiento y saneamiento urbano así como facultaba al Ceamse a expropiar bienes declarados de utilidad pública para el cumplimiento de sus objetivos. De esta forma, se expropiaron tierras en diversos partidos del Gran Buenos Aires (GBA), como en San Isidro, General San Martín, Merlo, La Matanza, Esteban Echeverría, Almirante Brown, Avellaneda y Ensenada. La idea consistía en eliminar los basurales a cielo abierto de la ciudad de Buenos Aires y los municipios circundantes, y disponer los residuos de toda el área metropolitana en un arco o “cinturón” de áreas bajas o anegadizas del GBA, utilizando el método de relleno sanitario. Este proyecto incluía, además, la urbanización en el 25% de los terrenos ganados al río y su perquisición en el resto, que daría áreas verdes rodeando al AMBA, e incluyendo un camino de vinculación Este Oeste,

que finalmente fue construido y actualmente se llama “Camino del Buen Ayre” (De Luca, 2011). Este mismo Decreto-ley” de creación del CEAMSE (Decreto Ley 9111/78), prohibía a los municipios del AMBA realizar cualquier tipo de tratamiento de los residuos y los obligaba a recolectarlos y entregarlos a dicho CEAMSE para su disposición final en relleno sanitario. Es decir, las iniciativas de reciclado y/o tratamiento de los RSU estaban totalmente vedadas a los municipios.

Para optimizar la gestión de los RSU, se construyeron las estaciones de transferencia de Nueva Pompeya y Flores en los mismos predios donde habían funcionado “La Quema” y “La Usina de Flores”; es decir, en sitios donde se manipulaban residuos desde hacía más de un siglo. También se construyó la estación de transferencia de Colegiales en la ciudad de Buenos Aires y la de Almirante Brown en la Provincia de Buenos Aires, para gestionar los residuos de los partidos del sur del GBA. En estas estaciones, los residuos provenientes de la recolección se compactan y transfieren a camiones de gran porte (23 ton) para su transporte a los sitios de disposición final habilitados, actualmente Complejos Ambientales Norte III, Gonzalez Catán y Ensenada. En la figura 51, se puede observar la ubicación de estas instalaciones. Los RSU recolectados en municipios cercanos a los complejos ambientales se llevan directamente a los mismos, sin pasar por estaciones de transferencia.

Los tratamientos térmicos de residuos, continuaron entonces para los residuos hospitalarios e industriales de la ciudad de Buenos Aires, por ordenanza municipal 39025 de 1983 de prevención de la contaminación ambiental, en la que se prohibió expresamente los incineradores de los residuos domiciliarios, los que debieron ser inutilizados. Sin embargo, se mantuvo la incineración como tratamiento admisible de residuos patológicos e industriales, estableciendo requisitos de

instalación, operación y monitoreo de emisiones gaseosas. Para los residuos patológicos, se fijó la obligación de incinerarlos en sus puntos de generación, es decir en hospitales, sanatorios, laboratorios biológicos y todo otro establecimiento que produjera residuos de este tipo (Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, 1983). También, se aprobaron condiciones de funcionamiento de los incineradores de residuos industriales, los que debían ajustar sus emisiones, con el fin de no superar los niveles de calidad de aire fijados por este código.

6.4

Desde el año 2000 hasta la fecha: disyuntivas sobre el tratamiento térmico

Los residuos patológicos (o patogénicos, según la Ley 154 de la CABA), resultan ser una cantidad considerable de los residuos peligrosos generados en Buenos Aires debido a la importante cantidad de camas en hospitales estatales y privados de la Ciudad. Solo en el sector estatal, se contabilizaban en 2004, unas 8.373 camas disponibles de las 78.057 existentes en la República Argentina. Además, se registraron en 2004 solo en el sector oficial, 9.375.115 consultas médicas, las cuales, si bien generan una menor cantidad de residuos hospitalarios, también son una fuente de generación de los mismos (Finzi y Goldchuk, 2010). De la consulta de los registros oficiales de generadores de residuos patológicos de la CABA, en 2010 se encontraban inscritos en el registro de la Ley 154 de gestión de residuos patológicos, 161 generadores, entre los que se listaban los mayores

hospitales públicos y privados de la Ciudad, como también, consultorios odontológicos y veterinarios, establecimientos geriátricos y centros de rehabilitación (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2010).

En el año 2002, y luego de una intensa campaña que incluyó la acción de organizaciones no gubernamentales como Greenpeace, “No a la incineración”, filial local de Noburn, y otras, la legislación de CABA se endureció con relación a la incineración de residuos y se extendió a los residuos patológicos, prohibiéndola no solo en esta última, sino también su aplicación a residuos de la CABA en otros municipios. En efecto, la Ley N° 747 estableció una nueva prohibición en la Ley 154: “Queda prohibida la contratación por parte del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de empresas incineradoras instaladas en otras jurisdicciones. La Ciudad impulsa la incorporación de tecnologías ambientalmente aceptables en efectores del subsector estatal.”

Como consecuencia de esta prohibición, los hospitales, sanatorios y clínicas debieron clausurar sus incineradores incrementándose los envíos de residuos patológicos desde la CABA. Se alcanzó en el año 2005, la cantidad de 15.754.504 Kg, con destino principalmente a la Provincia de Buenos Aires (83.8%), y en segundo término, a la Provincia de Santa Fe (16.2%), tal como consta en las estadísticas publicadas por el Registro Nacional de Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS, 2005).

Como los residuos patológicos debían ser tratados fuera del territorio de la CABA, esta nueva prohibición hizo que los mismos comenzaran a ser alcanzados por la Ley Nacional de Residuos Peligrosos No. 24.051, ya que uno de los supuestos de aplicación de la misma tiene que ver con

los residuos peligrosos que se generan en una provincia y se trasladan a otra para su tratamiento y/o disposición final. Además de desplazarse a distancias de entre 30 y 240 Km, se incrementaba el riesgo que conlleva el transporte de residuos peligrosos y, por ende, los costos. Los operadores de residuos peligrosos, debieron incorporar tecnologías alternativas a la incineración para tratar los residuos patológicos provenientes de CABA, como el tratamiento con autoclave y las radio ondas.

De hecho, de la consulta de las bases de datos de transportistas habilitados por el Registro Nacional de Operadores y Transportistas de Residuos Peligrosos, se verifica que existen actualmente más de 15 transportistas de residuos patológicos autorizados para llevar las categorías sometidas a control Y01, Y02, Y03, Y06, Y09, Y12 e Y16 (conforme las definiciones del Convenio de Basilea). Así mismo, dicho registro muestra que los operadores de tratamiento de estos residuos, debieron incorporar tecnologías alternativas a la incineración, con el fin de mantener la rentabilidad de su actividad. Se observa por ejemplo, que de los cuatro operadores de residuos patológicos que actualmente tienen sus permisos vigentes, todos desarrollan sus actividades fuera de la CABA; tres de ellos aplican la operación de eliminación D9 (autoclave) y solo uno realiza incineración D10 (conforme las definiciones de operaciones de eliminación del Convenio de Basilea). Es decir, la prohibición de la incineración de residuos patológicos, ha generado nuevos impactos en las provincias de destino de los mismos y nuevos costos a los sistemas de salud de CABA que deben contratar transportes a lugares más distantes y con tecnologías más costosas. Sin embargo, la CABA dista mucho aún de cumplir objetivos de minimización en la generación de residuos patológicos, como lo demuestran las estadísticas disponibles de los años 2003 a

2005 (SAyDS, 2003, 2004 y 2005), generándose en la ciudad anualmente unas 15.000 Tn de estos residuos.

En el año 2007, se aprobó en la CABA la Ley 1854 de “basura cero” para la gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) que en su Artículo 7º, establece: “Quedan prohibidos, desde la publicación de la presente, la combustión, en cualquiera de sus formas, de residuos sólidos urbanos con o sin recuperación de energía, en consonancia con lo establecido en el artículo 54 de la presente ley. Asimismo, queda prohibida la contratación de servicios de tratamiento de residuos sólidos urbanos de esta ciudad, que tengan por objeto la combustión, en otras jurisdicciones”. Es decir, esta Ley reafirma la prohibición de incineración, incluyendo aquella en la que se recupera energía a partir de los residuos. Además, inspirada en el concepto de basura cero, estableció metas de reducción de las cantidades de residuos sólidos urbanos enviados a disposición final.

Esas metas de reducción no solo no se han alcanzado, si no que en lugar de reducir la generación de RSU, la CABA ha aumentado su generación y sus envíos a disposición final (Tabla 6.1).

Tabla 6.1 Comparación de las metas de reducción de cantidad y cantidades reales de RSU a disposición final

Año	Meta de RSU a disposición final	Cantidad real de RSU a disposición final	Diferencia entre cantidad real y meta
2010	1.048.359	1.419.584	+35%
2012	748.828	1.323.348 (estimado)	+77% (estimada)
2017	374.414	1.082.758 (estimado)	+189% (estimada)

Fuente. GCBA, (2012).

En efecto, los residuos sólidos urbanos generados en la ciudad de Buenos Aires, que alcanzaron un promedio de 4.734 toneladas por día en 2009, se recolectan seis días por semana y se envían a estaciones de transferencia antes de ser transportados por unos 30 kilómetros hasta el Complejo Ambiental Norte III del CEAMSE, donde se les da disposición final por medio de la tecnología de relleno sanitario.

Con el objetivo de cumplir con la ley de basura cero, la CABA inició en 2008 un programa de separación en origen, utilizando contenedores plásticos móviles en las calles de aproximadamente 1.600 litros de capacidad, para residuos húmedos o basura y para residuos secos o reciclables. Este programa se inició en cuatro barrios de la CABA con el fin de continuar incorporando contenedores hasta alcanzar la totalidad de la Ciudad. Con el cambio de gobierno se detuvo, por una parte, el programa para incorporar nuevos barrios a la separación en origen, y por otra, las campañas de comunicación. Otro aspecto que no contribuyó al éxito de la iniciativa, fue que no contó con la recolección separada, por lo cual los residuos comenzaron a mezclarse nuevamente en el camión recolector.

En agosto de 2012, el gobierno de la ciudad retomó la distribución de contenedores en las calles, esta vez metálicos, para la separación en origen de los RSU en dos corrientes, residuos secos o reciclables y residuos húmedos o basura, alcanzando una cobertura del 80% de la Ciudad con este tipo de disposición inicial. Se espera, por lo tanto, que las plantas de separación aumenten su eficiencia en la recuperación de materiales, ya que deberían llegarles residuos secos o reciclables. El programa tiene aún una baja participación ciudadana que se espera incrementar con campañas de comunicación. En octubre de 2012, también comenzaron

a regir restricciones para la entrega de bolsas de polietileno en supermercados, como una medida de minimización de la generación; así mismo, comenzó la puesta en marcha de una planta de tratamiento mecánico biológico con capacidad de 1.000 toneladas por día para recuperar materiales y producir un compost a partir de los residuos de la ciudad de Buenos Aires. Esta planta se construyó en el complejo ambiental Norte III y está operando desde finales de 2013 (Figura 6.3).

Figura 6.3 Diagrama de operación de la planta que CEAMSE y TECSAN construyeron en complejo Norte III



Fuente. CEAMSE, (s.f.).

En los últimos años, 2010 a la fecha, la situación de la gestión de los residuos se ha vuelto un punto caliente entre la relación de la CABA y la Provincia de Buenos Aires, donde se encuentran los rellenos sanitarios del CEAMSE.

De hecho, el CEAMSE, como responsable operativo de los rellenos, ha intimado a la CABA para que reduzca sus cantidades de RSU a disposición final y desde junio de 2012 comenzó a aplicar un costo adicional del 35% por tonelada de RSU a disposición final en el relleno sanitario Norte III. Este

costo adicional fue motivado por la disponibilidad crítica de tierras en Norte III y la prioridad dada a las municipalidades donde están estas instalaciones.

Quedan aún más de 3.700 toneladas diarias de RSU de la CABA por reducirse, que van a disposición final para cumplir las metas legislativas y minimizar las necesidades de nuevos rellenos en un área metropolitana donde estas instalaciones tienen baja aceptabilidad social e implican nuevos costos de inversión y operación que la sociedad no está dispuesta a pagar.

Teniendo en cuenta las características de la ciudad de Buenos Aires, las opciones tecnológicas para el tratamiento de los RSU, abarcan el tratamiento mecánico biológico, los tratamientos térmicos con recuperación de energía y los rellenos sanitarios para los rechazos de estos tratamientos. La valorización energética enfrenta la prohibición legal que se expuso, la cual no solo se apoya en el accionar de las organizaciones no gubernamentales que combaten contra la incineración, sino también en los avatares de la gestión de los residuos en la CABA, donde se han privilegiado las soluciones de corto plazo, que atienden más cuestiones afectivas que razones técnicas y económicas.

Otras importantes barreras para el tratamiento térmico son, sin duda, los costos de inversión y operación, y mantenimiento de estos sistemas, así como la recuperación de costos por venta de energía eléctrica en atención a los bajos precios internos de la electricidad en el marco de un mercado eléctrico fuertemente regulado por los gubernamentales en la República Argentina.

6.5 Conclusiones

Como se reseña en este capítulo, está claro que el actual sistema de gestión de residuos de AMBA se encuentra en crisis y no es sustentable. En los próximos años, se impone, por lo tanto, el cambio de sistema hacia una gestión integral de RSU, en el cual las tecnologías de tratamiento alternativas al relleno sanitario, pueden ayudar a resolver problemas eficientemente. Es necesario crear conciencia pública a través de campañas de comunicación y educación ambiental formal sobre el costo real de la gestión de los RSU, la importancia de la minimización en la generación de residuos y lo que ocurre con ellos luego que son dispuestos. De acuerdo con las prioridades internacionalmente aceptadas en la gestión de RSU, el reciclado debe preferirse a la valorización energética, aunque las soluciones deben atender las situaciones locales. En particular, AMBA ha adquirido importancia en la reducción de las cantidades a disposición final, debido a la escasez de tierras disponibles para rellenos sanitarios y a la oposición de la gente a nuevos rellenos.

El problema de la gestión de residuos se está volviendo un conflicto no solo social, sino también geográfico y político, y por lo tanto, las autoridades del AMBA han demostrado mayor preocupación en los últimos dos años. En ese marco se están implementando programas de separación en origen y reciclado para promover la participación pública en la gestión de RSU, un componente clave para hacerla más sustentable. Los costos de inversión y operación, así como las prohibiciones legales, parecen ser las mayores barreras

para los tratamientos, aunque la escala de los proyectos de varios municipios puede ayudar en la recuperación de costos. Como una lección aprendida de la gestión actual y pasada de los RSU, en el AMBA se deberían considerar soluciones a largo plazo, sustentadas con criterios técnicos y aceptables socialmente, y que apliquen combinaciones de varias tecnologías de tratamiento y disposición final. Estas soluciones que pueden incluir nuevas alternativas de aprovechamiento de potencial térmico con recuperación de calor, entre otras, requieren estudios más detallados que permitan seleccionar la combinación más apropiada de tecnologías que atiendan la realidad local.



*Contenedor de aceite usado.
Fuente. Rodríguez, (2013).*

7.

MANEJO DE RESIDUO A TRAVÉS DE COOPERATIVAS DE INICIATIVA SOCIAL EN SALAMANCA (ESPAÑA)

María del Pilar Rodríguez Sánchez

7.1 Introducción

Porsiete, sociedad cooperativa de iniciativa social, surge en Salamanca, ciudad situada en la zona noroeste de España, perteneciente a la comunidad autónoma de Castilla y León con una población de 155.000 habitantes. La sociedad cooperativa nace en septiembre de 2006 como iniciativa de un grupo de personas con trabajo en diferentes proyectos sociales. Desde la propia experiencia y el interés por atender la realidad cercana, se planteó emprender el proyecto con el ánimo de lograr los siguientes objetivos:

- Crear empleo desde el marco de las empresas de economía social¹, que se articula desde principios de participación, equidad e implicación activa en la comunidad.

¹ “La presencia de la Economía Social en España es un hecho. La aprobación de la Ley 5/2011 del 29 de marzo, ha supuesto un punto de inflexión normativo e institucional. Es una realidad incuestionable en el escenario socioeconómico español. Más de 45.000 empresas, 2.350.000 empleos y una facturación que ronda los 100.000 millones de euros. Entre sus principios recogemos: la primacía de las personas y del fin social sobre el capital que se concreta en una gestión democrática y participativa, transparente y autónoma. La toma de decisiones en función de las personas. La aplicación de los resultados en función del trabajo aportado o servicios prestados y no en relación con el capital. La generación de empleo estable y de calidad. La promoción de la solidaridad interna y con la sociedad. La inserción de personas en riesgo de exclusión social. El compromiso con el desarrollo local, la igualdad de oportunidades, la conciliación de la vida personal, familiar y laboral y la sostenibilidad.” Cuaderno de Economía Social N°.1 2011.

- Poner en marcha actividades empresariales que generen empleo para personas y colectivos en situación de riesgo o de dificultad para incorporarse al mundo laboral, de manera que puedan proyectar la vida y el futuro con dignidad y desde criterios de igualdad de oportunidades.
- Desarrollar actividades medioambientales que tengan en cuenta la defensa y conservación del medio ambiente, desde parámetros de sostenibilidad.
- Potenciar y posibilitar a los trabajadores, itinerarios formativos que desarrollen capacidades técnicas, metodologías de trabajo, recursos personales, que fortalezcan valores cooperativos como la participación, el respeto a la diferencia, la colaboración, la asunción de responsabilidades, etc.
- Generar posibilidades de llevar a cabo la actividad con otras empresas de economía social, fomentando la creación de redes, para lograr una mayor eficacia, ya que supone desarrollar la colaboración, potenciar la efectividad empresarial, aprovechar recursos y crear canales de comunicación e información, aprovechando todas las sinergias que posibiliten poner en marcha los proyectos y darles continuidad.

Porsiete, jurídicamente está constituida como Sociedad Cooperativa de Iniciativa Social⁹, sin ánimo de lucro, sujeta a las disposiciones de la Ley 4/2002 de 11 de abril de Cooperativas

⁹ Cooperativa de Iniciativa Social, empresa en la que la titularidad del capital corresponde a sus trabajadores que participan democráticamente en su gestión y dirección. Los beneficios que se generen deben reinvertirse en la propia cooperativa.

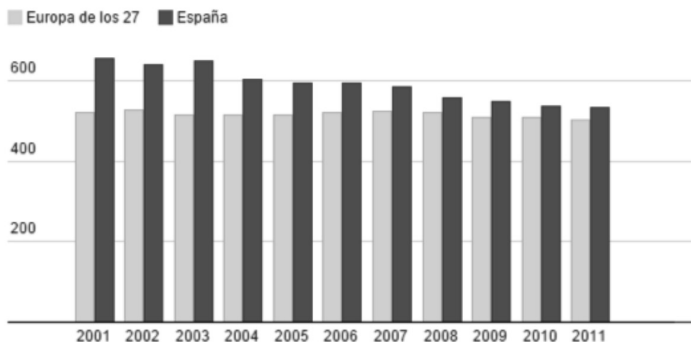
de Castilla y León, calificada como Centro Especial de Empleo¹⁰ desde el 18 de junio de 2008, con el objetivo de crear empleo para personas con discapacidad intelectual, física y/o sensorial. Registrada como Agente de Cooperación al Desarrollo en 2011, con el objetivo de aportar la experiencia adquirida a otras entidades y realidades.

7.2

Datos generales de algunos residuos en España

En España, con una población de casi 48.000.000 de habitantes, cada ciudadano genera alrededor de 500 kg de residuos al año (Figura 7.1). Estos residuos tratados de forma conveniente, se convierten en otro subproducto que además, puede servir para crear nuevos puestos de trabajo.

Figura 7.1 Residuos per cápita generados en ciudades Europeas



Created with [Datawrapper](#)

Source: [Eurostat](#). [Get the data](#)

Fuente. RTVE, (s.f.).

¹⁰ Centro Especial de Empleo, es un centro de trabajo en el que, al menos un 70% de su plantilla debe estar reconocida legalmente como discapacitada.

En cuanto a los residuos que gestiona Porsiete, el aceite vegetal usado se transforma en biocombustible, y la ropa se reutiliza y/o termina en el sector de fabricación de subproductos. Algunos datos de interés relacionados con estos residuos, son los siguientes:

- Se estima que cada persona produce al año entre cuatro y seis litros de aceite vegetal usado.
- Dos tercios de este residuo acaba en los ríos, después de deteriorar las redes de alcantarillado y los desagües de cada domicilio.
- Un litro de aceite vegetal contamina 1.000 litros de agua.
- Por cada litro de aceite recogido, se obtienen 900 grs. del residuo para transformarlo en biodiesel.
- La ropa, el textil y el calzado, suponen un 3% de los residuos urbanos.
- En España se estima que cada ciudadano llega a tirar entre seis y ocho kilogramos de ropa, textil y calzado al año.
- Reducir esta fracción es importante, ya que puede contribuir a lograr los objetivos del Plan Nacional Integral de Residuos 2006-2012.
- Recogerlos de manera selectiva, supone reducir la cantidad de residuos urbanos generados y las emisiones de GEI a la atmósfera; en este caso, alargar la vida útil de la ropa.
- Los puntos limpios son zonas habilitadas por los ayuntamientos para que los ciudadanos puedan depositar en los contenedores los diferentes residuos que se generan en los domicilios.

- Los puntos limpios ofrecen una gestión gratuita para los ciudadanos.
- Los residuos depositados allí, son tratados por cada gestor acreditado para su retirada.

7.3

Actividad de la Cooperativa Porsiete

La Cooperativa ha puesto en marcha actividades empresariales que tienen como marco general el medio ambiente, en concreto, el reciclaje de residuos urbanos no peligrosos. Para ello, cuenta con la autorización de la Junta de Castilla y León, que le autoriza a llevar a cabo su actividad como Gestor de Residuos con el N° G.R.N.P. CL 69/07. Porsiete está certificada en calidad ISO 9001, 14001 (ambas por Bureau Veritas), y en Responsabilidad Social Corporativa (Cruz Roja española, Club de excelencia: empresas con responsabilidad).

A lo largo de estos años, se llevaron a cabo las siguientes actividades de reutilización y reciclaje de residuos, reguladas en el Plan Nacional Integral de Residuos 2006-2012:

- 2007: recogida y tratamiento de aceite vegetal usado.
- 2011: recogida y clasificación de ropa, textil y calzado.
- 2012: gestión del primer punto limpio.

7.3.1 Actividad de recogida y tratamiento de aceite vegetal usado

Se puso en marcha la actividad después de constatar que no existía en la Ciudad ningún gestor para prestar este servicio, ya que los que lo hacían, venían de otras provincias. Por tanto, se observó una oportunidad de negocio y se comenzó el estudio y planteamiento de la iniciativa social y centro especial de empleo.

Una vez realizado el estudio de viabilidad, se dio inicio a la actividad de recogida de aceite usado en dos sectores importantes de la población que generan este residuo:

- Sector horeca: establecimientos de hostelería, catering, colegios, residencias, hospitales, fábricas, etc., que en su actividad empresarial producen este residuo y que tienen la obligación de entregárselo a un gestor autorizado para que lo retire y lo acredite ante la administración pública, de manera que se garantice la salud de los ciudadanos.

Cada establecimiento está provisto de un bidón que aporta Porsiete para depositar el residuo en él. Una vez lleno, los trabajadores pasan a retirarlo, entregando el correspondiente justificante al establecimiento. Previamente, se establece un contrato de compromiso entre Porsiete y cada empresa, para recoger el residuo.

- Sector hogar: se recoge diariamente en las casas de los ciudadanos el aceite que sobra de la actividad de cocinar. Esto se realiza a través de la firma de convenios con las administraciones públicas competentes, implantando un sistema sencillo y limpio que consta de un embudo que se entrega a los ciudadanos y un

contenedor instalado en la vía pública para depositar las botellas con el aceite usado. Porsiete garantiza la trazabilidad, procedimientos y destino, así como los datos de recogida del aceite.

Figura 7.2 Recogida del aceite



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

Una vez recogido el residuo de los sectores horeca y hogar, se lleva a cabo en la planta el proceso de tratamiento para lograr la mejor calidad del aceite usado, y posteriormente, transportarlo a las fábricas en las que se elabora el biocombustible.

Figura 7.3 Esquema del proceso



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

7.3.2 Actividad de recogida y clasificación de ropa, textil y calzado

Ya consolidada la actividad de recogida de aceite usado, pareció conveniente poner en marcha otra nueva actividad que afianzara la cooperativa y el centro especial de empleo. Otra realidad favoreció las posibilidades observadas, ya que tampoco existía un gestor que llevara a cabo ese planteamiento de recogida de ropa en esta ciudad.

Como socios de la Asociación de Empresas Recuperadoras de Economía Social y Solidaria, (AERESS) se conocen datos sobre la actividad y sus posibilidades, así como varias experiencias que ya llevan funcionando años. Con todo ello, se pasó al estudio concreto del entorno propio y posibilidades para poner en marcha esta nueva área de trabajo.

También, como con el aceite usado, se trazaron dos líneas de acción: por una parte prestar un servicio eficaz a los sectores empresariales a través de la recogida en cada empresa que acumula este tipo de residuos (tiendas, hoteles, residencias, hospitales, lavanderías...); y por otra, brindar este servicio a todos los ciudadanos, a través de la firma de convenios con las administraciones públicas para la instalación de contenedores específicos para la recogida.

Figura 7.4 Actividad de recogida y clasificación de ropa, textil y calzado



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

La ropa usada, al igual que otros residuos como el aceite, el vidrio o el cartón, se puede reutilizar y reciclar. Una vez recogida la ropa en contenedores de la vía pública, colegios, centros cívicos, puerta a puerta, se transporta a la planta de clasificación y tratamiento donde se somete a diferentes procesos, con el objetivo de que la mayor cantidad posible pueda ser recuperada para su reutilización. La ropa reutilizable se clasifica en diferentes categorías, según sus características, calidades y destino. Las prendas con destino a las tiendas de segunda mano, pasan por un proceso de higienización y etiquetado. Si tienen como destino la exportación a países con demanda de ropa, se busca reproducir el modelo social y medioambiental que aquí se está llevando a cabo.

En el caso de que no pueda ser reutilizada, se destina al reciclaje, para elaborar otros productos como son rellenos de tapicerías, materiales de insonorización u otras fibras textiles.

Figura 7.5 Clasificación de ropa, textil y calzado



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

7.3.3 Actividad de gestión de puntos limpios

A través de la firma de convenios con los Ayuntamientos, administración pública encargada de gestionar los puntos limpios, Porsiete organiza, planifica, controla y es responsable de la actividad de retirada de todos los residuos por parte de los diferentes gestores autorizados para ello. Además, lleva un control de cantidades retiradas, pagos y toda la documentación administrativa al respecto, que hay que presentar periódicamente a los organismos competentes.

Algunas cifras importantes de la gestión de Porsiete se presentan a continuación (Tabla 7.1).

Tabla 11. Datos de al gestión de Porsiete

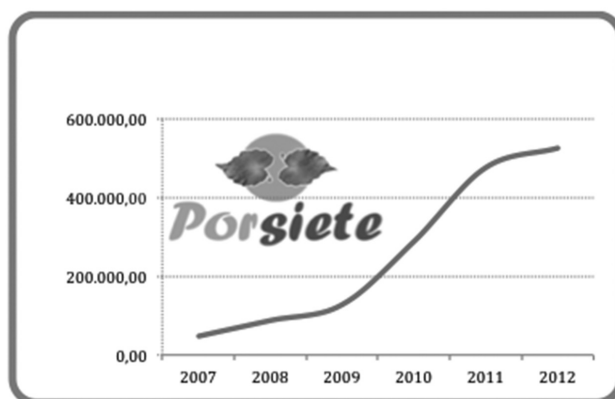
Población total provincia de Salamanca *	352.755
Total Municipios *	365
Total municipios atendidos en recogida aceite vegetal *	299
Total municipios atendidos en recogida ropa, textil y calzado *	146
Municipios con convenio específico recogida aceite vegetal *	41
Municipios con convenio específico recogida ropa, textil y calzado *	27
Contenedores de aceite instalados en la vía pública *	134
Contenedores de ropa y textil instalados en la vía pública*	59
Kg recogidos en 2011: aceite vegetal	559.910
Kg recogidos en 2011: ropa, textil y calzado	47.500
Población que tiene servicio para la recogida de aceite *	261.521
Población que tiene servicio para la recogida de ropa *	224.299

* Datos a 30-may-2012. Más información en <http://empresaycompromiso.blogspot.com.es/>

Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

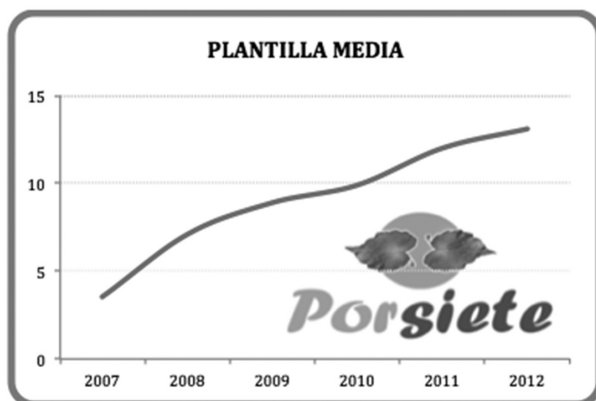
Se observa la tendencia positiva y de crecimiento de la facturación, que pasa entre 2007 y 2012 de 50.000 Euros a cerca de 500.000 Euros, y la plantilla media requerida por la empresa, que llegó a cerca de 13 personas en el año 2012 (Figura 7.6; Figura 7.7).

Figura 7.6 Tendencia de crecimiento de la facturación



Fuente. Porsiete, (2012).

Figura 7.7 Plantilla media



Fuente. Porsiete, (2012).

7.4

La importancia del trabajo en red

A partir de la experiencia adquirida, se tiene el objetivo claro y prioritario de crear empleo en el marco de las empresas de economía social, y con el convencimiento de trabajar desde el esquema de "red global, compromiso local"; esto es, una red con un planteamiento, objetivos, estrategias y compromisos comunes. Cada entidad de la red desarrolla la actividad en una provincia y zona, compartiendo datos, recursos, ideas, posibilidades, necesidades y logros, de manera que hacemos posible la viabilidad de nuestras empresas de economía social.

Porsiete ha potenciado el trabajo en red como un mecanismo para trabajar de manera conjunta en este sector con todavía muchas necesidades de regulación y control, con el objetivo de consolidar las actividades que ya se llevan a

cabo, poner en marcha nuevas posibilidades de crear empleo en el sector, dignificar la profesión y ser interlocutores válidos ante la administración pública.

El trabajo en red pretende:

- Reforzar y aprovechar sinergias.
- Afianzar nuestras fortalezas.
- Optimizar los procesos, organización y metodologías de trabajo.
- Implementar nuestra presencia como red: entidades que tenemos un compromiso social y empresarial.
- Investigar nuevas líneas de avance en la búsqueda de otras posibilidades de creación de empleo.
- Los miembros de esta red se presentan a continuación, Así como una breve descripción de su quehacer.

7.4.1 Red Ecodis

La red se constituyó el 1 de marzo de 2009 a través del convenio de colaboración firmado por la presidenta de la Sociedad Cooperativa Porsiete y por el presidente de la Federación de Personas con Discapacidad Intelectual (Feaps), con el doble objetivo de crear puestos de trabajo para personas con discapacidad intelectual, física y/o sensorial, y cuidar el medio ambiente, a través de la recogida del residuo de aceite vegetal usado en toda la comunidad autónoma de Castilla y León.

La red también lleva a cabo actividades de difusión y sensibilización medio ambiental en materia de reciclaje. Ecodis

supone un compromiso social por el empleo de las personas con discapacidad. Es una red ya consolidada.

- En Red trabajan 13 Centros Especiales de Empleo del ámbito de Porsiete y Feaps.
- Se cuenta con cuatro plantas de tratamiento del residuo y una planta de triturado de botellas procedentes de la recogida de hogar.
- Son tres los almacenes intermedios que se tienen en la región.
- Se han creado 40 puestos de trabajo.
- Aproximadamente 950.000 ciudadanos tienen disponible el servicio de recogida.
- En el año 2011, se recogieron alrededor de 560.000Kg de aceite vegetal usado.

7.4.2 Red Reciclatex

Porsiete también impulsa la creación de esta red, constituida el 4 de octubre de 2011 en el convenio de colaboración firmado por empresas de economía social: GRM empresa de inserción S.L.U, Centro Especial de Empleo San Cebrián, Centro Especial de Empleo Asprona y Sociedad Cooperativa Porsiete.

La actividad de la Red Reciclatex, es la recogida y tratamiento de ropa, textil y calzado de nuestra comunidad autónoma, que con una población de 2.528.000 habitantes, estima que puede llegar a recoger cerca de 20.000 toneladas anuales. Reciclatex está en su primera fase de puesta en marcha de cada uno de los proyectos locales.

7.4.3 ECOs

Es la Asociación de Empresas de Economía Social gestora de residuos. Se promueve esta iniciativa a partir de la necesidad de contar con una asociación que reúna y represente a las diferentes organizaciones ante las administraciones públicas, colaborando con las mismas, aportando experiencia y datos para que, cada vez más, las normativas en el sector de residuos sean rigurosas y para que el trabajo con residuos se dignifique.

Quedó constituida en el año 2012. Sus fines se recogen en el Artículo 3:

- Difundir y fomentar el modelo de empresa de Economía Social como modelo socialmente responsable y generador de empleo.
- Fomentar la contratación de personas con discapacidad y/o en riesgo de exclusión.
- Fomentar las buenas prácticas en el ámbito de la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Informar y asesorar en materia de gestión de residuos.
- Representar a sus asociados frente a la administración pública, local y regional, en materia de residuos.
- Informar a sus asociados miembros de cuanta información sea de utilidad en el ámbito de la gestión de los residuos.

7.4.4 Asociación Civil "Ropa Solidaria" de Formosa (Argentina)

Después de conocer ampliamente, durante veinte días, el proyecto de Ropa Solidaria en el viaje que se realizó en agosto de 2011, en los encuentros y reuniones con los diferentes grupos y con los responsables del proyecto, se observó la importancia de trabajar, en principio, con el objetivo prioritario de consolidar el servicio que Ropa Solidaria había iniciado en la ciudad de Rosario y que permite tener acceso a vestimenta a amplios sectores excluidos de la sociedad que actualmente carecen de ofertas dignas que les permitan contar con ropa usada, económica y en buenas condiciones de higiene, en este caso en las provincias de Chaco y Formosa. Porsiete está colaborando en el equipamiento de una lavandería en Formosa, que dará empleo a mujeres desempleadas.

Figura 7.8 Asociación Civil "Ropa Solidaria" de Formosa (Argentina)



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

Por último, es importante tener presente que a lo largo de estos años, la organización ha recibido varios reconocimientos, entre ellos los otorgados por la Junta de Castilla y León:

- En 2008, el Premio a "Mujer en la Empresa"
- En 2009, el Premio a la mejor iniciativa Cooperativa de Castilla y León.

Figura 7.9 Premio a “Mujer en la Empresa”



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

Figura 7.10 Premio a la mejor iniciativa de Castilla y León



Fuente. Elaboración propia de la autora, (2013).

7.5 Conclusiones

En el año 2006 se comenzó un proyecto con muchas ilusiones, pero no exento, también, de muchas dificultades. En todo momento sirve de motivación el principal objetivo del trabajo diario: crear empleo, con mayor razón en estos años en los que España pasa por una gran dificultad económica que incrementa día a día las cifras de las personas que no tienen trabajo. Es por ello, que el ánimo no decae, ya que también ayuda a los avances que se van constatando.

Hay conciencia de que el éxito de la actividad se basa, en gran parte, en una práctica profesional rigurosa, transparente y eficaz para poder lograr el equilibrio entre la rentabilidad empresarial y la rentabilidad social.

La acción local genera visibilidad y cercanía a los ciudadanos, por lo que supone un apoyo al proyecto y también a los resultados que se van obteniendo en las cifras de recogida de los residuos con los que se trabajan.

Los objetivos de implantación de los sistemas de recogida de aceite y ropa en la vía pública aumentan; en los próximos dos años será importante el volumen de recogida, puesto que actualmente aún se está en un periodo de difusión y sensibilización a los ciudadanos. También se espera aumentar en número las empresas que soliciten el servicio de recogida en el sector de ropa, textil y calzado.

La organización está convencida de que potenciar el trabajo en red es un modelo de organización que complementa y aporta eficacia a los proyectos, porque suma esfuerzos y posibilidades, y disminuye los esfuerzos y los riesgos.

Se tiene la experiencia de lo que supone la Economía Social y esto sirve de motivación para sumarse la filosofía de hacer empresa; se trata de repartir el trabajo y sus beneficios. Este reparto equitativo es un eslabón más en la cadena de hacer posible que los ciudadanos del mundo vivan con dignidad.

Referencias

- Aeress, (2012). Informe sobre la situación del sector residuos: Las entidades recuperadoras sociales de AERESS en el contexto de la coyuntura socio-económica actual. No publicado.
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2006). Dades de residus municipals 2005.
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2007). Dades de residus municipals 2006.
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2007). Progremic. Recuperado de <http://www.progremic.cat>
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2008). Dades de residus municipals 2007.
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2009). Dades de residus municipals 2008.
- Agència de Residus de Catalunya (ARC), (2010). Dades de residus municipals 2009. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2010). Ley de Gestión Integral de la Basura. *Gaceta Oficial 6.017* (Extraordinaria).
- Bernal, J. (2012). *Diseño de políticas agroalimentarias para lograr la seguridad alimentaria y nutricional*. [Presentación en Disco Compacto del seminario internacional "Reflexiones sobre la situación agroalimentaria mundial y seguridad alimentaria en América Latina y Venezuela]. Mérida: Autor.
- Betancourt, R.A. & Martínez, J.A. (2012). Análisis de aprovechabilidad del lixiviado de un relleno sanitario de una ciudad intermedia en Colombia. *Revista de la Asociación Colombiana de Ingeniería Ambiental y Sanitaria* (ACODAL). 231, pp. 5-13.

- Camino, U., (2009). Rellenos porteños. *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 3. Recuperado de: http://www.iaa.fadu.uba.ar/cau/ebooks/Rellenos_portenos.pdf
- Chiozza, E. (1983). Buenos Aires. Historia de cuatro siglos, tomo II,
- Cittadino, A. y col. (2012). *Atlas de la basura. Área Metropolitana de Buenos Aires*. Recuperado de: <http://ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2009/08/Microsoft-Word-atlas-basura.pdf>
- Cooperativa Roba Amiga, (2008). *Programa Roba Amiga Catalunya. Plan estratégico 2009-2011*. (sc). No publicado.
- De Luca, M. S. (2011). *Estudio de tratabilidad de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. (Tesis de Maestría en Ingeniería Sanitaria, Universidad de Buenos Aires).
- Demaria, F., (2008). *Gestión integral de la fracción del textil de los residuos municipales*. Barcelona: (se).
- ESADE, BBVA y Cooperativa Roba Amiga (2011). *Momentum Project. Roba Amiga, plan de negocio*. (sc). No publicado.
- Federación de Asociaciones Empresariales de Empresas de Inserción (FAEDEI). (2010). *Memoria Social 2009. Empresas de Inserción en España*. Recuperado de <http://www.faedei.org/node/66>
- Federación de Asociaciones Empresariales de Empresas de Inserción (FAEDEI). (2011). *Memoria Social 2010. Empresas de Inserción en España*. Recuperado de <http://www.faedei.org/node/195>
- Finzi Warszawaski, T. & Goldchuk., S. (2010): *Sistema de Salud de la Ciudad de Buenos Aires*. Recuperado de <http://www.nuestrabuenosaires.org.ar/Indicadores%20Salud%20CABA.pdf>
- Fundación Biodiversidad y Observatorio de la Sostenibilidad en España (2009). *Empleo Verde en una economía sostenible*.(sc) (se).

- Fudeco (2004). *Dossier de la Región Centroccidental de Venezuela. [Informe en Disco Compacto]*. Barquisimeto: Autor.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (2010), *Listado de generadores habilitados por Ley 154*. Recuperado de http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/patogenicos/genericos.php?offset=0&menu_id=5083#ancla
- Herrera, B. (2011). Archivo fotográfico personal. Bogotá, No publicado.
- Instituto Nacional de Estadística. (2006). *República bolivariana de Venezuela Aspectos Ambientales*. Venezuela: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística. (2012). *Censo nacional de población y vivienda 2011*. Recuperado de <http://www.ine.gov.ve/>
- INE-Semarnat (2006). *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*. Recuperado de www.semarnat.gob.mx
- INE, 2011, *Encuesta de Condiciones de Vida del Instituto Nacional de Estadística de 2010*. (sc) (sf).
- Inegi. (sa). Recuperado de <http://goo.gl/bfjfQc>
- Inegi. (sa). Recuperado de <http://goo.gl/mOgTsh>
- Inegi (2010). En México somos 112 millones 322 mil 757 habitantes al 12 de junio de 2010. *Comunicación social (México, D.F.) (389/10)*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2010/noviembre/comunica24.pdf?tema=P>.
- Indec (2010). Recuperado de <http://www.indec.gob.ar>
- Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal. (2011). Recuperado de http://www.residuossolidos.df.gob.mx/wb/tdf_rs/flujo_de_residuos_en_el_distrito_federal_2011.
- IPCC. (2013). *The Physical Science Basis, IPCC. Chapter 6, Carbon and other biogeochemical cycles*. (sc) (se).

- Martínez, L. & Oteiza, J. (2012). *Gestión y tratamiento de residuos urbanos – Curso de “Gestión y tratamiento de residuos. 6ed .* Fundación Ceddnet. [Presentación en digital]. Madrid: Autores.
- Martínez, J. (2012). Propuesta para el desarrollo de un spin off en residuos sólidos en Bogotá – Colombia. *Revista Ciencia y tecnología del ejército, 3(2) 64-75.*
- Martínez, J.A. (2006). Archivo fotográfico personal. Bogotá, No publicado.
- Martínez, J.A. (2012). Archivo fotográfico personal. Bogotá, No publicado.
- Martínez, J.A. (2013). Archivo fotográfico personal. Bogotá, No publicado.
- Mendoza, A. (2010). *Tratamiento de desechos sólidos – Curso de posgrado UCV.* [Presentación en digital]. Maracay: Autor.
- Mesa del Tercer Sector (2012). *Informe anual 2011.* Asturias, España.
- Ministerio del Ambiente (s.f.). *De La Calidad Ambiental, del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, Anexo 6, Libro VI (Decreto Ejecutivo 3399, Publicado en el Registro Oficial No. 725, Diciembre 16, 2002 & Decreto Ejecutivo 3516, Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 2, Marzo 31,2003).*
- Observatorio de la Sostenibilidad en España. (2011). *Sostenibilidad en España.* Recuperado de <http://goo.gl/WN2Tz5>
- Prignano, Á. O. (2009). *Una Guerra de cuatro siglos: la lucha de Buenos Aires por deshacerse de sus basuras, Primer Ciclo de Conferencias sobre Residuos Sólidos Urbanos, Observatorio GIRSU.* Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ar/observatoriorsu.com>
- Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). Recuperado de <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/3707>

- Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal. (2010). Recuperado de www.sma.df.gob.mx
- Rodríguez, M.P. (2013). Archivo fotográfico personal. Bogotá No publicado.
- SAyDS, (2005). *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Informe Movimiento Interjurisdiccional de Residuos Peligrosos, 2005*. Recuperado de <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/URP/File/MIRP%202005.pdf>
- Semarnat (2008). *Informe de la situación del Medio Ambiente en México*. Ciudad de México, D.F. Recuperado de <http://goo.gl/2JfD8f>
- Semarnat (2011). *Gestión integral de los residuos en México. Residuos sólidos orgánicos*. Recuperado de: www.cmic.org
- Schamber, P. (2008): *De los Desechos a las Mercancías*, Buenos Aires. Paradigma Indicial – Serie Antropología Sociocultural, Buenos Aires: Editorial SB.
- Suarez, F., (1997). *Breve Historia de la Gestión de Residuos Sólidos en la Ciudad de Buenos Aires*. Recuperado de <http://www.naya.org.ar/congresos/contenido/laplata/LP3/38.htm>
- Torres, A. (2011). *Parque eco-energético: como solución para el saneamiento de desechos urbanos*. [Presentación en digital]. San Carlos: Autor.
- UBA (Umwelt Bundes Amt, Germany) (2009). *Waste management Best Practice Municipal Waste Management*. Recuperado de <http://www.umweltbundesamt.de>
- Velasco C- León (2008). *Rellenos sanitarios deben desaparecer: investigadores La Jornada*. (sc)(sf).
- Vergara P., R. R. (2012). *Cuantificación y caracterización de residuos sólidos hospitalarios en trece centros de atención en una ciudad latinoamericana*. Universidad EAN, Especialización en Gestión de Residuos Sólidos. Bogotá: Universidad EAN.

LOS AUTORES

Ing. MSc. José Alejandro Martínez S.
Colombia

Es Ingeniero Químico y Magíster en ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, Doctorando en Administración Estratégica / DBA de la Pontificia Universidad Católica del Perú y el Maastricht School of Management (Holanda). experto en manejo de residuos y diplomado en educación ambiental y gestión sostenible.

En la actualidad, es docente asociado a la Facultad de Postgrados de la Universidad EAN, Director de tres programas de postgrado y de la línea de Investigación en Gestión de Residuos Sólidos del Grupo de Investigación en Gestión Ambiental de la Universidad EAN.

Lcda. Maria Eugenia Rinaudo
Venezuela

Es Licenciada en Estudios Ambientales de la Universidad Yacambú, Venezuela. Es Asesora Comunicacional y Científica de la Cátedra Libre para el Estudio del Cambio Climático de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), investigadora del cambio climático y asesora de algunas empresas sobre RSE en materia ambiental. Desde el 2008, lleva a cabo su Programa Educativo Ambiental orientado al Cambio Climático dirigido a niños y jóvenes de centros educativos y comunidades.

Participó como Delegada de la Unión Europea para asistir a la COP16 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y como Delegada de Venezuela durante el 6to Congreso Mundial Juvenil en el marco de la Conferencia RIO+20. Ha recibido los premios “Ambiental Anual a la Ecoeficiencia” en el año 2011 y “Arturo Uslar Pietri” en el 2012.

Ing. MSc. Andrew Y. Torres M.
Venezuela

Es ingeniero agroindustrial de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Magíster en Gerencia Empresarial de la Universidad Fermín Toro y en Administración de la Universidad Ezequiel Zamora; es miembro de la red Iberoamericana de expertos en residuos sólidos.

Actualmente es profesor Asociado de la Universidad Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, Cojedes; Profesor Agregado (Docente-investigador-extensionista) en las áreas de “Planeamiento y Control de la Producción”, “Distribución y Mercadeo”, “Administración Industrial III”, “Manejo y Distribución de Materiales”, “Instalaciones Industriales” y “Pasantías”. Investigador y extensionista en el área agroalimentaria primaria e industrial de la Industria por cerca de trece años.

Ing. MSc. Betty Cecilia Herrera Villao
Ecuador

Ingeniera Química de la Universidad Estatal de Guayaquil, Especialista en Gestión Ambiental para la Industria Latinoamericana y Producción Más Limpia de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y Environmental Concept GbR, Magister en Sistemas de Gestión de la Universidad técnica particular de Loja. Miembro de la red Iberoamericana de expertos en residuos sólidos. Actualmente se desempeña como analista de seguridad y medio ambiente de la empresa Repsol en Ecuador y ha trabajado con el gobierno provincial de Guayas en gestión y licenciamiento ambiental. Tiene amplia experiencia como coordinadora de salud ocupacional y medio ambiente en diferentes empresas Ecuatorianas y fue delegada de protección ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

Silvia Llopart Gracia

España

Es licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de Barcelona con especialidad en planificación territorial y desarrollo comunitario. Su experiencia en gestión de residuos abarca la administración pública donde trabajó en la implantación del sistema de recogida puerta a puerta y la primera tasa de pago por generación de residuos en Torrelles de Llobregat (Cataluña, España), así como en el sector privado como técnica de proyectos innovadores en la empresa de inserción Solidança, en donde maneja residuos como RAEE, aceites domésticos usados, ropa y nuevos proyectos como educación ambiental, gestión de deixalle-rías, (puntos limpios) o la promoción del proyecto de cooperación al desarrollo en Gambia.

Natividad Yesares Domínguez. Es licenciada en Ciencias Ambientales per la Universidad Autónoma de Barcelona e inicia su trayectoria laboral dentro del ámbito de educación ambiental para administraciones públicas, entidades sociales y privadas como UNESCO Catalunya. En 2009, entra a formar parte del equipo de gestión ambiental de Solidança desempeñando una tarea de seguimiento y coordinación de las actividades ambientales de Solidança.

Luis Arturo Rivas Tovar.

México

Es Doctor en Ciencias Administrativas e investigador de la Escuela de Comercio y Administración Santo Tomas del Instituto Politécnico Nacional de México y Dr.(c) en Estudios Europeos por el Instituto Ortega y Gasset de España Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.

Fernando Lámbarri Vilchis Es Doctor en Ciencias Administrativas e investigador de la Escuela de Comercio y Administración Santo Tomas del I Instituto Politécnico Nacional de México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.

Mara Trujillo Flores: Es Doctora en Ciencias Administrativas e investigadora de la Escuela de Comercio y Administración Santo Tomas del I Instituto Politécnico Nacional de México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.

Raquel O. Bielsa
Argentina

Raquel O. Bielsa es doctora en Tecnología Química de la Universidad Nacional del Litoral (Argentina). Trabaja actualmente como profesional experta en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, y en la Universidad Argentina de la Empresa (UADE) y en la Universidad Nacional de General Sarmiento (Buenos Aires, Argentina) como investigadora docente.

Maria del Pilar Rodríguez Sánchez
España

Profesional en Educación General Básica, especialidad de Lengua e Idiomas modernos por la Escuela Universitaria del Profesorado de E.G.B. de Salamanca, Especialista en Educación Musical por la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado “Luis Vives” de la Universidad Pontificia de Salamanca y Master Universitario en Integración de Personas con Discapacidad de la Universidad de Salamanca. Su experiencia profesional tiene un amplio bagaje social, que incluye procesos de orientación y acompañamiento en la Asociación Cauces de Salamanca, Profesora de Educación de Adultos en el Sindicato de Trabajadores de la Enseñanza “Ste” y en el Centro Giner de los Ríos de Salamanca, Directora del Centro de Formación Ocupacional INSOLAMIS (Integración Socio Laboral de Minusválidos Psíquicos) en Salamanca y Presidenta de la Cooperativa de Iniciativa Social Porsiete y directora del Centro Especial de Empleo Porsiete.