

41

Fecha de presentación: octubre, 2021

Fecha de aceptación: diciembre, 2021

Fecha de publicación: enero, 2022

ANÁLISIS

DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EUROPA

ANALYSIS OF THE MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE IN EUROPE

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvajal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

Mercedes Teijeiro Álvarez²

E-mail: mercedes.teijeiro@udc.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6836-7453>

María Teresa García Álvarez²

E-mail: teresa.galvarez@udc.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2352-0346>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

² Universidad de La Coruña. España.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Carvajal Romero, H., Teijeiro Álvarez, M., & García Álvarez, M. T. (2022). Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 402-415.

RESUMEN

La generación de residuos origina varios problemas, siendo el más preocupantes el daño ambiental, ocasionando irreparables daños a los ecosistemas, contaminando el agua, la tierra y el aire. En este sentido, el objetivo investigativo es analizar de qué manera se realiza la gestión de los residuos sólidos urbanos en la Unión Europea (UE) en el periodo 2010 - 2020. La metodología empleada corresponde con la revisión sistemática, la cual se enmarca en el enfoque de la política y la práctica basada en la evidencia. Los resultados obtenidos a lo largo de la investigación ponen en evidencia que, a pesar del importante esfuerzo realizado por la UE para aumentar el reciclaje y el compostado, se necesita avanzar en el tratamiento de desechos sólidos en diversos estados miembros (tales como Bulgaria, Grecia o Rumanía). En este contexto, las políticas basadas en la recaudación parecen no haber sido suficientes para promover la sostenibilidad en el ámbito de la gestión de residuos urbanos. Como propuesta de recomendación, se enmarca el desarrollo de políticas basadas en el comportamiento humano, que incidan en un cambio de conducta, social y cultural para el logro de los objetivos relacionados con la sostenibilidad y el uso eficiente de recursos.

Palabras clave: Residuos sólidos urbanos, políticas medioambientales, gestión de los residuos, Unión Europea.

ABSTRACT

The generation of waste causes several problems, the most worrying being environmental damage, causing irreparable damage to ecosystems, polluting water, land and air. In this sense, the research objective is to analyze how urban solid waste management is carried out in the European Union (EU) in the period 2010-2020. The methodology used corresponds to the systematic review, which is part of the evidence-based approach to policy and practice. The results obtained throughout the investigation show that, despite the important effort made by the EU to increase recycling and composting, it is necessary to advance in the treatment of solid waste in various member states (such as Bulgaria, Greece or Romania). In this context, collection-based policies seem not to have been sufficient to promote sustainability in the field of urban waste management. As a proposed recommendation, the development of policies based on human behavior is framed, which influence a change in behavior, social and cultural, to achieve the objectives related to sustainability and the efficient use of resources.

Keywords: Solid urban waste, environmental policies, waste management, European Union.

INTRODUCCIÓN

Todas las actividades humanas producen desechos, como parte del ciclo de la vida. Los seres vivos absorben materias primas y excretan desechos que pueden llegar a ser reciclados por otros organismos. Los residuos, por tanto, se llegan a producir cuando cualquier tipo de organismo devuelve las sustancias que lo componen al medio ambiente. Pero debido al paso del tiempo y a la evolución de las actividades económicas e industriales, en la actualidad se produce un flujo adicional de residuos de material que sobrecarga la capacidad de los procesos de reciclaje natural. Por su importancia en el volumen de producción de éstos, destacan actividades como las siguientes: agrícola, mineras, industriales, residuos urbanos y los que se originan a partir de la producción energética.

Para lograr una gestión efectiva y ordenada de los residuos es importante conocer su tipología y composición, con la finalidad de poder identificarlos y ser claramente entendidos (Moreno, et al., 2021). El término de desechos ha sido objeto de varias definiciones (De Oliveira, et al., 2021). En este sentido, la Oficina Panamericana de la Salud (OPS) considera los desechos como cualquier material que se encuentra incluido dentro de un rango de materiales sólidos (también líquidos) que son rechazados precisamente por encontrarse gastados, ser inútiles, excesivos y ya no poseer valor (Organización Panamericana de la Salud, 2011). Por otro lado, United Nations Industrial Development Organization (2007), define los residuos como todo aquello que se genera como producto de una actividad, ya sea como consecuencia de la acción directa del hombre o por la acción de otros organismos vivos, dando lugar a una masa heterogénea, que la mayor parte de las veces es difícil que se vuelva a reincorporar a los ciclos que mantiene la naturaleza.

Por otra parte, también existen múltiples clasificaciones para los residuos, si bien generalmente se clasifican en: domésticos, de mercado, comerciales, industriales, sanitarios y varios. En cuanto a los desechos sólidos, su clasificación puede variar entre países y la definición que le hagan los organismos internacionales. De esta manera, la Organización Panamericana de la Salud (2011), distingue entre desechos orgánicos e inorgánicos en función de la fermentabilidad que presentan; desechos combustibles y no combustibles de acuerdo con su nivel de inflamabilidad; dependiendo de su procedencia identifica desechos domésticos, de jardinería, etc., y distingue entre desechos convencionales y especiales, en función de su volumen.

Se estima que la primera iniciativa, en cuanto a alcanzar un manejo organizado de los residuos, fue en Estados

Unidos a inicios del siglo XX (en el año 1906), siendo las opciones para su disposición final, la incineración, la descarga en los ríos, el vertido o enterrado en cielo abierto y en cuanto a los orgánicos, muchas veces estos fueron entregados como alimentos a ciertos animales domésticos.

Si bien, no es hasta mediados del siglo XX cuando las instituciones consideran la generación de residuos como un problema que puede afectar al medioambiente (Cipolatto & Ribas, 2021).

Entre las primeras acciones existentes para la reducción de su impacto, se encuentra la realizada en el año 1940 por parte del ejército de EEUU a través de vertidos controlados, donde la variable de referencia era el tamaño de la población (Marques, et al., 2021). Entre las décadas de los 40 y 70 tiene lugar una nueva visión en cuanto a la gestión de los residuos, siendo conocida como Gestión Iluminada, la cual se relacionaba con la economía, mayor control en la generación de residuos, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición final (Muller, et al., 2021). Se estima que, en este punto, ya existía una mayor conciencia de los efectos de los desechos sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

En los inicios de los años 70, surgió una nueva visión en el manejo de los desechos sólidos, que fue conocida como Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS), de acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su publicación "Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios" (Rondón, et al., 2016). Este nuevo enfoque se enmarcaba en la interacción dinámica de los diferentes actores desde el ámbito institucional, sectorial y regional, desde donde debe partir la búsqueda de soluciones eficientes y equitativas en cuanto al manejo de los desechos.

Mientras que, para la década de los 90, se desarrolló la Agenda XXI de la Cumbre de Río de 1992, plan propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para conseguir un desarrollo sostenible en el siglo XXI. Esta reunión dio origen a un documento que fue aprobado y firmado por 173 países. En el capítulo 21 de dicho documento, "Manejo Ecológicamente Racional de los Residuos Sólidos", se analiza la problemática de los residuos y la disminución de su impacto en el medioambiente, la economía y la sociedad.

En los últimos años, se ha observado un incremento potencial de la cantidad de desechos producidos debido al incremento de la población y a una urbanización sin precedentes. En concreto, los residuos sólidos urbanos son aquellas sustancias que son generadas por las actividades de la vida humana rutinarias y que no tienen

la consideración de ser peligrosas. Teniendo en cuenta esto, los residuos sólidos urbanos se pueden generar tanto en el sector doméstico, en la industrial, en los comercios, en las instituciones, en los jardines, calles, etc. (Ungureanu, et al., 2018).

Debido a la cantidad de residuos generados, el Banco Mundial (2018), menciona que la gestión de los desechos sólidos, en su dimensión ambiental, económica, social y territorial, se ha convertido en un problema mundial que le compete a cualquier habitante del planeta, siendo la gestión de los residuos sólidos urbanos el conjunto de operaciones que se realizan los mismos, desde que se originan hasta la fase que conlleva su tratamiento.

El objetivo de esta investigación es: analizar de qué manera se está llevando a cabo la gestión de los residuos sólidos urbanos en los países de Europa en los últimos años y evidenciar si la política medioambiental europea, conocida por ser una de las más completas y coherentes, está dando resultados positivos y está impulsando la mejora de dicha gestión entre todos los países miembros. Dichos resultados permitirán identificar cuáles son los países que están más alejados en dicho cumplimiento y permitirá a los tomadores de decisiones establecer programas específicamente diseñados para ellos, en donde se tengan en cuenta sus particularidades, tanto a nivel cultural, como presupuestarios, pues muchos de ellos se encuentran socialmente alejados de la idea del reciclaje eficiente y tampoco disponen de los recursos necesarios para acometer los ajustes necesarios. La relevancia del trabajo es que se realiza un análisis temporal que permite identificar el proceso de evolución de las políticas de gestión de residuos sólidos llevada a cabo por la Unión Europea.

En América Latina y El Caribe se determina que ha predominado el manejo de los residuos bajo el esquema de recolección y disposición final, y no se han tomado aspectos como el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos. Por lo tanto, no ha sido prioritaria la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada (Sáez & Urdaneta, 2014). Mientras que, en los países de la Unión Europea, se observan diferencias significativas en cuanto a la generación y la gestión de los residuos sólidos urbanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología analizada en la presente investigación es la revisión sistemática, la cual se enmarca en el enfoque de la política y la práctica basada en la evidencia (Evidence-Based Policy and Practice (EBPP)).

Así, las políticas públicas se diseñan e implementan con un determinado objetivo, aunque la evaluación de si tales políticas obtienen los resultados esperados no tiende a ser desarrollada por los implementadores de las políticas públicas. Tal evaluación es una acción fundamental dentro de la gestión pública, ya que suministra información acerca de los impactos que tienen dichas políticas en la población beneficiaria y así poder analizar la necesidad de ampliar el alcance, cambiar o detener su ejecución.

La revisión sistemática se basa en tres cuestiones primordiales:

- La necesidad de mejorar el desempeño de los gobiernos en la gestión pública de diversas materias (sostenibilidad, educación, fiscal, etc.). Así, el establecimiento de políticas adecuadas en diversos ámbitos puede venir dado por disponer de información de alta calidad, que se puede obtener desde diversas fuentes, entre las que se encuentran datos estadísticos, la investigación existente, ejercicios previos de evaluación de políticas, el conocimiento de los stakeholders o fuentes secundarias.
- Avance y consolidación de la comunidad de investigadores en los distintos ámbitos de las políticas públicas.
- La dispersión de esfuerzos para evaluar políticas y programas de diversa índole por parte de la comunidad de investigadores.

Esta metodología se ha aplicado al análisis de políticas públicas de distinto tipo, tales como sostenibilidad, educación o política social, entre otras.

Con la finalidad de poder realizar este tipo de análisis, se procedió a utilizar las siguientes fuentes documentales:

- Se recurrió a diversas bases de datos como: Dialnet, Redalyc, Scielo, REBID, Google Scholar, entre otras.
- Prioridad en el área de conocimientos: economía, medio ambiente, gestión de desechos sólidos.
- Presencia de palabras claves (desechos, gestión de desechos, políticas medioambientales, disposición final de los residuos, entre otras).

Con respecto al acceso a los documentos, se hicieron uso de las siguientes restricciones:

- Acceso material a las fuentes documentales.
- Informes sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos en la Unión Europea.
- Bases de datos para la obtención de cifras sobre la gestión de los residuos sólidos en la Unión Europea (EUROSTAT, y aquellas bases de datos oficiales rela-

cionadas con los países miembros).

Una vez identificados y localizados los documentos y la información necesaria, esta fue categorizada de acuerdo con los siguientes criterios: autor/es, año de publicación, lugar de publicación. Inicialmente fueron identificados 124 documentos, pero una vez que se establecieron las prioridades y las restricciones, las fuentes documentales que sustentan la investigación son 43.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La gestión de los residuos se presenta como una actividad multidisciplinaria donde se ven inmersos algunos principios como: ingeniería, economía, urbanismo y planificación regional, técnicas de gestión y sociales, buscando disminuir el impacto de los desechos en el ecosistema. Un sistema de gestión de residuos se convierte en parte esencial en la construcción de un entorno ambiental inclusivo. Elsaid & Aghezzaf (2015), describen la gestión de los residuos como aquellas responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para establecer un sistema que cumpla con las regulaciones para el cuidado del medio ambiente. Gestionar de forma adecuada los residuos también depende, en gran medida, de su clasificación, la que funcionalmente se divide en: a) generación; b) reducción; c) colección; d) reciclaje; y f) eliminación.

Otro punto necesario de mencionar es el hecho de que es importante llevar a cabo un análisis de tipo costo – beneficio social, antes de implementar cualquier programa de gestión de residuos. En este contexto, Hernández (2018), indica que es necesario considerar los beneficios sociales y económicos, resultantes de una gestión efectiva de los desechos, entre los que se encuentran los siguientes:

- Mayor productividad, debido a productos más baratos.
- Menor escasez de materiales.
- Beneficios económicos, a través de la recuperación de los materiales de desecho.
- Reciclaje, introducción de nuevos productos.
- Solución a la crisis energética.
- Menor contaminación del medio ambiente.
- Mayor control de la contaminación, reducción de las enfermedades.
- Mejor nivel de vida, mejores condiciones de vida (limpieza y comodidad).

- Mejorar las predicciones y control de los desastres naturales.
- Preservación de nuestro patrimonio - fauna y flora
- Mayor control del desempleo.
- Desarrollo nacional más rápido y sostenido, y autosuficiencia nacional.

En la gestión de los residuos, al final de las líneas de acción, se encuentran el tratamiento y la eliminación final. El sitio para el manejo de los desechos debe seleccionarse de forma cuidadosa y además cumplir con los criterios de salud pública y ambiental. Esto se debe a que un desecho puede ser reutilizado como material para otro proceso productivo o industria. A pesar de las ventajas que representaría gestionar de forma adecuada los desechos, la basura es un problema urbano, por lo que los problemas asociados a la recolección, disposición y los riesgos ambientales que son consecuencia del incremento de los desechos, continúan siendo un desafío para muchas ciudades.

En la Unión Europea, el problema de los desechos no es ajeno a lo que vive la mayor parte de la población mundial, actualmente son utilizados 16 toneladas de material por persona cada año, de las cuales aproximadamente 6 toneladas se convierten en desechos (Europa Environment Agency, 2019). Aunque en la Unión Europea se han llevado a cabo grandes esfuerzos para mejorar la gestión de los residuos, aun se pierde una cantidad significativa de “potenciales materias secundarias” como madera, metales, vidrio, papel y plásticos. Una muestra de la situación es el hecho que, en el 2018, de la producción total de residuos que se generaron en la Unión Europea, solo una pequeña parte fue reciclada, mientras que el restante fue vertido o quemado, de los cuales millones de toneladas podrían ser reciclados o reutilizados (Comisión Europea, 2018).

La formulación inicial de la legislación sobre los residuos sólidos urbanos en la Unión Europea se centró, en sus inicios, en los aspectos básicos de la gestión de los residuos, tales como: recolección, transporte y eliminación. Dentro de estos aspectos, fue considerado el saneamiento, que recibió bastante atención a principios de la década de los setenta.

Desde la década de los ochenta, la importancia que ha otorgado la Unión Europea a la protección del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales se ha incrementado en gran medida y cada vez crece el número de personas que se muestran conscientes de los peligros que representan el exceso en la producción de

residuos y su inadecuada disposición. Esto ha conllevado el desarrollo de medidas de protección que conduzcan a solucionar este problema, mediante una importante ampliación de medidas de aplicación de la política del medio ambiente, estas medidas van desde el uso de la legislación hasta la implementación de instrumentos financieros.

Posteriormente a la década de los ochenta, la legislación se expandió para incluir aspectos relacionados con la reducción, reutilización y reciclaje, así como el establecimiento de medidas de protección ambiental. Gracias a la importancia demostrada de tales aspectos, se han implantado diversas políticas y objetivos, principalmente en la última década del siglo XX, que buscan el adecuado manejo de los residuos sólidos. Finalmente, la legislación sobre residuos sólidos urbanos comenzó a incorporar elementos de formas sostenibles de consumo y producción a partir del año 2000.

De esta manera, se establecieron diversos instrumentos de política, entre los que destacan los siguientes:

- Legislación sobre flujos de residuos específicos, tales como embalajes, vehículos y equipos eléctricos y electrónicos.
- Legislación y orientación sobre las opciones en cuanto al tratamiento de residuos, como los vertederos, industria de tratamiento de residuos y la incineración de residuos.
- Legislación sobre el desempeño ambiental de los productos, como el diseño ecológico y las restricciones en el uso de ciertas sustancias peligrosas.
- Legislación marco y estrategias, como la estrategia temática sobre prevención y reciclaje de residuos y la Directiva marco sobre residuos.

Desde la Directiva 2008/98/CE Marco de Residuos, se establecen las bases de la política de gestión de residuos. Su objetivo es establecer medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos derivados de la generación y gestión de los residuos, la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficacia de dicho uso. Esta Directiva Europea de residuos obliga a los Estados Miembros a establecer, como instrumento esencial para desarrollar las políticas de residuos, planes de gestión de residuos que den cobertura a todo el territorio geográfico de cada Estado.

La política de los residuos de la Unión Europea ha evolucionado en los últimos 30 años a través de una serie de planes de acción medio ambiental y un marco legislativo que tiene como propósito reducir los impactos negativos en el medio ambiente y la salud, además de crear una economía eficiente en energía y recursos (European Commission, 2010). Dentro de los esfuerzos realizados, se introduce la jerarquía de los residuos, un sistema de cinco pasos, donde la prevención se presenta como la mejor opción, seguido de la reutilización, reciclaje y otras formas de recuperación, y donde la disposición final en vertedero se presenta como último recurso. La jerarquía de residuos se ha convertido en una buena herramienta para ofrecer orientación en la transición a la gestión moderna de los residuos. Si bien existen autores como Marc (2019), que consideran que la jerarquía de los residuos es limitada y limitante porque trata a los hechos desde un punto de vista exclusivamente medioambiental, sin tener en cuenta otros aspectos como los sociales, económicos y logísticos, ni expone la necesidad de impulsar una transición hacia la circularidad.

Es importante mencionar a la jerarquía de los residuos, siendo específicamente sus pasos los siguientes:

- **Prevención.** Acciones para la prevención de generación de residuos, es decir, qué medidas deben ser tomadas para evitar que los materiales se conviertan en residuos.
- **Reutilización.** Los productos que se convirtieron en residuos se preparan para que puedan ser reutilizados.
- **Reciclaje.** Forma de gestión de los residuos muy utilizada por los ciudadanos, consistente en la transformación de los residuos para que vuelvan a utilizarse para su fin inicial o para otros fines.
- **Valorización.** Operaciones cuyo objetivo es hacer que el residuo tenga una finalidad útil, por ejemplo, la valorización energética.
- **Eliminación.** Gestión del residuo en concordancia con la normativa aplicable.

La normativa de la Unión Europea con respecto a la gestión de los residuos ha pasado por algunas modificaciones, como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Esquema de Legislación Comunitaria sobre residuos.

Noma Básica	Modificaciones
Residuos General	
Directiva 75/442/CEE (Marco)	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva 75/442/CEE (Marco) • Directiva 86/278/CEE (Lodos en agricultura) • Directiva 91/156/CEE (Gestión de residuos) • Decisión 96/350/CE (Anexos de 75/442/CEE) • Decisión 76/431/CEE (Comité de gestión) • Decisión 2000/532/CE (Lista de Residuos) • Decisión 2001/118/CE (Lista de Residuos) • Decisión 2001/119/CE (Lista de Residuos) • Decisión 2001/573/CE (Lista de Residuos)
Directiva 94/62/CEE(Envases) Propuesta modificación IP/01/1773	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión 97/129/CE (Sistema de identificación de materiales de envase) • Directiva 97/138/CE (Modelos bases de datos) • Decisión 1999/177/CE (Cajas plástico) • Decisión 2001/171/CE (Envases de vidrio) • Directiva (UE) 2018/852
Directiva 1999/31/CE(Vertidos)	Directiva (UE) 2018/850 (vertido de residuos)
Directiva 2000/53/CE (Vehículos final vida útil)	Decisión 2002/151/CE (certificado de destrucción) Decisión 2002/525/CE (materiales)
Directiva 2008/98/CE (Residuos)	Directiva (UE) 2018/851 (Residuos)
Residuos Peligrosos	
Directiva 75/439/CEE (G. Aceite usado)	Directiva 87/101/CEE (G. aceite usado)
Directiva 91/689/CEE (Marco)	Directiva 94/31/CEE Decisión 96/302/CE (Formulario para información)
Directiva 78/176/CEE (Dióxido de Titanio)	Directiva 82/883/CEE Directiva 83/29/CEE Directiva 92/112/CE
Directiva 91/157/CEE (Pilas y acumuladores)	Directiva 93/86/CEE Directiva 98/101/CE
Directiva 94/67/CE (Incineración) (Derogada el 28 Dic. 2005)	Decisión 97/283/CE (Medición dioxinas y furanos)
Traslado Transfronterizo de Residuos	
Norma Básica	Modificaciones
Reglamento CEE nº 259/93 (Vigilancia y control)	Decisión 93/98/CEE (Basilea) Decisión 94/575/CE (Control) Decisión 94/721/CE Decisión 94/774/CE (Modelo Seguimiento) Decisión 96/660/CE Reglamento CE nº 120/97) Decisión 97/640/CE (Basilea) Decisión 98/368/CE Reglamento nº 2408/98 Reglamento CE Nº 1547/1999 Comunicación 1999/C 126/01 Autoridades competentes Decisión 1999/816/CE · Reglamento CE nº 2557/2001

La legislación comunitaria sobre residuos implementada por la Unión Europea tiene como propósito hacer que la gestión de los residuos se realice de manera más eficiente para toda la región, donde los residuos sean gestionados como recursos y que se conduzca hacia una sociedad del reciclaje, donde todos los estados miembros logren desarrollar sistemas de eliminación de residuos autosuficientes.

Con este objetivo en la mira, en el año 2018, es aprobado un paquete de medidas con el propósito de avanzar en el tratamiento de los residuos en todo el territorio. Se tratan de tres Directivas que buscaban mejorar la gestión de los residuos y proteger, preservar y mejorar la calidad del medio ambiente, protegiendo también la salud humana, garantizando el uso racional de los recursos naturales, la promoción de la economía circular y la mejora en la eficiencia energética. Estas Directivas son:

- Directiva 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

La nueva Directiva sobre vertido de residuos 2018/850 se emite para reforzar el régimen anterior con el propósito de continuar con el forjamiento de una economía circular.

Los resultados de la legislación, políticas y medidas implementadas por la Unión Europea para la gestión de los residuos se muestran en la Figura 1, donde se observa que en 1995 el 66,9% de los desechos eran depositados en rellenos que contaminaban el suelo, el 15,1% era incinerado, solo el 11,6% se reciclaba y el 6,4% era utilizado como compostaje. Para el año 2016, la situación evolucionó un poco, pero continúan prácticas que contaminan el medio ambiente, al relleno sanitario se destinaron el 24,3% de los desechos, el 28,6% se incineran, el 30% se recicla y el 17,1% sirve como compostaje (Europa Environment Agency, 2019).

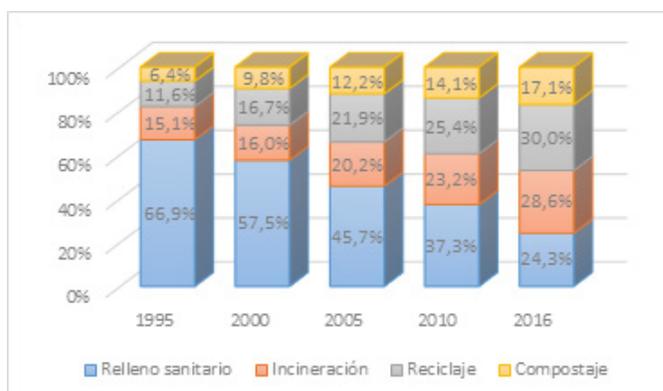


Figura 1. Gestión de los residuos sólidos urbanos en la Unión Europea

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Como se observa en los datos, la Unión Europea trabaja para aumentar su tasa de reciclaje, habiendo implantado la legislación sobre residuos más avanzada del mundo, a través de la cual impulsan la transición hacia una economía circular, buscando alcanzar una mayor competitividad, crecimiento económico sostenible y mayor empleo. El incremento de las tasas de reciclaje se muestra en crecimiento, evidenciando el resultado de las políticas implementadas y el esfuerzo de la comunidad (Figura 2).

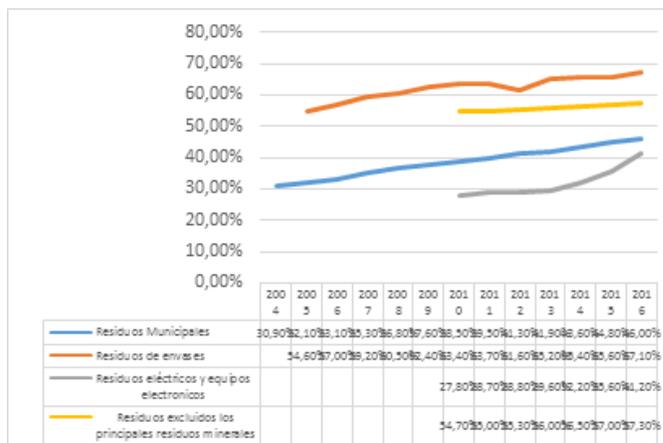


Figura 2. Tasas de reciclaje en la Unión Europea por flujo de residuos.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

De acuerdo con Roig (2017), en la Unión Europea se generan más de 2.5 millones de toneladas de residuos al año, lo que equivale a una media de aproximadamente cinco toneladas por habitante, de los cuales fueron reciclados cerca del 44% de los desechos. En la Figura 3 se puede observar el incremento de los residuos reciclados y compostados de la Unión Europea haciendo una comparación entre el año 2004 y 2017.

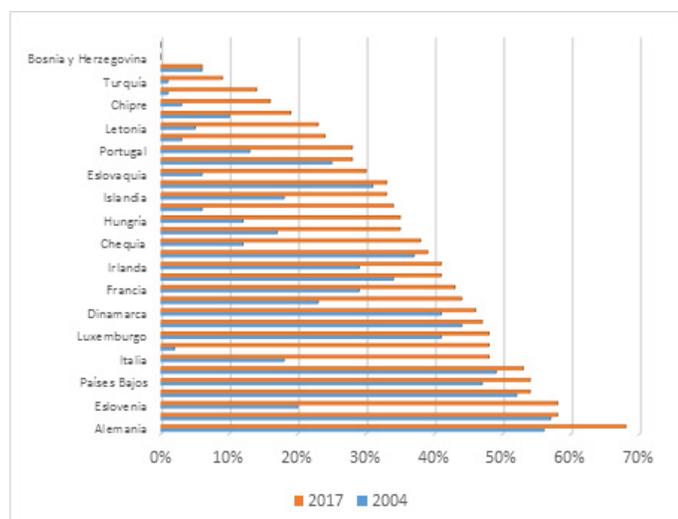


Figura 3. Residuos municipales reciclados U.E. (Comparación año 2004 y 2017).

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Como se observa en gran parte de los países que componen la Unión Europea, se ha incrementado el reciclaje y el compostado. Con la finalidad de obtener una mejor comprensión, se presenta a continuación la gestión de residuos sólidos que se realiza en los distintos estados miembros (Tabla 2). En la Tabla 2 se muestran los datos sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos, también incluye categorías como “producción y consumo”, “materias primas secundarias” y “competitividad e innovación”, información recopilada por EUROSTAT, que ha venido desarrollando una serie de datos relativos e indicadores sobre la gestión de los residuos. Es un esfuerzo metodológico que contribuye al análisis de cada país de la Unión Europea.

Tabla 2. Gestión de los residuos sólidos urbanos, 2016 (En toneladas).

Países	Reciclaje	Relleno sanitario	Recuperación de energía	Vertedero	Incineración
Bélgica	76,9	0,0	12,6	6,4	4,1
Bulgaria	5,2	0,0	0,4	94,4	0,0
Chequia	49,5	29,0	4,5	16,6	0,4
Dinamarca	51,4	0,0	19,5	29,1	0,0
Alemania	42,7	26,6	11,3	18,1	1,2
Estonia	21,6	11,2	2,5	64,7	0,0
Irlanda	10,6	46,0	4,8	38,4	0,3
Grecia	4,8	0,0	0,3	94,8	0,0
España	37,1	5,7	3,6	53,6	0,0
Francia	55,0	10,3	5,4	27,6	1,6
Croacia	47,2	4,0	1,0	47,8	0,0
Italia	79,9	0,1	4,0	14,2	2,7
Chipre	10,4	28,0	3,8	57,8	0,0
Letonia	71,7	1,1	6,8	20,3	0,0
Lituania	33,4	4,1	5,8	56,6	0,0
Luxemburgo	34,8	24,2	2,1	39,0	0,0

Hungría	54,1	3,7	7,4	34,2	0,6
Malta	19,1	63,4	0,0	17,2	0,4
Países Bajos	45,6	0,0	7,6	46,0	0,9
Austria	37,0	11,0		45,9	
Polonia	46,2	22,2	3,3	28,0	0,4
Portugal	43,5	9,5	12,1	34,7	0,2
Rumania	4,0	0,4	1,4	94,1	0,1
Eslovenia	60,2	27,2	4,8	6,9	0,8
Eslovaquia	40,0	4,7	7,0	47,8	0,5
Finlandia	7,4	0,0	4,5	88,0	0,0
Suecia	12,0	4,9	6,6	76,3	0,2
Reino Unido	48,5	7,8	3,4	37,5	2,7
Islandia	25,0	51,0	0,4	22,3	1,3
Noruega	43,5	2,6	34,0	19,5	0,5
Montenegro	0,8	0,0	0,2	98,9	0,0
Serbia	2,8	0,8	0,2	96,3	0,0
Turquia	33,0	0,0	0,8		0,5

Fuente: Eurostat (2020).

Entre los países que apuestan por el reciclaje como método de gestión de residuos, se encuentran Bélgica, Italia, Letonia y Eslovenia.

Siendo Italia, el país con mayor tasa de reciclaje un 79.9%. El país recicla aproximadamente 56.4 millones de toneladas de residuos al año, los cuales en su mayoría son materiales reciclables tradicionales como papel, plástico, vidrio, metales, madera y textiles y se ha convertido en el segundo país, después de Alemania, en términos de facturación y contratación en la industria del reciclaje (Figura 4).

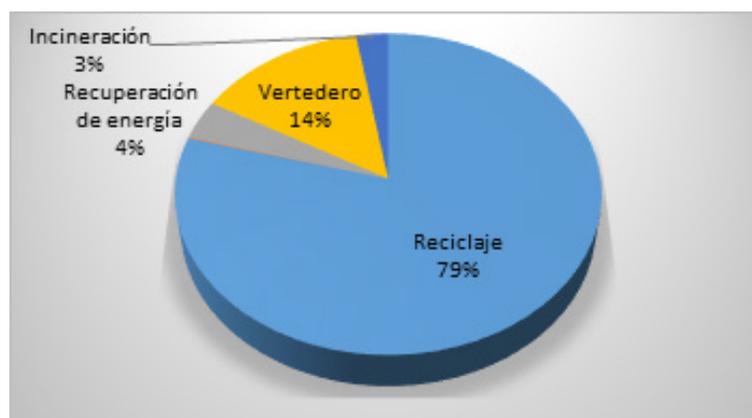


Figura 4. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Italia, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Otro país de la Unión Europea que destaca por su tratamiento de los residuos y el incremento del reciclaje es Bélgica. Los temas relacionados con el medioambiente son responsabilidad de las regiones, además de que las mismas son las que se encargan de establecer políticas que son independientes entre sí (Figura 5). La Agencia Pública de Residuos de Flandes (OVAM) es la institución que tiene a cargo el desarrollo y monitoreo de las leyes y políticas relacionadas

con la gestión de los residuos, además de que también se encarga de la recuperación de los suelos de la región (Allen, 2016).

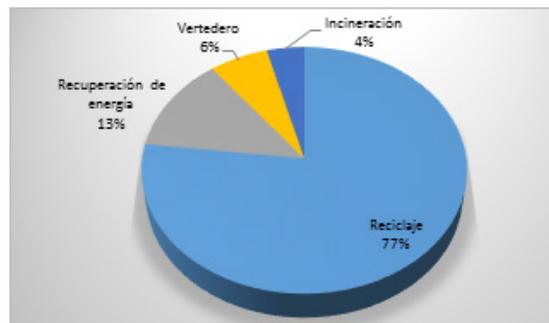


Figura 5. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Bélgica, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Letonia también ocupa un lugar importante entre los países que manejan de forma adecuada sus residuos sólidos urbanos y donde el porcentaje de reciclaje alcanza el 71.7% (Figura 6), llegando a convertirse en un modelo en cuanto al uso de recursos y gestión de los desechos. A inicios del siglo XXI, Letonia llevó a cabo una reconstrucción de sus sistemas de gestión de residuos, para lo cual dispone de marcos normativos y legales bastante completos que se encuentran respaldados por objetivos cuantitativos e instrumentos económicos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2019).

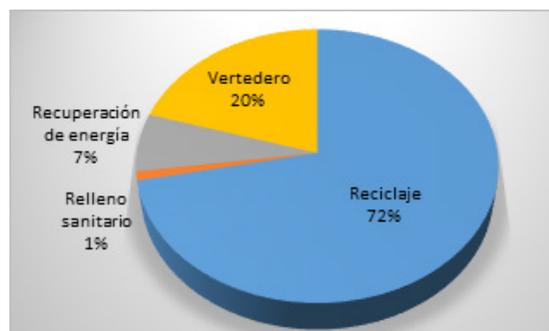


Figura 6. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Letonia, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Bajo este mismo contexto, el sistema de gestión de residuos de Letonia se ha desarrollado principalmente con el objetivo de cumplir con los requisitos comunes de gestión de residuos de la Unión Europea. A pesar de que el reciclaje se ha incrementado, aún sigue habiendo un importante porcentaje de residuos sin clasificar que podría potencialmente ser reciclado, asegurando una mayor calidad de los materiales recuperados y promoviendo el

desarrollo de cadenas de valor de la economía circular (Kubule, et. al, 2019).

Eslovenia, con una tasa de reciclaje que se encuentra en el 60,2%, también se convierte en referente del manejo de desechos sólidos urbanos. Este país adoptó un programa de "Cero Residuos" en el 2014, con la finalidad de reducir la cantidad de desperdicios generados y reutilizar y reciclar la mayor proporción posible de basura.

Dentro de este grupo de países que destacan por la gestión de los residuos sólidos urbanos es importante mencionar el papel que ha tenido también Alemania, país que recicla el 42.7% de los residuos y que es el resultado de la implementación de leyes y normas que buscan disminuir el impacto de los residuos en el medioambiente (Figura 7). En el año 1991, se aprobó el Decreto envases, que buscaba recoger, reciclar o reutilizar los envases una vez utilizados por los consumidores.

Para el caso concreto de Alemania, se puede ver que combina diferentes métodos de gestión de residuos. De acuerdo con Zurita (2016), la gestión de los desechos de Alemania comenzó en la década de los 70, con la clausura de los vertederos que no estaban controlados. Éstos fueron reemplazados por rellenos sanitarios diseñados para el control de los desechos y que contaban con revestimiento de fondo y superficie, recolección de gases y destrucción de metano y recolección y tratamiento de lixiviados / recuperación de energía. Posteriormente, se determinó que la operación de los rellenos sanitarios era insostenible tanto ambiental y económicamente, siendo el último relleno sanitario clausurado en este país en 1995.

En la actualidad Alemania, destaca en el reciclado de envases de plástico (98%) y en sus avances en el compostaje. El país germano ha implantado el sistema de devolución y retorno (SDDR) en donde las empresas tienen la obligación de recuperar los envases de los consumidores, para ello, existe un sistema de incentivos al consumidor.

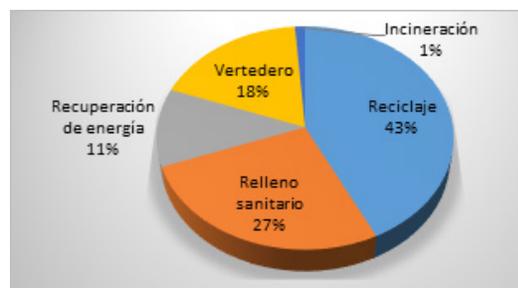


Figura 7. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Alemania, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Aunque los esfuerzos de la Unión Europea para el tratamiento de los desechos sólidos son referente mundial, aún existen países miembros que no destacan precisamente por su manejo de los desechos, como es el caso de Bulgaria, Grecia, Rumania, Montenegro y Serbia, en todos ellos su gestión de residuos sólidos se basa únicamente en los vertederos con porcentajes superiores al 90%.

En el caso de Bulgaria, de acuerdo con ICEX España Exportación e Inversiones (2019), la gestión de los desechos sólidos urbanos es un gran desafío para este estado miembro, a pesar de que el país genera menos residuos municipales que la media de la Unión Europea, pero la cantidad que es depositada en los vertederos excede en gran medida a los parámetros que están establecidos en la Unión Europea (Figura 8). Uno de los principales problemas a los que se enfrenta este país es la dificultad de separar los residuos reciclables, incluyendo los residuos de tipo orgánico, debido a que no existe un programa de políticas relativas a la economía circular.

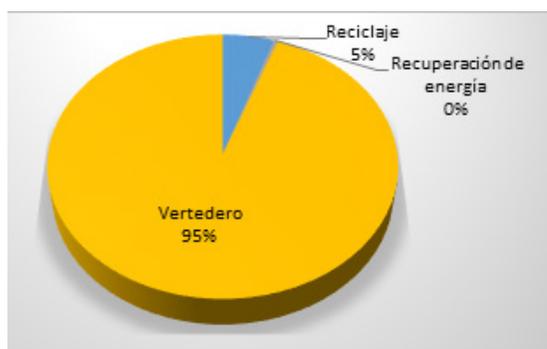


Figura 8. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Bulgaria, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Con respecto a Grecia, es el primer país de la Unión Europea en términos de dependencia de los vertederos,

lo que llega a significar que gran parte de los ciudadanos del país y las autoridades manejan los residuos en operaciones de muy bajo costo, es decir que se encuentran entre los 12 y 50 dólares por tonelada. Grecia está muy distante de lograr los estándares de los otros estados miembros, especialmente en temas como reciclaje. Esto ha provocado grandes multas, superando los 20 millones de euros anuales, donde sus problemas más relevantes se relacionan con la gestión de los numerosos vertederos descontrolados del país (Figura 9) (García, 2019).

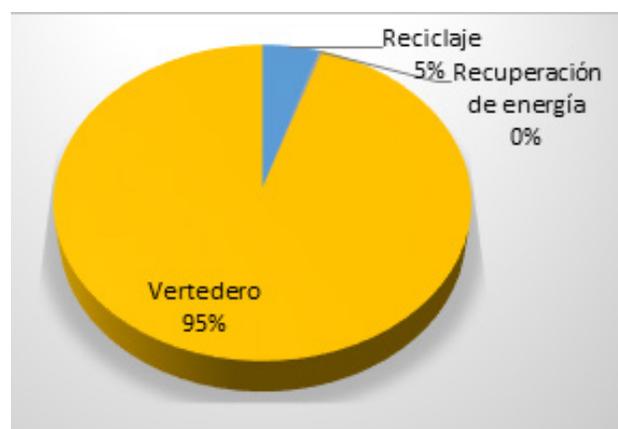


Figura 9. Gestión de los desechos sólidos urbanos en Grecia, 2016.

Fuente: Europa Environment Agency (2019).

Para lograr una comprensión adecuada sobre la razón de ser de estos comportamientos tan diferentes en materia de gestión medioambiental, tenemos que observar las características tan particulares, que tienen los diferentes países.

En la tabla 3 se pueden ver los datos económicos y demográficos más relevantes de los países que destacan por un uso menor de vertedero como forma de gestión de RSU frente a los que optan por dicha forma de gestión.

Tabla 3. Datos económicos y demográficos de los países UE con menores tasas de gestión de RSU.

	Densidad de población (habitantes por km²)	PIB per cápita	Puesto ranking Índice de Desarrollo Humano IDH
Países con uso de vertedero <20%			
Bélgica	377	39.110€	Entre los mejores
República Checa	136	19.970€	27 (0,9)
Alemania	233	40.120€	6 (0,947)
Italia	198	27.780€	29 (0,892)
Malta	1.609	24.630€	28 (0,895)
Eslovenia	101	22.010€	22 (0,917)

Noruega	9	59.180€	1 (0,957)
Países con uso de vertedero >90%			
Bulgaria	63	8.750€	56 (0,816)
Grecia	81	15.490€	32 (0,888)
Rumanía	81	11.290€	49 (0,828)
Montenegro	45	6.743€	48 (0,829)
Servia	78	6.710€	64 (0,806)

A primera vista se observa que los países que optan por el uso del vertedero son los que tienen un nivel de vida más bajo en relación con su PIB per cápita. Destaca también su puesto en función del índice de desarrollo humano. Este índice es elaborado por las Naciones Unidas para medir el progreso de un país y se caracteriza por analizar la salud (esperanza de vida al nacer), la educación (se mide a través de los años de escolarización para adultos y los años de escolarización previstos para niños y niñas en edad escolar) y los ingresos (el componente de riqueza o estándar de vida digna) se mide a través del INB per cápita. Se entiende que cuanto mayor es el índice, mejor estará situado en el ranking.

Se observa que los países con una gestión de los RSU más contaminante, son aquellos que se encuentran en el ranking del IDH muy por debajo de los que tienen un uso más sostenible en la gestión de RSU.

Todo ello, lo que nos está diciendo es que no sólo se necesitan buenas políticas de cara a conseguir el ansiado residuo cero, sino que se debe atender a las condiciones concretas de cada uno de los países, ayudando a que se incremente la educación ambiental de su población, facilitarles el acceso a la tecnología necesaria para la separación de los residuos sólidos ya sea, madera, textil, fármacos, materia orgánica, aparatos eléctricos, pilas, etc., así como facilitarles el acceso a los fondos necesarios, para incentivar a las empresas a que adopten los sistemas de devolución y retorno, así como el uso de los ecoparques por parte de la población.

En la Unión Europea el 47% de los residuos a nivel municipal se recicla o composta, pero es preciso mencionar que, con respecto a las prácticas de gestión de residuos, éstas generalmente tienden a variar mucho entre los países que conforman la Comunidad Europea y aún continúan las prácticas de verter grandes cantidades de residuos municipales (Europa Environment Agency, 2019). La cada vez más creciente urbanización e industrialización ha contribuido a que la recolección, el tratamiento y la eliminación de los problemas se convierta en un problema con grandes implicaciones a nivel general, especialmente por la capacidad limitada que tiene la naturaleza para diluir, dispersar, degradar, absorber o eliminar cualquier forma de residuo.

En este sentido, se hace indispensable la unión de esfuerzos por parte de los gobiernos para intentar restaurar el equilibrio socio – ecológico y aprovechar de manera adecuada los recursos disponibles. Se requiere también de la tecnología para minimizar la generación de los residuos y para el adecuado reciclaje y tratamiento de los residuos que se generen. En este sentido, la gestión de los residuos debe estar relacionada con la tecnología, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo económico sostenible. Para alcanzar el objetivo de residuo cero, hay que pasar obligatoriamente por la reutilización y la modificación de los hábitos de consumo.

En este proceso Minelgaité & Liobikiené (2019), han manifestado que, para lograr el éxito de las acciones que se encuentran relacionadas con la gestión de residuos, buscando su disminución o mejor tratamiento, es indispensable la aceptación y el comportamiento de la población. Es necesario un enfoque integral con el objetivo de alcanzar la cooperación entre todos los participantes de la cadena de producción, pasando desde el productor hasta el consumidor final. De ahí, la importancia de incidir en políticas relacionadas con promover un consumo sostenible.

CONCLUSIONES

La política medioambiental europea es una de las más completas y coherentes formadas en la búsqueda del desarrollo sostenible en los últimos años. Son un conjunto de herramientas, normas, estrategias y acciones que se orientan eficazmente, cuentan con mecanismos de valoración y corrección, e integra los derechos fundamentales, la solidaridad regional y la diversidad de territorios europeos. Los objetivos y metas establecidos en la legislación europea han sido los impulsores clave para mejorar la gestión de residuos, estimular la innovación en el reciclaje, limitar el uso de

vertederos y crear incentivos para cambiar el comportamiento del consumidor. Si se reutilizan y reciclan los desechos de una industria, se convierten en la materia prima de otra, pudiendo desarrollar una economía más circular. La misma permitirá eliminar los desechos y utilizar los recursos de manera eficiente y sostenible.

La gestión mejorada de los residuos también ayuda a reducir los problemas de salud y medioambientales, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (directamente al reducir las emisiones de los vertederos e indirectamente al reciclar materiales que de otro modo serían extraídos y procesados), y evitar impactos negativos a nivel local, como el deterioro del paisaje debido a vertederos, contaminación local del agua y el aire, así como tirar basura.

Pero la recolección deficiente o inadecuada es un desafío serio que está relacionado con casi todos los residuos sólidos urbanos. La conciencia del consumidor es otro factor importante para aumentar las tasas de recolección de diferentes fracciones de desechos. También hay varios desafíos relacionados con la calidad de los materiales de desecho, como la heterogeneidad del material y la presencia de sustancias peligrosas que dificultan el reciclaje. Para algunos materiales, los desafíos tecnológicos también son razones importantes para las pérdidas, así como la falta de un mercado o la demanda de materiales reciclables. Se necesitan más esfuerzos para introducir sistemas eficientes para recolectar y clasificar los desechos. Además, es importante sensibilizar a los consumidores sobre cómo lograr mayores tasas de recolección (Europa Environment Agency, 2019).

Es evidente que, en cuanto a la gestión de residuos, en general, la UE se está alejando del relleno sanitario, pero que la proporción de incineración también está creciendo, con un aumento del 57% entre 2004 y 2016, en comparación con un aumento del 48% para el reciclaje (incluido el compostaje y la digestión). Durante el período examinado (2004-2016), algunos países muestran niveles altos (y sostenidos) de reciclaje de residuos municipales y muchos otros muestran una fuerte mejora. A pesar de esto, las bajas tasas de reciclaje y / o el lento progreso realizado en algunos países, sugieren que no todos los países pueden alcanzar el objetivo de la Directiva Marco de Residuos para 2020. Si bien la legislación obliga a los países a que cumplan con una serie de metas, las mismas que serían un reflejo de la eficacia de las medidas implementadas, Algunos países como España han incumplido las recomendaciones para alcanzar los objetivos del año 2020, lo cual es un síntoma de la ineficiente gestión de los residuos. Estos resultados ponen de manifiesto que, si bien las políticas en cuanto a generación y manejo de

los desechos de la Unión Europea es ambiciosa, se encuentra condicionada por las políticas internas de cada país, por lo que se requieren transformaciones estructurales profundas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, C. (2016). *Flamdes, Bélgica. Mejor Programa de Reciclaje y Prevención de Residuos de Europa*. Gaia.
- Banco Mundial. (2018). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. WB. <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Cipolatto Ferrao, C., & Ribas, J. (2021). Analysis of environmental risks and accidents at work in urban solid waste collection services. *Gestao e Producao*, 28(1).
- Comisión Europea. (2018). *Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras (Infografía)*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180328STO00751/gestion-de-residuos-en-la-ue-hechos-y-cifras-infografia>
- De Oliveira, S., Konrad, O., Callado, N., Feitosa, A., & de Araujo, L. (2021). Differentiation of estimates in per capita generation and gravimetric analysis of urban solid wastes. *Revista em Agronegocio e Meio Ambiente*, 14(3), 1-19.
- Elsaid, S., & Aghezzaf, E. (2015). A framework for sustainable waste management: challenges and opportunities. *Management Research Review*, 38(10), 1086-1097.
- Europa Environment Agency. (28 de Octubre de 2019). *Reducing loss of resources from waste management is key to strengthening the circular economy in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/reducing-loss-of-resources-from>
- European Commission. (2010). *Being wise with waste: the EU's approach to waste management*. European Union.
- Eurostat. (2018). *Estadísticas sobre residuos*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/es
- García, J. (2019). *Tratamiento de agua y residuos en Grecia: modernización necesaria*. El Exportador. https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento_anexo/mde5/odm2/-edisp/dax2019836743.pdf

- Hernández, C. (2018). Beneficios económicos, sociales y ambientales en el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos. *RIADS - Revista de Investigación Agropecuaria y Desarrollo Sostenible* 30, 3(2), 30-35.
- ICEX España Exportación e Inversiones. (2019). Gestión de residuos en Bulgaria. España.
- Kubule, A., Klavenieks, K., Vesere, R., & Blumberga, D. (2019). Towards Efficient Waste Management in Latvia: An Empirical Assessment of Waste Composition. *Environmental and Climate Technologies*, 23(2), 114-130.
- Marques, R., da Silva, A., Rodrigues, L., Mendes, L., & de Oliverira, A. (2021). Impacts of the urban solid waste disposal on the quality of surface water in three municipalities of minas Gerais – Brazil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14(3), 1382 - 1392.
- Minelgait, A., & Liobikien, G. (2019). Waste problem in European Union and its influence on waste management behaviours. *Science of the Total Environment*, 1(667), 86-93.
- Moreno, K., Freire, G., & Caisa, D. (2021). Cadena de suministros verde: Análisis estratégico de la gestión de residuos sólidos en Pelileo-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 27, 293-308.
- Muller, L., Arruda, J., Alcantara, R., & Pereira, R. (2021). A multi-criteria analysis of alternatives for the treatment of municipal solid waste in the municipality of Juazeiro do norte Ceará. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 26(1), 159 - 170.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2019). Chapter 4. Waste, material management and circular economy. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/e42691cf-en/index.html?itemId=/content/component/e42691cf-en>
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). Residuos Sólidos. OPS. <https://www.paho.org/blogs/etras/?p=458>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
- Roig Estrasburgo, C. (2017). La Unión Europea apuesta por una economía circular. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/internacional/20170314/42876383003/ue-economia-circular-gestion-residuos.html>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.
- United Nations Industrial Development Organization. (2007). Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. UNIDO.
- Zurita, A. (2016). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Cooperación Alemana.