Debates Gobierno Urbano

Publicación seriada del Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Número 28, (2021), ISSN 2248-7204 Bogotá D. C., Colombia.

Gestión de residuos sólidos en América Latina: ¿hacia una economía circular?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Debates Gobierno Urbano

Publicación seriada del Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Número 28, (2021), ISSN 2248-7204 Bogotá D. C., Colombia.

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá
Instituto de Estudios Urbanos (IEU)

Debates de Gobierno Urbano

Primera edición: Núm. 1, (2011).
Esta edición: Núm. 28, (2021).

Título abreviado: Debates Gob. Urbano
ISSN-L: 2248-7204
Acceso en línea: http://ieu.unal.edu.co/centro-editorial/debates-gobierno-urbano

Autora del número: Yency Contreras Ortiz

Asistentes de investigación: Martín Emiliano García, Ana María González Bastidas, José Alberto Cubillos

Director Instituto de Estudios Urbanos - IEU

Fabio Roberto Zambrano Pantoja
Magíster en Historia de América Latina de la Universidad de la Sorbona, París (Francia), profesor e investigador del Instituto de Estudios Urbanos (IEU) de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
Correo electrónico: frzambranop@unal.edu.co

Coordinadora Observatorio de Gobierno Urbano - IEU

Yency Contreras Ortiz
Doctora en Estudios Urbanos del Colegio de México A.C., profesora e investigadora de la Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Urbanos (IEU), Bogotá, Colombia.
Correo electrónico: ycontreraso@unal.edu.co

Contacto e información

Dirección: Calle 44 n.º 45-67. Unidad Camilo Torres Bloque C. Módulo 6. Oficina 702. Bogotá, Colombia.
Teléfono: (571) 3165000 Ext.: 10855
Correos electrónicos: observaieu_bog@unal.edu.co / editorieu_bog@unal.edu.co

Centro Editorial IEU

Coordinadora: Ana Patricia Montoya Pino
Doctora en Arte y Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia, profesora e investigadora de la Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Urbanos (IEU), Bogotá, Colombia.
Correo electrónico: apmontoyap@unal.edu.co
Editora: Solvey Castro Otálora
Apoyo editorial: Harold Madrigal Astudillo
Asistente de investigación: Jennifer Moreno Rojas

Equipo técnico Editorial UN
Coordinación editorial: Julián Naranjo Guevara
Corrección de estilo: Ludwing Cepeda Aparicio
Diagramación: María Jimena Loaiza Reina

Acceso abierto. *Debates de Gobierno Urbano* es una publicación seriada de boletines de acceso abierto resultado de los espacios de discusión presencial o mesas de expertos realizadas por el Observatorio de Gobierno Urbano del IEU.
Su publicación está dirigida a la sociedad en general como instrumento de información para un debate público sobre asuntos del Gobierno Urbano.

Licencia de publicación. En los casos que sea usada la presente obra se deben respetar los términos señalados en la siguiente licencia.

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
Texto legal de la licencia completa en: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_ES

Responsabilidad de los contenidos
El contenido de los artículos publicados en este boletín es responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad Nacional de Colombia.

Tabla de contenido

Introducción 4

Gestión integral de residuos sólidos 7

Gestión integral de residuos sólidos en América Latina: análisis de casos 10

- Prevención y gestión integral de residuos en México 11
- Gestión integral de residuos sólidos en Brasil 16
- Gestión de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires 22
- Gestión integral de residuos sólidos en Colombia 28

Reflexiones finales: ¿hacia una economía circular? 39

Introducción

Los residuos son definidos como los materiales o productos que se desechan en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que se contienen en recipientes o depósitos, y pueden clasificarse de acuerdo con sus características y orígenes en tres grupos distintos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Semarnat, 2019).

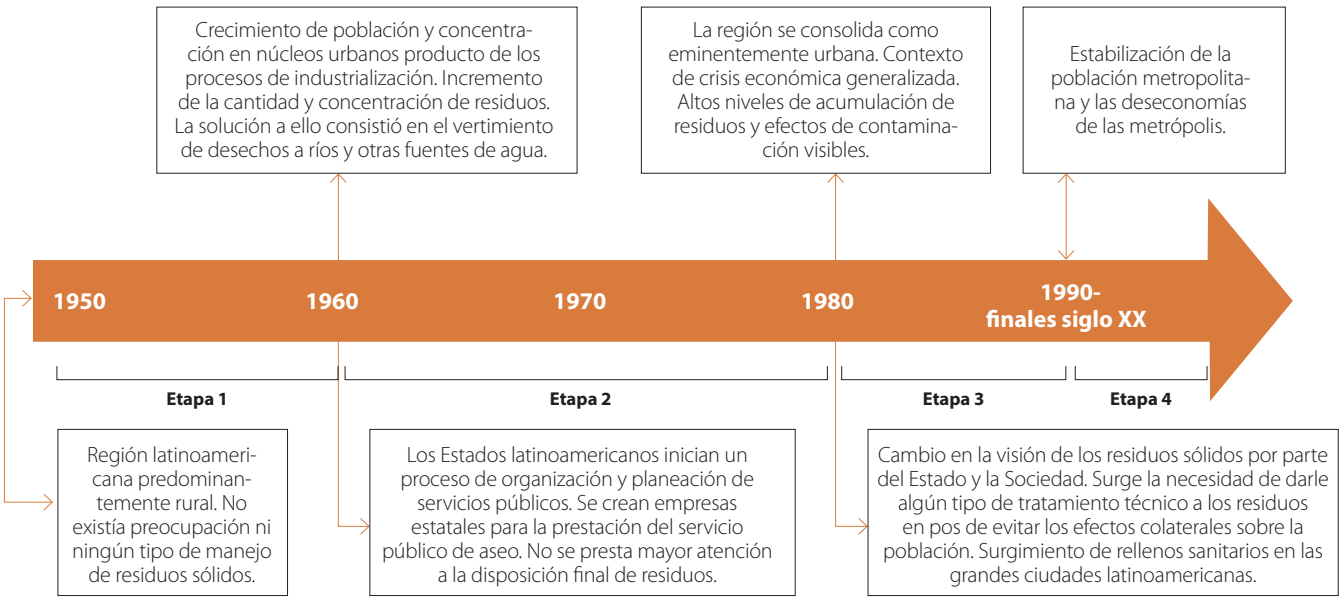
Puntualmente, el incremento en la generación y el manejo de los residuos sólidos es un problema global, especialmente para las grandes ciudades, entre otros, por factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población, los modelos de disposición del sector industrial o empresarial, los patrones de consumo, entre otros (Sáez y Urdaneta, 2014).

En este contexto, el análisis realizado por Rodríguez (2002) evidencia las distintas etapas del proceso de urbanización en América Latina y sus implicaciones en la generación y tratamiento de residuos sólidos (figura 1).

Como se observa, este asunto se vuelve relevante desde la segunda mitad del siglo XX en América Latina, producto de los acelerados procesos de urbanización que llevaron a tener una población de 162 630 046 habitantes en 1950, de los cuales 94 millones se localizaban en zonas rurales; a 435 628 217 habitantes en 1990 con una población urbana de 308 millones (Cepalstat, 2021). Como lo señala Rodríguez (2002), la urbanización y la aglomeración tienen una relación directa con el proceso de generación de residuos sólidos municipales, pues la concentración de la población favorece que los residuos se concentren, y son los estilos de vida urbanos los que auspician la mayor generación de residuos de tipo no orgánico, los cuales ocupan mayor volumen de espacio en los sitios de disposición final y, por lo general, suelen no descomponerse (Rodríguez, 2002).

El incremento de la población, la tendencia a la urbanización, el aumento de las tasas de crecimiento económico, los patrones de producción y consumo insostenibles, entre otros (ONU Medio Ambiente, 2018), están generando a futuro consecuencias importantes sobre la producción de residuos sólidos en

Figura 1. Etapas de la relación residuos-población en América Latina



Fuente: elaboración propia con base en Rodríguez (2002).

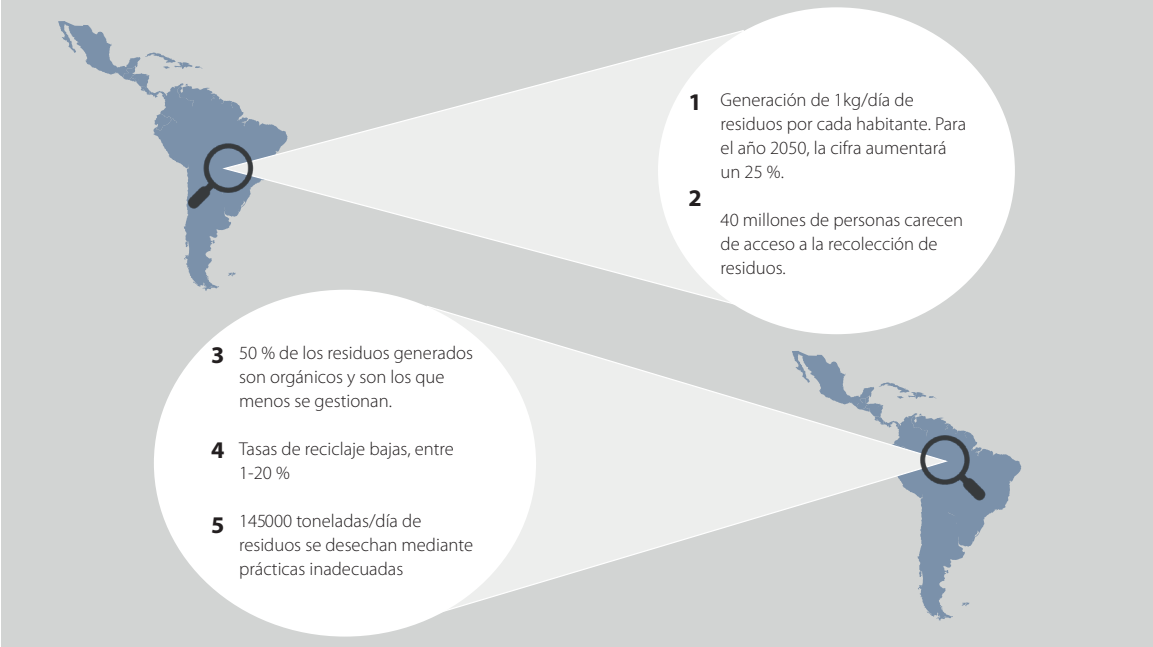
las ciudades (figura 2). Aunque se evidencian avances en los procesos de recolección de los residuos, aún existen porcentajes importantes de población que no tienen acceso a esta, sobre todo en zonas periféricas de las ciudades y áreas rurales (ONU Medio Ambiente, 2018). Adicionalmente, los niveles de producción de residuos orgánicos siguen en aumento presionando las capacidades naturales del planeta para su gestión, sumado a bajas tasas de reciclaje y aprovechamiento de productos reutilizables.

Según estimaciones internacionales, la producción mundial de RSU alcanzó en 2010, aproximadamente, 1300 millones de toneladas diarias, cifra que se estima será de 2200 millones para el año 2025 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Semarnat, 2019). También, Muñoz y Morales (2018) señalan que, si bien a partir del año 2000 las tasas de crecimiento demográfico disminuyeron en las ciudades de América Latina y el Caribe, la generación de residuos sólidos urbanos se elevó un 65 %, como resultado del cambio en las actividades económicas, del mayor poder adquisitivo de la población y los patrones de consumo.

Este volumen de generación de RSU a nivel global no es homogéneo, pues presenta grandes disparidades regionales relacionadas con el desarrollo económico de los países y la población urbana (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Semarnat, 2019). Así mismo, las herramientas que disponen los países —incluidas las financieras— difieren, así como los medios y resultados del proceso de gestión de residuos. Cifras optimistas indican que en las ciudades de países en desarrollo tan solo entre el 30 % al 70 % de la basura es recolectada para disposición final, en donde los residuos restantes terminan vertidos en basurales a cielo abierto y cuerpos de agua (Solíz, 2014).

De acuerdo con Rodríguez (2002), la acumulación de residuos en las metrópolis amenaza constantemente la sustentabilidad ambiental urbana, en cuanto ello contribuye a los procesos de contaminación del suelo, agua y aire. Sin embargo, es evidente que la producción de basura no solo tiene efectos ambientales presentes y futuros, sino que es importante indagar por sus causas, asociadas al modelo de desarrollo y de consumo a nivel global.

Figura 2. Cifras para América Latina y el Caribe. Generación de residuos



Fuente: elaboración propia con base en ONU Medio Ambiente (2018).

En la Cumbre de la Tierra realizada en 1992 por la ONU en Río de Janeiro, se formularon cuatro áreas de programas relacionadas con los residuos (ver figura 3) en busca de alcanzar el desarrollo sostenible para el siglo XXI en todos los países (Sáez y Urdaneta, 2014).

Figura 3. Áreas de programa relacionadas con residuos. Cumbre de la Tierra. Río de Janeiro 1992

Fuente: elaboración propia con base en ONU (1992, citado en Sáez y Urdaneta, 2014).

De acuerdo con Sánchez Muñoz *et al*. (2019), para comienzos del siglo XXI se evidencia una importante movilización de aprobaciones de normativa ambiental en torno al manejo de residuos sólidos en distintas ciudades latinoamericanas[1]. Esto muestra que institucionalmente la región ha mostrado avances significativos, particularmente en lo relacionado con el diseño de programas de separación en la fuente y reciclaje (Sánchez Muñoz *et al*., 2019).

Pese a estos avances formales, parece limitado el avance en los procesos de implementación, producto de factores como la falta de continuidad de las administraciones municipales, la restringida vinculación de todos los actores de la cadena productiva, las limitaciones presupuestales de los municipios; así como la visión de muy corto plazo de las políticas y la descoordinación interinstitucional para asumir los retos de la gestión de residuos sólidos. La cultura ciudadana y la separación en la fuente se consideran elementos primordiales en el debate, pero no son los únicos problemas de fondo a atender. Adicionalmente, las políticas no han logrado materializarse en transformaciones y la misma ciudadanía avanza lento en lo relativo a consumo responsable y reducción en la generación de residuos (Sánchez Muñoz *et al*., 2019). En el mismo sentido, Rodríguez (2002) pone de manifiesto la importancia de la búsqueda de soluciones alternas a la privatización de los servicios públicos, en consideración a los altos costos del manejo de residuos en las grandes urbes y su contribución a ello.

Frente a este conjunto de problemáticas, como lo indican Luppi y Vergalito (2013), las instituciones empiezan a cuestionarse sobre las mejores formas de disponer los residuos. Sin embargo, en el panorama mundial aún se asiste a procesos de disposición final inadecuados, en donde el manejo incorrecto de los residuos contribuye a un incremento de costos ambientales y repercusiones sobre la salud (Solíz, 2014).

El trasfondo del debate académico y de la política pública busca profundizar en qué se entiende por gestión integral de residuos sólidos y qué implica ello en términos de actores, instituciones (reglas formales e informales) y herramientas de política que permitan enfrentar el conjunto de problemas señalados.

1 Buenos Aires, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Río de Janeiro, Santiago, Bogotá, Medellín y Lima.

Gestión integral de residuos sólidos

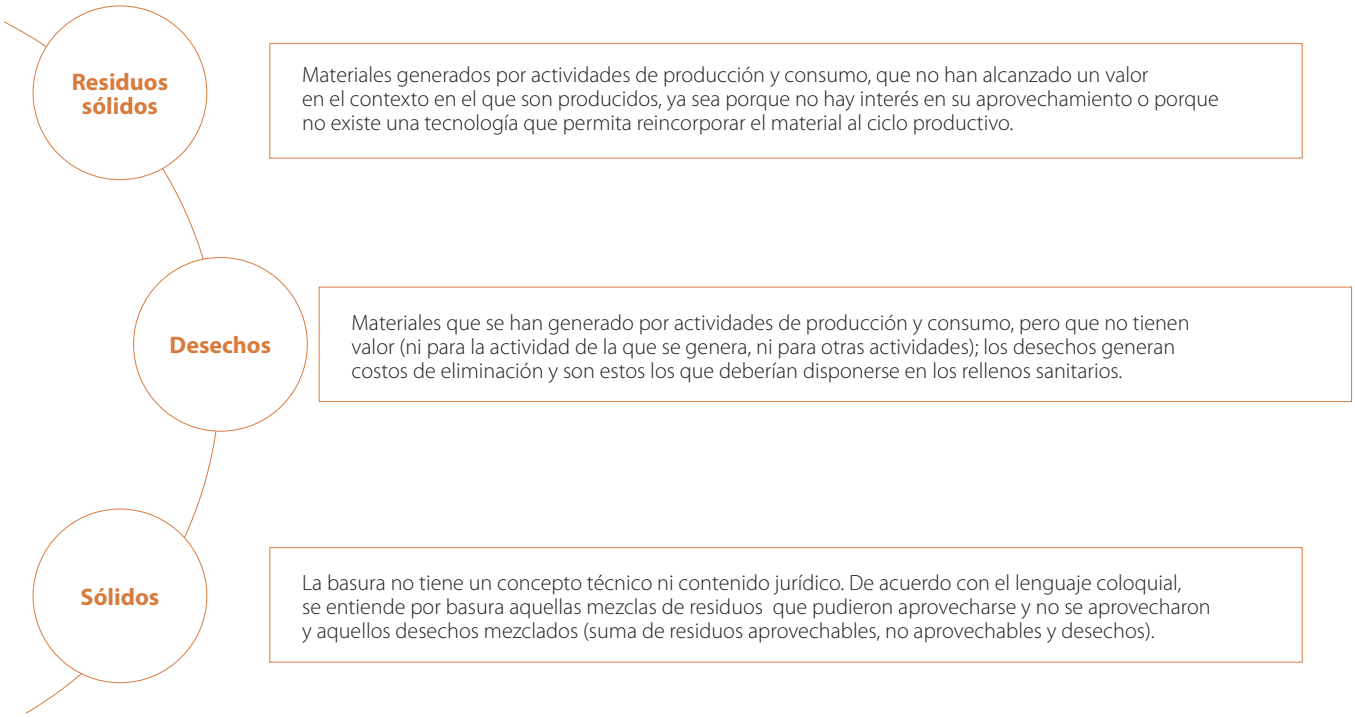
Montes Cortés (2021) señala que dentro del marco conceptual de los residuos sólidos es relevante establecer una diferenciación entre los conceptos: desechos, residuos sólidos y basuras, ya que dicha claridad es necesaria para entender el alcance de la gestión de los residuos de manera diferenciada. La figura 4 detalla la diferenciación entre las tres nociones.

En complemento a esta discusión, Montes Cortés (2021) explica la importancia de referirse a residuos para establecer las opciones de su aprovechamiento y a los desechos para plantear posibilidades para su tratamiento o eliminación. En este orden de ideas, la experta plantea lo siguiente: llamar residuos sólidos a aquellos residuos que sean aprovechables; referirse a desechos como aquellos residuos que no son aprovechables; y mantener la idea y concepto de basura para el lenguaje coloquial.

Ahora bien, la gestión integrada, según Risso Giinther y Grimberg (2006), es un concepto interdisciplinario y en construcción e implica

> un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeamiento, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para la administración de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de obtener beneficios ambientales, la optimización económica de su administración y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad y región. (Risso Giinther y Grimberg, 2006, p. 16)

Figura 4. Residuos sólidos vs. **desechos** vs. **basura**



Fuente: elaboración propia con base en Montes Cortés (2021).

Este concepto se puede desagregar en tres niveles que están íntimamente relacionados (figura 5).

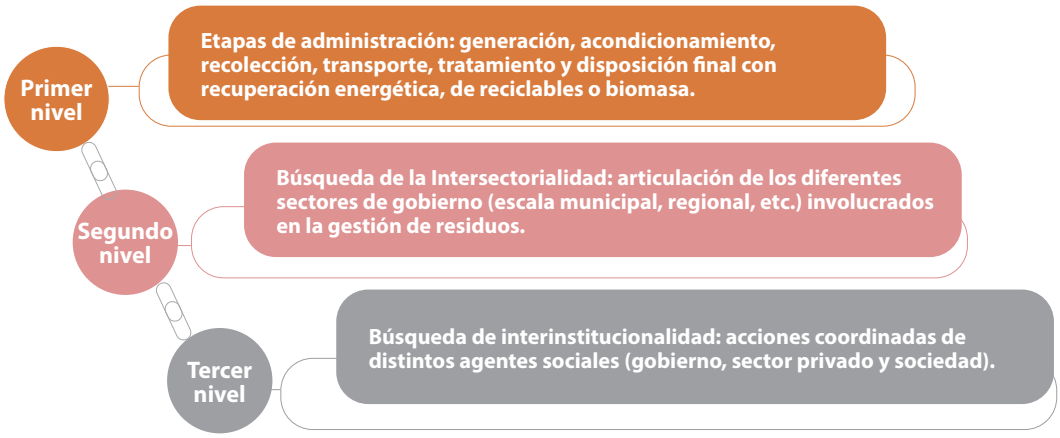
Por su parte, Cortinas (2021a) propone la noción *gestión sustentable de residuos*, la cual "contempla tanto la reducción de la generación, especialmente los residuos de aprovechamiento limitado, mediante una visión de consumo responsable, como el manejo adecuado para su aprovechamiento a través de la reutilización, generación de composta, reciclaje, entre otros" (p. 26).

De acuerdo con esta definición, la gestión integral de los residuos, además de apuntar a la mejora en la disposición final, propende por una reducción de la generación de estos tanto en términos "de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de la energía y el agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero" (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Semarnat, 2019, p. 450).

En ese sentido, la gestión integrada o integral de residuos sólidos trae consigo beneficios ambientales y económicos. Así, Risso Giinther y Grimberg (2006) resaltan la necesidad de involucrar sectores empresariales con el fin de desarrollar mecanismos de producción limpia que minimicen la cantidad de residuos generados. Así mismo, señalan la necesaria articulación de los distintos organismos públicos y la integración de políticas sectoriales, bajo una dinámica que articule diversos conocimientos técnicos los cuales puedan aportar y brindar soluciones al manejo de residuos (Risso Giinther y Grimberg, 2006).

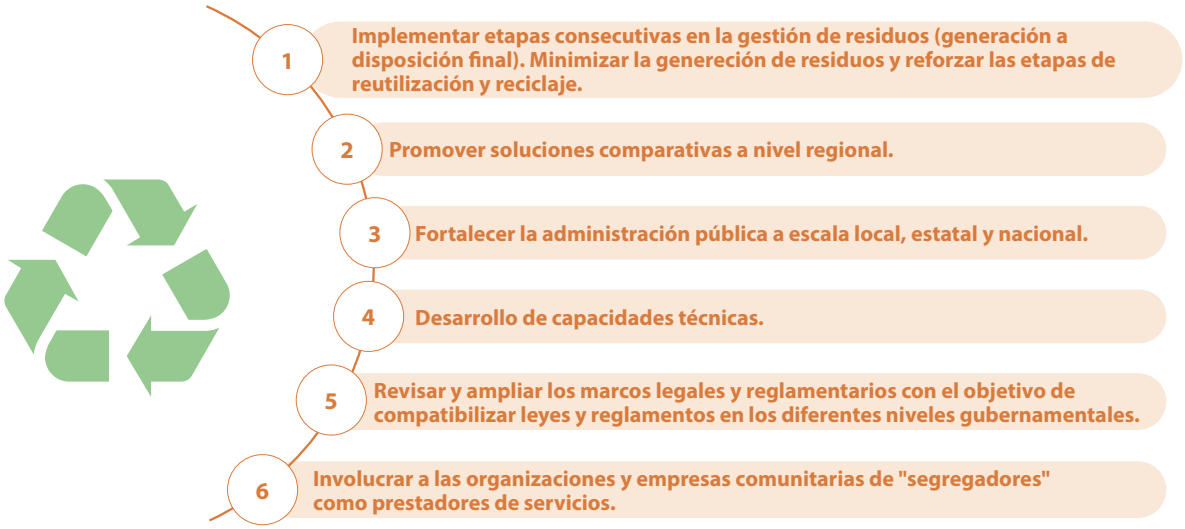
Lo anterior contempla "la generación en la fuente, sistemas de reaprovechamiento y recuperación, tratamiento adecuado a cada tipo de residuo y disposición final segura y sostenible, además de la prestación de servicios de forma responsable y de calidad" (Risso Giinther y Grimberg, 2006, p. 17). De esta forma, Risso Giinther y Grimberg (2006) señalan que "la cuestión de los residuos sólidos abarca sectores de la administración pública, como: ambiental, desarrollo urbano, educación, saneamiento, salud, social, vivienda y económico" (p. 17). Para concretar la implementación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos, las autoras señalan la necesidad de considerar diversos factores, según se aprecia en la figura 6.

Figura 5. Niveles de la gestión integral de residuos



Fuente: elaboración propia con base en Risso Giinther y Grimberg (2006).

Figura 6. Factores para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos



Fuente: elaboración propia con base en Risso Giinther y Grimberg (2006).

Por otro lado, André y Cerdá (2006) señalan que la gestión integral de residuos combina una serie de métodos, los cuales son priorizados según criterios económicos y ambientales (ordenación jerárquica). De acuerdo con los autores, la jerarquía de métodos más conocida es la propuesta por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la cual considera tres opciones de gestión integral de residuos, priorizadas en el siguiente orden:

1) *Reducción en origen*: reducción y reutilización de residuos.

2) *Reciclaje*: si la reducción en origen no es aplicable, la segunda opción busca reciclar los materiales;

3) *Incineración y vertido* (en la medida de lo posible, incineración con recuperación de energía): son los métodos menos deseables; se recurre a ellos si los residuos no pueden ser tratados por los métodos anteriores.

Como se observa, la gestión integral va más allá de lo contemplado en los sistemas de limpieza de las ciudades, ya que incorpora otros elementos como las "acciones normativas, operativas, financieras y de planificación que una administración municipal puede desarrollar, basándose en criterios sanitarios, ambientales y económicos para recolectar, tratar y depositar los residuos sólidos de su ciudad" (GTZ-Comia, 2003, p. 23, citados en Jiménez, 2015, p. 31). De esta manera, de acuerdo con Sáez y Urdaneta (2014), conocer la cantidad y composición de los residuos generados permite diseñar mejores sistemas de recolección orientados al aprovechamiento.

Adicionalmente, Luppi y Vergalito (2013) señalan la necesidad de implementar modelos de recolección selectiva que minimicen los flujos y la disposición final de residuos en rellenos sanitarios, además de advertir los altos costos de ciertas prácticas, tal como la incineración, en países de ingresos medios y bajos. Estos autores también resaltan el papel de los modelos de gestión de residuos socialmente incluyentes —de amplia implementación en "países emergentes"— y el rol que ejercen aquellos actores que gestionan la recolección informal de residuos y permiten la recuperación de materiales reciclables (Luppi y Vergalito, 2013).

En la mayoría de los países de la región, "la gestión integral de residuos sólidos es una responsabilidad directa de los municipios" (Solíz, 2014, p. 57). Debido a la complejidad del problema y los factores y actores asociados a la gestión integral, los gobiernos municipales siguen concentrados en la etapa de la evacuación de los residuos, pero poco han avanzado en términos de recolección, tratamiento y aprovechamiento (Durand, 2012). En ese sentido, la gestión municipal de residuos sólidos domiciliarios se constituye en un problema socio-ambiental importante, "directamente vinculado con el tamaño y nivel de consumo de una población" (García y Velázquez, s. f., p. 1).

Al respecto, es evidente que diversos países de América Latina y el Caribe han incluido en sus legislaciones la formalización de trabajadores informales encargados de la recuperación de residuos reciclables, así como su identificación como actores clave y de referencia para implementar recolectas selectivas; Colombia y Brasil son ejemplo de ello (Cortinas, 2021b; Luppi y Vergalito, 2013). Para 2021, tal como lo afirma Cortinas (2021b), los países de la región de América Latina y el Caribe han mostrado un retroceso en la contención de la pobreza y el hambre, por lo cual es menester impulsar procesos de reciclaje incluyente que, en el marco de una economía circular, contribuyan a la recuperación económica. Además, indica la autora, no atender los requerimientos de la población recicladora equivale a una forma de despojo que contraría la visión económica que requiere construirse considerando la situación actual de pandemia.

En este contexto, la mesa de expertos programada para esta oportunidad en el marco de "Debates de Gobierno Urbano" planteó el debate en torno a las experiencias de disposición, manejo y aprovechamiento de residuos en las ciudades de América Latina, así como las experiencias de políticas urbanas en el marco de las dinámicas de crecimiento urbano y las problemáticas asociadas en el contexto de las ciudades latinoamericanas.

La Mesa de Expertos realizada el 3 de junio de 2021 abordó preguntas relacionadas con los principales problemas de disposición, manejo y aprovechamiento de residuos en ciudades de México, Argentina, Brasil y Colombia; las normas, los actores involucrados, estrategias y políticas diseñadas e implementadas a nivel territorial, así como sus principales oportunidades y restricciones de dichas políticas en el marco de prácticas de sostenibilidad social, ambiental y económica. También se reflexionó sobre los retos y oportunidades de la gestión de residuos en la región a partir de evidencias de prácticas exitosas.

El presente documento de debates de gobierno urbano también recoge las principales reflexiones de la Mesa de Expertos[2], así como las sesiones de Ciudad Virtual realizadas en el mes de junio (Montes Cortés, 2021; Parra, 2021; Martínez, 2021), que tuvieron como tema principal la gestión de residuos sólidos en Colombia.

Gestión integral de residuos sólidos en América Latina: análisis de casos

Hoy se asiste a un tema muy importante de gobierno urbano, de política pública, de cómo se dispone, cómo se maneja y cómo se aprovechan los residuos sólidos en las ciudades latinoamericanas. Según el profesor Fabio Zambrano (2021), director del Instituto de Estudios Urbanos, "nos falta mucho por comprender en lo académico y por establecer políticas públicas y programas de manejo de los residuos sólidos que sean eficientes y que piensen tanto en la salud pública como en el medio ambiente y en darle utilidad a los residuos".

2 https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

La gestión de residuos es un problema hoy a nivel mundial, que puntualmente en América Latina tiene que ver con aspectos socio-ambientales, de salud pública, y está vinculado al tamaño y al nivel de consumo de la población. Así mismo, el volumen de la generación de residuos a nivel mundial muestra una gran disparidad regional que principalmente se expresa en términos de desarrollo económico, en la proporción de la población urbana de cada región y, por ende, el manejo de estos residuos se constituye en un problema importante en las grandes ciudades.

En ese sentido, la pregunta por la gestión integral de los residuos pasa por entender reflexiones en torno a la reducción de su generación, además de estar asociada a su adecuada disposición final; pero también involucra otro tipo de discusiones relacionadas con los procesos de extracción de recursos en términos de energía y agua que se utilizan para producir lo que finalmente terminan siendo residuos.

Prevención y gestión integral de residuos en México

Este tema es desarrollado por Cristina Cortinas, presidenta de la Red Queretana de Manejo de Residuos A. C, (Reqmar) que forma parte de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (Remexmar). Esta red forma parte de lo que fue la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (Repamar) de la cual formaron parte Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y México. Fue creada en 1986 promovida por la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ, hoy GIZ), y con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Centro de Ciencias Sanitarias y del Ambiente (Cepis) ubicado en Perú. Esta red surgió a partir de vínculos virtuales, con el objetivo de compartir programas de intercambio de información por medios digitales y el desarrollo de algunas reuniones presenciales.

De acuerdo con Cortinas (2021c), México ingresó a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1994 en un momento en el cual se habían hecho estudios para evaluar por qué —a pesar de que se había legislado sobre el tema de reciclaje de residuos municipales en varios de los países de la OCDE— después de 15 años de legislación no se había logrado desacoplar la curva de crecimiento de esos residuos de las curvas de crecimiento del producto interno bruto (PIB) que evidencia la producción o de la capacidad de gasto y consumo de los países. En ese contexto, señala la experta, se iniciaron una serie de trabajos en la Organización que culminaron en el año 2000 con la elaboración de un *Manual de Prevención Estratégica de Residuos*, utilizado por México como marco de referencia para formular la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México (LGPGIR), publicada en 2003.

Para entonces la visión de México estaba orientada a evitar la generación de los residuos, reconociendo que en la naturaleza los procesos biológicos son cíclicos y no es preciso referirse a desperdicios, ya que toda la materia que constituye a los seres vivos vuelve a formar parte del ciclo de la vida cuando estos dejan de existir (Cortinas, 2021c). Ahora bien, en el caso de México, señala la conferencista, la legislación señalada estableció las bases regulatorias para todo tipo de residuos, no solo los municipales conocidos en México como residuos sólidos urbanos (RSU), compuestos por los residuos de consumo (productos de consumo, envases y embalajes), los residuos domiciliarios y los de pequeños generadores que producen menos de 23 kilos al día. Adicional a los RSU se encuentran los residuos que se generan en mayores cantidades en las actividades productivas de manufactura, comercios, prestación de servicios y en las actividades de construcción. Finalmente, se identifican los residuos de las actividades extractivas, como los de petroleras, mineras y todas las actividades intensivas (agrícolas, avícolas ganaderas, silvícolas, pesqueras). Estos últimos son

conocidos como de manejo especial y están bajo la responsabilidad de las autoridades ambientales estatales (figura 7).

A diferencia de los RSU domiciliarios, en los que existe la obligación para los municipios de prestar los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición final, en el caso de los demás residuos, en México, señala Cortinas (2021c), aplica la responsabilidad extendida de los generadores, quienes tienen que ocuparse de su manejo y de pagar por este, porque las autoridades estatales no prestan ningún tipo de servicios.

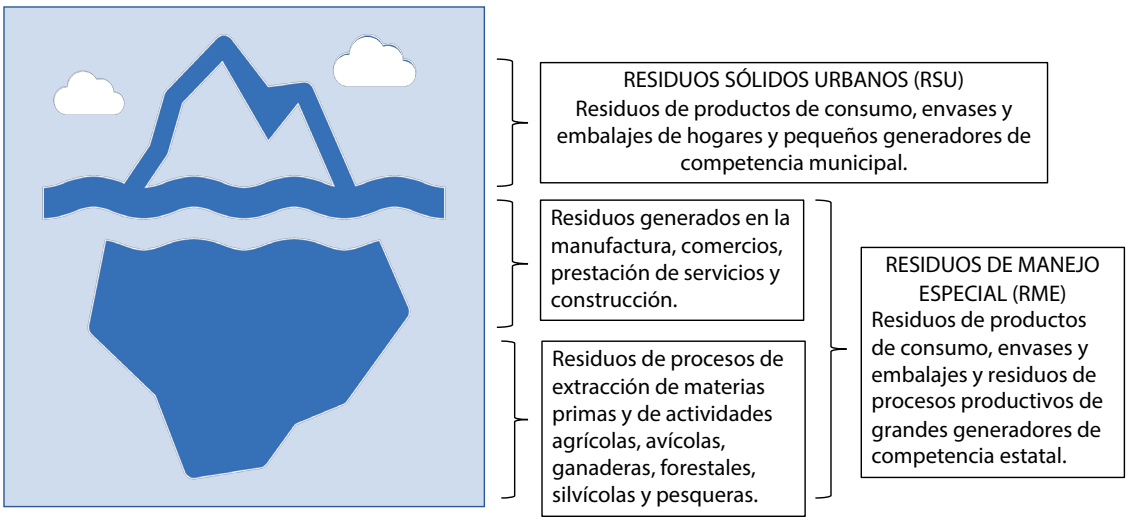
Así pues, la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) significó un verdadero cambio de paradigma en el país, pues es una norma donde aplica la concurrencia gubernamental de autoridades municipales, estatales y federales (figura 8). De igual forma, la ley aplica para todos los tipos de residuos (peligrosos, sólidos urbanos, de manejo especial, mineros y petroleros) y señala que la generación y manejo integral de estos debe operar bajo el principio de la responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y las autoridades.

Según la experta, se optó por la responsabilidad compartida, ya que toda la gestión de los residuos es responsabilidad colectiva, no solo una materia exclusiva gubernamental, en la que todos los actores deben participar y adoptar medidas para reducir, reusar y reciclar los residuos que se generan en las actividades diarias.

¿Cómo se concibe la responsabilidad compartida en la legislación mexicana?

Según Cortinas (2021c), es un principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad mediante cadenas de valor de tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos; y, en consecuencia, su manejo integral es una responsabilidad social y requiere la participación conjunta coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos y de los tres órdenes de gobierno, según corresponda.

Figura 7. Clasificación de residuos en la legislación mexicana



Fuente: Cortinas (2021c).

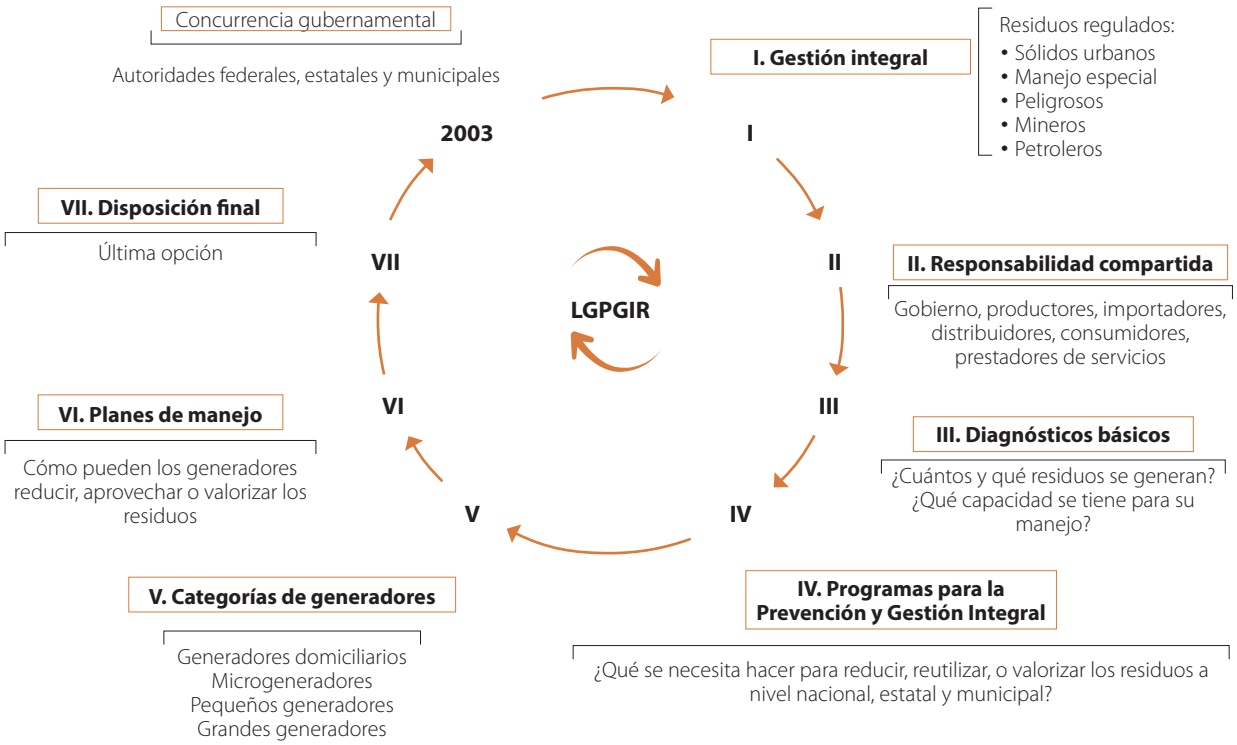
Para implementar dicho modelo, señala la experta, se establecieron instrumentos que parten de diagnósticos básicos para identificar las líneas base, el tipo de residuos que se generan, de qué composición, en qué cantidad, quien los genera y qué infraestructura se tiene para su manejo. Lo anterior con el fin de establecer programas a nivel nacional, estatal y municipal con los cuales se puedan atender las carencias, se fortalezcan las capacidades y se oriente a los generadores.

En la ley, de acuerdo con lo que señala Cortinas (2021c), se establece una variedad de categorías de generadores de residuos, así: 1) los grandes generadores; 2) los pequeños generadores; 3) los generadores domiciliarios y 4) los microgeneradores.

Estas categorías se definieron en función del volumen de generación de residuos, con el objetivo de que los grandes generadores pueden dejar de serlo, al establecer Planes de Manejo que están orientados a cambiar sus prácticas de producción o consumo a fin de prevenir o reducir su generación o para reciclar o reusar los residuos. Los Planes de Manejo, señala la experta, son el instrumento clave para aplicar la visión de política centrada en la prevención, aprovechamiento y valorización de los residuos. De este modo, la última opción en esta pirámide de prioridades de gestión de los residuos es la disposición final.

No obstante, señala Cortinas (2021c), una vez realizados estos esfuerzos y establecida la responsabilidad compartida en lo formal, aún no se evidencian progresos significativos en materia de reducción de la cantidad de residuos generados. En el país, señala, sigue creciendo la curva de residuos. En perspectiva, aún se pueden mejorar los instrumentos de gestión y de política que se han desarrollado en México, ya que en sí mismos estos tienen elementos para avanzar y no obstante la curva de crecimiento de residuos no se detiene; resulta fundamental aplicarlos, socializarlos, verificar su cumplimiento y sancionar a quienes no cumplen las disposiciones normativas.

Figura 8. Modelo de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)



Fuente: Cortinas (2021c).

Por lo anterior, reflexiona Cortinas (2021c), es el momento de aplicar los planes de manejo, que obligan a todos los actores corresponsables (generadores, productores, importadores distribuidores, comercializadores y consumidores de productos), a hacer lo necesario para cerrar el ciclo de vida de los materiales contenidos en los productos. Adicionalmente, son las entidades federativas las autoridades que están obligadas a exigir, registrar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo, los cuales también aplican directamente a los grandes generadores de residuos sólidos urbanos del consumo, así como a los generadores de residuos de manejo especial.

La legislación mexicana, señala la experta, tiene mucho en común con la economía circular, desde sus principios. De esta manera, los planes de manejo son el instrumento ideal para lograr estos fines, ya que incluso prevén que aquello que es residuo para una empresa pueda ser utilizado como insumo en otra, a través de intercambios entre ellas en la simbiosis industrial. A continuación, se especifican las diferentes modalidades de los planes de manejo que coinciden también con la óptica de la economía circular que puede aplicarse desde los hogares, a nivel local, regional y nacional (tabla 1).

A partir de 2019 en México, señala Cortinas (2021c), desde la administración federal se estableció una visión nacional hacia una gestión sostenible de cero residuos basada en la economía circular. En mayo del presente año tuvieron lugar una serie de foros promovidos por la autoridad ambiental para escuchar a los diferentes grupos de interés acerca de cómo lograr en México la transición hacia una economía circular en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para combatir la pobreza, el hambre, la desigualdad, la falta de empleo, el empleo informal, etc.

Adicionalmente, en el mismo año, a nivel internacional también ha habido una serie de consultas en la región de América Latina y el Caribe, América del Norte, la región europea y asiática para trazar la hoja de ruta de la economía circular de esas regiones. En febrero de 2021 se creó la Coalición de Economía Circular para América Latina y el Caribe, donde se están integrando las hojas de ruta por países. Por ende, indica la experta, este es momento ideal para la integración latinoamericana, por lo que la reactivación de la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos puede convertirse en una oportunidad para continuar fortaleciendo las capacidades de trabajo conjunto a nivel de los países de América Latina.

En todo caso, señala, en México es importante preguntarse a qué tipo de economía circular se aspira, ya que no se considera deseable copiar modelos de la Unión Europea, de Japón o EE. UU.; con el fin de desarrollar un modelo propio que atienda necesidades y realidades propias. México es un país mesoamericano, que comparte Norteamérica con Estados Unidos y Canadá, con los que tiene firmados tratados comerciales y de cooperación ambiental; pero que, al mismo tiempo, forma parte de Mesoamérica con los países de Centroamérica y es parte de la región latinoamericana. Así mismo, explica, a nivel interno es un país con una base poblacional en donde 30 de los 120 millones de habitantes son jóvenes en edad productiva, a los cuales es importante apoyar para abrirles espacios de empleo y evitar su migración a los países del norte. México es un país megadiverso que debe apostar por defender su diversidad, pero a la vez uno de los países más desiguales del mundo.

Por ello, concluye Cortinas (2021c), esta presentación intenta mostrar cómo promover la economía circular comunitaria, centrada en el bienestar de las personas, la conservación y regeneración de los recursos naturales. Desde la Fundación Cristina Cortinas, se promueve el desarrollo de modelos de economía circular desde los hogares, las escuelas, los comercios, las dependencias gubernamentales. En estas últimas, a través de la compra pública verde, basada en la adquisición de materiales reciclados o reciclables

Tabla 1. Escalas de aplicación consistentes con la economía circular de las modalidades de planes de manejo de residuos sólidos

Escala	Modalidades de plan de manejo	Características
Empresa, establecimiento y tipo de residuo	Privados	Los instrumentos por los particulares que conformen a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos.
	Individuales	Aquellos en los cuales solo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere.
	Atendiendo a la corriente del residuo	
Varios involucrados local	Mixtos	Los que instrumentan los señalados en el primer inciso con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.
	Colectivos	Aquellos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.
	Locales	Cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal (hoy Ciudad de México: CDMX).
Varios involucrados regional o nacional	Regionales	Cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados.
	Nacionales	Cuando se apliquen en todo el territorio nacional.

Fuente: Cortinas (2021c).

que pueden impulsar los mercados del reciclaje; para cambiar la concepción de los residuos orgánicos, y sea posible aprovecharlos en toda su extensión, ya sea como alimento, bioproductos, fuente de energía, o como mejoradores de suelos.

En respuesta a algunas preguntas planteadas frente a su presentación, Cristina Cortinas señala que en los últimos diez años se han creado diferentes programas gubernamentales en el marco de la sustentabilidad del sector agrícola, donde ha habido asistencia técnica y financiera para el establecimiento de biodigestores, sobre todo con miras al aprovechamiento del estiércol de ganado, para la obtención de biogás, de electricidad, y del digestato para usarlo como un mejorador de suelos. Sin embargo, no se ha usado tanto para el manejo de los residuos domésticos.

Respecto a medidas de prevención de la generación de residuos, explica que, aunque se introdujeron contenidos al respecto en la Ley General en México desde el 2003, no se desarrolló ninguna medida susceptible de promoción de su aplicación, su verificación y, en su caso, sanción. En el 2021, el tema se está trabajando para introducir reformas, sobre todo en las legislaciones locales, estatales y municipales. Esto es lo que ocurrió en dos casos locales que introdujeron la economía circular dentro de la prevención y gestión integral de los residuos en una ley estatal (Quintana Roo) y un reglamento municipal (en Querétaro).

En estas normas se busca incidir, por ejemplo, en el diseño de productos y procesos de consumo con el fin de ampliar todos los servicios que prolongan la vida de los productos, como el mantenimiento, la reparación, la renovación, la remanufactura, la venta de productos usados o de componentes de los productos y el reciclado para usar como materia secundaria en procesos de fabricación de bienes. A la fecha, sin embargo, aclara, no se han elaborado los indicadores para determinar qué tan bien se definieron las líneas base, por lo que se avanza en la construcción de los datos que permitan hacer el diagnóstico y trazar la hoja de ruta respectiva.

En México varias autoridades locales tanto a nivel estatal como municipal introdujeron la prohibición de los plásticos de un solo uso, sin haber preparado el terreno para identificar con qué se les iba a sustituir. Esto ha provocado más problemas que beneficios, porque la población no sabe a qué recurrir. En la actualidad, señala Cortinas (2021c), se está trabajando intensamente para determinar cómo medir la biodegradabilidad y la biocompostabilidad de estos plásticos, tanto en medios terrestres como en medios acuáticos. Este trabajo es importante, ya que en el país surgió un grupo de productores que quisieron introducir materiales de empaque y embalaje a partir de productos orgánicos de bagazo de caña, de bagazo de agave, etc.; pero quedó claro que, aunque estos productos provengan de materiales biológicos, esto no es una garantía de que sean biodegradables y compostables, o no por lo menos en tiempos razonables, concluye Cortinas (2021c).

En relación con la disposición de escombros, la experta señala que para México estos son sumamente importantes, y se evidencian esfuerzos en las grandes ciudades como el Estado de México, Jalisco y Guadalajara. Allí ya se cuenta con normatividad que fija tasas de reciclaje de esos materiales y se ha dado impulso para que se instalen empresas recicladoras. Sobre todo, enfatiza, es relevante promover diseños de las edificaciones que utilicen materiales amigables con el ambiente y que sean desensamblables para su mantenimiento, o cuando se quiera deconstruir. Lo anterior, con el fin de poder separar los materiales, clasificando, reutilizando y remanufacturando tan cerca del lugar en donde se generan como sea posible. Esto es un trabajo que está en marcha, señala la experta, en el que existen planes de manejo nacionales de residuos de la construcción; pero que aún en la práctica evidencia un grave problema asociado con el abandono de esos residuos en lugares inapropiados.

Gestión integral de residuos sólidos en Brasil

El caso de Brasil fue presentado por Kátia Tavares Campos, ingeniera civil y sanitaria, con máster en desarrollo sostenible, creadora del foro nacional de residuos y ciudadanía en Brasil; vicepresidenta de la Asociación Brasileña de Ingeniería Sanitaria y Ambiental del Distrito Federal; integrante de la Asociación Interamericana de Saneamiento Básico (Aidis), y directora de la División de Gestión de Residuos Sólidos.

Brasil es un país rico en términos de desarrollo económico, pero con altos niveles de desigualdad social y altos niveles de extrema pobreza en la capital, y en la mayoría de las grandes ciudades; así como en las regiones rurales. En este contexto, el acceso a servicios públicos básicos requiere ser analizada, pero no exclusivamente. En el país, señala la experta, la recolección domiciliaria de residuos ha evolucionado de manera importante, pues se cuenta con un índice de recolección de casi 99 % para la población en áreas urbanas. Sin embargo, en áreas rurales el índice es menor, pues cerca del 34 % de la recolección se hace en las puertas de las casas, y casi un 50 % en puntos de recolección. En los últimos diez años estos indicadores han evolucionado, sin embargo, según la encuesta nacional que se aplica en Brasil anualmente desde el 2002, la recolección selectiva de los materiales secos como papel, cartón, vidrio, plástico es todavía pequeña; solo 1438 municipios la realizan, mientras que 2200 municipios señalan no hacerla y algunos no responden al respecto.

Por otra parte, señala Tavares (2021), la disposición final en relleno sanitario es cercana al 77 % de la basura, siendo la mayoría rellenos regionales. Aunque se evidencia una tendencia en Brasil al cierre de los pequeños rellenos sanitarios, no sucede igual con los basurales, esto en razón a que el 88 % de las ciudades brasileñas tienen menos de 50000 habitantes. Según la experta, los rellenos sanitarios pequeños son

operados por la municipalidad, mientras que los rellenos sanitarios medianos (mayores en número) y los grandes son operados por la empresa privada.

Según lo indica Tavares (2021), en su exposición, la sociedad brasileña en 1998 por medio de Unicef realizó una articulación nacional por medio del programa *Basura y Ciudadanía* y de la *Campaña niño en la basura nunca más,* compuesto por instituciones del Foro Nacional Basura y Ciudadanía, organizaciones gubernamentales, sociales, ONG, Ministerio Público, cooperativas de recicladores, religiosos, bancos internacionales, representantes municipales. Esta articulación cambió la forma de concebir la basura en Brasil, con el objetivo principal de erradicar el trabajo infantil en la basura, elegir a los recicladores como socios prioritarios en la recogida selectiva y recuperar las áreas degradadas por los botaderos.

También comenta que a partir del 2000 el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) incluyó información sobre los recicladores en el Censo Nacional, reconociendo la existencia de los recicladores informales. Adicionalmente, en 2001 en Brasilia se realizó el primer Congreso Nacional de Recicladores de Materiales Reciclables de Brasil, al mismo tiempo que se consideró por el programa de erradicación de trabajo infantil en Brasil y por la Organización Internacional de Trabajo (OIT) a los niños en la basura como una las peores formas de trabajo infantil. Otro hito fundamental que referencia la experta fue en el proceso brasileño que se dio en el 2002, cuando el Ministerio de Trabajo reconoció formalmente la profesión de recolectores de materiales reciclables por medio del Código Brasileño de Ocupaciones.

Posteriormente, de acuerdo con la experta, en el 2007 la Política Nacional de Saneamiento Básico[3] (Ley 11 445) creó la previsión de la sostenibilidad técnica, operativa, económica, financiera, social y ambiental en la gestión de los residuos sólidos urbanos. En dicha ley, señala la autora, se evidencia una orientación muy fuerte para la sostenibilidad de los servicios de manejo de los residuos. La sostenibilidad social y ambiental cuenta con la capacitación, información, control social y movilización, la sostenibilidad técnica y operativa con exigencia de planificación, gestión, aspectos normativos y legales, etc. Por su parte, la sostenibilidad económica y financiera se expresa con el pago del servicio, la facturación, la estructura de regulación, inspección, el estándar de prestación del servicio, de contratación y de la gestión de servicios. En ese sentido, la Ley 11 445 permitió la contratación de cooperativas y asociaciones de recicladores como proveedores de servicios públicos, exentos de licitación por parte del gobierno municipal.

Por otro lado, señala la experta, entre 2008 y 2009 se realizó en Colombia el 1.er Congreso Mundial de Recicladores y el 3.er Congreso Latinoamericano; se movilizó en Bogotá la Red Latinoamericana de Catadores-Recicladores; y se creó la Alianza Global de los Recicladores, con la participación de varios países, la mayoría de América Latina y el Caribe. Es de anotar que la norma de 2007 (Ley 11 445) fue determinante para que más adelante, en 2010, se creara la Política Nacional de Residuos Sólidos (Ley 12 305) y se diera prioridad para acceder a los recursos financieros federales a los municipios que contratan recicladores como proveedores de servicios públicos. Sin embargo, señala la experta, solo se contratarían como prestadores de servicios públicos aquellos recicladores organizados en asociaciones y cooperativas.

Agrega la experta que es en 2014 cuando ISWA (International Solid Waste Association) hace el *Waste Atlas* con los cincuenta botaderos más grandes del mundo, mostrando que el segundo botadero más grande del mundo estaba localizado en Brasilia. En 2017, también se realiza la contratación de más de mil recicladores que trabajaron en el botadero y se inaugura el primer relleno sanitario de Brasilia. Sin embargo, un año más tarde (2018), señala la experta, ocurre el cierre del botadero de Brasilia y la inclusión de los recicladores como proveedores de servicios públicos en la Capital Federal.

3 En Brasil, el saneamiento básico es agua, alcantarillado, drenaje de agua de lluvia y basura.

Un hecho importante en esta breve referencia histórica de Brasilia es que entre 2016 y 2018 se produjo la contratación como prestadores de servicios públicos de 1187 organizaciones de recicladores de materiales reciclables, que corresponde al 20 % de ese porcentaje de trabajadores operativos en la capital de Brasil.

Diez años después de la Ley 12 395, en 2020 se actualizó el marco legal del saneamiento básico y pasó a ser obligatorio para acceder a préstamos o donaciones del gobierno federal, proporcionar información anualmente sobre todo lo que ocurre con la gestión integral de los residuos (Ley 14 026). De acuerdo con Tavares (2021), con esta ley se consideró obligatorio el cobro por servicios a los ciudadanos, así como la posibilidad de subvenciones y prestación de servicios de gestión de desechos a nivel nacional; esto en razón a que la mayoría de los municipios son muy pequeños y se requiere de acciones regionales para la prestación de este tipo de servicios y una gran parte de la población no cuenta con las condiciones financieras suficientes para tal progreso.

Atendiendo a la pregunta sobre las problemáticas de la población que vive cerca del basurero en Brasilia, Tavares señala que hubo problemas importantes para el cierre de este, ya que se localizaba en un barrio muy pobre con recolectores que trabajaban allí; además de que algunos no se cambiaron de dirección, pese a que se alquilaban plantas para ellos. Ello derivó en problemas sociales (violencia, robos) que aumentaron con el cierre del relleno. Tavares agrega, además, que los problemas de la recolección en Brasil están sobre todo relacionados con la separación domiciliaria, pues la mayoría de la población no la hace; lo que hace que la recolección se realice con materiales mezclados, sucios y con bajísimos valores para la comercialización del plástico, del papel o del cartón. Por otra parte, en Brasil se hace el compostaje, a través de 70 plantas de compost en 5570 municipalidades en los últimos diez años. Tavares señala que Brasilia hace el mayor compostaje de América Latina (190 toneladas de compost por día, después de la evaporación y del tratamiento de los lixiviados).

Por otra parte, la experta señala que el problema de los recicladores no es una falta de diálogo, sino de comprensión del papel de los recicladores por parte de la mayoría de los gobiernos municipales. La ley en Brasil es clara, afirma, pues ellos al organizarse en asociaciones y cooperativas pueden ser contratados como prestadores de servicios públicos, no hay que pagar un convenio, una subvención; es contrato y pago, lo que se paga a los privados se debe pagar los recicladores.

Sobre la reducción de la generación de la basura, la experta señala que en Brasil tienen cerca del 25 % de la población pobre, que no genera lo que debería generar porque no lo consume, no tiene vestimenta, no tiene zapatos, no come lo que se debe; incluso con la pandemia el 33 % de la población pobre no consume lo necesario. Sin embargo, en Brasil el Gobierno está muy próximo a la industria, quienes ejercen un importante papel de cabildeo, sin cumplir algunos mínimos, ya que no existe responsabilidad extendida del productor, sino responsabilidad compartida.

Complementando la exposición de la autora, para este documento de debates se identificaron los casos de Londrina, Porto Alegre, Vitória y Belo Horizonte, que ejemplifican la inclusión de los diversos programas de recolección y gestión de los residuos sólidos, su desarrollo, actores responsables y algunas conclusiones para cada caso.

Caso Londrina-Brasil

La ciudad de Londrina, Estado del Paraná, cuenta con una población de 488 287 habitantes, de los cuales el 97 % corresponde a población urbana. Como lo informa Lima (2006), desde 1996 la ciudad inició la recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios, atendiendo 10 000 residencias en sus inicios y 150 000 en la actualidad. A partir del 2001 la recolección selectiva empezó a realizarse por medio de la inclusión

de segregadores y, en 2005, los residuos se recogen por medio del programa de recolección selectiva (90 toneladas por día). De acuerdo con Lima (2006), este programa buscó implementar la recolección selectiva, a través de una sociedad entre la municipalidad y 29 ONG (participación de segregadores de calle y desempleados constituyen la mayoría de las personas implicadas en el programa); con la finalidad de ampliar las tasas de reciclaje de la ciudad, además de desarrollar una estrategia que asegure la sostenibilidad del programa y autonomía de las ONG.

Inicialmente, informa Lima (2006), la inclusión de segregadores de calle al programa de recolección selectiva tuvo como resultado la formación de un grupo de 40 segregadores y 30 recolectores que fundaron la primera ONG. Así bien, "el gobierno municipal dividió el entorno de la ciudad en sectores de recolección y las ONG fueron responsables por la recolección selectiva, separación y comercialización del material reciclable" (Lima, 2006, p. 49). Para el año 2002, se creó un consejo de Organizaciones de Profesionales de Reciclaje de Londrina —Central de Pesado y prensado Cepeve—, el cual coordina la venta de materiales en búsqueda de aumentar la renta de sus asociados.

El programa de recolección selectiva, además de los servicios de recolección convencional, es administrado por la Compañía Municipal de Tránsito y Urbanización CMTU, sociedad en donde el poder público es el accionista mayoritario (Lima, 2006). De acuerdo con Luppi y Vergalito (2013), el modelo londrinés se caracteriza por la aplicación de programas modernos y la atención prestada a los procesos gestionados desde las cooperativas, como es el caso de la cooperativa Coopersil, pionera y piloto en la ciudad, la cual, antes de su cierre en el 2012, empleó alrededor de 280 socios trabajadores y manejaba 9 centros de recolección en donde se seleccionaban manualmente los desechos.

Según Lima (2006), para el caso del programa de recolección selectiva iniciado en 2005 en Londrina, se destacaron las fortalezas y dificultades del programa, tal y como se muestra en la figura 9.

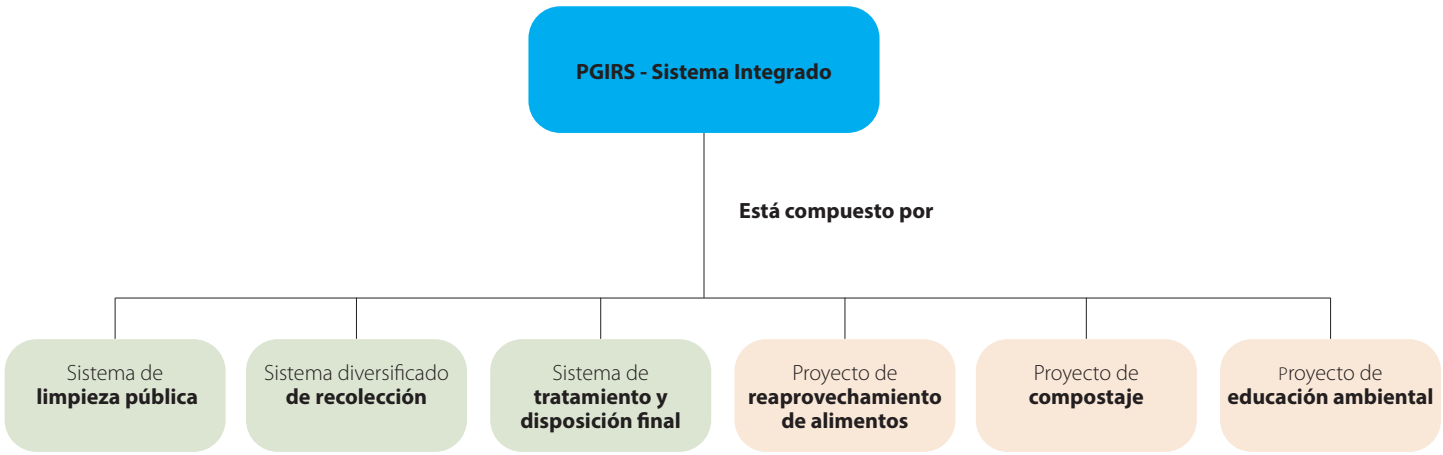
Figura 9. Programa de recolección selectiva (2005)

Fuente: elaboración propia con base en Lima (2006).

Caso Porto Alegre-Brasil

La ciudad de Porto Alegre cuenta con un total de 1.4 millones de habitantes. Según Campani (2006), en 1989, empezó el programa de Gestión Integrada de los Residuos Sólidos (PGIRS), el cual procuró consolidar un sistema de gestión que aprovechara al máximo los residuos y velara por la inclusión social de los segregadores. Según el autor, el sistema integrado está compuesto por sistemas y proyectos, como se observa en la figura 10, que demuestran la necesidad de consolidar todos los procesos del programa de acuerdo con las diferentes fases en la gestión de residuos. Adicionalmente, indica que la administración de los rellenos sanitarios en la ciudad funciona por medio de una concesión entre el Departamento de Limpieza Urbana y privados (Campani, 2006).

Figura 10. PGIRS. Sistema Integrado



Fuente: elaboración propia con base en Campani (2006).

Ahora bien, según Campani (2006), el gran logro del programa ha sido enfrentar "la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos en un contexto de altísima desigualdad social" (p. 55). En complemento con lo anterior, la situación ha mutado a un estado con condiciones de trabajo óptimas, dignas y salubres para aquellas familias que sobrevivirán de la recolección en vertederos (Campani, 2006).

Caso Vitória-Brasil

El municipio de Vitória está localizado en una isla en la cual habita un total de 309 507 personas, junto con una población oscilante que llega a triplicar esta cifra (Bringhenti, 2006). De acuerdo con esta autora, los servicios de limpieza pública se ejecutaban por medio de empresas contratadas a través de un proceso de privatización que empezó en 1988. Para 1990, señala la autora, parte de los segregadores se organizan mediante un sindicato y empiezan a trabajar en la Unidade de Triage, e Compostagem de Vitória (UTCV), operada por personal propio y contratado. Ya en 2001 entra en operación una estructura técnica que, junto con el Departamento de Limpieza Pública, comienza a generar y mejorar indicadores de desempeño de los servicios prestados (Bringhenti, 2006).

Según cifras expuestas por Bringhenti (2006), un 30 % del total de desechos son "materiales reciclables con mercado activo en Brasil" (p. 63), mientras que el índice de recuperación de residuos sólidos se encuentra en el 5.6 %. Por otro lado, las dificultades que encuentra Bringhenti (2006) en el modelo de gestión de Vitória se ven reflejadas en la figura 11, que muestra que, como suele ocurrir en la mayoría de los programas de recolección selectiva brasileños, la participación en procesos de separación y disponibilidad de los materiales reciclables aún son bajas, a pesar de que la población se encuentra a favor (Bringhenti, 2006).

Figura 11. Dificultades modelo de gestión de Vitória

Fuente: elaboración propia con base en Bringhenti (2006).

Caso Belo Horizonte-Brasil

En Belo Horizonte, señala Cortinas (2021b), desde finales de la década de 1980, empieza a evolucionar el proceso de integración de recicladores informales a los sistemas formales de gestión de residuos. Lo anterior, a partir del reemplazo de un tiradero a cielo abierto en el cual operaban los recicladores. También, la organización de recicladores, que concluyó con la creación de la Asociación de recuperación de residuos de Asmare en 1990, la cual, como lo indica la autora, tuvo un fuerte impulso gracias al apoyo de un grupo religioso católico. Paralelo a ello, la municipalidad empezó a concebir el manejo de residuos como un asunto no solo técnico, sino ambiental, social, político y económico (Cortinas, 2021b).

Para el año 2003, señala Cortinas (2021b), la municipalidad firmó un acuerdo en el que la Asociación Asmare, como socio primordial para llevar a cabo la recolección selectiva, se comprometió a dar cumplimiento a diversas acciones, como la implementación de contenedores para colocar los reciclables, su recolección y transporte, además de impartir capacitaciones a los residentes sobre la importancia y el rol del reciclaje. Dicho acuerdo convino el pago mensual de un subsidio para cubrir los costos, "como reconocimiento a la contribución de esta organización a la extracción de los materiales reciclables […] lo que trajo ahorros a la administración" (Cortinas, 2021b, p. 8).

En 1990 distintas ciudades de Brasil evidenciaron procesos de organización de recuperadores de residuos, cuya primera reunión nacional en 1999 tuvo lugar en la ciudad de Belo Horizonte, lo cual conllevó en 2001 a la formación del Movimiento Nacional de Recuperadores de Residuos (MNCR) (Cortinas, 2021b). En palabras de Cortinas (2021b), el MNCR "promueve el progreso colectivo en oposición al individual, y la creación democrática de cooperativas controladas de recuperadores de residuos, que tomen el control sobre su propio trabajo, el procesamiento y venta de sus productos" (p. 9). Así mismo, el MNCR ha ejercido un rol esencial para la formulación de una legislación muy avanzada a favor del reciclaje incluyente (Cortinas, 2021b).

Gestión de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires

El caso argentino fue presentado por Ricardo A. Gutiérrez, especialista en el estudio de problemas y políticas ambientales desde una perspectiva multidisciplinaria; doctor en ciencias políticas, profesor titular de la Universidad Nacional de San Martín e investigador principal del Conicet. Ha trabajado en gestión de cuencas hídricas en Brasil y Argentina, y en políticas ambientales de los municipios de la región metropolitana de Buenos Aires.

La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) incluye a la Ciudad de Buenos Aires más cuarenta municipios que bordean la ciudad con los cuales tienen una relación funcional. La Ciudad de Buenos Aires es una ciudad autónoma, independiente de todas las provincias, mientras que los cuarenta municipios que la rodean pertenecen a la Provincia de Buenos Aires, que es otra jurisdicción (figura 12).

De acuerdo con Gutiérrez (2021), la particularidad de esta región es que es una gran ciudad desde el punto de vista urbanístico, pero no desde el punto de vista político; ya que incluye tres niveles jurisdiccionales y 43 jurisdicciones que afectan la vida de la tercera parte de la población del país (35 % de la población vive en la RMBA). Para tener una idea de la complejidad institucional de la región, en esta tiene influencia el Gobierno Nacional, el gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el gobierno de la provincia de Buenos Aires y el gobierno de los cuarenta municipios de la provincia de Buenos Aires que integran la Región Metropolitana (Gutiérrez, 2021).

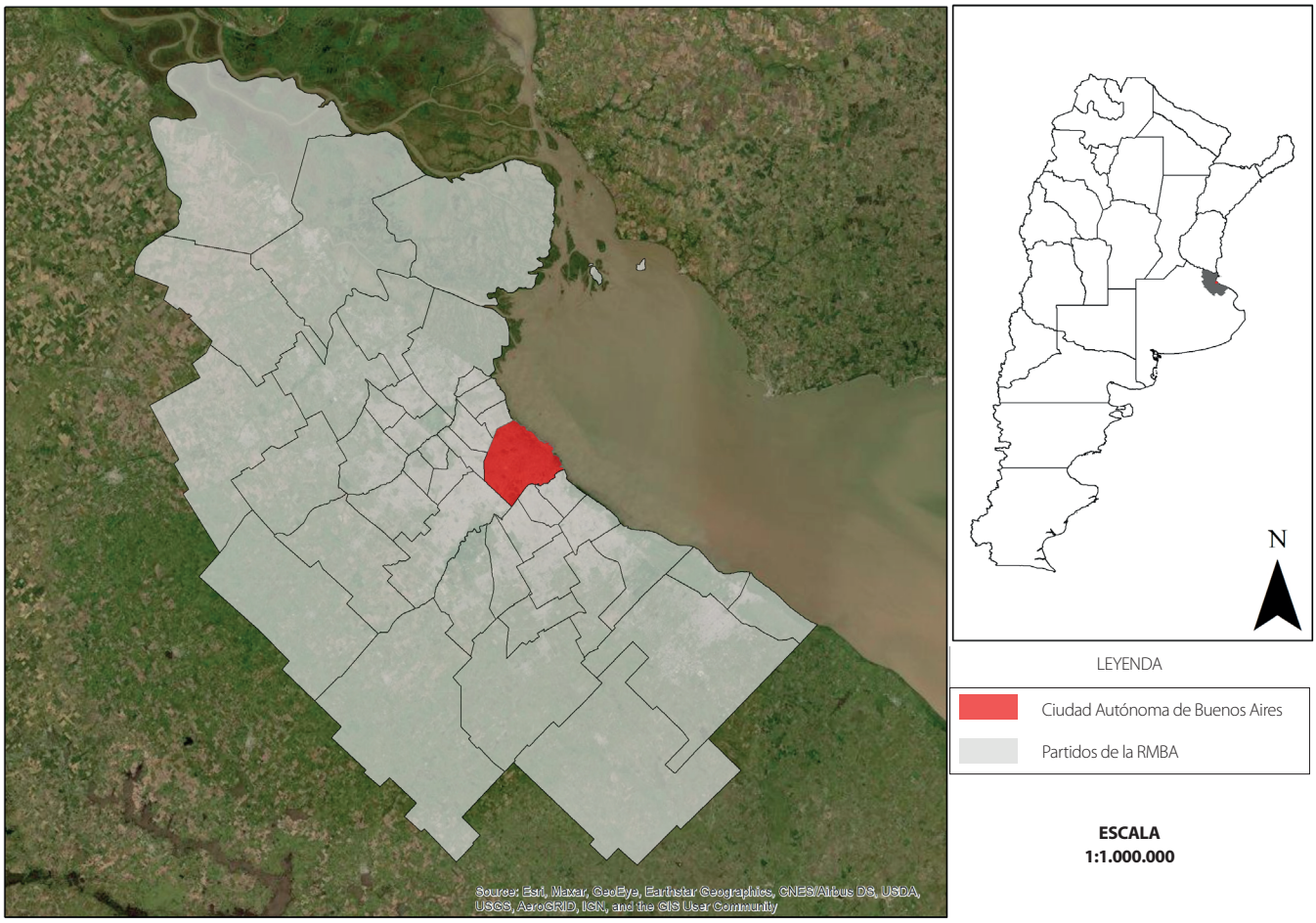
En la RMBA, habitan 15 millones de personas en apenas el 0.5 % de la superficie del país. En la ciudad viven 3 millones de personas, representando un 19 % de la población, mientras que en los municipios que la rodean viven 12 millones de personas (81 % de la población de toda la región). De acuerdo con Gutiérrez (2021), la disparidad se evidencia también en la densidad poblacional, pues mientras la Ciudad de Buenos Aires tiene una densidad de 14 000 habitantes por km^2, los municipios que la rodean tienen en promedio 913 habitantes por km^2.

El profesor señala que, en cuanto a los servicios de residuos sólidos, la RMBA se organiza a partir de una distribución de competencias que definen que la recolección es un servicio municipal que lo pueden brindar a través de empresas públicas o de empresas privadas. Esto equivale también para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que tiene el doble estatus de municipio a gobierno local y también de gobierno provincial. En este modelo, la disposición final de residuos no depende de los municipios, sino de una única empresa que atiende a toda la Región Metropolitana de Buenos Aires. Desde finales de la década de 1970, esta empresa pública pertenece en mitades iguales a la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires, bajo la Coordinación Ecológica Área Metropolitana (Ceamse).

Agrega el experto que, en la actualidad la Ceamse cuenta con dos rellenos sanitarios activos y un relleno que está en proceso de transformación, en el cual se acaba de construir una planta de tratamiento mecánico biológico (figura 13). Así mismo, señala que el 86 % de los residuos que generan los 15 millones de habitantes de la Región Metropolitana se disponen en un complejo de varios rellenos llamados Norte III, además de existir cuatro (4) rellenos inactivos ubicados en algunos de los municipios fuera de la Ciudad de Buenos Aires.

En el 2013, señala el profesor Gutiérrez, se calculaba que en la Región Metropolitana se generaban 17 000 toneladas diarias de residuos, número que en la actualidad es mayor. Aunque puede haber distintas estimaciones, el valor aproximado es de 18 000 o 20 000 toneladas diarias de residuos en este pequeño espacio donde vive el 35 % de la población de todo el país.

Figura 12. Región Metropolitana de Buenos Aires



Fuente: elaboración propia (2021).

Ahora bien, del año 2002 a la actualidad se identifican cambios normativos importantes para la gestión de residuos, a nivel nacional, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la provincia de Buenos Aires, que afectan directamente a esta región. Estas nuevas leyes tienen un común denominador, relacionado con la determinación del traspaso del enterramiento masivo al modelo de gestión integral de residuos sólidos (GIRS). Esto es así tanto en la Ley Nacional 25 914 del 2004 como en la Ley 13 592 de 2006 de la Provincia de Buenos Aires, y en las leyes porteñas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ley 992 de 2002, y la más conocida, la Ley 1854 de 2005 (Basura Cero) (Gutiérrez, 2021).

De acuerdo con Gutiérrez (2021), en el caso de esta legislación argentina como en otros países de América Latina, al modelo GIRS tradicional, que básicamente consiste en reducir la generación, recuperar, tratar los residuos y reducir la disposición final, se le agregan dos particularidades: la erradicación de basurales a cielo abierto y la incorporación de los recuperadores informales en la gestión pública oficial de residuos. En la Argentina a estos recuperadores se les llama cartoneros, pepenadores de México, recicladores en Colombia o catadores en Brasil.

Con base en este cambio normativo, señala el experto, con distintos equipos de investigación desde el año 2010 se han desarrollado proyectos para estudiar cuánto se

avanzó en la aplicación de esta nueva normativa en los distritos de la Región Metropolitana de Buenos Aires. El análisis de la implementación de la normatividad integra cinco dimensiones (figura 14).

Los principales resultados del estudio, enfatiza Gutiérrez (2021) en relación con cuánto se ha avanzado en la aplicación de un modelo GIRS con base a la normativa nacional, provincial y de la Ciudad de Buenos Aires, muestran resultados similares al caso mexicano, en el cual se evidencia un avance muy escaso en la Región Metropolitana de Buenos Aires, a diferencia de aquella. Otro resultado relevante, según Gutiérrez, es que existe poca o casi ninguna coordinación entre los municipios, lo cual hace aún más difícil avanzar en la implementación del modelo GIRS.

La Ciudad de Buenos Aires ha sido un caso distinto porque ha logrado avanzar más que los distritos que la rodean en la implementación de la norma. Los resultados muestran que en el 2012 se lanzó un servicio de recolección diferenciada, que existe hasta hoy día; al mismo tiempo que hubo servicios anteriores, pero fueron descontinuados, y se encontraron evidencias de proyectos pilotos de recolección diferenciada en los municipios de la Región Metropolitana. Sin embargo, dichas experiencias pilotos generalmente fueron descontinuadas; ya que, señala el profesor, la particularidad de la Ciudad de Buenos Aires es que lo han logrado sostener este servicio de recolección diferenciada. A la fecha, este sistema cuenta con tres circuitos, uno para los residuos secos que se pueden recuperar, los recibos húmedos que se siguen disponiendo en rellenos sanitarios, y un circuito aparte para los llamados grandes generadores.

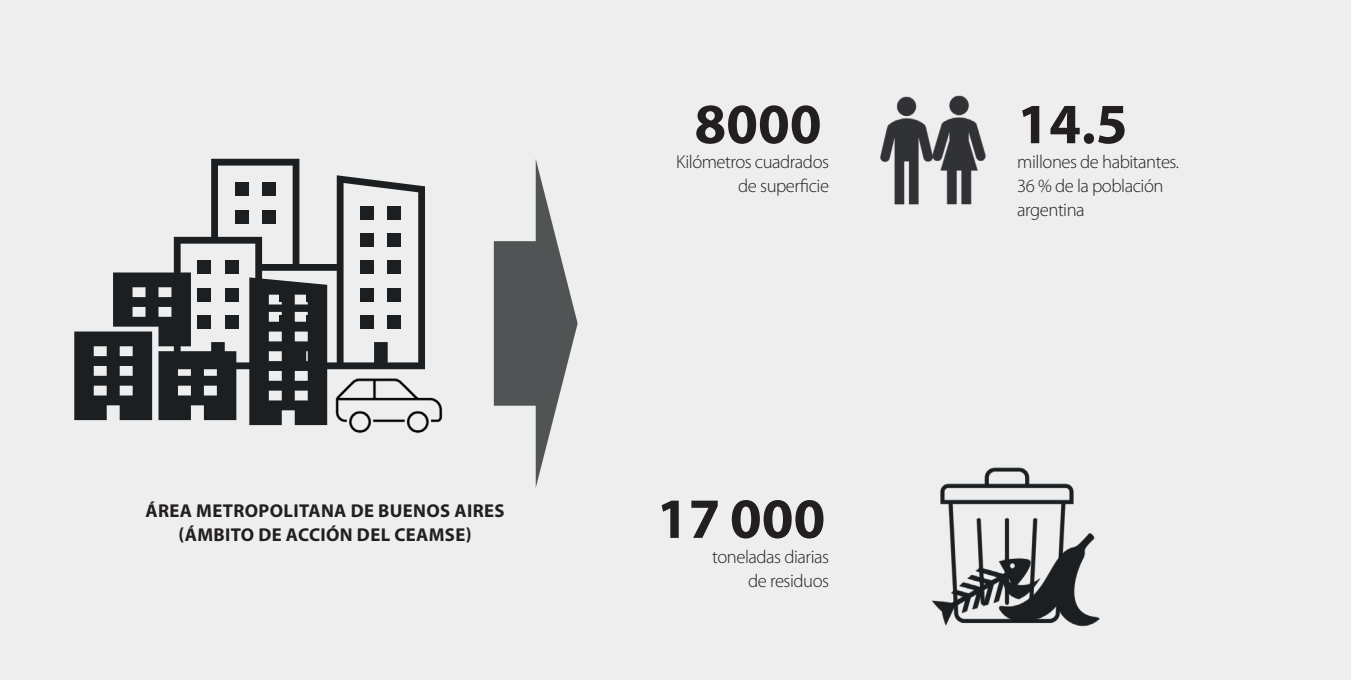
Un segundo logro de la ciudad, explica Gutiérrez (2021), ha sido la incorporación de recuperadores formales a partir del 2012, a través de la definición de recolección diferenciada por medio de cooperativas de recuperadores informales, llamados formalmente recuperadores urbanos. Actualmente existen aproximadamente 5000 cartoneros o recuperadores incorporados que, según distintas estimaciones, serían aproximadamente la mitad o menos de la mitad de los recuperadores o cartoneros que trabajan en la ciudad. Sin embargo, son números significativos cuando se comparan con el resto del país, señala el profesor.

Al respecto, los recuperadores se vienen organizando en cooperativas para trabajar en la recolección diferenciada, al mismo tiempo que la Ciudad de Buenos Aires establece contratos con las cooperativas para que aquellos se hagan cargo de dicha actividad. En este modelo, indica Gutiérrez (2021), los recuperadores cobran al gobierno de la ciudad un subsidio por desarrollar su labor, y también reciben recursos de lo que venden por los productos recuperados a través de los centros verdes o centros de clasificación (se identifican 12 cooperativas que trabajan en 14 centros verdes).

Un tercer avance en la Ciudad de Buenos Aires es la instalación de varias plantas de tratamiento de residuos áridos, forestales, orgánicos, PET, y la construcción de una planta de tratamiento mecánico biológico (Gutiérrez, 2021). La más significativa de estas plantas es la de recuperación de residuos áridos, como son los escombros de construcción. Esta fue creada en el 2012, en donde son tratados y luego comercializados para distintos usos. Según el experto, los residuos áridos son aproximadamente 2000 toneladas día en la ciudad, lo que representa una tercera parte de lo que se estima que se genera en la Ciudad de Buenos Aires (6000 toneladas día aproximadamente).

Como resultado de todos estos cambios, fundamentalmente la planta de áridos, la Ciudad de Buenos Aires logró una reducción de la disposición final del 47 % entre los años 2011 y 2018. Este no es el porcentaje que establece la Ley de 2005 de la Ciudad de Buenos Aires que debería reducirse; sin embargo, es un porcentaje muy significativo cuando se compara con

Figura 13. Área de influencia de la compañía de disposición Ceamse



Fuente: elaboración propia con base en infografía del Ceamse.

Figura 14. Dimensiones que integran la implementación normativa

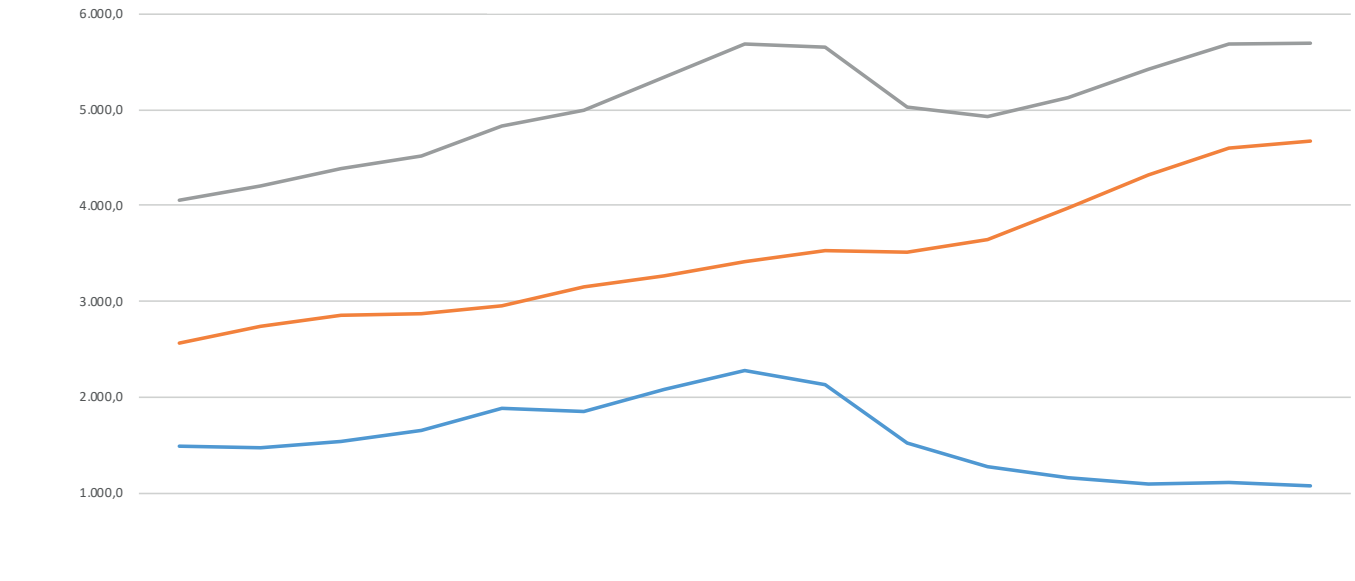
Fuente: elaboración propia con base en Gutiérrez (2021).

el resto de la Región Metropolitana y del país (Gutiérrez, 2021). La figura 15 evidencia cómo se reduce la disposición final de la Ciudad de Buenos Aires, a partir del año 2012 cuando entra en funcionamiento tanto la planta de áridos como el nuevo servicio de recolección diferenciada. Este resultado se sostiene hasta hoy, señala el docente.

Según Gutiérrez (2021), si se compara la disposición en la Ciudad de Buenos Aires con el resto de la Región Metropolitana, los municipios bonaerenses tienen serias limitaciones presupuestarias para enfrentar lo que implica el cambio y la transformación hacia un modelo GIRS; pues no cuentan con recursos propios para hacer lo que debe cumplir, sobre todo para construir nuevas plantas de tratamiento. También, enfatiza el profesor, se evidencian limitaciones presupuestarias de la Provincia para subsidiar a los municipios, muestra de ello es que entre los años 2004-2018 la Provincia no ha aportado grandes fondos para lograr la transformación del modelo.

Una razón que podría argumentarse para los avances de la Ciudad de Buenos Aires es la presión social, que se dio tanto de la movilización de los cartoneros como de los ambientalistas. También, continúa Gutiérrez (2021), las limitaciones en la RMBA podrían explicarse por la ausencia del Gobierno nacional, ya que entre los años 2004 y 2018 no ha habido aporte de fondos nacionales a la gestión de residuos a los municipios de la RMBA, por lo que estos no tienen recursos propios ni aportes de la Provincia y tampoco han tenido del Gobierno nacional.

Figura 15. Disposición final CABA y RMBA en miles de toneladas (2004-2018)



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CABA	1.492,9	1.477,1	1.536,5	1.645,4	1.884,5	1.847,4	2.086,7	2.276,8	2.131,1	1.520,3	1.279,3	1.153,4	1.094,7	1.101,2	1.071,9
RMBA sin CABA	2.563,5	2.736,4	2.847,7	2.867,5	2.949,5	3.145,5	3.263,7	3.417,8	3.524,3	3.511,5	3.649,3	3.981,2	4.322,7	4.595,2	4.674,1
RMBA total	4.056,3	4.213,5	4.384,1	4.512,9	4.834,0	4.992,9	5.350,5	5.694,6	5.655,4	5.031,8	4.928,6	5.134,6	5.417,4	5.696,4	5.696,8

Fuente: Gutiérrez (2021).

Otra razón para los modestos avances en la RMBA es la falta de continuidad política de los gobiernos municipales, el cambio de partido y de gobierno, pues, aunque hubo referencias a programas pilotos en los municipios bonaerenses, con el cambio de partidos estos fueron descontinuados y, por lo tanto, ya no se avanzó en la recolección diferenciada. El profesor señala, además, que la Ceamse tiene un rol ambiguo en el modelo. Finalmente, concluye, se evidencia un vacío normativo en la legislación nacional, provincial y porteña, ya que ninguna de las leyes existentes en Argentina en las distintas jurisdicciones incluye la responsabilidad extendida del productor. Se han identificado proyectos en discusión en el Congreso desde hace varios años, pero hasta ahora ninguno ha logrado salir, básicamente por la presión de determinados grupos de empresarios (Gutiérrez, 2021).

Algunas referencias adicionales sobre el caso argentino las realiza el profesor Gutiérrez a partir de las preguntas formuladas. Respecto del problema de las poblaciones que viven cerca de los rellenos, afirma que en realidad lo que sucede, no solo en la Región Metropolitana de Buenos Aires sino en toda la República Argentina, es que el Estado solo recientemente responde a estos problemas cuando hay demandas o protestas sociales. Señala el profesor la existencia de dos tipos de problemas. Por una parte, se identifican casos en que la población protesta porque los rellenos están cerca de sus domicilios y por problemas de contaminación y salud. Por otra parte, sostiene, existen casos donde la población protesta, por lo contrario, porque no quiere que se vaya el relleno o el basural, porque son poblaciones muy pobres que viven de los materiales que logran retirar de allí. Según Gutiérrez (2021), son dos problemas casi opuestos, muy difíciles de enfrentar y realmente la respuesta depende del caso y del tipo de gobierno.

Respecto de cuál es el mayor problema que enfrenta la recolección de residuos, se hace referencia a la recolección de asentamientos informales, favelas, los barrios más pobres o villas miseria, donde es muy difícil hacer la recolección por cuestiones de la infraestructura urbana; y la recolección en algunos municipios muy rurales donde también se hace más difícil la recolección. En el caso de las zonas urbanas y metropolitanas, señala el profesor, el problema es la recolección diferenciada, pues, aunque la recolección generalizada está garantizada en casi todo el país, hay bastantes problemas para producir una recolección diferenciada que sea relativamente eficiente.

Vinculado a lo anterior, la pregunta por la informalidad de los recicladores, la experiencia de la Ciudad de Buenos Aires muestra que hace más de diez años hubo un momento de conflicto entre las empresas recolectoras y los recuperadores informales, pero que se resolvió rápidamente cambiando el sistema de contratación de las empresas. En la actualidad, enfatiza el docente, no hay conflicto entre las empresas y el recolector informal, pues coexisten de modo relativamente tranquilo y se ha demostrado que quien impulsa la recolección diferenciada son los recuperadores y recicladores informales.

En el mismo sentido, la Ciudad de Buenos Aires es un ejemplo para otros municipios del país en relación con las acciones y recursos generados para la vinculación de recuperadores informales al modelo. Según Gutiérrez (2021), se creó un contrato entre el gobierno de la ciudad y las cooperativas de recicladores, en el que solo estas son las que pueden hacer la recolección diferenciada, clasificar y vender los materiales que se obtienen a través de ella. En este modelo, menciona, la ciudad les paga un subsidio por cada recuperador que trabaja en estas cooperativas y estas se quedan con la venta (los dineros de lo que pueden vender por el material recuperado). Adicionalmente, el gobierno de la ciudad crea y mantiene los centros de clasificación en los cuales trabajan las cooperativas y todo el equipamiento que hay en ellas, por lo que se evidencia un apoyo considerable en términos financieros de parte del gobierno de la ciudad.

En relación con la pregunta asociada a la posibilidad de implementar un modelo de tarifas específico para la Región Metropolitana, el profesor señala que, aunque es una apuesta interesante, no es posible de ejecutar por las autonomías de los municipios de la Provincia de la Ciudad de Buenos Aires, ya que no existe en toda la Región Metropolitana de Buenos Aires un ente de gobierno metropolitano que pueda ir más allá de dichas autonomías.

Por último, en relación con los resultados en términos de la disminución de la generación de residuos en el caso argentino, el experto sostiene que no ha habido reducción, aunque se evidencian avances en la disminución de la disposición, por lo que se considera una cuestión de gradualidad. En el caso argentino, explica el profesor, se evidencian influencias económicas importantes, sobre todo con lo que se refiere a la responsabilidad extendida del productor. Un ejemplo de ello es con las formas en que se comercializan los productos y sus envases, tema en el que se evidencian fuertes presiones empresarias, haciendo que se dificulte el avance en esa línea.

Gestión integral de residuos sólidos en Colombia

Sobre el caso colombiano, estuvo invitada la profesora María del Pilar Sánchez Muñoz, doctora en Desarrollo Sostenible, profesora de economía en la Universidad del Rosario, autora de textos fundamentalmente relacionados con las determinantes de la generación de residuos en el departamento de Cundinamarca, y el caso de la ciudad de Bogotá, entre otros. Para la elaboración de este aparte, además se tuvieron en cuenta las reflexiones realizadas en el programa Ciudad Virtual del IEU, en el que participaron Carolina Montes Cortés, especialista en Derecho del Medio Ambiente y doctora en Derecho con una tesis doctoral en derecho ambiental; e investigadora y docente de Derecho Ambiental en la Universidad Externado de Colombia; y Federico Parra, antropólogo, magíster en Antropología y doctor en Estudios Políticos y Relaciones Internacionales. Coordinador latinoamericano del programa recicladores en la ONG Wiego.

De acuerdo con la profesora Sánchez Muñoz (2021), Colombia ha avanzado en la consolidación de una normativa para el sector y ha estado direccionada hacia la economía circular. En su concepto, los actores involucrados en el modelo son muy importantes, pues está la industria que transforma los recursos naturales en bienes y servicios finales; los hogares que a través de su consumo generan los residuos sólidos; las organizaciones de recicladores de oficio que ayudan en el proceso de preparación y selección de material potencialmente reciclable, pero que realizan un trabajo bastante precarizado y con una alta vulnerabilidad tanto económica como social. Adicionalmente, se identifican las empresas prestadoras del servicio de recolección, transporte y disposición final, las cuales pueden ser, en el caso de Colombia, igualmente públicas o privadas. Finalmente, están las empresas que compran los residuos como materia prima. Como lo señala la experta, cada actor tiene un rol decisivo en la sociedad para lograr el objetivo de reducir la cantidad de residuos que se disponen en rellenos sanitarios, que es básicamente la tecnología que se utiliza en América Latina.

Siguiendo con Sánchez Muñoz (2021), en la figura 16 se identifican los problemas de la gestión de residuos sólidos que aún persisten en Colombia.

Frente a estos problemas, señala, en los últimos años el país ha desarrollado algunos lineamientos normativos en el manejo de residuos para reducir la cantidad dispuesta en el relleno, que han estado acompañados de sensibilización a los ciudadanos y de acciones para lograr la inclusión de la población recicladora. De acuerdo con la profesora, en 1998 la política de gestión de residuos sólidos priorizó tres dimensiones fundamentales,

como son la minimización de los residuos, el aumento del aprovechamiento y la mejora en el sistema de eliminación, tratamiento y disposición final.

Adicionalmente, Sánchez Muñoz (2021) señala que diez años después (en el 2008), con el documento CONPES 3530, toman importancia los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) como instrumento de planificación de los territorios, con un esquema de aprovechamiento y reciclaje. También de manera más reciente, expone, con el CONPES 3874 de 2016, que se encuentra en vigencia, Colombia continúa su camino hacia la economía circular y el desarrollo sostenible, a través de la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 y 12 relacionados con ciudades y producción sostenible. Algunos de los pilares de la política vigente están relacionados con el interés social, el interés económico y el interés ambiental en el tema sanitario. Es el documento CONPES 3918 del 2018 el que otorgó al país el marco de política para la implementación de los ODS.

En materia de política pública relacionada con la economía circular, el desarrollo sostenible, y la adaptación y mitigación al cambio climático, se aprobó el CONPES 3934 del año 2018, que enfatiza en la política de crecimiento verde. También existe en el país la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, cuyo objetivo es ampliar la permanencia estos aparatos dentro del ciclo productivo. Finalmente, se encuentra la Resolución 1407 de 2018 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado un plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques (Sánchez Muñoz, 2021). Según la experta, este plan debe estar enmarcado en la responsabilidad extendida del productor y ser presentado a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Sin embargo, enfatiza, son pocas las empresas de gran tamaño las que han podido avanzar en esta línea, y ha sido un poco más complicado para las pequeñas y medianas empresas del país.

Figura 16. Problemas de la gestión de residuos sólidos en Colombia

Fuente: elaboración propia con base en Sánchez Muñoz (2021).

En esta misma línea, Montes Cortés (2021) explica que en el documento CONPES 3874 del año 2016 le dio un giro a la gestión de los residuos al apostarle a la economía circular como estrategia para obtener mejoras ambientales y aumentar las tasas de aprovechamiento en el país; lineamientos que entraron a ser concordantes con las disposiciones legales expedidas ese mismo año (D.596/16 y R.276/16) y cuyo decreto modificó el DUR 1077 del año 2015. Así, para los residuos ordinarios se aplica una política puntual, en este caso asociada a la economía circular. Por otra parte, según Montes Cortés (2021), en relación con los residuos peligrosos, aplica la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos que estableció el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2005 y que está en proceso de revisión y actualización. Dicha política establece que la gestión y manejo de este tipo de residuos es independiente de la prestación del servicio público de aseo, puesto que estos residuos son manejados a través de gestores autorizados, tal como lo establece el Decreto 1076 del año 2015 (Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible), que recogió todas aquellas disposiciones del Decreto 4741 del año 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral (Montes Cortés, 2021).

Finalmente, Montes Cortés (2021) agrega que para los residuos de gestión diferenciada aplican las reglamentaciones expuestas en los decretos 1077 y 1076 del año 2015, además de múltiples normas de posconsumo que consagran la responsabilidad extendida del productor con el fin de vincularlo y hacerlo cargo de los residuos una vez hayan sido consumidos. Lo anterior, bajo el fundamento de que el productor es quien conoce las características del proceso productivo y el material que contiene, y podrá hacerse cargo de una gestión ambientalmente adecuada de los residuos.

En este sentido, Montes Cortés (2021) manifiesta que, en la gestión integral de los residuos, específicamente la gestión de residuos ordinarios, se involucran una serie de actores en el marco de la prestación del servicio público de aseo. En la gestión de este tipo de residuos se puede encontrar que algunos de estos tienen características de aprovechamiento, bien se trate de residuos orgánicos para la transformación o de residuos aprovechables. De esto se encargarán las empresas del servicio público de aseo, quienes adelantarán sus labores respectivas.

Adicionalmente, Montes Cortés (2021) indica que, dentro de la gestión integral de los residuos y las estrategias, se encuentran dos actores muy importantes: el primero de ellos, los usuarios del servicio de aseo. Bajo la Resolución 2184 de 2019 (por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones), los usuarios del servicio de aseo tienen la obligación de establecer y adoptar unos códigos de colores para la separación de los residuos: la bolsa verde para residuos ordinarios, la bolsa blanca para residuos aprovechables y la bolsa negra para los residuos no aprovechables a los que denominamos desechos. De igual manera, señala que el usuario del servicio de aseo es un actor fundamental en la gestión de los residuos, puesto que solo a partir de una adecuada separación, clasificación y presentación de los residuos es que podemos darle una mayor viabilidad e impulsar de mejor forma la gestión integral, bien sea para que en el marco de la actividad complementaria de aprovechamiento los recicladores de oficio recojan ese material limpio y seco para reincorporarlo en un proceso económico y productivo, o que la empresa prestadora de servicio de aseo haga la disposición final de los residuos para que los lleve, en el caso de Bogotá, al relleno sanitario Doña Juana. Paralela a la gestión de estos actores, la autoridad ambiental es la encargada de vigilar para que esta disposición final cumpla con ciertos requisitos o condiciones de las licencias.

Por otro lado, Montes Cortés (2021) aclara que, si bien en Bogotá existen algunas empresas que se han dedicado a la recolección y transformación de los residuos orgánicos, esta actividad se desarrolla al margen de la prestación del servicio de aseo porque las tarifas de tratamiento de residuos orgánicos no les permiten a las empresas hacer un cierre financiero; por esta razón, el tratamiento de los residuos orgánicos no ha tenido la misma fuerza (enmarcado en el servicio de aseo) que la actividad complementaria de aprovechamiento que desarrollan los recicladores de oficio a la cual se le da un trato diferencial en la tarifa.

Adicionalmente, frente a este panorama normativo, la profesora Sánchez Muñoz (2021) destaca que, en términos prácticos, en Colombia existen 171 rellenos que atienden 1112 municipios, de los cuales algunos son regionales y otros son exclusivos para ciudades puntuales. En el caso de unos pocos municipios, existen los botaderos a cielo abierto que, aunque existen, ya se han venido disminuyendo. De los 11 millones de toneladas dispuestas en el 2019, explica la profesora, el 54 % se dispuso en rellenos que cuentan con menos de diez años de vida útil, situación bastante preocupante, en la medida en que muy rápidamente habrá que buscar otros espacios para dicha disposición, e ir más allá, hacia la reducción de esa disposición final de residuos.

En relación con lo anterior, señala la docente, entre los años 2010 y 2019 ciudades como Barranquilla aumentaron la cantidad de residuos dispuestos, doblando la cantidad de residuos. Si se compara el mismo periodo en otras ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, se evidencia un aumento de la disposición de residuos casi al 60 %. Adicionalmente, enfatiza, si se compara la tasa de crecimiento de la disposición en el 2019 con respecto al 2018, se evidencia un crecimiento del 4.5 % de disposición. En ese sentido, señala Sánchez Muñoz (2021) que la política, aunque busca minimizar la cantidad de residuos que se disponen en el relleno sanitario, no lo está logrando, pues la disposición final ha venido aumentando.

Es de anotar que, otro de los pilares de la política, identificado por la experta, está relacionado con la cultura ciudadana, que está asociada a la tarea fundamental de los hogares de generar menos residuos. Sin embargo, está demostrado, señala la docente, que el aumento del PIB por mayor consumo está correlacionado con mayor generación de estos mismos materiales. Una segunda función de los hogares es hacer la separación en fuente del material que es potencialmente reutilizable para evitar su contaminación.

Por lo anterior, según la profesora Sánchez Muñoz es indispensable, por un lado, sensibilizar a la comunidad de cómo la separación facilita las actividades que realizan las organizaciones de recicladores. Esta sensibilización podría hacerse a través de incentivos por tarifa, pues mientras que en algunos países cada usuario paga por kilogramo dispuesto, en Colombia se paga en promedio por aforo. Esto limita, enfatiza la profesora, los incentivos a la separación en la fuente, por lo que las personas que no tienen conciencia ambiental se desincentivan, en la medida en que hacer dicha separación les genera costos de oportunidad y costos de transacción; al mismo tiempo que encuentran que en su facturación el precio que se paga por la recolección de los residuos cada vez va en aumento. Adicionalmente, manifiesta la docente que, aunque existe el Código de Policía según el cual se debe pagar multa por no hacer la separación en la fuente, esta es una norma que no se cumple, porque no existen medidas coercitivas que la hagan efectiva.

Finalmente, respecto a la política pública en el país destaca que los recicladores empezaron a tener un papel importante, en la medida en que de su trabajo depende el material aprovechable que puede ser utilizado por la industria como materia prima, en coherencia con los conceptos de economía circular. En este aspecto resalta la experta que, para el año 2019

existían 428 organizaciones formalizadas o en proceso de formalización a las cuales pertenecían 38 368 recicladores de oficio en toda Colombia, de los cuales el 40.7 % están ubicados en la ciudad de Bogotá.

Sobre este punto, Sánchez Muñoz (2021) precisa que el país cuenta además con 1141 estaciones de clasificación de aprovechamiento. No obstante, existe un retraso de cinco años en el esquema de formalización, según datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios en el año 2020. Otro punto que destaca la docente es que, aunque la tarifa de aprovechamiento ya se encuentra incluida en la factura del servicio, el 14 % de los municipios en Colombia no tienen cómo garantizar la infraestructura necesaria para prestar un servicio eficiente de aprovechamiento.

Según la experta, en términos económicos, la actividad del reciclaje se vuelve de subsistencia para muchos y en un muy buen negocio para pocos, con lo cual aumentan las desigualdades sociales. Al respecto, plantea un ejemplo (figura 17)

Figura 17. El reciclaje y el reciclador en Colombia. Datos de interés

Fuente: elaboración propia con base en Sánchez Muñoz (2021).

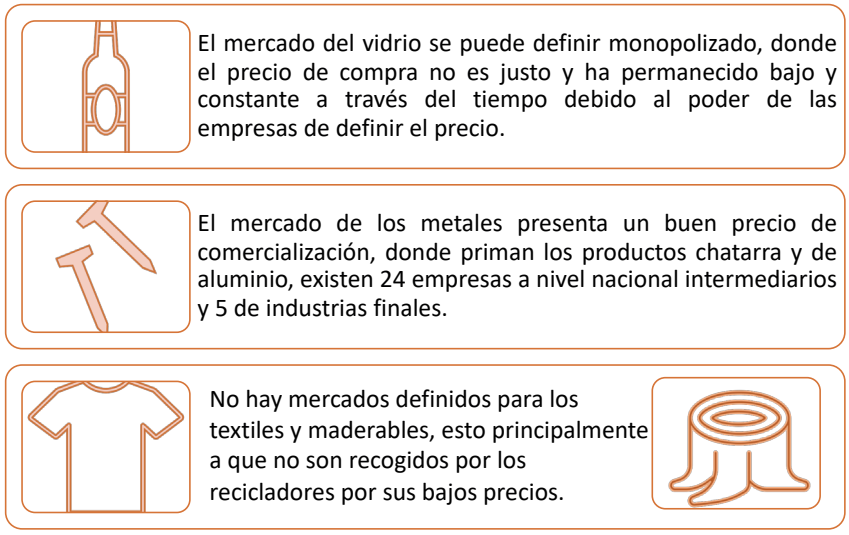
Como complemento a lo anterior, Sánchez Muñoz (2021) señala que para el año 2019 se aprovecharon 1 400 000 toneladas de las cuales el 55 % corresponden a papel y cartón y el 22.3 % a metales. Con motivo de la pandemia, ha empeorado la situación de las organizaciones, pues se han interrumpido algunas actividades económicas, lo que ha traído como consecuencia que actualmente parte del material potencialmente aprovechable no tenga mercado.

Adicionalmente, con respecto a la tasa de aprovechamiento, la experta indica que el Plan Nacional de Desarrollo vigente "Pacto por Colombia" estableció como meta de aprovechamiento el 17.9 % para el año 2030 y del 12 % año 2022; pero se observa que mientras la tasa de aprovechamiento de la Ciudad Capital se aproxima al 30 %, en ciudades como Medellín y Cali esta tasa de aprovechamiento es apenas del 6 % y 4 %, respectivamente. Estos resultados demuestran que se necesita continuar trabajando para disminuir los residuos que llegan a los sitios de disposición final.

Respecto a la industria demandante de residuos aprovechables, la docente plantea que los mercados tienen una estructura de competencia imperfecta. Por ejemplo, señala, en el caso del vidrio existe un monopsonio y en el caso del papel y del plástico un oligopsonio, lo que muestra que estas empresas tienen una posición dominante sobre el precio que pagan por los residuos aprovechables que se convierten en materia prima para ellos; así mismo, demandan estos residuos de acuerdo con sus necesidades ya preestablecidas. Estas empresas, explica, compran a bajo precio manteniendo inventarios, por ello muchas veces los recicladores de oficio no recogen dicho material.

Adicionalmente, señala la profesora que en este mercado prevalece una gran cantidad de intermediarios, haciendo que las ventas que hacen las organizaciones de recicladores no vayan a la industria final como materia prima (figura 18). Esto se debe a que los topes mínimos que exigen las industrias que lo utilizan como materia

Figura 18. Mercado del vidrio, metales, textiles y maderables



Fuente: elaboración propia con base en Sánchez Muñoz (2021).

prima o industrias transformadoras son muy difíciles de cumplir; las bodegas no tienen los espacios para hacer el almacenamiento; y adicionalmente en este y en algunos otros mercados se presentan problemas de flujo de caja en la seca, porque los recicladores de oficio reciben su ingreso de manera diaria, pero cuando se negocia con la industria se pactan convenios con pagos a treinta días o más. Adicionalmente, estas bodegas no tienen la logística para hacer despachos continuos y tienen costos de transporte elevados (Sánchez Muñoz, 2021).

Con base en estas ideas, agrega Sánchez Muñoz (2021), aunque desde la década de 1990 el país viene avanzando en los lineamientos de política pública para el sector, aún persisten problemas sobre los cuales se debe seguir trabajando, tales como:

1) Débil capacidad institucional para incentivar a la población a hacer la separación en la fuente y a la industria para utilizar los residuos aprovechables como materia prima.

2) Persiste el desconocimiento o falta de interés de la comunidad, que dificulta el aprovechamiento de los residuos.

3) Inadecuado sistema tarifario, dado que no incentiva a los agentes a cumplir con su rol dentro de la cadena productiva.

4) Un modelo de contratación de las empresas privadas recolectoras y transportadoras de residuos hacia el relleno que generan sobrecostos y, adicionalmente, desincentivos a dejar el material aprovechable a las organizaciones de recicladores, porque a estas empresas se les paga por tonelada llevada a los rellenos sanitarios.

5) Falta de mercados eficientes para la comercialización de estos residuos sólidos aprovechables, porque el sector productivo finalmente no incorpora muchos de estos dentro del proceso de fabricación.

6) No hay suficientes avances en ciencia, tecnología e innovación que permita su aprovechamiento (Sánchez Muñoz, 2021).

En ese sentido, indica la experta, a pesar de los grandes esfuerzos por direccionar la política hacia la economía circular, el modelo sigue basado en una operación

logística de recolección y entierro de los desechos. Las empresas de recolección son eficientes porque recogen el 100 % de los residuos en las ciudades y los desaparecen, sin tener en cuenta en los efectos que trae su entierro, dejando de un lado la situación económica y social de los recicladores de oficio que se ha venido viendo agravada con la situación de pandemia por COVID-19.

Aunque con las disposiciones existentes se espera que los ciudadanos separen los residuos, enfatiza la profesora, no se plantean estrategias directas sobre la industria que demanda los desechos; también existe una fuerte competencia entre las organizaciones de recicladores de oficio y las empresas prestadoras del servicio de recolección, en razón de que las organizaciones de recicladores tienen que pasar muy rápido, bien sea por los contenedores, en el caso de algunas localidades de Bogotá, o bien sea por los espacios donde se colocan estos residuos. Lo anterior debido a que las empresas de recolección recogen la totalidad de residuos expuestos, así encuentren bolsas blancas o negras de manera separada, con el fin de llevar los residuos al relleno sanitario (Sánchez Muñoz, 2021).

Como propuesta, la experta señala la necesidad de que en las ciudades se establezcan con prontitud las microrrutas de aprovechamiento, distribuidas por residuos (no aprovechables, aprovechables secos y orgánicos). Este último, señala, también es otro problema en el país debido a que no se cuenta con empresas de compostaje dirigidas por el nivel gubernamental, y las experiencias exitosas son pocas.

Además, de acuerdo con la experta, es importante establecer canales de comunicación eficientes entre las organizaciones de recicladores y las empresas prestadoras del servicio de recolección, transporte y disposición final. Los lineamientos de políticas existentes no deben ser solo formales, pues es necesario que las reglas de juego generen incentivos eficientes en favor del ambiente. También se requiere, señala, de voluntad política y compromiso de las empresas privadas para contribuir con la gestión de los residuos sólidos. Citando a Martínez Alier y Roca (2013), la experta señala que las estrategias de intervención por sí solas no serán efectivas si hacia el futuro sigue siendo más barato enterrar los residuos, en vez de reciclarlos, y si cumplir la norma es más costoso que no hacerlo.

Por último, concluye la docente que es pertinente desarrollar investigaciones de innovación tecnológica y social, mejorar la logística para transportar los residuos sólidos aprovechables hacia la industria, que genere menores costos de transacción y continuar trabajando en el sistema de información para el sector. Concluye señalando que debe haber por parte del Estado una apuesta decidida para aumentar el presupuesto que se destina a capacitar empresarios y para proyectos de ciencia, tecnología e innovación, que en la actualidad corresponden a menos del 1 % del presupuesto; al igual que es fundamental la construcción de proyectos de transformación de residuos aprovechables, financiados con recursos de cooperación internacional o con sus subsidios otorgados por el mismo Estado.

Como complemento a la discusión del caso colombiano, Montes Cortés (2021) agrega que en este negocio se encuentran actores importantes, como son los llamados recicladores de oficio. Por mucho tiempo, los recicladores de oficio, según la experta, estuvieron relegados, debido a que se presentaba regularmente un conflicto en donde las empresas prestadoras del servicio público de aseo estaban detrás de un mismo material, por el cual se les pagaba por su recolección, transporte y disposición final (por volumen gestionado). De igual manera, dentro de esta dinámica, señala Montes Cortés (2021), los recicladores de oficio también se encontraban interesados en obtener las ganancias del material que las empresas de aseo estaban gestionando. En ese sentido, en el 2002 los recicladores de oficio solicitan al Distrito Bogotá ser tenidos en cuenta dentro del proceso de la licitación de la asignación en las áreas de servicio exclusivo; sin embargo, al quedar

excluidos, interpusieron una acción de tutela. Informa Montes Cortés (2021) que para el 2003 la Corte Constitucional se pronunció a través del fallo de la sentencia T-724, el cual fue fundamental para impulsar a los recicladores, ya que dicha sentencia estableció que se deberían adelantar una serie de acciones afirmativas y consistentes a favor de viabilizar el negocio del reciclaje, con el fin de poder adelantar dichas actividades en condiciones dignas. La figura 19 ilustra los actores dentro de la gestión integral de residuos.

Al respecto, han sido múltiples los actos de seguimiento que ha tenido el fallo T-724, entre ellos el Acto 275 del año 2011, el cual otorgó un impulso muy importante a los recicladores, al lograr el reconocimiento que hoy tienen estos actores en el marco de la prestación del servicio público de aseo (Montes Cortés, 2021). Agrega Montes Cortés (2021) que, antes de la expedición del fallo T-724, el aprovechamiento de los residuos se veía limitado; sin embargo, con el impulso que les dio la Corte Constitucional a los recicladores, el reciclaje adquiere una nueva fuerza para establecerse como negocio, además de consolidar una oportunidad para evitar enterrar todos los residuos depositados en los rellenos sanitarios. Dentro de este proyecto que se adelantó en torno a la dignificación de la labor de los recicladores, resaltan dos normas importantes, según la experta, que son el Decreto 596 de 2016 y la Resolución 276 del mismo año, que permitió que los recicladores de oficio pudieran ser parte del servicio público de aseo, sumado a que recibieran un porcentaje dentro del pago de los usuarios del servicio incluido en la factura que presenta la empresa prestadora de servicio y la empresa de aseo.

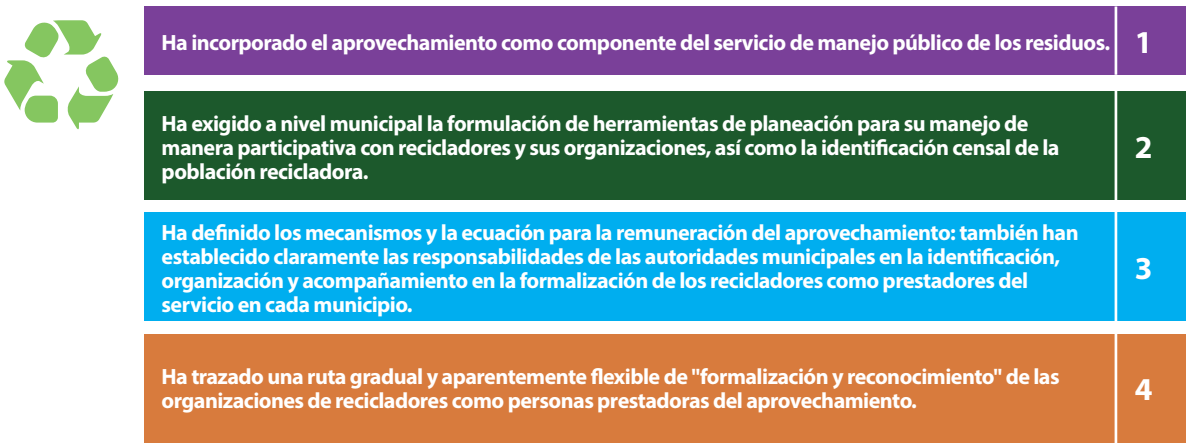
Por otro lado, manifiesta Montes Cortés (2021), aunque se avanzó de manera muy importante en el reconocimiento vía tarifa de la labor de la recuperación y reciclaje de residuos, se puede observar que los recicladores de oficio han tenido otros competidores, como son los gestores de residuos, quienes han visto en la recuperación del papel cartón, plásticos, vidrio y metal unas opciones de negocio, en donde se comercializa y gestiona el material por fuera de la prestación del servicio público de aseo.

En esta misma línea, Parra (2021) señala que es preciso mencionar que el aprovechamiento en Colombia no se puede entender sino a la luz de la jurisprudencia en favor de los recicladores. El proceso de formalización empezó en 2016 y ha traído una serie de ventajas (figura 20), así como varias amenazas para la permanencia de los recicladores en su oficio.

Figura 19. Gestión integral de residuos. Actores

Fuente: Montes Cortés (2021).

Figura 20. Ventajas del proceso de formalización de recicladores



Fuente: elaboración propia con base en Parra (2021).

De acuerdo con Parra (2021), para 2016 solo se remuneraba a los recicladores en la ciudad de Bogotá, posteriormente, en 2017 se contó con 8 municipios, mientras que en 2019 se totalizaron 87 municipios; sin embargo, hasta 2018 se conocía la base de datos de las organizaciones. Hoy en día las cifras de la Superintendencia de Servicios públicos cuentan con 699 inscritos de los cuales 613 dicen ser organizaciones de recicladores que reportan casi 47 000 miembros sin posibilidad de comprobar que efectivamente lo sean. Además, indica el experto, han entrado grandes jugadores al escenario de prestación del servicio de aprovechamiento; según la Superintendencia, el número de prestadores por fuera de la progresividad alcanza las 86 empresas que entran a competir con todos sus recursos.

Adicionalmente, según Parra (2021), sumado a las desventajas en el proceso de formalización se ha ratificado el principio de libre competencia, promoviéndose así la aparición de terceros, que, en su ánimo de explorar no solo la comercialización de residuos reciclables, amenazan hoy con marginalizar aún más a los recicladores. Además, los requisitos del proceso de formalización para participar de manera efectiva en la prestación del servicio de aprovechamiento son bastante complejos. De igual manera, agrega Parra (2021) que en la formalización no hay un adecuado acompañamiento de las autoridades municipales en tres sentidos. Primero, no hay garantías de acceso cierto y seguro al material reciclable a todos los recicladores de los municipios durante el tiempo que dure la "formalización"; segundo, no existe armonización del esquema de recolección de reciclaje; y, por último, se carece de programas de generación y consolidación de las competencias organizacionales, operativas y administrativas de los recicladores municipales.

A lo anterior, señala Parra (2021), se suma que las entidades territoriales y el Gobierno nacional actúa en contra de la jurisprudencia: en primer lugar, las autoridades municipales no asumen ni cumplen su rol de garante de derechos. Por ejemplo, el 40 % de los municipios en Colombia no tiene censo de recicladores, lo que repercute en la identificación del sujeto de especial protección. En segundo lugar, las empresas recolectoras de basura no cumplen con su papel en el proceso de formalización de la población recicladora como prestadores del servicio de aprovechamiento.

En tercer lugar, se actúa en contra de la jurisprudencia cuando se permite la cooptación/suplantación/desplazamiento de los recicladores y sus organizaciones como prestadores del servicio de aprovechamiento. En este momento la Superintendencia ha optado por frenar el reporte ante el crecimiento significativo de toneladas reportadas, condición que agrava a organizaciones de reciclaje, según indica Parra (2021).

Así mismo, Parra (2021) manifiesta que los municipios deben reconocer los diferentes niveles al interior de los recicladores para mejorar el proceso de aprovechamiento, es decir, hay recicladores independientes, organizaciones de recicladores en consolidación, organizaciones de recicladores consolidadas y organizaciones de recicladores reconocidos como prestadoras de aprovechamiento. Lamentablemente, agrega el experto, la formalización solo se ejerce en los dos últimos niveles, mientras estas organizaciones en proceso tratan de fortalecerse los privados y otros actores están copando este espacio de tal forma que el reciclaje está quedando en actores diferentes a lo señalado por la Corte Constitucional.

Por otra parte, aclara Parra (2021), el Decreto 2412 de 2018, "incentivo al aprovechamiento", es un cobro que hacen a todos los ciudadanos por cada tonelada que llega al relleno sanitario y que se ejecuta por una falta de cultura de separación en la fuente. El origen de la normativa se pensó según se ilustra en la figura 21.

De igual manera, Parra (2021) indica que el incentivo de aprovechamiento que inicialmente estaba pensado para fortalecer a las organizaciones de recicladores puede quedar en manos de las empresas recolectoras de basura que ya cuentan con el capital disponible. En la figura 22 se muestran las fallas estructurales del IAT.

Figura 21. Riesgos de incentivo de aprovechamiento

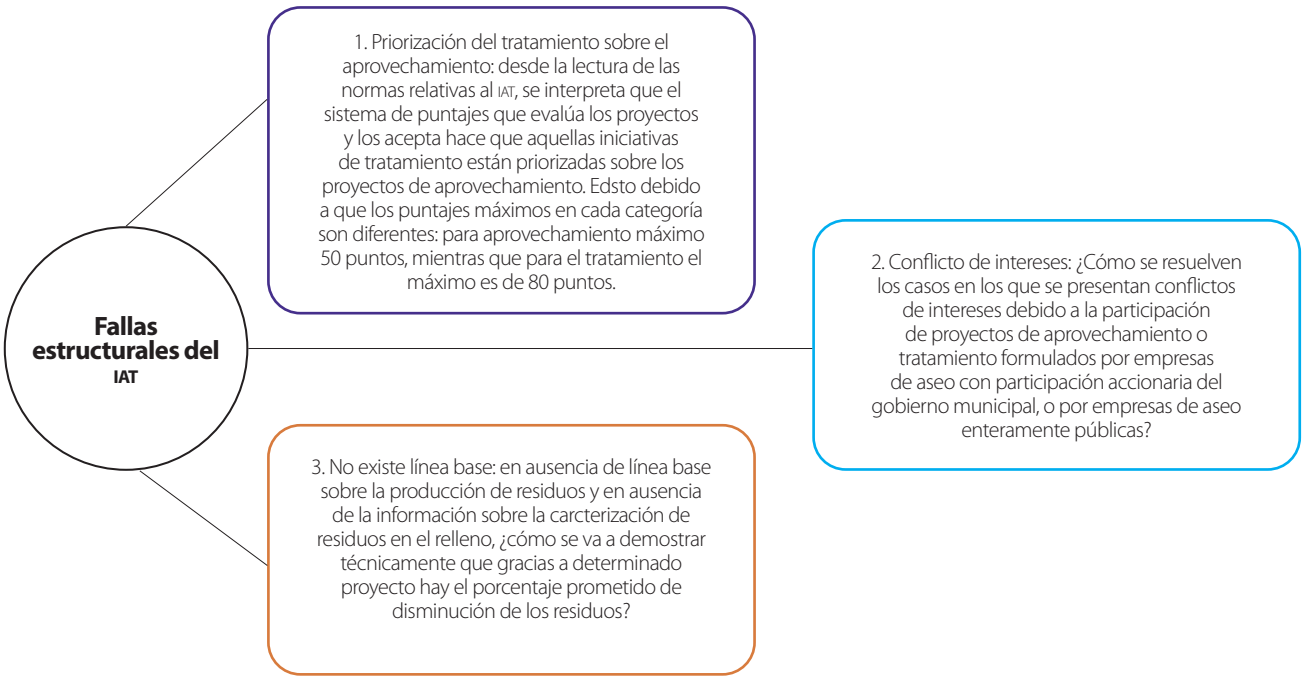
El usuario aporta la tarifa que es destinada al aprovechamiento de los residuos sólidos no obstante, se abrió la posibilidad de acceso al incentivo de aprovechamiento a las empresas recolectoras de basura.

Riesgos del Incentivo de aprovechamiento

- No garantiza que sea utilizado para fortalecer la prestación del servicio de aprovechamiento por parte de las organizaciones de recicladores.
- Permite el crecimiento de las empresas de aseo en el aprovechamiento y su escalada en cadena de valor.
- Existe un alto riesgo de corrupción en la asignación de recursos.
- Generará asignación de proyectos como "hechos cumplidos".
- Abre las puertas al proceso de incineración.

Fuente: elaboración propia con base en Parra (2021).

Figura 22. Fallas estructurales del IAT



Fuente: elaboración propia con base en Parra (2021).

Adicionalmente, manifiesta Parra (2021) que otro punto a considerar para el aprovechamiento es la responsabilidad extendida del productor (Resolución 1407 de 2018). En este sentido, este es un mecanismo que hace que las empresas de envases y empaques deban, desde el principio, plantear cómo sus envases y empaques se reincorporan al ciclo económico a través de la reutilización, el reciclaje, la valorización energética o el coprocesamiento[4]. Sin embargo, según el experto, la posibilidad de recuperar envases y empaques ya existe en un porcentaje muy alto, es decir, la circularidad ya es parte del proceso de aprovechamiento por medio de los recicladores.

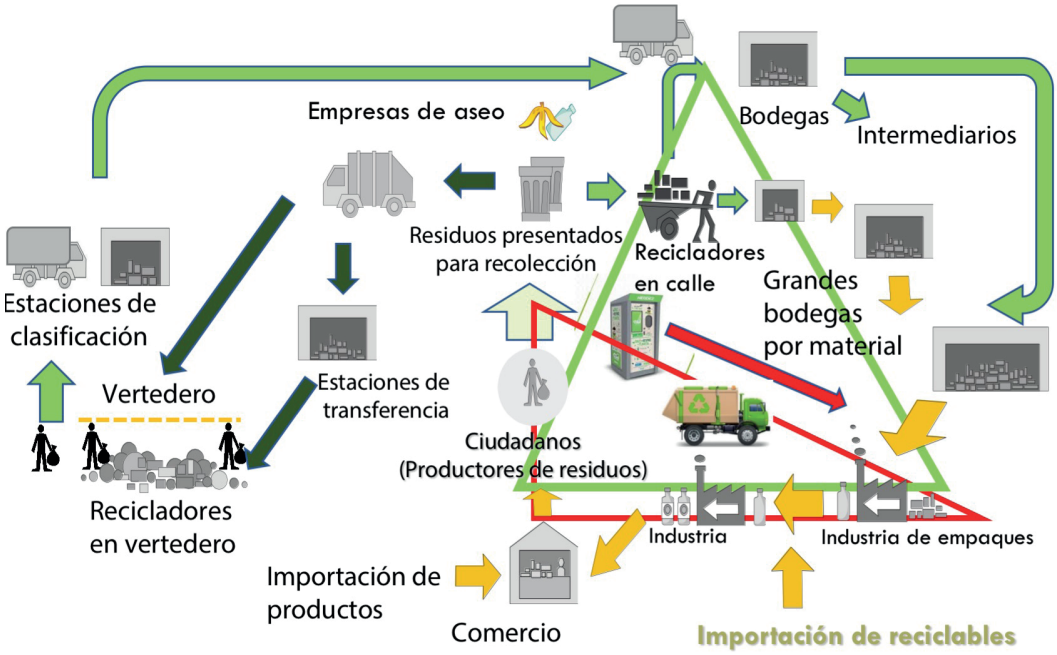
No obstante, Parra (2021) aclara que la ley repone unas metas bastante grandes y empuja a las empresas a buscar estos mecanismos de recolección equivalentes[5]; como resultado, la situación que imprime un mecanismo en búsqueda de negocio crea un sistema paralelo basado en "gestores de residuos" (triángulo rojo), y omite el proceso de recuperación de residuos por parte de los recicladores, tarea que asume el ciudadano, o los mencionados gestores de residuos y beneficia a la empresa (figura 23). Se debe, entonces, según el experto, desarrollar planes de envases y empaques que reconozcan el ya existente "triángulo verde" ciudadano, reciclador y productor, y lo fortalezcan.

4 Se entiende por coprocesamiento el uso de residuos adecuados en proceso de manufactura con el propósito de recuperar energía o minerales y disminuir el uso de combustible o materias primas convencionales.

5 Procedimientos alternos para la devolución de residuos de envases y empaques, por ejemplo, brigadas de limpieza o campañas periódicas de recolección.

Figura 23. Esquema de REP vs. esquema operativo del reciclaje a la fecha

Tensiones y preocupaciones: el riesgo de un sistema paralelo



Fuente: Parra (2021).

Reflexiones finales: ¿hacia una economía circular?

Como primera reflexión, Montes Cortés (2021) demuestra que la transición a un modelo óptimo de gestión de residuos es un proceso lento que requiere tanto del compromiso de la ciudadanía como de las autoridades locales y regionales, en donde, si bien los recicladores de oficio cumplen un papel fundamental, son los usuarios quienes deben comprometerse a realizar una correcta separación, clasificación y presentación de los residuos con el objetivo de potencializar su recuperación y aprovechamiento.

Frente a la recuperación, aprovechamiento y transformación de materiales, Laboissière de Azevedo (2015) indica que la posibilidad de generar productos nuevos con múltiples ciclos de uso reduce la dependencia de la industria, al tiempo que se hace un mejor uso de los desperdicios; modelo en el cual los productos y servicios que se generan son diseñados para integrarse a un sistema circular. Al respecto, como lo señala Martínez (2021), la economía circular —que abarca mucho más que el manejo y aprovechamiento de residuos— surge en 2012 como un concepto nuevo (mas no novedoso[6]) en búsqueda

6 En palabras de Martínez (2021), la economía circular es un concepto que recoge diversas tendencias que se pueden tratar desde la década de los setenta, ochenta y noventa, y de elementos del presente siglo XXI. Así mismo, involucra conocimiento de diversos temas, como soluciones basadas en la naturaleza; la biomímesis o *biomimicry*; *natural step*; permacultura; y temas más modernos, como la economía azul o el *cradle to cradle*.

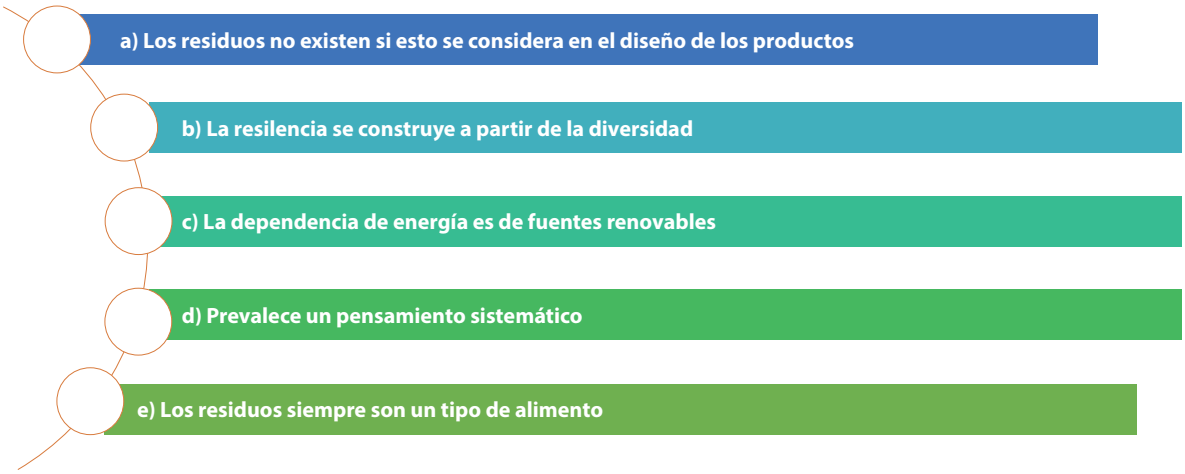
de una economía restaurativa y regenerativa del capital natural, en donde se diseña pensando en el uso racional de los recursos naturales, que se han venido explotando para generar productos y servicios. Se trata de repensar cómo mantener la máxima utilidad y el máximo valor de los productos y servicios en todo momento.

Para Asaff (2019), la economía circular es el mecanismo por el cual se busca transformar el sistema productivo lineal, en la cual los productos finales —al terminar su vida útil— se convierten en desechos. El concepto nace de la necesidad de integrar el ambiente y sus recursos con el desarrollo económico (uso eficiente de los recursos), en respuesta a los desafíos que se generan en distintos contextos económicos, demográficos y productivos. Para ello, indica la autora, los sistemas productivos requieren aplicar los principios de las 3R (reducir, reusar, reciclar), con el fin de que los productos finales puedan ser reincorporados en la cadena productiva, lo cual se puede complementar con nuevas visiones (Martínez, 2018) que agregan otras "R" a la gestión del recurso (rechazar, repensar, reducir, reusar, reparar, restaurar, remanufacturar, reutilizar, reciclar y recuperar).

Por su parte, Carrillo y Ponce (2019) mencionan que la economía circular propone la reducción del uso de recursos naturales por medio de la reutilización de los residuos. Lo anterior, con la finalidad de alcanzar un escenario cero residuos que sea compatible con los estándares de la bioeconomía: estrategia basada en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, biomasa y energía "para dar un giro al modelo industrial […] y dar un impulso hacia otro tipo de inversiones que motiven el desarrollo de tecnologías y productos verdes […] en atención a minimizar los efectos nocivos sobre el medio ambiente" (Carrillo y Ponce, 2019, p. 19). Como síntesis a lo expuesto hasta este punto, Cortinas (2021a) indica que la economía circular permite contar con sistemas sustentables de gestión de los recursos evitando desperdicios, permitiendo la recuperación de la naturaleza, el desarrollo de actividades con baja cantidad de emisiones y alta eficiencia de uso de materiales.

La economía circular supone un cambio de paradigma que involucra los organismos tanto públicos como privados. De acuerdo con Carrillo y Ponce (2019), como enfoque sistémico, la economía circular propone los siguientes cinco principios que se indican en la figura 24.

Figura 24. Principios de economía circular como enfoque sistémico



Fuente: elaboración propia con base en Carrillo y Ponce (2019).

Ahora bien, la transición de una economía lineal a una circular requiere coordinación entre instituciones de diferentes escalas, los sectores económicos y la sociedad, así como generación de conocimiento que se integre con los desarrollos tecnológicos y la producción de nuevos servicios y productos que mejoren la competitividad del sector industrial (Tecnalia, 2018). En Colombia, el documento CONPES 3874 de 2016 —Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos— reconoce que el manejo y gestión de los residuos sólidos se viene haciendo bajo un modelo de economía lineal, en donde se capturan los recursos naturales y posteriormente se transforman en bienes y servicios que al final terminan generando una serie de residuos "desnaturalizados".

En este orden de ideas, el concepto de economía circular se adopta en el país en el 2016 por parte del CONPES en mención, en donde se hace alusión al tránsito de la economía lineal a la economía circular, además de la vinculación de los residuos al ciclo productivo (Martínez, 2021). Adicionalmente, tal como resalta Martínez (2021), en noviembre del 2018 el país presenta la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), renovada en el 2019. Según el experto, los avances en la transición al modelo circular en Colombia son sistemáticos, especialmente cuando las acciones se han adelantado de la mano de recicladores y recuperadores, sin obviar la participación de algunas empresas privadas que han incorporado el tema del aprovechamiento de residuos.

En el plano internacional, Colombia ha ganado preponderancia en temas de circularidad. Actualmente el país está liderando este tema en la Alianza Pacífico, así como en la Comunidad Andina de Naciones (Martínez, 2021). Aun así, como lo señala Martínez (2021), si bien se ha adoptado rápidamente el contexto de Economía Circular desde lo privado, ahora el reto es hacerlo desde lo público, en donde son distintas las barreras en temas de retos tarifarios, estructurales y normativos.

Países como México han adelantado acciones en búsqueda de avanzar hacia el cambio de modelo económico lineal. En el caso puntual de la Ciudad de México, la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) instauró un sistema con el objetivo de disminuir el impacto ambiental ocasionado por la administración pública y sus operaciones, a través del mejoramiento en el manejo de residuos y a la disminución del consumo de recursos y energías (Cortinas, 2021a). De igual forma, señala Cortinas (2021a), para impulsar la circularidad en la CDMX se busca que los residuos que han depositado los ciudadanos en cada alcaldía de la ciudad sean transportados a centros de reciclaje para que estos sean reincorporados a nuevas cadenas de valor. Así mismo, la Sedema realiza estrategias de concientización para la campaña Basura Cero. Por otro lado, en Brasil toma fuerza la noción de logística inversa, la cual funge como una herramienta de la economía circular que se caracteriza por un conjunto de acciones, procedimientos y medios cuyo fin es la recolección y devolución de residuos al sector empresarial, con el fin de integrarlos a los ciclos productivos u otro destino ambientalmente adecuado (Laboissière de Azevedo, 2015).

Son varios los desafíos que implica cimentar un modelo de economía circular y un sistema de gestión integrada de residuos con impactos positivos para el medio ambiente, la economía y la sociedad. Para fines de este documento, se destaca la incorporación, fortalecimiento y formalización de la población recicladora en los procesos de gestión de residuos, la implementación de nuevas tecnologías más allá de los rellenos sanitarios y la responsabilidad extendida del productor, como temas clave para no perder de vista y dar paso a la circularidad.

Incorporación, fortalecimiento y formalización de la población recicladora

Entender cuán necesario resulta involucrar a la población recicladora implica abordar el rol que ha ejercido el reciclaje, especialmente en el contexto latinoamericano. Como lo estipula Durand (2012), en América Latina han tomado forma una serie de iniciativas que ponen de manifiesto el valor de esta práctica, la cual necesita de un fuerte involucramiento de la población. En complemento a lo anterior, la recolección selectiva se consolida como un proceso clave que da continuidad a los procesos de separación en la fuente realizados por los generadores, y permite el aprovechamiento y valorización de aquellos residuos cuyas características faculten su mercado (Solórzano, 2018).

No obstante, en América Latina y el Caribe las actividades de separación de materiales y reciclaje desde el sector formal son mínimas; el reciclaje formal representa alrededor del 2% de los residuos generados (Sáez y Urdaneta, 2014; Jiménez, 2015). En este sentido, en los países de la región es el sector informal quien principalmente ejerce las actividades de reciclaje, recuperación de desechos y venta de materiales reciclables; actividades realizadas primariamente por —en palabras de Paiva y Perelman (2008)— los "pobres urbanos"[7]. De esta manera, en las ciudades latinoamericanas la recuperación de materiales configura un circuito informal en el que intervienen diversos actores con marcadas posiciones jerárquicas los cuales, sin perseguir un fin ambiental, terminan por ejercer acciones significativas de recuperación de residuos que reingresan al circuito de producción sin mayor impacto sobre el ambiente (Paiva y Perelman, 2008).

En consideración a que una eficiente recuperación de recursos y materiales depende en gran medida del manejo local de los residuos (Solórzano, 2018), deben ser extensos los procesos por involucrar y formalizar a la población recicladora, más aún cuando quienes ejercen esta labor en condiciones de informalidad operan bajo un contexto de bajas tasas de recolección de residuos, sitios de disposición final inadecuados y altos índices de desempleo (Paiva y Perelman, 2008). Paralelo a ello, el proceso de reconocimiento al oficio del reciclador no debe obviar el rol que ejerce la mujer y las situaciones particulares en las que esta se ve inmersa en los procesos de "recojo callejero" y segregación manual de residuos, especialmente en el contexto latinoamericano. De acuerdo con Riofrío y Cabrera (2012), dentro de estas actividades, y las familias que la ejercen, existe una división sexual del trabajo en la que el hombre labora en el espacio público y es quien usualmente se encarga de recolectar, transportar y vender los residuos; por su parte, las mujeres, quienes laboran desde el espacio privado y están a cargo de las tareas domésticas, son las encargadas de la clasificación de estos. Como lo estipulan los autores, ninguna de las tareas realizadas por las mujeres es considerada como trabajo, aun cuando ambas son clave para la economía familiar.

Así mismo, de acuerdo con Montes Cortés (2021), en Colombia la gestión de residuos sólidos ha tenido unos avances significativos en torno al tema de aprovechamiento, porque se ha dado a los recicladores de oficio la dignificación y reconocimiento económico a su labor, y se ha podido ver en la recuperación de los residuos un negocio que ha sido rentable para ellos. Según señala la experta, si bien se ha logrado dignificar la labor de los recicladores de oficio, ahora es necesario fortalecer mucho más el sector en aras de que estos actores tomen mayor relevancia en la prestación del servicio público de aseo.

Para ello, los recicladores deberán estar formalizados y organizados como una empresa de servicio público y cumplir con lo establecido en la Ley 142 de 1994,

7 *Pepenadores* en México; *hurgadores* en Uruguay; *basuriegos* en Colombia; *cartoneros* en Buenos Aires (Piava y Perelman, 2008).

por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. En este sentido, resulta necesario buscar nuevas estrategias para verificar e identificar aquellos recicladores que aún no han sido formalizados. Adicionalmente, es necesario ahondar en la articulación normativa para que la situación de competencia entre recicladores de oficio, gestores de residuos no vinculados necesariamente al sector y empresas de servicio en actividad complementaria de aprovechamiento no siga repitiéndose (Montes Cortés, 2021).

Finalmente, la situación de pandemia por COVID-19 ha traído problemáticas a la población recicladora las cuales no deben pasarse por alto; de acuerdo con Parra (2021), entre las problemáticas destacan: 1) disminución de materiales reciclables; 2) disminución de las fuentes de reciclaje de origen institucional y comercial; 3) la cadena de valor llegó a truncarse ocasionando la caída de los precios; 4) dificultades en el cumplimiento de las fases de formalización; 5) incremento de la cantidad de personas dedicadas al reciclaje ante la pérdida de empleos formales e informales; 6) baja capacidad de los recicladores no organizados para dotarse de elementos de protección personal; 7) mínimo apoyo gubernamental a recicladores organizados y no organizados en lo que respecta a la adecuada protección para el ejercicio de sus labores; y 8) incremento de costos de operación para las organizaciones en proceso de formalización.

Implementación de nuevas tecnologías para la gestión integral de residuos

Antes de abordar la implementación de nuevas tecnologías para la gestión de residuos, Montes Cortés (2021) aclara que en el país se han presentado avances importantes respecto a los controles sobre los impactos ambientales gracias al diseño de instrumentos de legislación ambiental en relación con las licencias ambientales para la construcción de rellenos sanitarios; la obligación de cierre a lugares de disposición final incontrolados; el establecimiento de celdas de contingencia para la adecuada gestión de los residuos; y, en general, un mayor control a los procesos de disposición final. Aun así, urge realizar algunos ajustes en torno a la disposición final de los residuos para que se cubran los costos de operación, ya que esta se encuentra desfinanciada y, por lo tanto, es difícil establecer mayores controles o establecer mejores estrategias en torno a la minimización de impactos ambientales (procesos que resultan bastante costosos en su operación y vía tarifa no se cubren ciertos costos). Mientras siga siendo más económico eliminar que aprovechar, la eliminación va a primar por encima del aprovechamiento; es necesario volver el aprovechamiento una mejor opción en términos de costo (Montes Cortés, 2021).

Ahora bien, aunque las opciones y tecnologías de recuperación de materiales presentes en los residuos sólidos urbanos son amplias y se han diversificado en los últimos años, el uso de tecnologías de aprovechamiento y tratamiento de residuos a gran escala no es común en los países de la región (Solórzano, 2018). Al respecto, cabe aclarar que los altos porcentajes de residuos dispuestos en rellenos sanitarios responde a la falta de infraestructura para el procesamiento de residuos (especialmente residuos orgánicos), producto de los altos niveles de urbanización y la limitación de espacio en las grandes ciudades (Solórzano, 2018).

En consideración a que la mayor parte de los residuos generados en los países de la región son de tipo orgánico, Solórzano (2018) resalta cuán necesario resulta adoptar tecnologías capaces de tratar estos residuos en cuestión de volumen o contenido de humedad. Para ello, el autor señala la necesidad de un cambio de paradigma que contemple los residuos como un recurso material y energético más que como mero desecho.

Ejemplo de ello es el aprovechamiento de biogás y el impulso a procesos de compostaje como respuesta a los volúmenes de materia orgánica producidos en la región. De acuerdo con Asaff (2019), países como China, India, Brasil, Estados Unidos y España son pioneros en investigaciones y avances sobre reutilización y aprovechamiento de resisados sólidos industriales. Por su parte, Colombia ha mostrado adelantos en el aprovechamiento del biogás, aunque de lento avance para las zonas rurales y con poco apoyo institucional.

André y Cerdá (2006) aclaran que ningún método de tratamiento de residuos es superior a otro y que no es posible catalogarlos según su desempeño. Más bien, los autores señalan que una solución óptima resultaría de una combinación de los distintos métodos, en donde la opción más factible es aquella que se ajuste a los factores locales (André y Cerdá, 2006; Graziani, 2018). La figura 25 detalla las principales tecnologías para el tratamiento y aprovechamiento de residuos en la región.

En complemento a lo anterior y como cierre a este aparte, Graziani (2018) señala que, bajo el contexto actual de la situación económica y política, los países de América Latina y el Caribe ofrecen una oportunidad para la implementación de tecnologías para la gestión de residuos. Grandes ciudades de América Latina y el Caribe han progresado en la adopción de prácticas modernas, ejemplo de esto son las ciudades de Bogotá, Sao Paulo, Buenos Aires y Ciudad de México; sin embargo, no hay que perder de vista que el manejo de residuos sólidos aún presenta deficiencias en muchas ciudades.

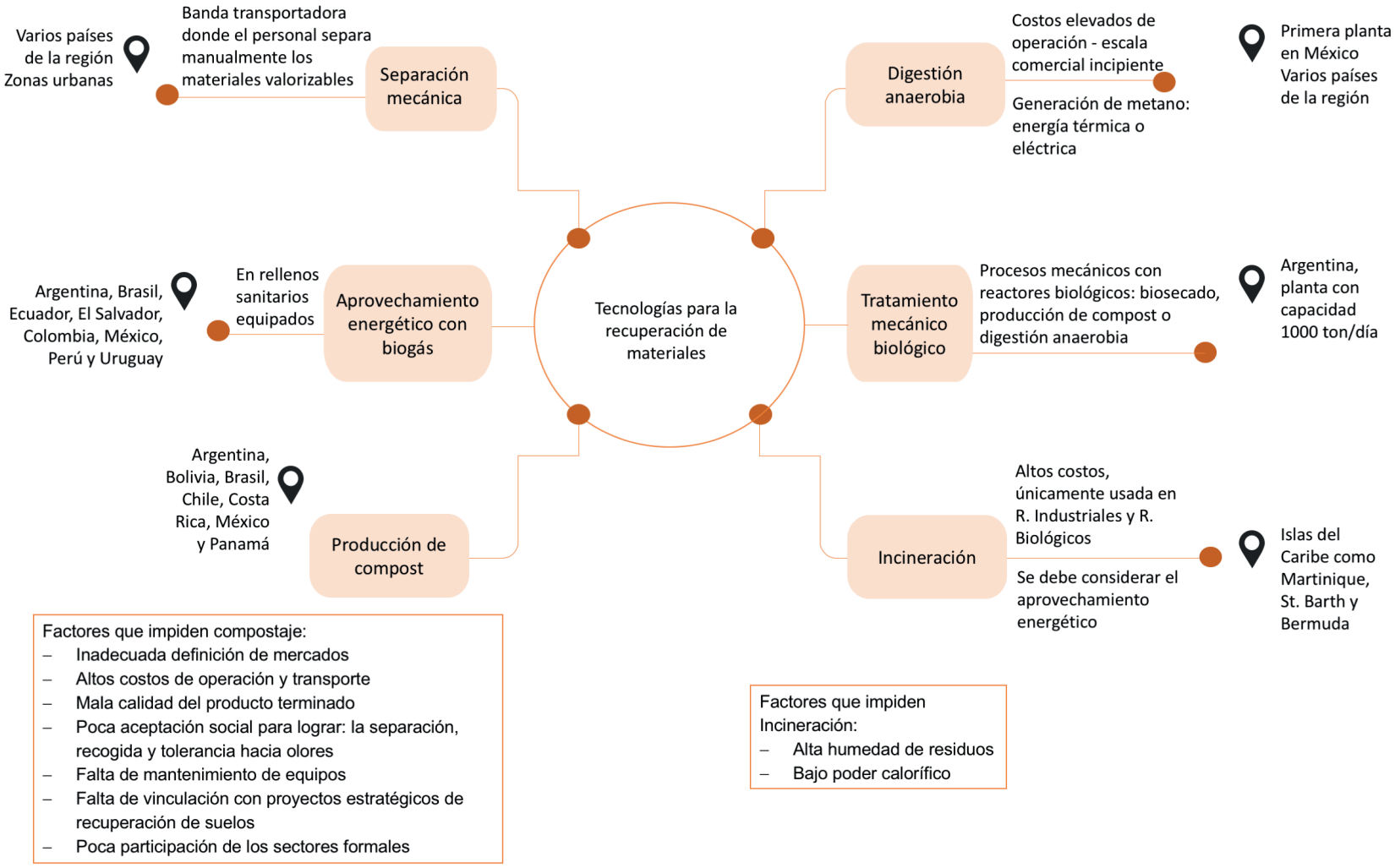
Responsabilidad extendida del productor

En cuanto a la responsabilidad extendida del productor (REP), en palabras de Wilkinson (2019), esta busca trasladar la responsabilidad del reciclaje y disposición final de los residuos a los productores, quienes deben implementar sistemas para la recuperación de los materiales reciclables. Se trata de "promover la valorización de los residuos y responsabilizar a los distintos agentes de la cadena a realizar una adecuada gestión" (p. 90), al mismo tiempo que se facilita el tránsito hacia un modelo de economía circular que aporte al cumplimiento de los ODS (Grimberg, 2019). Como lo establece Wilkinson (2019), la REP tiene dos vertientes: 1) la primera de ellas se asocia al diseño del producto, en donde se promueven procesos de ecoeficiencia y ecodiseño; y 2) la segunda vertiente aplica *a posteriori* del consumo (medios de recuperación, reciclaje y disposición final) (Wilkinson, 2019).

Para Grimberg (2019) la REP sirve a dos propósitos: 1) mantener los materiales y residuos dentro del circuito productivo por el mayor tiempo posible; y 2) rediseñar productos en búsqueda de reducir recursos y energía en cada etapa del ciclo productivo, por lo cual es indispensable exigir al productor requisitos de diseño en los productos en términos de durabilidad, reutilización y reciclabilidad. Adicionalmente, la autora plantea que la REP debe promover sinergias entre la economía circular y políticas de tipo energético, climático, agrícola, industrial, entre otros, con la finalidad de traer beneficios ambientales.

De acuerdo con Wilkinson (2019), España, diversos estados de Estados Unidos, Canadá, Colombia, Uruguay, Chile, Japón, Corea del Sur y Taiwán han implementado y presentan normativas REP para la gestión de envases y embalajes. En el contexto latinoamericano, Cortinas (2020) señala que en México las empresas del sector de la industria electrónica han adoptado medidas (planes de manejo) que abarcan y ponen en evidencia iniciativas orientadas a la responsabilidad extendida de los productores, así como mecanismos de logística inversa, tal como se prevé en legislaciones de países como Chile, Brasil y, más recientemente, República Dominicana.

Figura 25. Tecnologías para la recuperación de materiales



Fuente: elaboración propia con base en Sáez y Urdaneta (2014) y Solórzano (2018).

En Colombia, indica Martínez (2021), desde hace aproximadamente 15 años se han adelantado acciones orientadas a la REP con temas de baterías plomo-ácidas, luminarias halógenas, aceites usados de vehículos, aceites de motores y, como se mencionó anteriormente, normativa REP dirigida a envases y empaques.

Para Parra (2021), las políticas de responsabilidad extendida del productor deberían, como mínimo: 1) reconocer, fomentar y garantizar la permanencia de los recicladores y sus organizaciones como eslabones de recuperación, recolección, transporte, y acopio, en la cadena de valor de reciclaje; 2) priorizar aquellos envases y empaques que no tienen cadena de valor; 3) transitar hacia envases y empaques hechos con materiales reciclables como cadena de valor preexistente; y 4) promover que los consumidores identifiquen a los recicladores y sus organizaciones como primeros eslabones de la cadena de recuperación del envase reciclable.

En definitiva, son varios los puntos para reflexionar en cuanto al tránsito a un modelo de economía circular. De acuerdo con Martínez (2021), si bien este concepto puede resultar un tanto obtuso, no hay que perder de vista su alcance y lo que implica la circularidad (seguridad y salud en la producción; equidad de los trabajadores; uso de energías renovables; cuidado del agua, ambiente; entre otros). Para el experto, tenemos que asimilar el concepto real de circularidad y propender por sistemas o esquemas de transición claros, por lo cual varias acciones deben empezar a ser gestionadas: la migración del servicio de aseo a procesos de logística reversas o inversas; cambiar el sistema tarifario del servicio de aseo; reconocer el valor de los procesos de reciclaje; trabajar por la inclusión de persona vinculadas históricamente al aprovechamiento informal de los residuos; etc.

La circularidad, tal como lo expone Martínez (2021), genera una serie de fortalezas y oportunidades para que las ciudades empiecen a construir un cambio de visión en la gestión de los residuos, lo cual permita cimentar territorios más sostenibles, generar nuevos empleos (empleos verdes), nuevas empresas y, en general, una reactivación económica en torno al crecimiento verde y nuevas cadenas de valor en contribución a un desarrollo moderno y sostenible de la economía.

Referencias

André, F. J. y Cerdá, E. (2006). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. *Cuadernos Económicos de ICE* (71), 71-91.

Asaff, V. A. (2019). *Economía circular: una estrategia aplicable a la gestión integral de los residuos sólidos* (Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Empresarial). Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería. http://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4520

Bringhenti, J. R. (2006). Caso de Vitória-Brasil. "Gestión pública con privatización de servicios y recolección selectiva". En W. M. Risso Giinther y E. Grimberg (Eds.), *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe* (pp. 59-64). Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Aidis); Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

Campani, D. (2006). Caso de Porto Alegre-Brasil. "Gestión pública con programa de recolección selectiva en sociedad con organizaciones de segregadores". En W. M. Risso Giinther y G. Elisabeth (Eds.), *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe* (pp. 54-59). Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Aidis); Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

Carrillo, G. y Ponce, J. I. (2019). "Economía circular, bioeconomía y biorrefinerías". En G. Carrillo, y L. G. Torres, *Biorrefinerías y Economía Circular* (pp. 15-35). Universidad Autónoma Metropolitana UAM Xochimilco.

Cepalstat, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (24 de agosto de 2021). *Cepalstat. Bases de datos y publicaciones estadísticas*. Cepalstat. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/portada.html

Cortinas, C. (2020). *Compendio de buenas prácticas hacia cero residuos y economía circular.* https://cristinacortinas.org/sustentabilidad/download/compendio-de-buenas-practicas-hacia-cero-residuos-y-economia-circular/

Cortinas, C. (2021a). *Dimensión territorial de la economía circular en tiempo de pandemia COVID-19.* https://cristinacortinas.org/sustentabilidad/download/dimension-territorial-de-la-economia-circular-en-tiempo-de-pandemia-covid-19/

Cortinas, C. (2021b). *Modelos de gobernanza y reciclaje incluyente para una economía circular comunitaria carbono neutro.* https://cristinacortinas.org/sustentabilidad/entradas/modelos-de-gobernanza-y-reciclaje-incluyente-para-una-economia-circular-comunitaria-carbono-neutra/

Cortinas, C. (2021c). "Prevención y gestión integral de residuos en México". Ponencia presentada en la Mesa de Expertos Debates de Gobierno Urbano. Gestión integral de residuos en América Latina. [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

Durand, M. (2012). El sistema "compuesto" de manejo de residuos en Lima ¿cómo sacar provecho de las prácticas en las ciudades en desarrollo? *Perspectiva Geográfica*, *17*, 29-48.

García, M. C. y Velázquez, G. (s. f.). *Implicancias ambientales de la gestión municipal de residuos sólidos domiciliarios. El caso de ciudades intermedias de Argentina.* http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Procesosambientales/Impactoambiental/19.pdf

Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: oportunidades en América Latina*. CAF, Banco de Desarrollo de América Latina.

Grimberg, E. (2019). *Residuos sólidos y responsabilidad extendida del productor. Propuesta para la sociedad civil en América Latina*. GAIA, Alianza Global para Alternativas Anti-Incineración. https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Documento-REP-GAIA-ESP-.pdf

GTZ-Comia (Agencia de Cooperación Técnica Alemana, Comisión Méxicana de Infraestructura Ambiental). (2003). *La basura en el limbo: desempeño de los gobiernos locales y participación privada en el manejo de residuos urbanos*. GTZ; Comia. http://centro.paot.org.mx/documentos/varios/basura_limbo.pdf

Gutiérrez, R. A. (2021). "Gestión de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires, Argentina". Ponencia presentada en la Mesa de Expertos Debates de Gobierno Urbano. Gestión integral de residuos en América Latina. [Video]. Bogotá. https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

Jiménez, N. M. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (17), 29-56. doi:https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1419

Laboissière de Azevedo, J. (2015). A economia circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. *XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão*.

Lima, R. M. (2006). "Caso Londrina-Brasil. Gestión pública con recolección selectiva y ciudadanía". En W. M. Risso Giinther y E. Grimberg, *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe* (pp. 49-54). Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria

y Ambiental (Aidis); Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

Luppi, P. y Vergalito, E. (2013). *Los procesos de integración de las economías populares en la gestión de residuos. Panorámica general con enfoque en América Latina y Europa*. Instituto Latino de Cooperación Técnica y Científica.

Martínez Alier, J. y Roca, J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura Económica.

Martínez, J. A. (2018). Economía Circular y residuos. *Revista Andesco*, (34), 50-55. https://www.researchgate.net/publication/341131071_Economia_circular_y_residuos

Martínez, J. A. (2021). "Transición de residuos a recursos para la sostenibilidad". Conferencia presentada en Ciudad Virtual. Instituto de Estudios Urbanos. Universidad Nacional de Colombia [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=bEprzXr04zI

Montes Cortés, C. (Junio de 2021). "Gestión integral de residuos en Colombia, normatividad, actores y conflicto". Conferencia presentada en Ciudad Virtual. Instituto de Estudios Urbanos. Universidad Nacional de Colombia [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=lFkFH9oAgdE

Muñoz, C. E. y Morales, R. E. (2018). Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, *33*(3), 733-768. https://www.jstor.org/stable/10.2307/26476540

ONU. (1992). *Conferencia mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo. Agenda 21*. https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm

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

Paiva, V. y Perelman, M. (2008). Recolección y recuperación informal de residuos. La perspectiva de la teoría ambiental y de las políticas públicas. Ciudad de Buenos Aires 2001-2007. *Cuaderno Urbano*, *7*(7), 35-54.

Parra, F. (2021). Retos del aprovechamiento de residuos y del reconocimiento de la población recicladora. Conferencia presentada en Ciudad Virtual. Instituto de Estudios Urbanos. Universidad Nacional de Colombia [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=BHpHUNWrtzk

Riofrío, G. y Cabrera, T. (2012). *Trabajadoras por la ciudad: aporte de las mujeres a la gestión ambiental de los residuos sólidos en América Latina*. Lima: Desco.

Risso Giinther, W. M. y Grimberg, E. (2006). *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe*. São Paulo: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Aidis); Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

Rodríguez, L. Á. (2002). Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*, (20), 111-120. https://www.jstor.org/stable/23741485

Sáez, A. y Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia, 20*(3), 121-135. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009

Sánchez Muñoz, M. d. P. (2021). "Gestión integral de residuos sólidos en Colombia". Ponencia presentada en la Mesa de Expertos Debates de Gobierno Urbano. Gestión integral de residuos en América Latina. [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

Sánchez Muñoz, M. d. P, Cruz, J. G. y Maldonado, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Finanzas y Política Económica*, *11*(2), 321-336. doi:https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Semarnat. (2019). *Informe de la Situación del*

Medio Ambiente en México, edición 2018. México: Semarnat.

Solíz, M. F. (2014). Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador: determinación social y conflictos distributivos. *Ecología Política*, (47), 56-61. https://www.jstor.org/stable/43528412

Solórzano, G. (2018). "Gestión de residuos: situación regional". En A. Savino (Ed.), *Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe* (pp. 61-121). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe.

Tavares, K. (2021). "Gestión integral de residuos sólidos en América Latina. La situación de Brasil". Ponencia presentada en la Mesa de Expertos Debates de Gobierno Urbano. Gestión integral de residuos en América Latina [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

Tecnalia. (2018). *Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia. Producto 3. Transición a una Economía Circular en Colombia para el sector de la manufactura y de la construcción. Plan de acción recomendado*. https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Circular/MATEC%20Producto%203.pdf

Wilkinson, M. S. (2019). *Evaluación económica de modelos de gestión integral de residuos secos en la ciudad Autónoma de Buenos Aires* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico de Buenos Aires ITBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Zambrano, F. (2021). Palabras de apertura del directos de Instituto de Estudios Urbanos. Mesa de Expertos Debates de Gobierno Urbano. Gestión integral de residuos en América Latina [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=nNdKqssS_t8

Instituto de Estudios Urbanos - IEU

ieu_bog@unal.edu.co

www.institutodeestudiosurbanos.com

@IEU_UN
@ObservatorioGU

Instituto de Estudios Urbanos

Ciudad Universitaria
Calle 44 n.° 45 - 67, Unidad Camilo Torres,
bloque C, módulo 6, oficina 901
Bogotá D.C. - Colombia
Tel: (571) 316 5000
Ext.: 10855 - 10849 - 10854 - 10858

Instituto de Estudios Urbanos

SESQUICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Universidad Nacional de Colombia
Instituto de Estudios Urbanos.
Calle 44 n.° 55-67, Unidad Camilo Torres. Bloque C.
Módulo 6. Oficina 901
(57+) 3165000 Ext.: 10849, 10855, 10854, 10858
ieu_bog@unal.edu.co
www.ieu.unal.edu.co
@IEU_UN

Licencia de publicación
En los casos que sea usada la presente obra se deben respetar los términos señalados en la siguiente licencia.
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
Texto legal de la licencia completa en:
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_ES