

INTELIGENCIA DE MERCADOS

**COMPONENTE: ESTUDIOS DE MERCADO SECTORIALES, EN LÍNEA CON LA
POLÍTICA PÚBLICA DE DESARROLLO ECONÓMICO DE MEDELLÍN**

**ESTUDIO DE MERCADO:
RECICLAJE – ECONOMÍA CIRCULAR**

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2020

ALCALDÍA DE MEDELLÍN

Daniel Quintero Calle
Alcalde de Medellín

Alejandro Arias García
Secretario de Desarrollo Económico

Mauricio Valencia Escobar
Subsecretario de Creación y Fortalecimiento Empresarial

Sandra Inés Monsalve Muñoz
Líder de Programa Unidad de Ciencia Tecnología e Innovación

Wilder Isaac Mier Corpas
Supervisor

Dairo Gómez Gómez
Apoyo Técnico

CREAME INCUBADORA DE EMPRESAS

Juan Manuel Higueta Palacio
Director Ejecutivo

Lucero Andrea Marín Montoya
Gerente Plataforma Empresarial

Elisa Ma. Bustamante Sánchez
Líder Aceleración Especializada

Estefany Taborda Herrera
Coordinadora Aceleración Empresarial

William Germán Zapata Sánchez
Autor

Yecenia García Cardozo – Rubén Darío Gutiérrez
Edición y actualización 2020
Autor

Contenido

1. Panorama Mundial de la Industria del Reciclaje – Economía Circular.....	5
2. Estado Actual de la Industria del Reciclaje – Economía Circular en Colombia La actividad de aprovechamiento en Colombia y algunos conceptos operativos relevantes .	10
2.1. Comercio exterior de Colombia para residuos recuperados.....	16
2.1.1. Exportaciones colombianas de materiales recuperados	16
2.1.2. Importaciones colombianas de materiales recuperados	17
3. Origen del material recuperado por reciclaje en Medellín Valle de Aburrá	19
3.1. Metas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS para Medellín Valle de Aburrá V.A.....	22
3.2. Estructura empresarial para Medellín en cuanto a recuperación de materiales o economía circular.....	24
3.3. Principales empresas del valle de Aburra relacionadas con el proceso de recuperación de materiales y reciclaje.....	25
4. Análisis FODA para la Industria del Reciclaje - Economía Circular	27
4.1. Fortalezas.....	27
4.2. Oportunidades	28
4.3. Debilidades.....	29
4.4. Amenazas	30
5. Normatividad Aplicada a la Economía Circular en Colombia.....	31
6. Organizaciones que Trabajan en Colombia, por la Recuperación de Materiales (industria del reciclaje)	33
6.1.1. Conclusiones y recomendaciones	35
BIBLIOGRAFÍA.....	38

Imágenes

Imagen 1 Huella material a nivel mundial.....	6
Imagen 2 Reciclaje en el mundo.....	8
Imagen 3 Reporte de Toneladas Aprovechadas Según Publicación en SUI	14
Imagen 4 Variaciones en el Toneladas para las 5 Ciudades con mayor reporte:	15
Imagen 5 Variación por Familia de Materiales	15
Imagen 6 Exportaciones colombianas de materiales recuperados (US\$ miles)	17
Imagen 7 Importaciones colombianas de materiales recuperados.....	19
Imagen 9 Condiciones ambientales en Medellín	20
Imagen 10 Residuos sólidos aprovechados.....	20
Imagen 11 Residuos en Medellín.....	21
Imagen 12 Porcentaje de reciclaje anual sobre el total de residuos	22
Imagen 8 Tamaño de las empresas.....	24

Tablas

Tabla 1 Exportaciones Colombianas de Materiales recuperados (US\$ miles)	16
Tabla 2 Tabla 1 Importaciones Colombianas de Materiales recuperados (US\$ miles).....	18
Tabla 3 Las principales 50 Empresas en el Valle de Aburrá.....	25
Tabla 4 Empresas líderes en Medellín.....	25
Tabla 5 Normatividad Nacional	31

1. Panorama Mundial de la Industria del Reciclaje – Economía Circular

Los seres humanos somos el único elemento de la naturaleza que genera basura. Sólo por poner un ejemplo, cada latinoamericano produce un kilo de basura al día y la región en su conjunto, unas 541.000 toneladas diarias. Esto representa alrededor de un 10% de la basura mundial. De igual gravedad que los residuos es el problema de la explotación de los recursos. Hoy, dos tercios de los habitantes del planeta viven en ciudades y toman de la naturaleza los materiales necesarios para la construcción de hogares, escuelas, hospitales, carreteras, sistemas de transporte y fábricas.

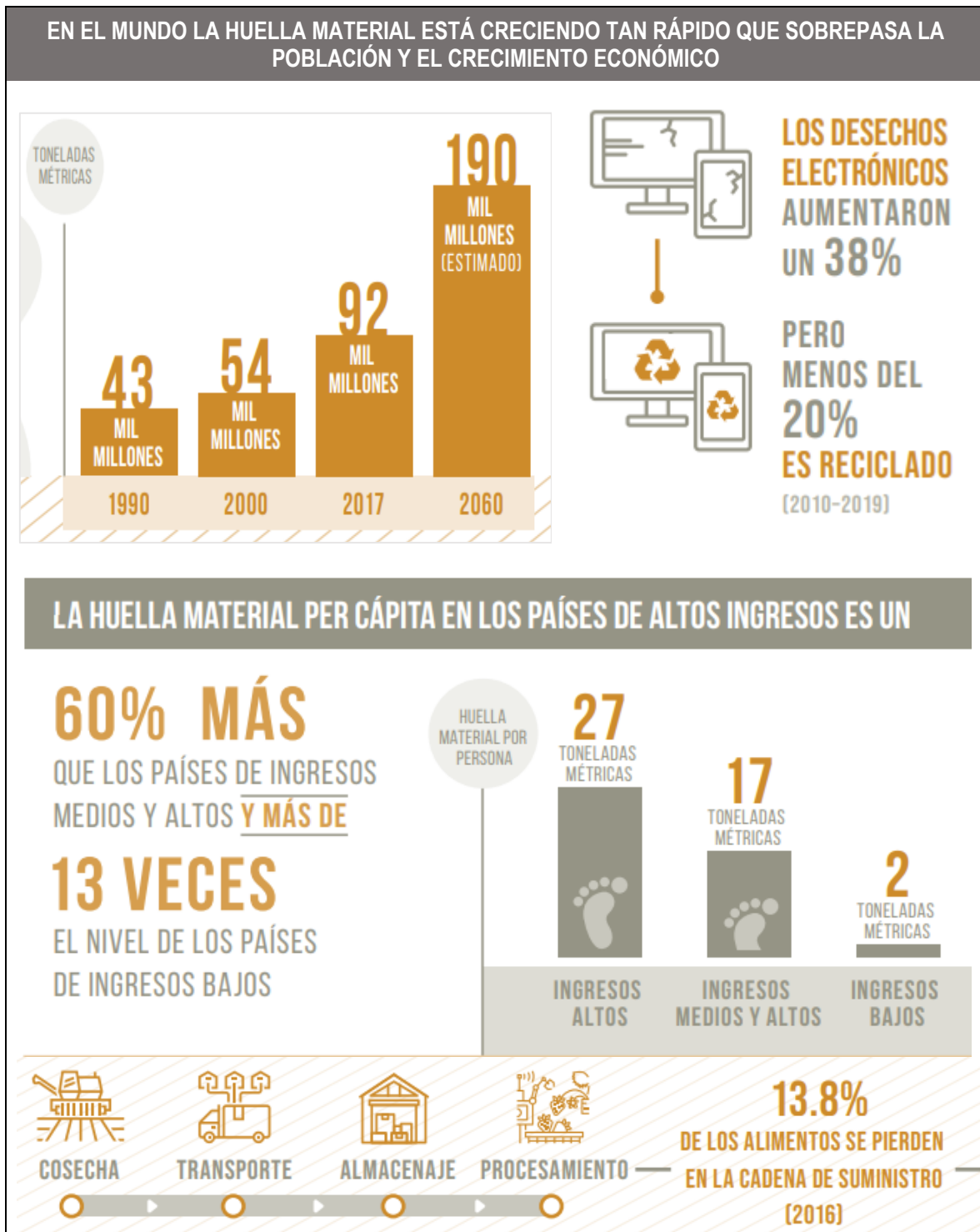
La urbanización, junto con una clase media en crecimiento, ha aumentado la demanda de bienes de consumo. En el siglo XX, se excavó, se cortó, se perforó o cosechó 34 veces más materiales de construcción, 27 veces más minerales, 12 veces más combustibles fósiles y 3,6 veces más biomasa que en los años anteriores. En los últimos tiempos se viene haciendo eco sobre la necesidad de que la humanidad se mueva hacia una economía circular como modelo para reducir los desperdicios, explotar más racionalmente los recursos y cuidar el medio ambiente.

El consumo y la producción impulsan la economía mundial, pero también causan estragos en la salud del planeta por el uso insostenible de los recursos naturales. La huella material a nivel mundial aumenta más rápidamente que el crecimiento de la población y la producción económica. En algunos países, las mejoras en la eficiencia de los recursos se ven contrarrestadas por el aumento de la intensidad en el consumo de materiales. Los subsidios a los combustibles fósiles continúan siendo un problema grave. Se pierde una proporción inaceptablemente alta de alimentos a lo largo de la cadena de suministro y los desechos aumentan cada vez más, incluidos los desechos médicos adicionales que se generan durante la pandemia. La pandemia ofrece la oportunidad de elaborar planes de recuperación que reviertan las tendencias actuales y cambien nuestras modalidades de consumo y producción hacia un rumbo más sostenible. Una transición exitosa se traducirá en mejoras en la eficiencia de los recursos, la consideración de todo el ciclo de vida de las actividades económicas y la participación activa en los acuerdos ambientales multilaterales. (Naciones Unidas, 2020)

Según un reciente informe de la ONU (Organización de las Naciones Unidas) en su dependencia de Medio Ambiente, en el que han participado un grupo de científicos independientes, concluyendo que en una economía circular se podría reducir entre un 80 y un 99% los desechos industriales en algunos sectores y entre un 79 y un 99% de sus emisiones. (Noticias ONU, 2018)

De acuerdo con el Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020, en el mundo la huella material está creciendo tan rápido que sobrepasa la población y el crecimiento económico.

Imagen 1 Huella material a nivel mundial



Fuente: (Naciones Unidas, 2019)

La pandemia es una oportunidad de crear planes de recuperación hacia un futuro más sostenible entre 2017 y 2019, 79 países y la unión europea informaron sobre al menos una política para promover el consumo y la producción sostenibles. Entre 2017 y 2019, 79 países y la Unión Europea informaron sobre al menos una política para promover el consumo y la producción sostenibles.

En “What a Waste 2.0” se subraya que la gestión de los residuos sólidos, a pesar de que constituye un elemento esencial de las ciudades sostenibles, sanas e inclusivas, suele pasarse por alto, sobre todo en los países de ingresos bajos. Mientras que en los países de ingresos altos se recupera más de un tercio de los desechos por medio del reciclado y el proceso de compostaje, en los países de ingresos bajos solo se recicla un 4% de los desechos. (Banco Mundial, 2018)

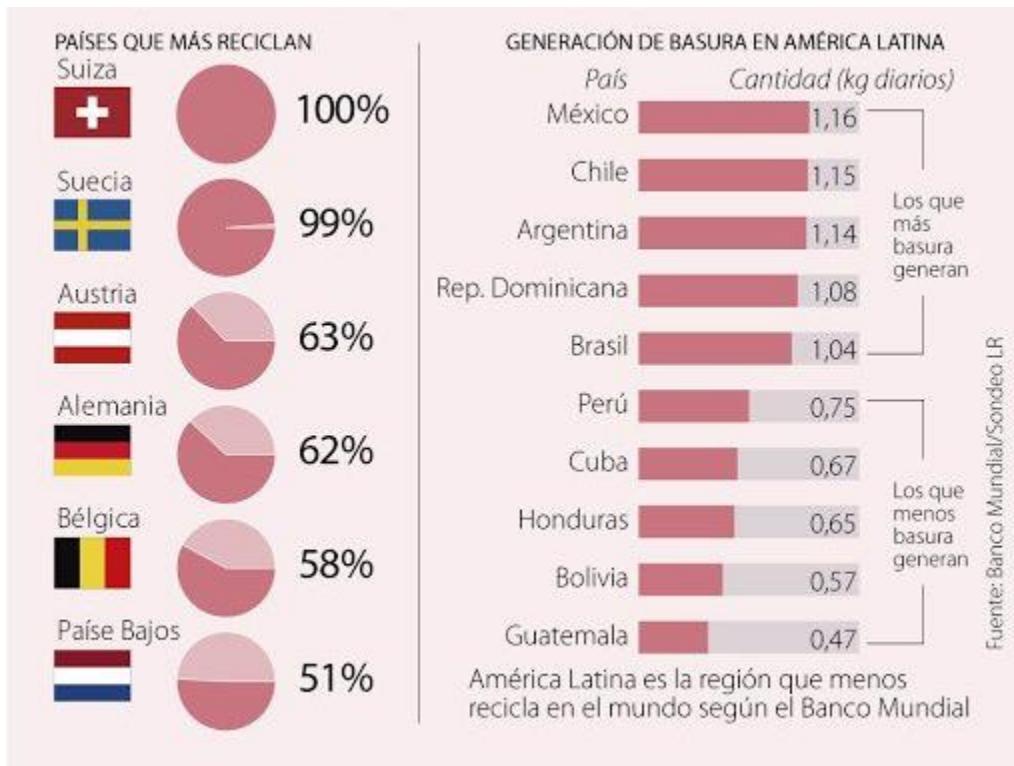
Cada año, las emisiones de los gases que causan el calentamiento global siguen aumentando. De acuerdo con las Naciones Unidas, el estimado para 2017 fue de 42.000 millones de toneladas emitidas en el mundo. Sin embargo, hay diversas formas de mitigar este fenómeno, tales como reducir la quema de combustibles fósiles o evitando la deforestación de los bosques; pero surge una alternativa a las dos anteriores, como reciclar los desechos de las industrias, del comercio, de los diferentes prestadores de servicios y finalmente, los de los hogares.

Antes de avanzar, es importante conocer la definición de lo que se ha llamado “economía circular”, que es un sistema implementado inicialmente en la Unión Europea a partir del año 2000, con el fin de tener un crecimiento sostenible por medio del mejoramiento de la competitividad, la eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad del medio ambiente.

La economía circular “consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema”. (Foundation Ellen Macarthur, 2017). Su principal objetivo es reintroducir al sistema económico materiales que se encuentran en los residuos sólidos no peligrosos con el fin de utilizarlos nuevamente en procesos productivos y disminuir la presión sobre el ambiente en diferentes formas, aumentar el bienestar social y generar mayor eficiencia en la producción industrial.

El esquema del modelo de economía circular busca, a través del reciclaje, la mejora y rediseño en los productos y la implementación de tecnología, disminuir la presión sobre los sitios de disposición final y, finalmente, reducir la generación de residuos desde el consumo y la producción. A través de la iniciativa del gobierno y con el apoyo del sector industrial, se implementó el modelo de economía circular con el fin de lograr un crecimiento sostenible que repercute en aspectos de contenido ambiental, social y económico. A continuación, se profundiza en cada uno de ellos. (DNP - Superservicios, 2018)

Imagen 2 Reciclaje en el mundo



Fuente: (La República, 2020)

De acuerdo con la ONU, la situación en América Latina no sufrirá muchos cambios positivos en los siguientes 30 años, sino que por el contrario, el problema se agravará mucho más. Para 2050, la institución estima que el nivel de desechos en la región crecerá a 671.000 toneladas de desechos diarias. A su vez, una tercera parte de los residuos de la región acaba en depósitos que no garantizan una protección adecuada del medioambiente o la salud.

Teniendo en cuenta que 2030 es el año límite para frenar los efectos del cambio climático, los organismos dedicados a la protección del ecosistema han instado a los gobiernos de todo el mundo para adoptar medidas. En la actualidad, el reciclaje es una de las alternativas de mayor acogida. Según reportes de ONU Hábitat, más de 200 ciudades han aumentado sus tasas de reciclaje de 40% a 80% a través de tácticas como la integración de recicladores. Dicha acción supone el ahorro de dos millones de árboles por año, e impacta de manera directa a nueve millones de personas. No obstante, el mayor progreso se visibiliza en seis países europeos que han alcanzado niveles de reciclaje que superan 50% del total de sus desechos anuales, estos son: Suiza, Suecia, Austria, Alemania, Bélgica y los Países Bajos.

Mientras que los países europeos están a la vanguardia en lo que a reciclaje se refiere, Latinoamérica es la antítesis de dichas prácticas. De acuerdo con reportes del Banco

Mundial, los países de la región solo reciclan 4,5% de sus desechos, cifra muy reducida en comparación con el promedio mundial, que alcanza 13,5%. Este fenómeno también se debe al nivel de generación de basura que tiene un latinoamericano promedio. Según datos de ONU Habitat ¹, cada latinoamericano genera diariamente un kilo de desechos, con lo que la región llega a producir 541.000 toneladas diarias de desecho, dando cuenta de cerca del 10% de la basura de todo el mundo. (La República, 2019)

En “What a Waste 2.0” se subraya que la gestión de los residuos sólidos, a pesar de que constituye un elemento esencial de las ciudades sostenibles, sanas e inclusivas, suele pasarse por alto, sobre todo en los países de ingresos bajos. Mientras que en los países de ingresos altos se recupera más de un tercio de los desechos por medio del reciclado y el proceso de compostaje, en los países de ingresos bajos solo se recicla un 4% de los desechos. (Banco Mundial, 2018)

Cada año, las emisiones de los gases que causan el calentamiento global siguen aumentando. De acuerdo con las Naciones Unidas, el estimado para 2017 fue de 42.000 millones de toneladas emitidas en el mundo. Sin embargo, hay diversas formas de mitigar este fenómeno, tales como reducir la quema de combustibles fósiles o evitando la deforestación de los bosques; pero surge una alternativa a las dos anteriores, como reciclar los desechos de las industrias, del comercio, de los diferentes prestadores de servicios y finalmente, los de los hogares.

A nivel mundial en el año 2000 la Unión Europea introdujo el concepto que hoy se conoce como Economía Circular, cuyo principal objetivo es reintroducir al sistema económico integrando materiales que se encuentran en los residuos sólidos no peligrosos. Lo anterior, con el fin de utilizarlos nuevamente en procesos productivos y disminuir la presión sobre el ambiente en diferentes formas, como, por ejemplo, aumentar el bienestar social y generar mayor eficiencia en la producción industrial (Foundation Robert Schuman, 2014). Para el caso de Colombia, la política sectorial enmarcada en el CONPES 3874 de gestión de residuos sólidos ha encaminado a las entidades y al país hacia acciones que permitan disminuir los residuos que finalizan en rellenos sanitarios y que pueden ampliar su vida útil. En el aspecto ambiental, la actividad de aprovechamiento reduce las toneladas que se disponen en rellenos sanitarios u otro tipo de sitio de disposición final, lo cual a su vez reduce impactos ambientales. (Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos, 2016)

¹ ONU-Habitat es el programa de Naciones Unidas que trabaja por un mejor futuro urbano. Su misión es promover el desarrollo de asentamientos humanos sostenibles del punto de vista social y medioambiental y proporcionar vivienda adecuada para todos y todas. Las ciudades enfrentan desafíos demográficos, medioambientales, económicos, sociales y espaciales sin precedentes. Se ha producido un cambio espectacular hacia la urbanización y se espera que, para 2030, seis de cada diez personas en el mundo vivan en áreas urbanas. Más del 90% de este crecimiento será en África, Asia, América Latina y el Caribe. <https://es.unhabitat.org/sobre-nosotros/al-alcance/>

2. Estado Actual de la Industria del Reciclaje – Economía Circular en Colombia

La actividad de aprovechamiento en Colombia y algunos conceptos operativos relevantes

Como un punto de partida, son claros los beneficios ambientales que se derivan de la economía circular y que se traducen en reducción de la extracción de materias primas; en el uso de fuentes de energía renovables; en la reducción de residuos y emisiones, y la conservación y uso eficiente del agua.

Desde el punto de vista económico se produce una notable reducción en los costos de materia prima, hay nuevas fuentes de generación de empleo a la vez que se da aprovechamiento de los diferentes recursos en repetidas ocasiones. Se obtienen ingresos por venta de subproductos; hay una constante innovación en modelos de negocio; se logra la apertura de nuevos mercados y se produce un mejoramiento de la productividad y competitividad.

Desde lo social se generan capacidades, creación de modelos de negocio que atienden modernas formas de producción y consumo de productos, materiales, agua y energía. Además, nueva demanda de tecnologías, productos y servicios orientados en la eficiencia y el eco-diseño; nuevos servicios para el aprovechamiento de materiales y energía, uso compartido de residuos, servicios e infraestructura entre empresas, entre otros. La actividad de aprovechamiento² en Colombia se puede esquematizar en cinco procesos principales:

Imagen 3 Proceso de aprovechamiento de residuos en Colombia



Fuente: Construcción propia.

² Esta, constituye una actividad complementaria del servicio público de aseo, comprendiendo los procesos de recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento, la clasificación del material aprovechable y su respectivo pesaje.

- **Recolección:** El factor de producción más importante en este proceso es el factor trabajo, es decir los recicladores (R). A pesar de que se presupone que el usuario separa los residuos aprovechables en la fuente, en la realidad gran parte de este trabajo lo termina de hacer el reciclador de oficio.³
- **Transporte hasta la ECA (Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento):** Una vez recolectados los residuos sólidos aprovechables viene el transporte del material hasta el destino final, que es donde se comercializa. En este caso, además de los recicladores, es importante tanto el factor transporte (T) como las bodegas o centros de acopio (B).⁴
- **Clasificación:** Este proceso, que es crucial para la comercialización del material aprovechable, debe realizarse en un espacio cerrado que pueden ser la bodega, el centro de acopio o la ECA.⁵
- **Pesaje:** Este proceso tiene la misma restricción que el anterior en la medida que tienen que realizarse en un espacio cerrado (bodega, centro de acopio o ECA). Adicionalmente, requiere del acceso a compactadora y pesas.
- **Comercialización:** Este proceso no forma parte constitutiva de la actividad de aprovechamiento, pero es importante para el análisis puesto que es ahí donde se realiza la transacción del mercado de material aprovechable. En ese sentido, esta transacción reviste especial importancia dado que la factura de venta es el soporte que permite registrar la cantidad del material recogido en la actividad de aprovechamiento y a través de la cual se reconoce el pago de la tarifa.

A diferencia de los demás servicios o actividades, el aprovechamiento es cobrado a los usuarios, vía tarifa, según las toneladas efectivamente aprovechadas por los prestadores en su comercialización, lo cual no es propio del servicio, pero que debe ser regulado y vigilado porque afecta directamente al usuario. De lo anterior, es importante resaltar que las toneladas que se aprovechan dependen directamente del número de recicladores, de los tipos de transporte utilizados, de los equipos, la cantidad y las características de las ECA. (DNP - Superservicios, 2018)

³ Aún si el usuario separa residuos aprovechables en la fuente, el reciclador aplica su criterio para escoger que recoge y que no, conforme a los incentivos económicos que tenga dada la demanda comercial de material aprovechable y al reconocimiento que se hace vía tarifa. Por ejemplo, el reciclador preferirá recoger plástico a papel porque una tonelada de plástico siempre será más rentable que una de papel, decisión que es fundamental para la rentabilidad y la sostenibilidad económica del prestador.

⁴ Aunque estas bodegas o centros de acopio no son equivalentes a las ECA porque probablemente no cumplen con los requisitos estipulados por la regulación, sirven para almacenar el material recolectado antes de llegar a la ECA o destino final, permitiendo así acortar los trayectos de los recicladores.

⁵ Este proceso, que va más allá del simple almacenamiento e involucra una actividad de valor agregado como lo es la clasificación, es relevante reforzar la importancia del bodeguero como actor de la cadena o de la importancia de que las organizaciones cuenten con acceso a bodegas, centros de acopio o ECA.

Hasta aquí, se hace un esbozo de la parte del proceso de reciclaje en donde está vinculado directamente el sector público a través de diferentes reglamentaciones y de la prestación del servicio propiamente dicha. El sector privado entra en acción cuando recibe el material efectivamente aprovechado para involucrarlo en sus procesos productivos o simplemente para su comercialización en el exterior (exportaciones).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, del Gobierno del Presidente Iván Duque Márquez introduce con la Estrategia nacional de economía circular nuevos elementos para fortalecer el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país, a partir de la lógica de “producir conservando y conservar produciendo”. En línea con los fundamentos del desarrollo sostenible y tendencias internacionales, con la estrategia se promueve la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de los flujos de materiales. Esta estrategia es uno de los vehículos centrales para cumplir con las metas del Crecimiento Verde de aumentar la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos a nivel nacional hasta el 17,9%, y de reducir los gases efecto invernadero en un 20% en el año 2030, en el marco del Acuerdo de París¹ (DNP, 2018).

El uso eficiente del agua es fundamental en el desarrollo sostenible y en la garantía para el acceso al servicio de agua potable. A continuación, se mencionan algunas políticas implementadas en relación con el crecimiento y desarrollo sostenible y la economía circular.

El Documento CONPES 3819 Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia 43, aprobado en 2014, plantea la necesidad de integrar la planificación ambiental con el sistema urbano teniendo en cuenta las características propias de cada territorio y las aglomeraciones urbanas alrededor de determinadas ciudades, debido a la importancia de preservar los ecosistemas estratégicos del país, principalmente las fuentes abastecedoras de acueductos, y de consolidar el ordenamiento ambiental.

En este sentido, el documento propuso formular el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento Básico como un instrumento orientado a fortalecer la gestión integral y sostenible de los servicios de agua y saneamiento en el Sistema de Ciudades.

El Plan Director de Agua Potable y Saneamiento Básico, elaborado en 2018 por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en coordinación con Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el DNP, propone el desarrollo y la modernización del sector con miras al cumplimiento de los compromisos asumidos como nación al año 2030 para los ODS, con estrategias y acciones a corto, mediano y largo plazo tales como:

- Promover sistemas de información intersectoriales
- Fortalecimiento institucional del sector con adecuación normativa y arreglo organizacional del sector
- Articular políticas públicas y planificación en diferentes niveles de gobierno y con otros sectores
- Concientizar a los usuarios para que valoren y den un uso eficiente y racional al agua

- Impulsar el uso de infraestructura sostenible.

En el año 2019, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desarrolló la Estrategia Nacional de Economía Circular que plantea pasar de la economía lineal hacia una economía circular, bajo el concepto propuesto por la Fundación Ellen MacArthur.

La estrategia define las tipologías de innovación vistas como modelos de negocio, como son la valoración de residuos, el cierre de ciclo de materiales, la extensión de la vida útil de productos y partes, el cambio de productos por servicios, e innovaciones de gestión de datos a través de herramientas digitales.

A partir de un diagnóstico del metabolismo de materiales, agua y energía, en el país, las prioridades establecidas por la estrategia se establecen en seis líneas de acción priorizadas, con el objetivo de maximizar el valor agregado de los sistemas industriales y agropecuarios y las ciudades sostenibles en términos económicos, ambientales y sociales, por medio de la promoción de la transformación productiva a partir de la circularidad, innovación tecnológica y colaboración en nuevos modelos de negocio. En esta estrategia confluyen entidades de nivel público y privado, y en relación con el sector agua, contiene las siguientes metas relacionadas con la economía circular:

- Aumentar en 50 % el número de proyectos autorizados de reúso de agua residual tratada para el año 2022
- Reducir en 20,9 % el Índice de Pérdidas por Suscriptor Facturado (IPUF) para el año 2022, Aumentar la productividad hídrica a 5.495 pesos de valor agregado por volumen en m³ de agua extraída a 2030
- Aumentar a 54,3% el porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas para el año 2022. Se espera que estas metas contribuyan a la reducción de la extracción de recursos naturales, así como a la conservación y uso eficiente del agua. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Cifras citadas por el Departamento Nacional de Planeación en la Política de Crecimiento Verde, entregadas en julio de 2018, para Colombia, existen “tasas totales de reciclaje del 2% para los materiales de construcción, 20% para los plásticos, 30% para biomaterial primario, 66% para papel y cartón y 71% para el acero”. También es alarmante conocer (a partir de los estudios oficiales) que Colombia produce entre 28 y 32 millones de toneladas de alimentos anualmente, de las cuales, se desperdicia casi el 34%. (Nuevo Siglo, 2019)

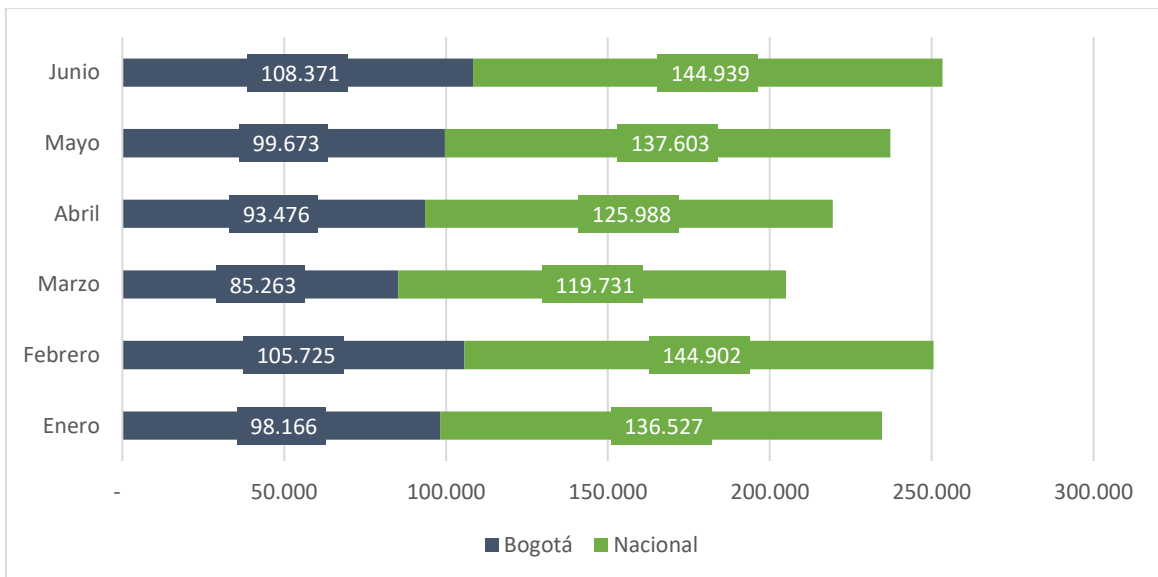
De acuerdo con un informe de la Superservicios, Colombia cuenta con 275 sitios para depositar la basura (entre adecuados e inadecuados). De estos, 158 son rellenos sanitarios, 6 plantas de tratamiento, 13 celdas de contingencia, 54 botaderos a cielo abierto, 34 celdas transitorias, 7 sitios de enterramiento, solo 1 sitio de quema y 2 no especificados. Si se habla solo de los rellenos sanitarios se puede decir que: al 7,5% ya se le acabó su vida útil, a un 15% le queda menos de tres años, un 28,1% podrá durar entre tres y 10 años, y solo un 35,6% podría permanecer durante más de una década. (Semana Sostenible, 2018)

La reducción y el mayor aprovechamiento de residuos en el país ha sido una tarea común de las empresas y el Gobierno; labor que, por ahora, no arroja los mejores resultados, pues

el año pasado creció el número de toneladas de desperdicio. A pesar de los esfuerzos de diversas entidades, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), dio a conocer que en 2016 se incrementó en 2,1% el número de residuos sólidos generados, llegando a 21,9 millones de toneladas.

Durante el primer semestre del 2020 se viene presentando a nivel mundial una emergencia sanitaria por la enfermedad COVID - 19 que está cambiando el desarrollo estructural de la actividad de aprovechamiento. Por lo anterior, es importante para esta Superintendencia revisar el comportamiento del número de toneladas aprovechadas teniendo en cuenta los cambios en la actividad para las organizaciones de recicladores de oficio, según el Decreto 637-2020 y demás legislaciones municipales, y los cambios de comportamiento de consumo y disposición de la población a nivel nacional de materiales aprovechables. Así las cosas, a continuación se presentan los principales cambios en las toneladas aprovechadas entre los meses de Enero a Junio de 2020 según los reportes de las organizaciones de recicladores de oficio que reportan en el Sistema Único de Información SUI, las variaciones en el reporte de toneladas para las 5 ciudades con mayor reporte y la variación reporte por familia de materiales.

Imagen 4 Reporte de Toneladas Aprovechadas Según Publicación en SUI



Fuente: (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2020).

Se puede observar que en los meses de enero, febrero, mayo y junio se presentó una tendencia de incremento en las toneladas aprovechadas, no obstante, en los periodos de marzo y abril se registró una disminución en el reporte de toneladas, lo cual permite concluir que la emergencia sanitaria efectivamente generó un impacto en el reporte dadas las diferentes acciones de mitigación de contagio emitidas en diferentes municipios, las cuales incluyeron restricción de movilidad. Además, en la mayoría de las ciudades donde se

reporta información de toneladas aprovechadas se evidenció una disminución del reporte para los periodos de Marzo y Abril de 2020.

Imagen 5 Variaciones en el Toneladas para las 5 Ciudades con mayor reporte:

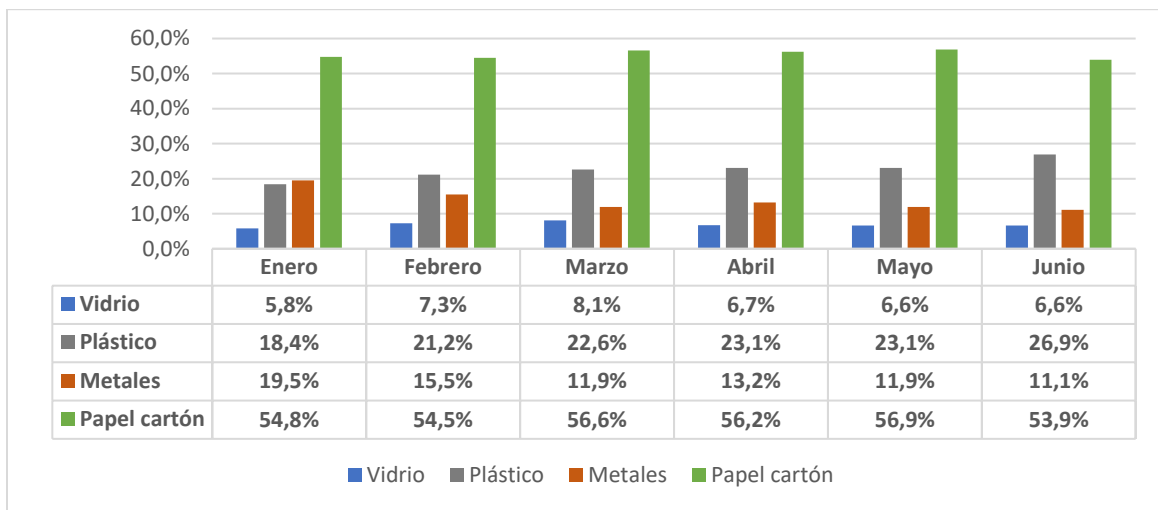
Ciudad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Bogotá D.C.	104.234	105.723	85.857	93.510	103.660	113.575
Barranquilla	5.029	5.452	5.363	4.131	4.913	5.072
Medellín	3.979	4.167	4.063	4.573	4.436	4.885
Cali	3.445	3.428	2.872	2.451	3.857	4.583
Villavicencio	3.039	2.978	2.680	2.400	2.374	2.736

Fuente: (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2020).

Las ciudades con mayor reporte de toneladas aprovechadas para lo corrido del 2020 son: Bogotá, Barranquilla, Medellín, Cali y Villavicencio. Los periodos de Marzo y Abril del 2020 son los que tienen una disminución más pronunciada. La variación entre los periodos de Abril y Mayo para Bogotá, Barranquilla y Cali es positiva. Esto se puede deber a:

- Incremento de casos o actividades para el derecho a la libre circulación
- Apertura paulatina de las actividades económicas del sector comercial, manufacturero y de servicios.

Imagen 6 Variación por Familia de Materiales



Fuente: (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2020).

Se evidencia una alta proporción de recolección, transporte, clasificación y pesaje de materiales asociados a la familia de papel y cartón, seguido de plásticos. Esto podría ser explicado por los cambios de hábito de consumo durante la emergencia sanitaria y el alto consumo de productos a domicilio que necesitan envases y empaques para su traslado. La familia de los metales durante todo el 2020 ha tenido una tendencia a la disminución en el reporte. La familia de los plásticos aumentó el aprovechamiento para los periodos de marzo

y abril. Las familias de madera y textiles no se evidencian en este reporte ya que no superan el 2% del material aprovechado, sin embargo, estas evidencian un comportamiento de disminución en los meses de marzo y abril.

2.1. Comercio exterior de Colombia para residuos recuperados

2.1.1. Exportaciones colombianas de materiales recuperados

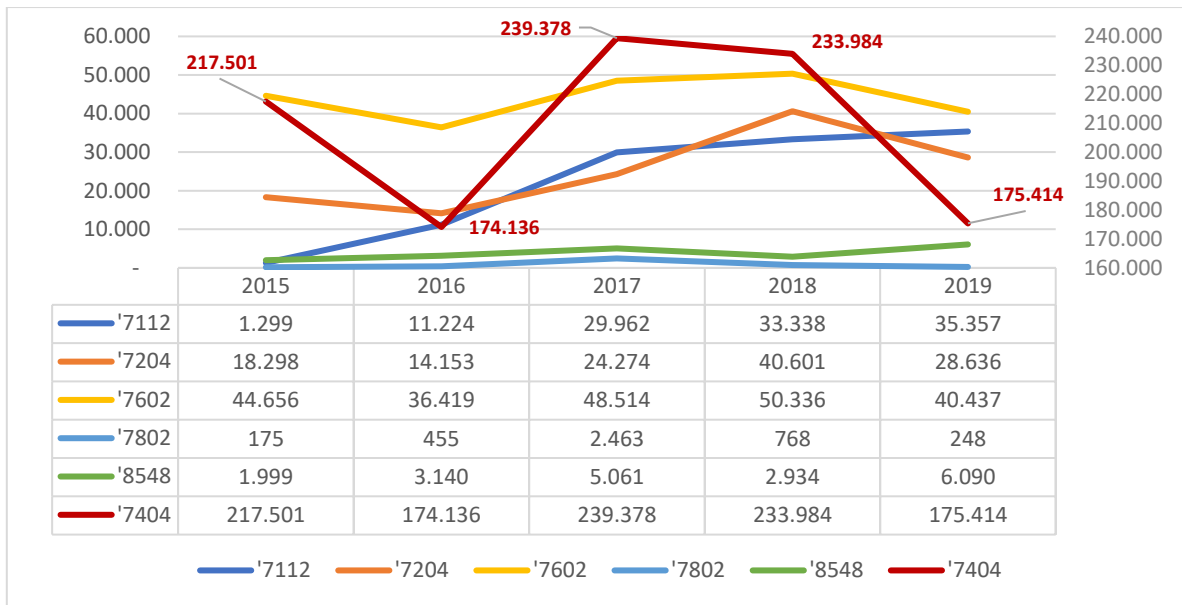
Las exportaciones colombianas de materiales recuperados se componen básicamente por desperdicios y desechos de diferentes metales.

Tabla 1 Exportaciones Colombianas de Materiales recuperados (US\$ miles)

Código	Producto	2015	2016	2017	2018	2019
'7112	Desperdicios y desechos, de metal precioso o chapado de metal precioso "plaqué"; demás desperdicios ...	1.299	11.224	29.962	33.338	35.357
'7204	Desperdicios y desechos "chatarra", de fundición, hierro o acero; lingotes de chatarra de hierro ...	18.298	14.153	24.274	40.601	28.636
'7404	Desperdicios y desechos, de cobre (exc. lingotes y formas simil. brutas coladas a partir de ...	217.501	174.136	239.378	233.984	175.414
'7602	Desperdicios y desechos, de aluminio (exc. escorias de la fabricación de metales férreos que ...	44.656	36.419	48.514	50.336	40.437
'7802	Desperdicios y desechos, de plomo (exc. cenizas y residuos de la fabricación del plomo de la ...	175	455	2.463	768	248
'8548	Desperdicios y desechos de pilas, baterías de pilas o acumuladores, eléctricos; pilas, baterías ...	1.999	3.140	5.061	2.934	6.090
Total		283.928	239.527	349.652	361.961	286.182

Fuente: Construcción propia, cifras tomadas de INTRACEN, 2019

Imagen 7 Exportaciones colombianas de materiales recuperados (US\$ miles)



Fuente: Construcción propia, cifras tomadas de INTRACEN, 2019

De acuerdo con los reportes de (INTRACEN, 2019) las exportaciones colombianas de productos reciclados se dirigen a mercados más desarrollados como China, Estados Unidos y Corea del Sur.

Los productos de mayor exportación para el año 2019 fueron:

7404- Desperdicios y desechos, de cobre, 7602- Desperdicios y desechos, de aluminio y 7112- Desperdicios y desechos, de metal precioso o chapado de metal precioso.

2.1.2. Importaciones colombianas de materiales recuperados

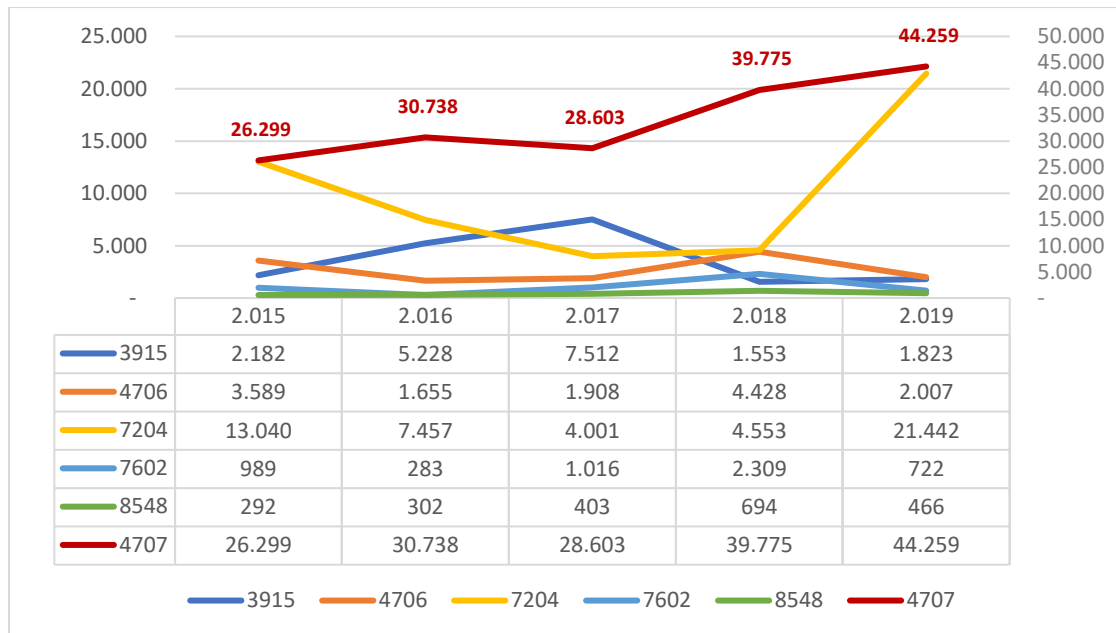
Las importaciones colombianas de materiales recuperados están representadas básicamente en dos productos, papel o cartón para reciclar incluyendo pasta de papeles reciclados y por chatarra de fundición de hierro o acero.

Tabla 2 Importaciones Colombianas de Materiales recuperados (US\$ miles)

Código	Producto	2015	2016	2017	2018	2019
3915	Desechos, desperdicios y recortes, de plástico	2.182	5.228	7.512	1.553	1.823
4706	Pasta de fibras obtenidas de papel o cartón reciclado "desperdicios y desechos" o de las demás	3.589	1.655	1.908	4.428	2.007
4707	Papel o cartón para reciclar "desperdicios y desechos" (exc. lana de papel)	26.299	30.738	28.603	39.775	44.259
7204	Desperdicios y desechos "chatarra", de fundición, hierro o acero; lingotes de chatarra de hierro	13.040	7.457	4.001	4.553	21.442
7602	Desperdicios y desechos, de aluminio (exc. escorias de la fabricación de metales férreos)	989	283	1.016	2.309	722
8548	Desperdicios y desechos de pilas, baterías de pilas o acumuladores, eléctricos; pilas, baterías	292	302	403	694	466
Total		46.391	45.663	43.443	53.312	70.719

Fuente: Construcción propia, cifras tomadas de INTRACEN, 2019

Imagen 8 Importaciones colombianas de materiales recuperados



Fuente: Construcción propia, cifras tomadas de INTRACEN, 2019

De acuerdo con los reportes de (INTRACEN, 2019) las importaciones colombianas de productos reciclados fueron de mercados con origen principalmente en Estados Unidos, Venezuela, Republica dominicana.

Los productos de mayor importación para el año 2019 fueron:

4707- Papel o cartón para reciclar "desperdicios y desechos" (exc. lana de papel) y

7204- Desperdicios y desechos "chatarra", de fundición, hierro o acero; lingotes de chatarra de hierro.

3. Origen del material recuperado por reciclaje en Medellín Valle de Aburrá

En una gestión integral de residuos sólidos y de acuerdo con las nuevas tendencias mundiales, es necesario incluir a los generadores de residuos (sectores residencial, comercial e industrial). En el cuadro siguiente, se presenta una síntesis de la participación porcentual para cada uno de los tipos de generadores de residuos sólidos, en cinco de las principales ciudades de Colombia.

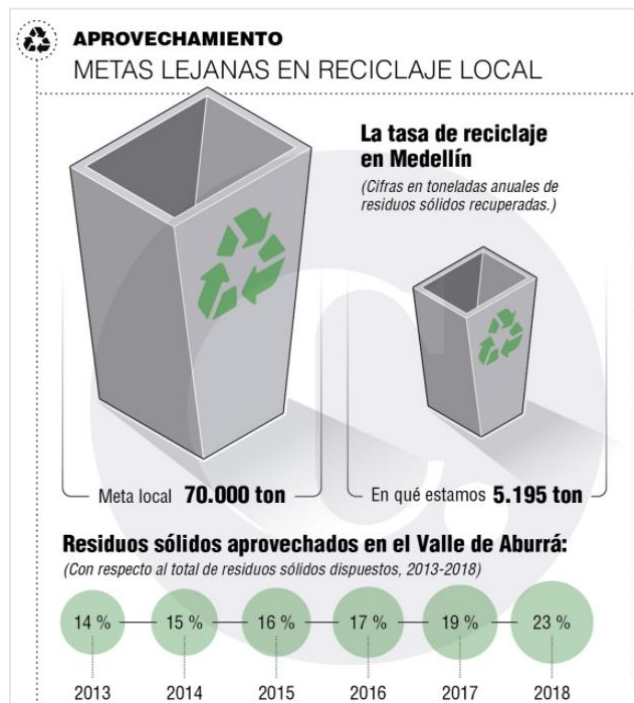
Imagen 9 Condiciones ambientales en Medellín

Indicador	¿Cómo vamos en Medellín?	Meta local 2030	¿Hacia dónde vamos?
Concentración promedio anual de PM2.5 en estación Museo de Antioquia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28,5	23	
Porcentaje de residuos sólidos aprovechados con respecto al total de residuos sólidos dispuestos	25%	70%	
Producción Per Cápita según residuos generados (kg diarios por habitante)	0,54	0,3	
Número de emergencias causadas por desastres naturales	1716	0	

Por encima de la senda |
 Variación moderada |
 Estancado |
 Dirección incorrecta

Fuente: (Medellín Cómovamos, 2019)

Imagen 10 Residuos sólidos aprovechados

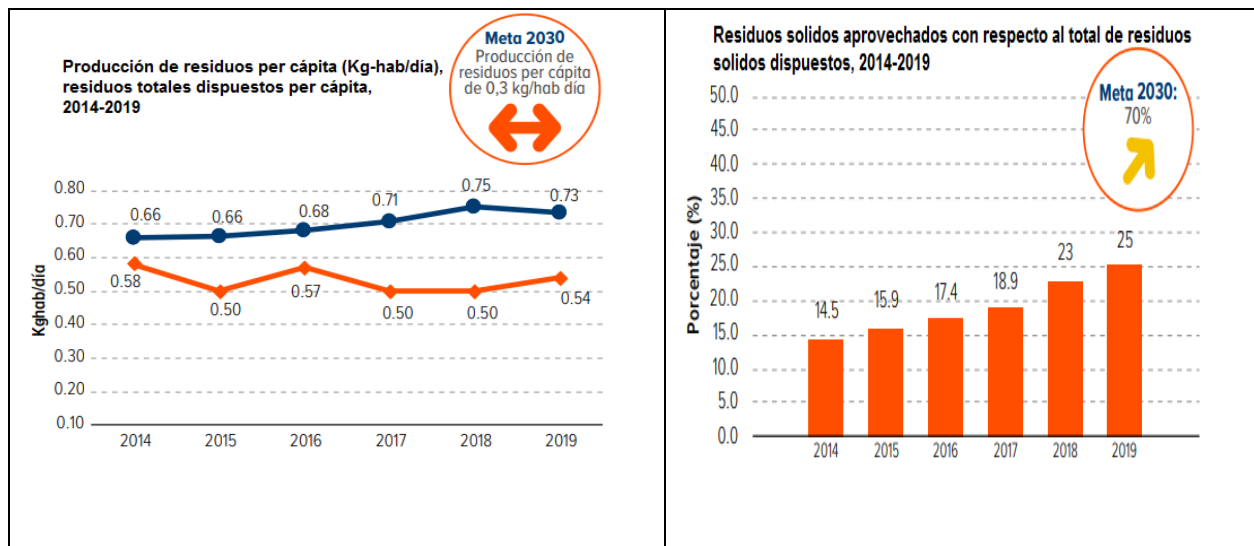


Fuente: El Colombiano, 2019

Medellín Cómo Vamos hace seguimiento a las condiciones ambientales de la ciudad a partir de indicadores de calidad del aire, calidad del agua de la cuenca del río Aburrá-Medellín, disposición y aprovechamiento de residuos, ruido e incidentes causados por desastres naturales.

El panorama en este ámbito no es favorable para la ciudad. Según el Informe de Calidad de Vida de Medellín Cómo Vamos, presentado en junio de 2019, la meta local a 2030 está fijada en 70.000 toneladas anuales de residuos sólidos recuperadas. Pero el indicador de la capital antioqueña está estancado en 5.197 toneladas por año.

Imagen 11 Residuos en Medellín



Fuente: (Medellín Cómo vamos, 2019)

Por su parte, la producción per cápita residencial según residuos generados, que hace referencia a los residuos sólidos producidos en los distintos hogares de Medellín, como se muestra en la imagen se ha mantenido relativamente estable durante el cuatrienio 2016-2019, con un valor promedio de 0,53 kg diarios por habitante. Este indicador registra una mejora respecto al cuatrienio 2012-2015, en el que la producción per cápita residencial según residuos generados fue en promedio de 0,57 kg/día por hab.

Los resultados muestran que durante el cuatrienio 2016-2019 hubo en promedio una disminución en la generación de desechos en los hogares de la ciudad, de modo que el incremento en la disposición total de residuos per cápita, se puede explicar por la generación de las fuentes no residenciales, sobre las cuales deberían focalizarse los esfuerzos para la implementación de políticas.

En cuanto al aprovechamiento de residuos sólidos en la ciudad, la tasa de reciclaje, que se entiende como el porcentaje de residuos sólidos aprovechados con respecto al total de residuos sólidos dispuestos, ha registrado un crecimiento sostenido durante todo el cuatrienio 2016-2019, alcanzado una cifra de 25% en 2019. Este indicador ha evidenciado

una tendencia creciente desde 2012 (año el que era de 12.2%) que se ha mantenido en el periodo 2016-2019.

3.1. Metas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS para Medellín Valle de Aburrá V.A.

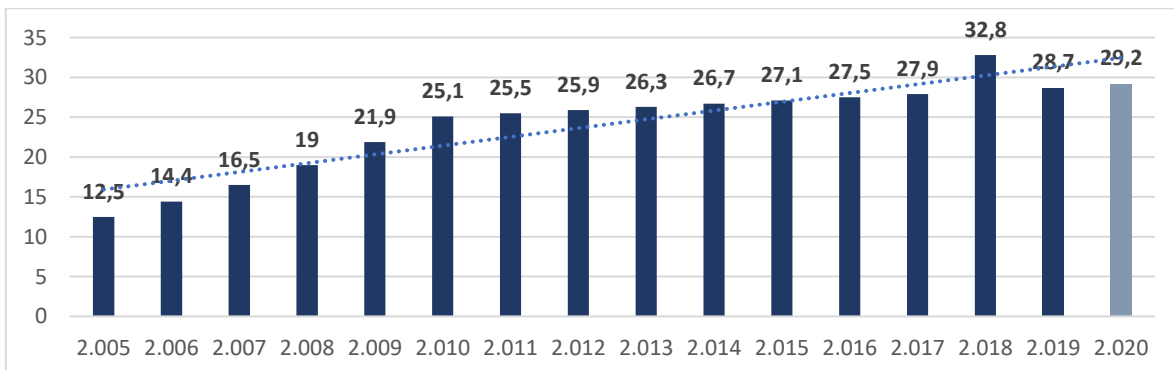
El PGIRS contempla un incremento constante en la tasa de recuperación por reciclaje para Medellín y el Valle de Aburrá, que espera culminar en 2020 con 29,2%, aunque aún no es el nivel deseado, es muy superior al de 2005.

Tabla 3 Generación de residuos sólidos

Año	Generación residuos sólidos (ton/año)	Reciclaje con recicladores	
		Ton/año	%
2005	553.117	69.140	12,5
2006	560.763	80.610	14,4
2007	568.480	93.977	16,5
2008	576.270	109.554	19,0
2009	584.133	127.707	21,9
2010	592.072	148.859	25,1
2011	600.087	153.137	25,5
2012	608.179	157.530	25,9
2013	616.350	162.041	26,3
2014	624.600	166.673	26,7
2015	632.932	171.430	27,1
2016	641.345	176.314	27,5
2017	649.841	181.330	27,9
2018	568.421	186.480	32,8
2019	667.087	191.768	28,7
2020	675.840	197.198	29,2

Fuente: (Medellín Como Vamos, 2015)

Imagen 12 Porcentaje de reciclaje anual sobre el total de residuos



Fuente: Construcción propia. (Medellín Como Vamos, 2015)

En Colombia existen tres aspectos que limitan en el corto plazo un mayor aprovechamiento de las basuras. De un lado, faltan estímulos económicos adecuados por parte del Gobierno para que las empresas, especialmente las pequeñas y medianas (pymes), vean en la aplicación de tecnologías limpias, el reciclaje y el reaprovechamiento una oportunidad de reducción de costos y hasta de nuevos negocios “verdes”, permitiendo que el aprovechamiento de residuos vaya de la mano de la reconversión tecnológica en los procesos productivos y que igualmente, estén asociados a procesos de comercialización que recompensen de manera adecuada, a los productos hechos a partir de insumos provenientes del reciclaje o de partes de otros que ya cumplieron su vida útil. Hoy en Colombia, está en mora la entrada en vigor de un nuevo marco regulatorio para el servicio público domiciliario de aseo. Mientras tanto, la normatividad vigente para las empresas recolectoras apunta a que el negocio está más en enterrar basura que en recuperar residuos, pues se evidencia que para el caso de Medellín, solo enterrar una tonelada en el relleno sanitario de La Pradera cuesta 40 mil pesos, multiplicado por las cerca de 70 mil que reciben.

Una botella de plástico o PET tarda en degradarse más de 100 años. En Colombia, al año se producen aproximadamente 4.000 millones de estos envases, que, muchas veces, terminan en los ríos, los rellenos sanitarios e inclusive en el océano. Un caso para destacar, en cuanto al reciclaje del PET, se tiene en el municipio de Girardota, donde la empresa ENKA de Colombia cuenta con un mega complejo que desde hace 15 años comenzó a transformar este subproducto del reciclaje en fibras y filamentos textiles y, que actualmente, recicla al año 1.000 millones de botellas plásticas, el equivalente al 25% de las que se producen en el país y a partir de las cuales se producen envases de plásticos nuevos y fibras textiles, todo con botellas recicladas. El proceso para recuperar una sola botella PET dura cerca de 12 horas, desde que ingresa a las enormes máquinas de producción. Pero, para dar con las máquinas indicadas, Enka tuvo que adquirir tecnología de punta y recorrer varios países del mundo en Europa y Asia, pioneros en la reutilización integral. (El Tiempo, 2018)

Gracias a dos convenios firmados hoy por el Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, la capital antioqueña empieza el camino de transformación de su sistema de gestión de residuos sólidos. Se pasa de un sistema lineal de aprovechamiento de residuos a uno circular e integral que aporte a la economía y al medio ambiente; convirtiéndose en pionera en esta materia.

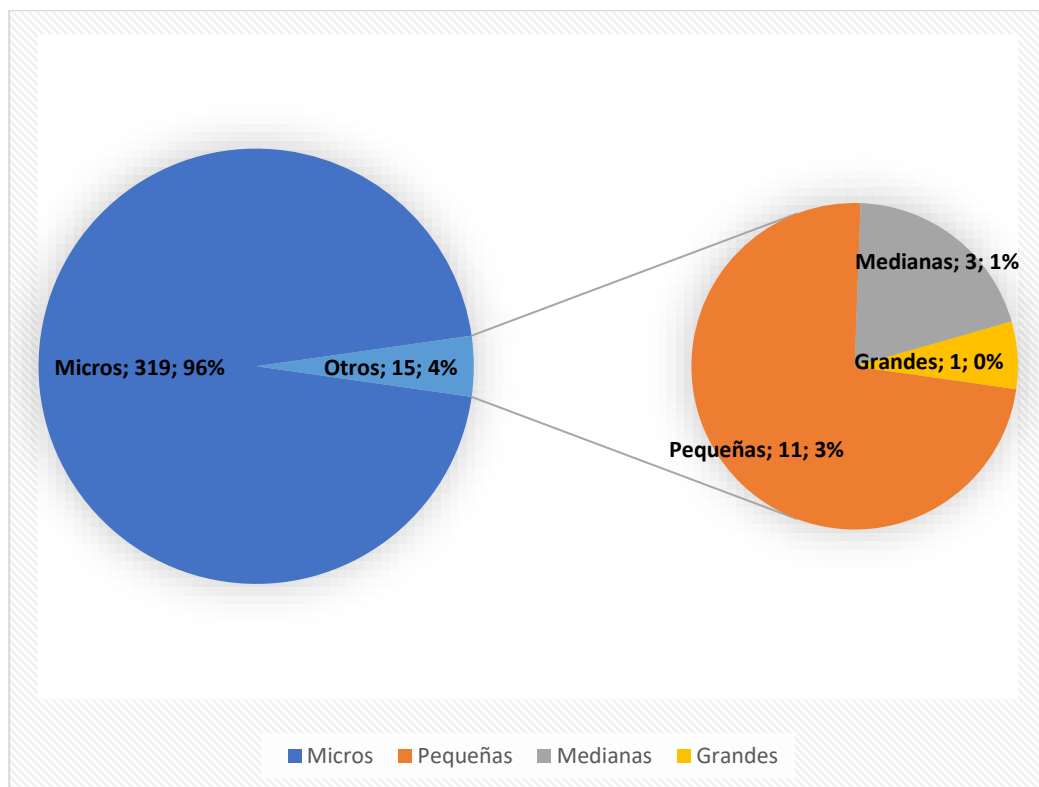
Se inicia la transformación de Medellín en términos de economía circular, se busca duplicar la cifra de aprovechamiento de residuos en la ciudad. Colombia es campeón latinoamericano en la correcta recolección de basuras y en los últimos 15 años ha hecho algo sorprendente que es ya no llevar los residuos a botaderos sino a rellenos sanitarios, en eso somos un referente regional”, dijo el ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, Jonathan Malagón.

3.2. Estructura empresarial para Medellín en cuanto a recuperación de materiales o economía circular

La participación del sector privado en el proceso de recuperación de materiales se circunscribe al accionar de las empresas (ante todo PYME y grandes empresas), que se puede analizar desde dos perspectivas. La primera por la cantidad de empresas que reciclan residuos sólidos recuperables, y la segunda perspectiva, agrupa todas aquellas empresas que realizan el proceso de recolección, transporte y separación de los sólidos recuperables, caracterizada por la presencia de microempresas y diferentes asociaciones de recicladores con ámbito de acción, regional.

Si se toman como participantes en el proceso de recuperación de materiales para la industria a las empresas pertenecientes a las divisiones 38 (Recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales) y 39 (Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos), del código CIIU se tiene que en 2018 en Medellín había 334 de este tipo de empresas.

Imagen 13 Tamaño de las empresas



Fuente: Registro Público Mercantil CCMA, 2019.

Las empresas prestadoras de servicios de aprovechamiento que dan empleo a cerca de 2.400 recicladores. Dos de estas empresas, Recimed y Arreciclar, lo hacen a través de la figura de recursos de tarifa estipulada en el Auto 275 de 2011 de la Corte Constitucional, en el que se determina que los recicladores son personas vulnerables que se deben identificar, reconocer y compensar económicamente por su labor. Es decir, estas entidades reconocen la labor de los recicladores con un incentivo de aproximadamente 100.000 pesos por tonelada de material (El Tiempo, 2018).

3.3. Principales empresas del valle de Aburra relacionadas con el proceso de recuperación de materiales y reciclaje

Tabla 4 Las principales 50 Empresas en el Valle de Aburrá

Municipio	N° Empresas	Empleos	Ingresos operacionales (Millones USD)
Bello	5	158	3,58
Copacabana	3	25	0,88
Envigado	4	110	1,37
Girardota	1	8	0,12
Itagüí	10	398	13,63
La Estrella	5	117	3,24
Medellín	19	583	87,1
Sabaneta	3	22	1,65
Total	50	1.421	111,57

Fuente: Bajo Licencia de EMIS, 2019

Tabla 5 Empresas líderes en Medellín

Empresa	Actividad	Empleos	Ingresos operacionales (Millones USD)
Empresas Varias De Medellín S.A. E.S.P.	Recolección De Desechos No Peligrosos (E3811)	305	73,66
Ecologística Sociedad Por Acciones Simplificada - Empresa De Servicios Públicos	Recolección De Desechos Peligrosos (E3812)	69	3,43
Sistema Verde Sociedad Por Acciones Simplificada - Empresa De Servicios Públicos, Pudiendo	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	29	2,35

Empresa	Actividad	Empleos	Ingresos operacionales (Millones USD)
Denominarse A Su Vez, Sistema Verde S.A.S. - E.S.P.			
Cubillos Manuel	Recolección De Desechos No Peligrosos (E3811)	2	2,19
Plastirios S.A.S.	Recuperación De Materiales (E3830)	21	1,03
Bio-Ciclo S.A.S	Recuperación De Materiales (E3830)	33	0,95
Mi Vereda Ambiental S.A.S. E.S.P.	Recolección De Desechos Peligrosos (E3812)	23	0,86
Zapata Jiménez Bernardo José	Recolección, Tratamiento Y Disposición De Desechos, Recuperación De Materiales (E38)	25	0,59
C.I. Minexco S.A.S.	Recuperación De Materiales (E3830)	3	0,47
Cca Consultoría S.A.S.	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900); Actividades De Arquitectura E Ingeniería Y Otras Actividades Conexas De Consultoría Técnica (M7110); Ensayos Y Análisis Técnicos (M7120); Otras Actividades Profesionales, Científicas Y Técnicas N.C.P. (M7490)	14	0,44
Sanimovil S.A.S	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	10	0,24
3 -Tri Ciclos Colombia S.A.S.	Recuperación De Materiales (E3830)	6	0,16
Life Plast S.A.S.	Recolección De Desechos No Peligrosos (E3811)	9	0,16
Oplaster.Nt S.A.S.	Recuperación De Materiales (E3830)	6	0,16
Soluambientes Integrales Esp S.A.S.	Tratamiento Y Disposición De Desechos Peligrosos (E3822)	15	0,14
Grupo de Recuperación Minero Ambiental S.A.S.	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	6	0,13
Biooma S.A.S	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	4	0,08

Empresa	Actividad	Empleos	Ingresos operacionales (Millones USD)
Tecnologías Agrícolas Aplicadas S.A.S.	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	2	0,04
Verde 2 Go S.A.S	Actividades De Saneamiento Ambiental Y Otros Servicios De Gestión De Desechos (E3900)	1	0,02
Total		583	87,1

Fuente: Bajo licenciamiento de EMIS, 2019

4. Análisis FODA para la Industria del Reciclaje - Economía Circular

4.1. Fortalezas

- En Medellín y Antioquia son sede de empresas que como Enka de Colombia, Colombiana Kimberly Colpapel y del Grupo Familia, que trabajan de la mano con organizaciones de recicladores para la recuperación a gran escala de material reciclable en los ámbitos regional y nacional, con el consecuente impulso a la economía circular y, sobre todo, a la generación de empleo e ingresos para una importante población de la región.
- Medellín y los municipios que componen el Valle de Aburrá son una de las regiones del país que cuentan con una mayor cultura del reciclaje y con una de las menores tasas de generación de residuos sólidos de Colombia.
- Gracias a dos convenios firmados por el Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, y Alcaldía de Medellín, la capital antioqueña empieza el camino de transformación de su sistema de gestión de residuos sólidos. Se pasa de un sistema lineal de aprovechamiento de residuos a uno circular e integral que aporte a la economía y al medio ambiente; convirtiéndose en pionera en esta materia.
- La transformación de Medellín en términos de economía circular, va a duplicar la cifra de aprovechamiento de residuos en la ciudad. Colombia es campeón latinoamericano en la correcta recolección de basuras y en los últimos 15 años hemos hecho algo sorprendente que es ya no llevar los residuos a botaderos sino a rellenos sanitarios, en eso somos un referente regional”, dijo el ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, Jonathan Malagón.
- La creciente organización de grupos de recicladores y la legislación vigente que los protege desde el punto laboral y los incentiva desde el punto económico con el apoyo de los sectores público y privado, al desarrollo de la actividad del reciclador

y a la promoción de la asociatividad que permite la existencia de un tejido empresarial cada vez más fuerte alrededor de la economía circular.

- Colombia ha venido avanzando desde hace más de tres décadas en la construcción de un marco legal que favorece la actividad del reciclaje, regulando la disposición de residuos, los sitios de disposición final, además de las garantías laborales y la obtención de ingresos dignos para los recicladores, creando un ambiente propicio para que la iniciativa privada pueda incursionar de manera adecuada en el negocio de la economía circular, hecho que ha redundado en un tejido empresarial cada vez más fuerte.

4.2. Oportunidades

- La economía circular es aplicable a todos los sectores y actividades productivas actuales (por ejemplo, producción, construcción, innovación, movilidad o gestión del agua). Esto permite que el modelo de la economía verde y circular sea de fácil expansión y que por tanto sus ventajas sean aprovechadas de manera amplia por todos los sectores productivos de la economía (industria, comercio, servicios) y por los hogares.
- Se requiere que en el país se expidan nuevas regulaciones nacionales y regionales que se deriven en alivios tributarios para todos los productores y consumidores de materiales reciclables, incluyendo todos aquellos que realizan aprovechamientos a pequeña y gran escala que le den viabilidad económica al negocio de la economía circular.
- La principal ventaja es que el reciclaje es un sector muy poco explorado y nuevo en Colombia, en el país existe un creciente interés por el tema ambiental, y se vienen tomando medidas para incentivar a las personas a reciclar. Esta creciente conciencia por el cuidado del medio ambiente de los colombianos viene incrementando la disponibilidad de residuos clasificados y de buena calidad, que hacen que cada vez sea más rentable para las empresas incursionar en temas de economía circular.
- Actualmente, el sector del reciclaje se ha vuelto cada vez más dinámico pues es una actividad que genera una gran rentabilidad y además concuerda con las tendencias “verdes” orientadas a cuidar el planeta y evitar más contaminaciones y demás daños ambientales que crean la generación de residuos.
- La formalización de las actividades relacionadas con la economía circular en el país ofrece a las empresas notables beneficios como poder promocionarse ante

proveedores y nuevos clientes, e incluso hasta llegar a exportar el producto a otros países ampliando así sus mercados.

- Implementar un ambicioso modelo de créditos de largo plazo para promover la innovación, las exportaciones, especialmente para nuevas empresas exportadoras o para empresas exportadoras con nuevos productos o que ingresen a nuevos mercados.
- Industria con grandes retos tanto en el desarrollo del ecodiseño de los envases para que sea más fácil reciclar, como en el fortalecimiento de los esquemas regulatorios de aseo y reciclaje, así como en equipos de separación de residuos en los rellenos sanitarios.
- Incrementar sustancialmente los recursos públicos destinados a convocatorias para proyectos de ciencia, tecnología e innovación, actualización y modernización tecnológica, y registro de propiedad intelectual. Las inversiones en ciencia y tecnología deben estar concentradas en el desarrollo de nuevos sectores o de nuevas actividades productivas en sectores existentes o tradicionales.

4.3. Debilidades

- La ausencia de incentivos ha generado el aumento desbordado de la cantidad de residuos que son dispuestos en sitios de disposición final, lo cual deviene en el agotamiento progresivo de la capacidad remanente de los rellenos sanitarios del país y con ello, de su vida útil. Paralelamente, aunque son altos los costos de las diferentes técnicas usadas en el manejo de rellenos sanitarios, los costos asociados a la actividad de aprovechamiento son ampliamente superiores a los ingresos obtenidos por la comercialización de los materiales y por la tarifa de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo; lo cual provoca que se apliquen otras técnicas más económicas como el compostaje y la disposición en rellenos sanitarios.
- Gran parte de los empresarios del sector se caracterizan por el desconocimiento del negocio de la economía circular como tal. Si bien presentan un adecuado conocimiento sobre variables como el tipo de materiales, el mercado, los costos y demás temas inherentes, la verdad es que existe poco conocimiento sobre regulaciones y legislación aplicada.
- Desinterés de los empresarios para generar los fondos necesarios para llevar a cabo diferentes proyectos de aprovechamiento de residuos. Al ser el sector del reciclaje un sector poco explorado en Colombia, el riesgo que contraerían los inversionistas al poner sus fondos en el negocio, es alto; pues no saben cómo se desarrollará el negocio a ciencia cierta, ni tampoco si este les traerá utilidades o no.

- Aunque se cuente con estrategias de abastecimiento, como eliminar a los intermediarios, o ampliar las zonas de influencia de las empresas, subsiste un gran riesgo de contar permanentemente con la cantidad de material adecuado para la óptima recuperación de los materiales a reciclar. El abastecimiento depende de los recicladores, la cantidad de residuos generados, del nivel de contaminación de dichos residuos y de otras variables que se encuentran fuera del control de la organización y que deberán trabajarse con una cultura integral del reciclaje que incluye al consumidor (hogares, industria, comercio, servicios) y al reciclador.
- En la pequeña y mediana industria colombiana se presenta una baja automatización en los procesos, se cuenta en general con equipos obsoletos y existe falta de seguridad industrial para el manejo de químicos en los diferentes procesos de transformación.

4.4. Amenazas

- La ausencia de una conciencia medioambiental en los diferentes ámbitos de la economía (consumidor, fabricante, prestador de servicios, comerciante), frena la implementación y extensión del concepto de industria del reciclaje o de economía circular. Aunque es cierto que a nivel de consumo se está desarrollando una conciencia sostenible, la sostenibilidad no es el factor decisivo ni prioritario de compra. Algunos de los principios claves de la economía circular no están aun ampliamente aceptados por la sociedad. Por ejemplo, que los productos sean remanufacturados puede ser signo de peor calidad para algunos consumidores.
- El cambio de mentalidad de un modelo lineal a uno circular desencadenará en fricciones entre aquellos actores que se sientan amenazados por la desaparición del modelo lineal y/o entre aquellos que carezcan de la base de conocimientos necesarios para entender el modelo de economía circular.
- Subsiste un gran porcentaje de recicladores y de empresas del sector que se encuentran en la informalidad, hecho que amenaza la existencia de sus empleos y la supervivencia de las iniciativas empresariales que actúan por fuera del sistema formal, por lo que deberán hacerse grandes esfuerzos por parte del Estado para vincular a esta población a los beneficios de la legalidad.

5. Normatividad Aplicada a la Economía Circular en Colombia

Tabla 6 Normatividad Nacional

Normatividad	Descripción
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y le asigna dentro de sus funciones la búsqueda de acuerdos para la implementación de prácticas y tecnologías que favorezcan la descontaminación, reciclaje y reutilización de residuos.
Ley 142 de 1994	Contiene el régimen de servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentra el servicio público de aseo. Define requisitos para la prestación de los servicios y señala que la recolección y disposición de los residuos debe cumplir con las normas ambientales vigentes.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la Ley 142. Establece las modalidades, niveles, clases y demás cuestiones relacionadas con la prestación del servicio de aseo. Segmenta los servicios especiales y ordinario.
Ley 511 de 1999	Establece el 1 de marzo como Día Nacional de los Recicladores y ordena a distintas entidades del Estado establecer programas de asistencia social específicos para los recicladores.
Decreto 1713 de 2002	Modifica toda la legislación anterior y crea la obligatoriedad de los municipios para formular un PGIRS, los cuales deben tener como pilares la maximización de oportunidades de aprovechamiento y actividades de fomento al reciclaje y los recicladores.
Decreto 1140 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Obliga a algunos grandes generadores a facilitar el manejo y posterior aprovechamiento de los residuos.
Decreto 1505 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Reglamenta la recolección de residuos aprovechables y no aprovechables y establece como propósitos de la recuperación el garantizar la participación de los recicladores de oficio en las actividades de recuperación y aprovechamiento. Se les asigna a los municipios esta responsabilidad.
Decreto 838 de 2005	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Se definen y reglamentan los requisitos para la selección y operación de los sitios de disposición final, a nivel local y regional.
Resolución 1045 de 2003	Adopta la metodología para la elaboración y ejecución de los PGIRS en todo el país.
Sentencia C-741 de 2003	Establece la facultad para que organizaciones de recicladores puedan prestar el servicio público de aseo, modificando el artículo de la Ley 142 de 1994 que limita esta actividad a sociedades por acciones.
Documento CONPES 3530 de 2008	Define los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. Entre sus objetivos está el promover el establecimiento de esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje.
Ley 1259 de 2008	Establece el comparendo ambiental. Entre las conductas a sancionar incluye la manipulación de los residuos en espacio público.
Ley 1466 de 2011	Modifica la Ley 1259 de 2008 y excluye de manera explícita la facultad sancionatoria sobre los recicladores de oficio y obliga a incentivar la cultura de separación en la fuente.

Decreto 2981 de 2013	Modifica toda la legislación anterior y reglamenta el servicio público de aseo, recogiendo los elementos de las sentencias de la corte y las distintas modificaciones del decreto 1713 de 2002 y subsiguientes. Decreto 2981 del 2013. Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS: Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral.
Decreto 1077 de 2015	Por medio de cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT y en el que se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, así como se indican sus actividades complementarias, dentro de las cuales se encuentra la de aprovechamiento.
Documento Conpes 3874 noviembre, 2016	Plan Nacional para la gestión integral de los residuos sólidos.
Decreto 1397 del 2018	Por la Cual adiciona la Resolución 668 del 2016 sobre uso racional de Bolsas Plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1407 del 2018	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones (fomenta el aprovechamiento, la innovación y el ecodiseño de los envases y empaques que se ponen en el mercado). La norma establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques, en el marco de la responsabilidad extendida del productor, que debe ser presentado ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.
MEDELLÍN	
Decreto 2078 de 2005	Adopta el PGIRS del municipio de Medellín.
Acuerdo 04 de 2006	Adopta el PGIRS del Valle de Aburrá.
Resolución 879 de 2007	Adopta el manual para el manejo integral de residuos del Valle de Aburrá.
Acuerdo 46 de 2007	Establece e institucionaliza en el municipio de Medellín la política pública para el fomento de la recuperación de residuos sólidos, con enfoque productivo y saludable, que permita la inclusión social, visibilización y dignificación de los recuperadores o recicladores.
Decreto 0440 de 2009	Adopta el Manual para el Manejo Integral de Residuos (PMIRS) en el Valle de Aburrá y se dictan disposiciones generales sobre la gestión integral de residuos sólidos en Medellín.
Decreto 1906 de 2010	Adopta la actualización del PGIRS del municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Elaboración propia con base en el Informe sobre la política pública de inclusión de recicladores de oficio en la cadena de reciclaje e informes nacionales de aprovechamiento 2016 y 2017.

6. Organizaciones que Trabajan en Colombia, por la Recuperación de Materiales (industria del reciclaje)

- **Grupo RETORNA:**⁶ La Asociación Grupo Retorna (Organización sin ánimo de lucro), es la primera alianza para la gestión de residuos posconsumo legalmente constituida en Colombia; se consolida como una iniciativa de colaboración empresarial, enmarcada en la promoción de esfuerzos colectivos en materia de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), para dar cumplimiento a los lineamientos planteados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE y la Organización de Naciones Unidas – ONU, en torno a la economía circular.

Está conformada por las Corporaciones: Cierra el Ciclo, EcoComputo, Pilas con el ambiente, Red Verde, Recoenergy y Rueda Verde; apoyadas por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI; las cuales funcionan como colectivos constituidos por las empresas que importan y/o comercializan los productos correspondientes a cada uno de estos seis sistemas de recolección selectiva, generando la apertura de nuevos mercados que permiten la reincorporación de estos residuos en nuevas aplicaciones industriales, como materias primas para la elaboración de subproductos.

- **Pilas con el Ambiente:**⁷ Es una corporación sin ánimo de lucro apoyada por ANDI y los principales importadores y distribuidores de pilas y/o acumuladores en el país, que desde 2011 buscan proteger el ambiente recogiendo, transportando y dando el tratamiento ambientalmente seguro a las pilas y/o acumuladores usados, evitando que lleguen a los rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto o espacios inadecuados y dar cumplimiento a la Resolución 1297 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (desde 2011 toma el nombre de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- **Eco Computo:**⁸ Colectivo de empresas encargado de la recolección de los RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), creado en 2012, como respuesta a la iniciativa del Gobierno Nacional de impulsar la responsabilidad social empresarial y una gestión adecuada de los residuos en Colombia. Las empresas que conforman Ecocomputo cumplen con la Resolución 1512 de 2010, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, que vigila la recolección selectiva y gestión ambiental de computadores y residuos periféricos. Ecocomputo se encarga de recolectar residuos de computadores y/o periféricos (como monitores, teclados, impresoras o escáneres), que requiere un manejo diferenciado. Y se

⁶ <http://gruporetorna.com/>

⁷ <https://www.pilascolombia.com/>

⁸ <http://ecocomputo.com/>

destinan a empresas con licencia ambiental para manejo de RAEE para darles un manejo ambientalmente responsable.

- **Red Verde:**⁹ Es el primer programa posconsumo de electrodomésticos en Colombia. Se encargan en nombre de las empresas miembros del colectivo de la administración, operación y financiación del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de los electrodomésticos cuando han cumplido su ciclo de vida y son descartados por los consumidores.

Los electrodomésticos recibidos son entregados en las instalaciones de empresas con licencia ambiental, especializadas en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Allí se separan los diferentes materiales para dirigirlos a los procesos de aprovechamiento y disposición final. Los elementos no aprovechables como circuitos y componentes eléctricos, gases refrigerantes, aceites y espumas de poliuretano son extraídos de manera segura y gestionados a través de procesos que garantizan su adecuada destrucción.

- **Rueda Verde:**¹⁰ Rueda Verde es una entidad sin ánimo de lucro que desarrolla un sistema sostenible de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente, de conformidad con la regulación colombiana vigente. Actualmente cuenta con 69 asociados al colectivo que son empresas dedicadas a la fabricación y ensamble de automotores que buscan la unión por la responsabilidad ambiental y social para el adecuado manejo de las llantas usadas.

El modelo del sistema de recolección y gestión integral de llantas implementado por Rueda Verde ha sido construido a partir de cero, gracias a un trabajo estratégico de todos los actores involucrados en el desarrollo del sistema. Rueda Verde ha enfrentado el reto de crecer rápidamente y de manera permanente, toda vez que tiene una meta de recolección que anualmente crece el 5% sobre el promedio de importaciones de las empresas asociadas al colectivo de los dos años inmediatamente anteriores al de la evaluación.

- **Ekored:**¹¹ Eko Red surgió en febrero del 2013 a partir de la alianza estratégica de dos modelos económicos: Cooperenka y Enka de Colombia. EKO RED se dedica al abastecimiento, procesamiento y comercialización de material reciclado a través de la formación de la red de aprovechamiento; beneficiando el medio ambiente.

⁹ <http://www.redverde.co/index.php/que-es-red-verde/quienes-somos>

¹⁰ <https://www.ruedaverde.com.co/>

¹¹ <http://www.ekored.co/>

Enka de Colombia, consciente de la necesidad de cerrar el ciclo de vida del PET y aprovechando su conocimiento y experiencia en la producción de resinas y fibras sintéticas, desarrolló un ambicioso proyecto para recuperar las botellas de PET y transformarlas mediante líneas de producción de alta tecnología en resinas, fibras y filamentos, los cuales son empleados en múltiples usos textiles o plásticos con propiedades similares a aquellos provenientes de la cadena petroquímica.

7. Conclusiones y recomendaciones

- Los avances en el consumo y la producción sostenibles impulsan el avance de todos los ODS. De 2017 a 2019, 79 países y la Unión Europea informaron sobre al menos un instrumento de política nacional que contribuyó a la implementación del marco decenal de programas sobre consumo y producción sostenibles. De los instrumentos de política notificados, el 70% se considera relevante para los ODS con objetivos económicos sólidos (como los ODS 8 y 9). Paradójicamente, los instrumentos económicos y financieros representan solo el 10% de todas las políticas informadas en 2019, lo que refleja una puesta en práctica limitada de la visión esbozada en el Marco decenal. De todas las políticas que tienen metas cuantificadas, el 40 por ciento están destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. (Naciones Unidas, 2020).
- El compromiso de los países de unir fuerzas para crear una economía sostenible y eficiente en el uso de los recursos es claro, incluso mediante la cooperación multilateral para acelerar el cambio de comportamiento en los flujos comerciales y las cadenas de valor, la alineación de políticas nacionales ambiciosas y la eventual generación de beneficios para todos. La evidencia científica sobre el consumo y la producción sostenibles y los datos sobre los impactos de las políticas son cruciales para garantizar una acción eficaz.
- A diferencia del enfoque tradicional de coger-fabricar-consumir-desechar, una economía circular busca respetar los límites ambientales mediante el aumento de la proporción de uso de recursos renovables o reciclables, reduciendo el consumo de materias primas y de energía y consecuentemente, se reducen las emisiones contaminantes, los vertimientos y la pérdida de valiosos recursos. Enfoques como el ecodiseño, la reutilización, la reparación, la restauración y el reciclaje de los productos y materiales, desempeñarán un importante papel para darle continuidad al uso de productos, componentes y materiales, además de conservar su valor a través de actividades económicas rentables.
- Los beneficios de una transición hacia una economía circular en Colombia podrían ser considerables, reduciendo las presiones ambientales y minimizando la enorme y creciente dependencia de las importaciones de la industria nacional a la vez que

se potencian las exportaciones de nuevos productos a nuevos mercados. El aumento de la competencia mundial por los recursos naturales ha contribuido a incrementar los precios y la volatilidad, lo que añade un mayor grado de vulnerabilidad a la supervivencia de las empresas. Las estrategias de economía circular tienen un impacto significativo en cuanto a la disminución de los costos que, aumenta la competitividad de la industria nacional a la vez que se generan beneficios netos en términos de la creación de fuentes de empleo a lo largo de toda la cadena del reciclaje.

- De la misma manera como surgen nuevos enfoques de economía circular, van a presentarse sin lugar a duda fricciones entre el sistema lineal existente y estos nuevos modelos circulares. Las acciones que permiten impulsar la economía circular pueden percibirse como amenazas por parte de algunos actores, pero también como oportunidades por otros.
- Una transición hacia una economía circular requiere de la generación y apropiación de una nueva base de conocimientos para la industria nacional que permita avanzar en la dirección correcta e identificar las áreas de conocimiento dónde es necesario seguir trabajando para lograr cambios favorables. Colombia viene reduciendo, aunque de manera algo lenta, la cantidad de residuos generados y recicla cada vez más sus residuos con beneficios tangibles desde el punto de vista ambiental y de ingresos para las empresas.
- Es claro que el país requiere con urgencia la generación de conocimientos que permitan combinar de manera óptima, el razonamiento sobre los impactos ambientales, sociales y económicos de incursionar cada vez más en modelos de economía circular. Se requiere una mejor comprensión en las nuevas estructuras de producción, de las dinámicas de consumo internas y externas, y se hace necesaria la implementación a mayor escala, de mecanismos financieros y fiscales que incentiven la transformación de los modelos de producción lineales actuales a través de la incorporación permanente de innovaciones tecnológicas y sociales.
- Con el lanzamiento de la Estrategia Nacional de Economía Circular en 2018, Colombia avanza en la transformación de las cadenas de producción y consumo, a través del cierre de ciclos de materiales, agua y energía, en nuevos modelos de negocio convirtiéndose en pionero en Latinoamérica. A partir de esta iniciativa, el Gobierno Nacional pretende promover la innovación y la generación de valor en sistemas de producción y consumo a través de optimizar, compartir, intercambiar y reciclar y regenerar diversos materiales, agua y energía.
- La estrategia promoverá el emprendimiento, la generación de valor agregado y la atracción de la inversión nacional y extranjera como resultado de nuevas formas de producción, consumo y aprovechamiento de desechos, que reduzcan la carga sobre los rellenos sanitarios, lo que cobra gran importancia teniendo en cuenta que la vida

útil de los rellenos sanitarios de 321 municipios de Colombia se acabará en cinco años, según datos del Departamento Nacional de Planeación. (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2018).

- Para poder desarrollar plenamente economía circular, se requiere una combinación de medidas legislativas, inversiones en tecnologías innovadoras e iniciativas sectoriales. Este estudio pone de relieve la necesidad de avanzar hacia un objetivo doble que consiste en aumentar los índices de reciclaje y fomentar la incorporación de reciclados.

Bibliografía

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. (14 de noviembre de 2018). Recuperado el 27 de julio de 2019, de <http://www.anla.gov.co/Noticias-ANLA/colombia-pionera-latinoamerica-estrategia-economia-circular>
- Banco Mundial. (2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Washington D.C. Recuperado el 19 de julio de 2019, de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Dinero. (31 de agosto de 2017). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%. *Dinero*. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/cuanta-basura-genera-colombia-y-cuanta-recicla/249270>
- DNP - Superservicios. (2018). *INFORME NACIONAL DE APROVECHAMIENTO 2017*. anual, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - Departamento Nacional de Planeación, Bogotá. Recuperado el 9 de julio de 2019, de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/3._informe_nacional_de_aprovechamiento_2017.pdf
- El Colombiano. (10 de enero de 2016). Colombia entierra millones de pesos por no reciclar. Recuperado el 7 de julio de 2019, de <https://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601>
- El Espectador. (31 de mayo de 2018). Gracias al reciclaje, el mundo deja de emitir 100 kilos de CO2 por persona al año. Recuperado el 17 de julio de 2019, de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/gracias-al-reciclaje-el-mundo-deja-de-emitir-100-kilos-de-co2-por-persona-al-ano-articulo-791776>
- El Tiempo. (28 de octubre de 2018). Enka reutiliza el 25 por ciento de las botellas plásticas del país. Recuperado el 17 de julio de 2019, de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/como-enka-reutiliza-la-cuartaparte-de-las-botellas-plasticas-de-colombia-286320>
- El Tiempo. (10 de agosto de 2018). Reciclar con innovación: el reto de la Medellín. *El Tiempo*. Recuperado el 17 de julio de 2019, de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/reciclar-con-innovacion-el-reto-de-la-medellin-254278>
- La República. (19 de junio de 2018). Residuos de los hogares crecieron 8,8% hasta 10,4 millones de toneladas al año. Recuperado el 10 de julio de 2019, de <https://www.larepublica.co/economia/residuos-de-los-hogares-crecieron-88-hasta-104-millones-de-toneladas-al-ano-2739799>

- La República. (10 de enero de 2019). Seis países alrededor del mundo reciclan más de 50% de su basura durante el año. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el-ano-2813051>
- La República. (10 de Enero de 2020). *www.larepublica.co*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el-ano-2813051>
- Medellín Como Vamos. (2015). *Documento de trabajo: Política pública de inclusión de recicladores de oficio en la cadena de reciclaje en Medellín*. Medellín. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://www.medellincomovamos.org/download/documento-de-trabajo-politica-publica-de-inclusion-de-recicladores-de-oficio-en-la-cadena-de-reciclaje-en-medellin/>
- Medellín Como Vamos. (2015). *Informe Nacional sobre Reciclaje Inclusivo, 2014*. Medellín. Recuperado el 14 de julio de 2019, de <https://www.medellincomovamos.org/download/informe-nacional-sobre-reciclaje-inclusivo-2014-pdf/>
- Medellín Cómo vamos. (2019). *www.medellincomovamos.org*. Obtenido de Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2016-2019: <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2020-10/docuprivados/MCV%20Informe%20de%20indicadores%20objetivos%20sobre%20c%C3%B3mo%20vamos%20en%20ambiente%20en%20Medell%C3%ADn%20%202016-2019.pdf>
- Naciones Unidas. (2019). *unstats.un.org*. Obtenido de Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019: https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- Naciones Unidas. (2020). *unstats.un.org*. Obtenido de Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Noticias ONU. (2018). *¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente?* Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>
- Nuevo Siglo. (25 de marzo de 2019). *¿Cómo vamos en Colombia con el reciclaje?* Recuperado el 21 de julio de 2019, de <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>
- Revista Argentina de Microbiología. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1-2. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <https://www.elsevier.es/es->

revista-revista-argentina-microbiologia-372-articulo-las-amenazas-globales-el-reciclaje-S0325754114700392

Semana Sostenible. (11 de mayo de 2018). Basura a punto de explotar. Recuperado el 22 de julio de 2019, de <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/manejo-de-residuos-en-colombia-es-una-bomba-a-punto-de-estallar/40963>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2020). *Análisis de cambio en tonelada*. Obtenido de Análisis de cambio en toneladas_ INFORME_210820: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Acueducto%2C%20alcantarillado%20y%20aseo/Aseo/analisis_de_cambio_en_toneladas_informe_210820.pdf