

**Propuesta para el Manejo de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario del Distrito
Especial de Barrancabermeja – Santander.**

Mónica Alejandra Moreno Machado

**Director Trabajo de Grado:
Douglas Eduardo Molina Orjuela**

**Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Maestría en Derecho Ambiental y Sostenibilidad
Octubre de 2022**

Propuesta para el Manejo de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario del Distrito Especial de Barrancabermeja – Santander.

Resumen

El manejo inadecuado de residuos sólidos desencadena problemáticas ambientales de gran impacto y afectación tanto para los ecosistemas como para las comunidades que habitan dichos territorios. El Distrito Especial de Barrancabermeja ha evidenciado una crisis ambiental producto de las malas prácticas de gestión de residuos en los sitios de disposición final, y por la falta de una cultura de aprovechamiento de materiales que cree la conciencia de la separación desde la fuente que disminuya la generación de desechos.

La problemática ambiental mencionada motivó a aproximarse desde la academia en busca de cuales son las estrategias que pueden contribuir a mejorar las dinámicas de gestión de residuos sólidos, a través de una propuesta que recoge los contextos y marcos normativos internacionales y las regulaciones aplicadas en Colombia, así como sugiere avanzar en desarrollos tecnológicos que reduzcan la generación de desechos y la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario, prolongando su vida útil y mitigando impactos ambientales.

Palabras clave

Residuos Sólidos, Normatividad Ambiental, Rellenos Sanitarios, Buenas Prácticas, Reciclaje, Educación Ambiental.

Abstract

The inadequate management of solid waste triggers environmental problems of great impact and affectation for both the ecosystems and the communities that inhabit said territories. The Special District of Barrancabermeja has evidenced an environmental crisis due to poor waste management practices at final disposal sites, and due to the lack of a culture of use of materials that creates awareness of separation from the source that decreases pollution. waste generation.

The mentioned environmental problems motivated to approach from the academy in search of which are the strategies that can contribute to improve the dynamics of solid waste management, through a proposal that gathers the contexts and international normative frameworks, as well as the regulations applied in Colombia, as well as suggests advancing in technological developments that reduce the generation of waste, the amount of waste that reaches the landfill, lengthens its useful life and mitigates its environmental impact

Keywords

Solid Waste, Environmental Regulations, Sanitary Landfills, Good Practices, Recycling, Environmental Education

Tabla de contenido

Introducción	5
Capítulo 1. Abordaje Investigativo De La Problemática Referente Al Manejo Inadecuado De Residuos Sólidos	7
Planteamiento del Problema	7
Pregunta de Investigación	10
Justificación	10
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos específicos	11
Capítulo 2. Fundamentos Teóricos En El Manejo De Residuos Sólidos	11
Estado del Arte	11
Marco Normativo	17
Marco Teórico	23
Capítulo 3. Metodología	28
Capítulo 4. Contextos, Prácticas y Regulaciones Internacionales Respecto Al Manejo De Residuos Sólidos	29
La Gestión De Residuos Sólidos En El Primer Mundo	29
Una Mirada Hacia La Gestión De Recursos En América Latina	35
Capítulo 5. La Gestión de Residuos Sólidos en Colombia	42
Capítulo 6. Manejo, Gestión y Disposición Final de Residuos Sólidos en Barrancabermeja	46
Capítulo 7. Propuesta De Mejora En El Manejo De Residuos Sólidos De Barrancabermeja	54
Conclusiones	57
Referencias Bibliográficas	56

Introducción

El crecimiento económico, el desarrollo y los avances tecnológicos vertiginosos que generan las sociedades actuales, traen consigo el enorme desafío de crecer de manera sostenible, buscando generar el menor impacto en los ecosistemas y en el entorno natural que es el proveedor de los recursos que permiten el progreso. En ese sentido, el desarrollo sostenible está relacionado directamente con la disposición y gestión de los residuos sólidos, toda vez que el aumento constante de la densidad poblacional y dinámicas de consumo como la obsolescencia programada, colocan el manejo de los desechos en el centro de atención de la humanidad (Mora, 2019).

Así, la gestión inadecuada de residuos sólidos en sus diferentes etapas, desde la generación de estos, la separación, la reutilización y la disposición final; repercute directamente en la calidad de vida de las poblaciones quienes pueden ser víctimas de impactos irreversibles producto de la negligencia en el tratamiento de los desechos (Cortés, 2018). Las estrategias y buenas prácticas mundialmente aplicadas al manejo de residuos permite que las sociedades usen estos como una fuente de ingresos y progreso, al aprovechar los materiales en el reciclaje, recuperación y reutilización de estos, o fabricando compostaje para darle un uso a los desechos orgánicos generados de la acción humana; lo cual minimiza la cantidad de residuos dispuestos finalmente en rellenos sanitarios, alargando su vida útil y mitigando los impactos ambientales que estos sitios generan (Galvis, 2016).

De acuerdo con el DANE, en el territorio colombiano se producen 24,8 millones de toneladas de residuos al año, de los cuales el 47 % provienen de los hogares y se tiene una generación per cápita de 515 kilogramos. (CEPAL, DNP y CEMPRE, 2021). A su vez la tasa de reciclaje, que se refiere a la proporción de material reciclado sobre la generación total de residuos sólidos, es cercana al 11,82 % en el año 2019, con una clasificación promedio de los residuos en los hogares en todo el país del 39,9 %, y específicamente del 42,2 % en las cabeceras municipales (DANE, 2020).

En lo que respecta al caso del Distrito Especial de Barrancabermeja, el municipio genera aproximadamente, 5.817,06 toneladas al mes, de residuos sólidos de los cuales el 69% corresponde a desechos orgánicos, y se tiene noción de unas 180 toneladas de residuos que a diario llegan al relleno sanitario para su disposición final (ANASCOL, 2021). Los lugares de depósito de residuos son objeto de vigilancia gubernamental por disposición del Ministerio

del Medio Ambiente que ordenó mediante el Decreto 1713 de 2002, que todos los municipios o distritos debían ejecutar acciones necesarias para clausurar y restaurar ambientalmente o adecuar técnicamente los actuales sitios de disposición final que no cumplían la normativa vigente.

Posteriormente, la Resolución 1045 de 2003 estableció un plazo máximo de 2 años, para ejecutar lo descrito en el decreto en mención, incluyendo que los vertederos considerados viables podrían iniciar su transformación a rellenos sanitarios; siendo esta figura en vigencia la cual se aplica y verifica, mientras se cumpla con los planes de manejo ambiental y no se cause ninguna afectación a los recursos naturales. Lo anterior toda vez que el manejo inadecuado de los sitios de disposición final causa serias afectaciones ambientales como producción de lixiviados, agotamiento de la capa vegetal del suelo en las áreas licenciadas, contaminación del aire, del agua, de los ecosistemas e incluso puede desencadenar crisis ambiental en el sector donde se ubica (Gutiérrez, 2014).

De esta manera se establece como objetivo de investigación el *determinar las estrategias de mejora en el manejo de los residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja, reduciendo la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario*; el cual se desarrolla mediante el uso de una metodología cualitativa de investigación empleada de forma analítica y comparativa (Sampieri, 2018), con el fin de atender los objetivos específicos que buscan contrastar los contextos, aplicaciones e interpretaciones de los marcos normativos, regulaciones internacionales y disposiciones legales, diseñadas y establecidas por diferentes países referentes, bien sea por sus prácticas resaltables en materia ambiental y manejo de residuos sólidos, como también se comparan Estados de la región, los cuales comparten elementos contextuales similares en Latinoamérica, lo cual permite confrontar las dinámicas que desarrollan estos, en condiciones relativamente semejables.

La comparación de estos contextos internacionales, del marco normativo ratificado y dispuesto en Colombia, y el análisis de las dinámicas de gestión de residuos sólidos en Barrancabermeja, permiten identificar las falencias y vacíos existentes en la gestión adecuada de los desechos para así recoger estos puntos y abordarlos en la propuesta de manejo de residuos que busca impulsar el mejoramiento en las prácticas de gestión de residuos sólidos, contribuyendo a la disminución en la generación de desechos, mitigando el impacto ambiental, alargando la vida útil del relleno sanitario y, de esta manera evitando las crisis

ambientales en la región, lo cual mejorará la calidad de vida de la población y protegerá los derechos y bienestar del medio ambiente.

Capítulo 1. Abordaje Investigativo De La Problemática Referente Al Manejo Inadecuado De Residuos Sólidos.

Planteamiento del Problema

Las actividades humanas y sociales de consumo, desarrollo e industrialización han traído consigo cantidades alarmantes de desechos que, al ser manejados de forma incorrecta, desencadenan serias crisis ambientales que afectan la salud y calidad de vida de las comunidades que habitan en áreas aledañas a rellenos sanitarios. El incremento de los residuos sólidos obedece, entre varios factores, a la ausencia de una cultura y procesos de capacitación en cuanto a la separación en la fuente y a un inadecuado manejo de desechos al llegar estos a los rellenos sanitarios, lo cual hace ineficiente el aprovechamiento y reciclaje de residuos para transformarlos en productos nuevos, al igual que generan contaminación (Mora, 2019).

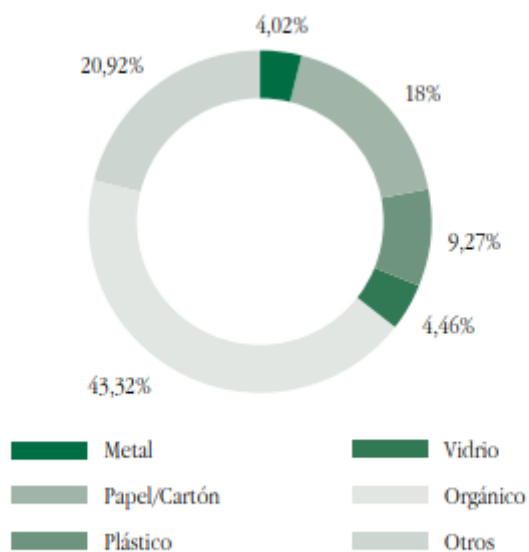
La gestión inadecuada de residuos sólidos en una comunidad o municipio es producto de ausencias normativas, formativas y/o culturales en los pobladores, respecto de la clasificación y separación de material aprovechable desde la fuente, lo cual genera la llegada de grandes volúmenes de desechos a los sitios de disposición final, bien sean, vertederos a cielo abierto o rellenos sanitarios. Estas cantidades desmedidas de residuos sólidos en los rellenos sanitarios no solo complejizan la operación, sino que acortan la vida útil de los lugares de disposición final, y son la principal causa de contaminación de diferente tipo en las zonas aledañas, impactando la calidad de vida de los vecinos habitantes de dichos territorios y afectando los ecosistemas con daños irreversibles (Gutiérrez, 2014)

Los rellenos sanitarios continúan siendo en el mundo, la forma más utilizada para desechar los residuos sólidos (OECD, 2015) y la que las investigaciones relativas a los impactos futuros la postulan como la técnica más ambientalmente sostenible (Consejo Nacional de Competencias – CNC, 2019) debido al alto porcentaje de desechos orgánicos (43%) que refleja el promedio de la caracterización general de los residuos sólidos a nivel global, como lo muestra la **Figura 1**, de la cual se puede intuir que esta cifra elevada de

orgánicos en el mundo, son un foco generador de lixiviados y contaminación tanto del aire como de las fuentes hídricas, representando uno de los factores que más ocasionan las problemáticas ambientales que afectan tanto a ecosistemas como a seres humanos, fauna y flora.

Figura 1.

Promedio de la composición de los residuos sólidos a nivel mundial.



Fuente: Waste Atlas 2013 Report.

Nota. Tomada de Hernández y Corredor, 2016; quienes la citan producto de Waste Atlas Report.

En cuanto a la generación de residuos sólidos en el territorio colombiano, las mediciones afirman que se producen 24,8 millones de toneladas de residuos al año, de los cuales el 47 % provienen de los hogares y se tiene una generación per cápita de 515 kilogramos. (CEPAL, DNP y CEMPRE, 2021). A su vez la tasa de reciclaje, que se refiere a la proporción de material reciclado sobre la generación total de residuos sólidos, es cercana al 11,82 % en el año 2019, con una clasificación promedio de los residuos en los hogares en todo el país del 39,9 %, y específicamente del 42,2 % en las cabeceras municipales (DANE, 2020).

Respecto a la disposición final de residuos sólidos municipales; de un total de 1.102 municipios de todo Colombia, existe información de 1.020 municipios que corresponde al 93%; de ese total 105 municipios tienen sistemas sumamente inadecuados de manejo de

desechos (54 botaderos a cielo abierto, 43 celda transitoria, 7 sitios de enterramiento, y 1 sitio de quema), mientras que 915 municipios poseen sistemas adecuados (891 rellenos sanitarios, 9 plantas integrales y 15 celdas de contingencia). Es decir, el 89,7% de los municipios utilizan un sistema de disposición final avalado para su operación por la autoridad ambiental competente y por la normatividad vigente sobre la materia (Superservicios, 2017).

Pese a que las disposiciones legales referentes a los rellenos sanitarios estipulan que estos se encuentren a una distancia mínima de 1.000 metros de zonas urbanas y 500 metros de nacimientos de agua; no deben estar en áreas protegidas ambientalmente, humedales, pantanos, o zonas propensas a tener fallas geológicas; la evidencia en Colombia muestra que algunos de estos lugares de disposición final de residuos sólidos no cumplen estrictamente estas condiciones (Noguera y Olivero, 2020), lo cual desencadena que los rellenos que evidencien problemáticas sean suspendidos y/o clausurados, previniendo que se transformen en focos de contaminación, enfermedades e infecciones.

Entre los municipios que sufren con mayor intensidad los impactos ambientales que desencadena el mal manejo de los residuos sólidos, se tiene la crisis de salubridad que ha afectado al Distrito Especial de Barrancabermeja desde unos años, con consecuencias tanto para los ecosistemas como para las comunidades vecinas de la zona. En cuanto a los desechos, el municipio genera aproximadamente, 5.817,06 toneladas al mes, de residuos sólidos de los cuales 420,102 toneladas mensuales (7,2%) corresponden a la actividad de barrido y Limpieza del área Urbana; 5.052,604 toneladas mensuales (86,8% del total) son generadas en la fuente dispuestas en el Relleno Sanitario, y 345 toneladas mensuales (5,9%) son aprovechadas por los Centros de Acopio y Bodegas de Reciclaje (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

La gestión de estos desechos que son transformados en basura debido a su falta de separación, tratamiento y/o aprovechamiento (Suarez Amaya, 1999), ha representado una problemática que ha sido catalogada por medios de comunicación y la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, como una catástrofe ambiental, toda vez que de los tres botaderos destinados para la disposición de residuos del municipio, *“El relleno Anchicayá fue cerrado por orden del Tribunal Administrativo de Cundinamarca; La Esmeralda fue cerrado definitivamente por la CAS y está a la espera de los procesos de clausura y posclausura”* (CAS, s.f.) y el relleno que hasta 2021 era propiedad privada y administrado por la empresa Rediba S.A. E.S.P, se encontraba suspendido por encontrarse

inmerso en una investigación por parte de la Corporación relacionada con la presunta extralimitación en el área e incumplimiento del plan de manejo ambiental.

Este relleno sanitario en donde llegan los residuos sin separación para ser dispuestos, está en proceso de transformación puesto que en sus inicios se generó por parte de la autoridad ambiental su suspensión, en donde se inició una investigación por extralimitación en el área e incumplimiento del plan de gestión ambiental; convirtiendo el sitio de disposición final en el centro de atención de los medios de comunicación y ambientalistas de la región, toda vez que le fué otorgada por parte de la CAS una sustracción, extrayendo de un área ambiental protegida como lo es el Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre, un área para la construcción del sitio de disposición final en donde se indicaba en su momento que los lixiviados contaminaban los afluentes aledaños y generaban infecciones y brotes. (Vanguardia, 2020; Elfrente.com, 2020; Asamblea de Santander, 2020)¹

Aunque los cuestionamientos mencionados han sido apaciguados luego de la cesión y adjudicación del relleno sanitario a la empresa Veolia E.S.P. en el año 2021, la gestión de los residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja sigue representando un gran desafío que trasciende la acción de una sola institución y evidencia la imperante necesidad de una política estricta y eficiente de manejo de residuos sólidos, la cual aborde nociones como la separación en la fuente, el aprovechamiento de materiales y la producción limpia, en aras de disminuir la generación de desechos sin tratamiento en el municipio y mitigar los impactos ambientales que ello acarrea.

Tal situación problemática lleva a actuar desde la academia de forma investigativa y propositiva, orientando el presente trabajo de grado a atender la siguiente cuestión:

Pregunta de Investigación

¿Cómo se puede mejorar el manejo de los residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja, reduciendo la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario?

¹ Las noticias e investigaciones relacionadas al caso en referencia se pueden encontrar en los links:
<https://asambleadesantander.gov.co/en/barrancabermeja-exige-cierre-del-relleno-sanitario/>
<https://www.elfrente.com.co/web/index.php?ecsmodule=frmstasection&ida=53&idb=93&idc=57608>
<https://www.vanguardia.com/santander/barrancabermeja/ambientalistas-insisten-en-el-cierre-inmediato-del-relleno-sanitario-de-barrancabermeja-AA1882255>

Justificación

El desafiante contexto que se ha esbozado en el presente texto, el cual se encuentra vinculado al reto que la humanidad ha enfrentado de forma histórica desde su organización en urbes y centros poblados; relacionado con las formas y perspectivas de manejo de residuos sólidos, con el fin de disminuir al máximo los impactos socioambientales que genera este asunto, motiva esta labor investigativa en aras de atender desde academia y la ciencia, tal problemática y contribuir desde la apropiación y operativización de conocimientos y competencias dadas, para proponer alternativas de solución en pro de mejorar la calidad de vida de los colombianos.

La presente investigación es pertinente para el estudio del medio ambiente, la legislación ambiental y el desarrollo sostenible, toda vez que el manejo adecuado de residuos sólidos representa para una sociedad no solo la reducción de factores de contaminación en diversos aspectos (Mora, 2019), si no que representa beneficios económicos dados por el aprovechamiento eficiente de materiales y la explotación comercial de lo que años atrás era considerado como basura. Asimismo, esta labor académica aporta una perspectiva sobre la gestión de residuos que pone en evidencia la debilidad jurídica e institucional en la exigencia del cumplimiento del marco normativo que existe, así como los vacíos de este en Colombia, y propiamente, en el Distrito de Barrancabermeja, lo que contribuye a determinar planes de acción y estrategias concretas que involucren los marcos normativos referentes y se haga frente a la crisis ambiental que desencadena el manejo irracional e inadecuado de residuos.

Objetivos

Objetivo General

Determinar las estrategias de mejora en el manejo de los residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja, reduciendo la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las disposiciones legales, las prácticas y dinámicas respecto del manejo de residuos sólidos, en contextos internacionales, ahondando en el aprovechamiento de desechos y la cantidad de material dispuesto en rellenos sanitarios.

- ✓ Contrastar los marcos normativos internacionales en materia ambiental, con las disposiciones legales vigentes en Colombia, en cuanto a la gestión de residuos sólidos en rellenos sanitarios.
- ✓ Analizar las dinámicas de disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario de la vereda Patio Bonito en el Distrito Especial de Barrancabermeja, a la luz de las regulaciones normativas actuales, en materia ambiental.
- ✓ Presentar las acciones estratégicas encaminadas a mejorar el manejo de residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja, en aras de disminuir la cantidad de desechos dispuestos finalmente en el relleno sanitario.

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos En El Manejo De Residuos Sólidos

Estado del Arte

Para comprender la problemática de los residuos sólidos en Colombia, es importante divisar las diferentes formas en las cuales se ha abordado el cuidado del medio ambiente y por ende el manejo de los residuos, desde diferentes documentos académicos que permiten entender otras visiones del fenómeno y comprender en su totalidad el contexto en el que se presentan los daños ambientales por los residuos sólidos, su impacto y la necesidad de un manejo eficiente.

En un primer momento Medina (1999), determina que una de las mayores causas para el daño ambiental que se presenta debido a los residuos sólidos es la baja participación de la comunidad y el limitado conocimiento que tienen sobre los procesos eficientes de reciclaje y aprovechamiento de los elementos como plástico desde los residuos sólidos; demostrando con todo ello la necesidad que se tiene para implementar y ejecutar programas para la gestión de residuos sólidos, junto con políticas que ayuden al aprovechamiento de residuos, minimizando los riesgos ambientales.

Aun así, dentro de lo planteado, que desarrolla el autor se presenta la necesidad de observar a las autoridades ambientales, ya que, según la investigación no mantienen un plan de manejo ambiental eficiente para los rellenos sanitarios que permitan aprovechar los residuos, así como evitar los daños ambientales que se generan, primero para la población cercana y segundo para el mundo en general; además de una falta de seguimiento y

control que determine la eficiencia de los rellenos, pero el uso de estos elementos solo demuestra la falta de educación y participación ciudadana que se presenta a raíz del manejo de los residuos sólidos (Medina, 1999).

Continuando con ello, el segundo documento abordado nombrado “Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia” de Suárez (2000), destaca como la gestión de los residuos en Colombia, ha sido abordada a partir de visiones como salud pública, necesidad de saneamiento básico para obtener un ambiente sano estableciendo desde allí el cuidado del medio ambiente como eje fundamental del desarrollo eficiente de la población, entre otros, pero estos diferentes elementos básicos desde donde se presenta el fenómeno, han permitido que no se establezca suficiente claridad en las competencias, las acciones y el manejo de los residuos sólidos, permitiendo incluso vacíos normativos en este fenómeno, denotando vacíos conceptuales que han afectado las acciones eficientes en la gestión del manejo integral de residuos.

De allí que Suárez (2000) aborde el concepto de manejo integral desde la necesidad de considerar las responsabilidades de los actores involucrados, delimitar el objetivo para minimizar la cantidad de residuos y aumentar el aprovechamiento de los mismos; reconociendo como el crecimiento urbano y las actividades industriales de forma desmedida han generado aún más residuos sólidos, sin establecer acciones para la atención a los problemas ambientales, así como el establecimiento de programas de seguimiento y control para evaluar el cumplimiento de las normas ambientales. En Colombia no es común que la gestión municipal o local involucre en el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos el concepto de manejo integral con los elementos enmarcados anteriormente para establecer acciones apropiadas según la necesidad y reducir la huella ambiental.

Es por todo lo anterior que, el autor establece que debe plantearse un diagnóstico de forma sectorial y regional de la situación que se presenta debido a los residuos sólidos, determinando una estrategia apropiada que minimice las consecuencias ambientales y estableciendo acciones con responsabilidad ambiental, esto según la definición de residuos peligrosos que se adopte en el país, para proveer lineamientos y dar cumplimiento a orientaciones desde las cuales se presente una propuesta eficiente frente a los residuos sólidos, la cual pueda responder a las necesidades que plantea la problemática ambiental que dejan los residuos sólidos en el país (Suárez, 2000)

En consonancia, en un tercer documento el artículo “Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos” de Rodríguez (2011), que como objeto realiza un análisis crítico respecto del manejo de los recursos sólidos en el país, sus consecuencias negativas, las estrategias para aportar al medio ambiente y las posibles acciones que puedan dar solución a la problemática ambiental; al evaluar estos elementos en el país se evidencia la falta de compromiso ciudadano con la conservación del medio ambiente, la falta de conciencia sobre esta problemática que se presenta por el consumo masivo desde la industrialización y ahora la globalización eliminando la posibilidad de que se consolide una cultura de conservación del manejo adecuado de residuos sólidos.

Destacando que, el medio ambiente es un derecho humano, lo cual lo convierte en una obligación del Estado, lo que determina que se presente un manejo adecuado de los residuos sólidos por parte del Estado y los diferentes agentes que son agentes activos en la generación de estos residuos, aún así, la falta de acción e incluso de políticas públicas eficientes según los contextos para el manejo de estos residuos y la falta de gestión, son elementos que permite se aumente esta problemática, según el texto abordado en los últimos años se ha cuadruplicado la producción de residuos sólidos. (Rodríguez, 2011).

Según lo retomado por Rodríguez (2011), el concepto de basuras tiende a ser relativo este determina sus concepto básico como aquellos residuos o desechos generados por la actividad humana, pero, incluso algunos de residuos que se presentan en la actualidad pueden ser potencialmente aprovechables dependiendo de diferentes factores tecnológicos y financieros, por lo cual, es evidente que se necesita la gestión de políticas ambientales eficientes con una articulación de todas las instituciones y sus objetivos, lo que permite según lo estudiado la efectividad y eficiencia de la política es partir de conocer la realidad a la que se enfrenta.

Finalmente, la conservación del medio ambiente es tema de interés general, por lo cual la problemática de los residuos sólidos infiere a mejorar los métodos que permitan que las personas entiendan los riesgos que se presentan al tener un manejo inadecuado de los residuos y el daño ambiental que generan. Es entonces que, manejo adecuado de los residuos sólidos se convierte en una necesidad implementando entonces estrategias y métodos para a disminuir la huella ambiental generada (Rodríguez, 2011).

Por otra parte, en un tercer documento se presenta la investigación de Marmolejo, Torres, Oviedo, García, y Díaz, (2011) toma el caso en Valle del Cauca, para abordar la Política Nacional de Gestión de Residuos Sólidos, entendiendo que estos tienen materiales potencialmente aprovechables en diferentes proporciones, lo que determina la posibilidad de aprovecharlos, ya sea, en materia orgánica, papel, cartón, plástico, vidrio e incluso metales, por lo cual, es viable incorporar acciones para usar estos recursos de forma eficiente; el aprovechamiento de los residuos sólidos en la actualidad tiene lugar en diferentes alternativas creadas y desarrolladas en la región norte del Valle del Cauca, pero aun así el área según la investigación planteada no cumple con el propósito para minimizar los daños ambientales, las prácticas inadecuadas, entre otros, son algunos elementos que generan limitaciones para el aprovechamiento de estos residuos.

Empero, con las observaciones expuestas por los diferentes autores, con las dificultades que se presentan para generar esa reparación ambiental desde el aprovechamiento de los residuos sólidos que aumentan la huella ambiental, es importante seguir incentivando acciones que generen beneficios ambientales atribuidos al aprovechamiento de recursos sólidos, con el fin de generar nuevas acciones en esta zona del país que permitan establecer marcos de referencia en el país que se puedan replicar y mejorar las condiciones ambientales para generar mejores condiciones que permiten gozar de un derecho al medio ambiente sano. (Marmolejo et al, 2011)

Ahora bien, el cuarto texto analizado de Galvis (2016) en el documento “Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución”, retoma el impacto directo causado por los residuos sólidos en términos de la contaminación, ya sea de recurso hídrico, la polución del aire, el suelo, las plagas y la salud pública, por lo cual, la gestión ambiental es un punto de inflexión para el aprovechamiento de los residuos sólidos, pero también son necesarias las prácticas individuales, desde los procesos más sencillos a los más complejos se generan desechos de diferentes tipos, la cultura del consumo ha aumentado la demanda de recursos naturales y por ende la generación de residuos sólidos.

Es por lo que, según la investigación planteada, se plantea la necesidad de una gestión de residuos que contribuya a la disminución de los daños ambientales, buscando desde el aprovechamiento del residuo establecer incluso una producción con fines económicos que pueda ayudar a parte de la población y así buscar otras alternativas para el uso de los residuos

esperando cerrar la brecha ambiental, pero incluso, con tantas alternativas, el problema ambiental a raíz de los residuos sólidos aumenta de forma consecutiva. (Galvis, 2016)

El quinto documento de Aguirre (2018) “Aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia”, aborda una serie de nociones generales alrededor del servicio público de aseo, donde desde el decreto 1077 de 2015 se presenta la intención de ahondar sobre el tema de aprovechamiento de residuos y presentar un manejo eficiente de los mismos, evitando un mayor daño ambiental y aprovechando estos residuos como recursos, incluso en tema de reciclajes este llega a servir como sustento para diferentes familias, reduciendo el impacto ambiental que genera el consumismo masivo de la población.

Retomando también la ley el aprovechamiento de residuos, determinado desde el decreto 1505 de 2003 Artículo 1º Adiciónese el artículo 1º del Decreto 1713 de 2002, se presentan definiciones específicas, como, el aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, reconocido como un manejo integral de los residuos sólidos, siendo principalmente el manejo de materiales recuperados incorporados a un ciclo económico y productivo, desde el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otro elemento que sirva para mejorar el medio ambiente (Decreto 1505 de 2003, artículo 1).

Es así como luego de un abordaje normativo y conceptual, Aguirre tiene en cuenta la necesidad de la generación de políticas a nivel territorial sobre los servicio de aprovechamiento de residuos sólidos, generando oportunidades y condiciones laborales para quienes deciden desarrollar esta labor, estableciendo desde un inicio como el modelo de aprovechamiento de residuos y los servicios públicos debe transformarse en torno al contexto real del daño ambiental que se presenta y de las posibles actividades que pueden ejercerse entorno a mejorar las condiciones ambientales, ya que, se entiende que con la visión normativa se evidenciaron vacíos frente a la ley demostrando un desconocimiento del fenómeno y sus dimensiones. (Aguirre, 2018).

Continuando con la revisión biográfica, el sexto documento de los autores Franco, Meza, y Almeira (2018) abordan la problemática ambiental que dejan los residuos sólidos, denotando como la calidad de vida de los seres humanos en los últimos años se mide según la cantidad de bienes y servicios que se tienen, así como el uso de bienes desechables que se mantienen de forma continua, los cuales se vuelven de consumo masivos como los

electrodomésticos, demostrando que el comprar, gastar y desechar, es la nueva forma de vida que no tiene en cuenta las implicaciones ambientales que esto puede causar a la sociedad en general, a largo, mediano y corto plazo.

Los impactos ambientales que se pueden evidenciar en Colombia son diversos, debido a los contextos y las acciones que se presentan en el territorio, algunos son generados por los botaderos a cielo abierto y rellenos sanitarios, aludiendo que estos residuos siguen creciendo a pesar de los esfuerzos que se han presentado para minimizar la producción masiva de elementos que pueden generar un impacto ambiental; es así como generar un adecuado manejo de los residuos sólidos se requiere un estudio juicioso que permita implementar incluso con las nuevas tecnologías acciones que desde los rellenos sanitarios, permitan mejorar las condiciones para establecer una reparación ambiental justa que equipare un poco el daño causado; es así como en Colombia desde el Ministerio de Medio Ambiente, es importante generar políticas que puedan mitigar los impactos y generar acciones reales que mejoren las condiciones ambientales para usar los residuos sólidos como recursos de nuevos elementos que sean útiles en la vida cotidiana (Franco., Meza., & Almeida, 2018).

Finalmente, Beltrán (2019) en su texto “una mirada general al manejo de los residuos sólidos”, aborda el tema retomando las autoridades, instituciones y comunidad, como eje fundamental que genera las diferentes amenazas contra salud pública y el ambiente, ya que, son ellos los que generan todo tipo de residuos peligrosos asociados a numerosos procesos comunes para el desarrollo de los diferentes países, el fenómeno ambiental va en aumento y es prioritario, al no existir criterios generalizados los cuales permitan seleccionar y ubicar las zonas donde se establecerán las basuras y adicional donde se tratarán los residuos sólidos; las obras de las zonas en donde se almacenan y tratan los residuos deben tener unos mínimos requeridos referentes a la impermeabilización, recolección de gases, entre otros elementos que permiten se haga de forma adecuada la supervisión del trato de residuos; estos son solo algunos de los elementos básicos que son prioritarios para mejorar las condiciones ambientales.

Lo anterior, da una visión mucho más integral de los diferentes contextos a lo largo del tiempo en que se ha evaluado el manejo de los residuos sólidos en Colombia, especialmente como las implicaciones de la ignorancia frente al manejo de los residuos y la falta de una política eficiente entorno al aprovechamiento de estos residuos como nuevos recursos, ha permitido que el daño ambiental aumente de forma desmedida con los años y que

las acciones de reparación ambiental sean incluso opacadas por los desechos masivos que se generan diariamente debido a las actividades humanas y el mal manejo de los residuos sólidos.

Marco Normativo

El ser humano es artífice de los daños ambientales que lo rodean, las condiciones que se presentan entorno a su idea antropocéntrica que le ha permitido explotar de forma desmedida los recursos naturales sin pensar en las consecuencias que esto tiene da su entorno de forma inmediata y también a las futuras generaciones, ha permitido que los diferentes organismos internacionales con el paso de los años tomen conciencia de la huella ambiental que los seres humanos han dejado en la sociedad, por ende han generado diferentes llamados de atención para que la comunidad internacional pueda entender lo que ocurre, por ejemplo la ONU comentó que:

“En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea. Los dos aspectos del medio ambiente humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma” (ONU, 1972)

Es así como de ahí en adelante el sistema internacional, generó diferentes instrumentos que le permitieran seguir en la búsqueda del cuidado ambiental mundial y establecer diferentes obligaciones a los diferentes Estados buscando un compromiso continuo sobre los niveles de contaminación que se desarrollan, por ejemplo en 1972 se presenta la Conferencia sobre Medio Ambiente Humano, en Estocolmo, en ella se presenta la preocupación sobre los daños al medio ambiente y sus consecuencias, su principal resultado fue la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a quien se le atribuye la función principal de ser promotor del cuidado ambiental en el sistema de las Naciones Unidas, actúa como catalizador, promotor, educador y facilitador para promover el desarrollo sostenible en el mundo. (Declaración de Estocolmo, 1972)

Bajo esta misma línea en 1987, la Comisión Brundtland (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo) nace el concepto el desarrollo sostenible, donde se establece

la búsqueda de un desarrollo que cumpla no solo con las necesidades sino también con el cuidado ambiental, por lo cual se busca minimizar el daño generacional que obtendrían las futuras generaciones si el ritmo de vida sigue absorbiendo recursos de forma desmedida; esto se abarca desde tres diferentes dimensiones; primero la sostenibilidad ambiental, segundo la social y finalmente la económica, donde se reconoce un mayor daño ambiental según el crecimiento económico, por lo cual, su interés más grande es impulsar la economía buscando eliminar o disminuir de forma sistemática el ambiente buscando mejorar las condiciones de pobreza, inclusión y la equidad en toda la comunidad internacional, que se pueden masificar gracias a el daño ambiental (Brundtland Comission, 1987).

Luego de ello en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se realiza la Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, que proclama diferentes elementos, donde cuyo principal objetivo es fortalecer la institucionalidad ambiental de los Estados, manejar el desarrollo sostenible de forma inteligente donde se presente nuevos niveles de cooperación entre los Estados, trazando de esta manera medios de implementación, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidad. Es de esta manera como, nace la declaración de Río, en ella se plasman los principios fundamentales del derecho internacional ambiental, la búsqueda de que todos los Estados puedan incluir en sus leyes la protección al medio ambiente, el deber a regular las acciones que se están ejecutando las cuales puedan afectar el ambiente, mediante esta regulación se espera que, el Estado sea quien decida si hacer o no diferentes acciones buscando proteger el ambiente, finalmente, generar acciones para contrarrestar y prevenir las consecuencias ambientales. (Desarrollo, C.M,1992)

En este orden de ideas Colombia se suscribe a diversos tratados internacionales en los cuales se plasma el deseo de cuidar el medio ambiente, por ejemplo, el Convenio De Viena Para La Protección De La Capa De Ozono, este permitió se adoptará el Protocolo de Montreal (1987) en el cual se habla de las sustancias que afectan la capa de ozono, el cual comienza a regir a partir de 1989; el objetivo del Convenio es promover la cooperación a través del conocimiento del impacto de las actividades humanas en la capa de ozono, para así entender cuáles son las medidas necesarias y adaptarlas incluso de forma legislativas; como obligación el Protocolo tiene que crear incentivos para que la industria haga la transición al uso de sustancias no agotadoras de la capa de ozono y se una como agente para cuidar el medio ambiente (Sarmiento, 2019).

Así como también, el Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación, el cual se adoptó en 1989 entrando en vigor hasta 1992, en este se aclara que desecho y sustancia no son lo mismo, adicionalmente se presenta un lineamiento para entender cómo afectan al medio ambiente y es en este punto, donde algunos países desarrollados empiezan a exigirle a las diferentes industrias hacerse cargo de sus desechos de manera adecuada reparando al medio ambiente, esto ocasiona que en algunos casos por la complejidad algunas empresas envíen sus desechos a países en desarrollo desplazando el daño ambiental a otra zona (Sánchez, 1998). De modo similar, el Convenio de Estocolmo, adoptado por Colombia en 2001, tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de Contaminantes Orgánicos Persistentes, el convenio busca que los diferentes Estados eliminen o reduzcan la emisión de elementos contra el medio ambiente y mejoren las condiciones del mismo (Convenio de Estocolmo, 2009).

El Convenio de Minamata, adoptado en 2013 en Ginebra, busca controlar las liberaciones de mercurio, bajo el ideal de proteger la salud humana y el medio ambiente por estas emisiones producidas por el hombre, como obligación se debe presentar un plan de acción en el largo plazo para lograr la eliminación del mercurio, así como especificar las medidas que se tomarán para eliminar sistemáticamente el nivel de mercurio que afecta la vida de la sociedad (Bell, DiGangi, & Weinberg, 2014). Bajo la misma línea, el Acuerdo de París que entró en vigor en 2016, determina cómo cada nación debe decirle al mundo en cuánto se propone a reducir sus emisiones, en este punto Colombia estableció que para 2030 reduciría el 20%, lo que con los años ha sido más difícil de cumplir debido a externalidades como la pandemia, entre otros, este acuerdo ha permitido diferentes visiones sobre la mejora continua del cambio climático (Fernández-Reyes, 2016).

Sumado al derecho internacional público, plasmado con antelación, el ordenamiento jurídico colombiano apropiándose de los acuerdos que a los que se ha suscrito de forma internacional y reconociendo los daños ambientales del país, ha regulado diferentes elementos asociados al cuidado ambiental, de lo cual se han desprendido medidas administrativas, tributarias y judiciales, como se muestra en la Constitución Política de Colombia de 1991 en su artículo 8 *“Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”* (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Es en este punto donde se presenta el conocimiento de que tanto el Estado como la sociedad, tienen el deber de proteger y salvaguardar los recursos naturales del país, siendo esto tanto principio del ordenamiento jurídico, como una estrategia que debe materializarse de forma eficiente, ya que, debe cumplir con los derechos humanos de la comunidad, por lo cual *“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente”* (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), este artículo destaca la importancia del medio ambiente como elemento intrínseco de la humanidad, reconociendo que sin éste no podría existir un desarrollo para el ser humano.

La sentencia de radicado C –293 del año 2002, destaca la importancia de la adopción de políticas eficientes para la defensa de los recursos naturales, siendo necesario que se identifiquen las actividades que pueden generar deterioro natural. En ese sentido, se determina *acudiendo a este principio de precaución*, que las autoridades ambientales pueden establecer imponer límites para mantener y conservar el ecosistema, así como, todas las personas deben conocer las implicaciones de sus acciones especialmente en el marco ambiental impuestos por el ordenamiento jurídico de la nación (Corte Constitucional, 2002).

Es bajo esta misma necesidad de cuidar el medio ambiente que se presenta la Sentencia C –632 del año 2011 por medio de la cual la Corte determina al medio ambiente como *“un bien jurídico constitucionalmente protegido”*, esto se plasma desde diferentes puntos; primero, se le atribuye al Estado la obligación de proteger y conservar el medio ambiente, buscando al mismo tiempo el desarrollo económico y social; segundo, reconocer como el cuidado al medio ambiente es un derecho constitucional el cual se puede exigir desde diferentes vías; tercero, bajo un carácter público se une a temas de salud, educación, entre otros, las cuales busca propender por el mejoramiento a la calidad de la vida de la sociedad; por último, se destaca la responsabilidad del Estado a la prevención y control de factores de deterioro ambiental y medidas de protección (Corte Constitucional, 2011).

La sentencia de radicado C –124 del año 2014, que determina un concepto del medio ambiente desde lo que se ha presentado desde la Constitución de 1991, destacando que este es un concepto complejo donde se involucran diferentes elementos que conforman el entorno que permite la vida del ser humano, incluyendo la flora y fauna del territorio, teniendo el ambiente como elemento transversal en el sistema constitucional, ya que, se piensa tanto en la protección como en el desarrollo sostenible de la comunidad (Corte Constitucional, 2014).

De forma complementaria, la sentencia T –724 del año 2011, refiere que la defensa del medio ambiente constituye un objetivo esencial, el cual se entiende como un principio dentro de la actual estructura de nuestro Estado Social de Derecho. Toda vez que este, hace parte del entorno vital del hombre, indispensable para su supervivencia y la de las generaciones futuras; el medio ambiente esta revestido bajo el amparo de lo que la jurisprudencia ha denominado *Constitución ecológica*, conformada por el conjunto de disposiciones superiores que fijan los presupuestos a partir de los cuales deben regularse las relaciones de la comunidad con la naturaleza y que, en gran medida, propugnan por su conservación y protección (Corte Constitucional, 2011).

La sentencia de radicado T –724 del año 2011, determinó que dentro de los diferentes instrumentos internacionales que abarcan los derechos humanos se resalta el cuidado al medio ambiente como la necesidad de disfrutar de un derecho al ambiente sano debido a su conexión con la vida, la salud, la alimentación, entre otros, establecido como un medio que posibilita la vida, reconociendo entonces la necesidad de generar condiciones adecuadas para el establecimiento de los recursos ambientales en Colombia (Corte Constitucional, 2011).

El artículo 80 de la Constitución Política de Colombia determina que:

"El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados". (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, Art.80)

Asimismo, con la Resolución 1326/17, se establecen los sistemas de gestión ambiental en tema de llantas y otras disposiciones que se unen a la Ley 1259/08, en la cual se establecen los comparendos ambientales a quien no siga las normas establecidas, estos infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros deben cumplir con la disposición establecida en la ley, con esto se espera generar una conciencia ambiental y mejorar el medio ambiente.

Por otro lado, el Concejo generó el documento 3874 de 2016, que se conoce como la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, en la cual se presentan ejes estratégicos; primero, se acoge a los lineamientos de mitigación de generación de residuos, establecer los sitios de disposición final, promover el aprovechamiento y el buen tratamiento

de los residuos sólidos; segundo, desde la educación y cultura como eje se plantea la necesidad de generar conocimiento de reciclaje a la población; tercero, buscar que los actores relevantes para el tema promuevan la gestión integral de residuos sólidos.

Del mismo modo, la ley 1259 del año 2008 determina los diferentes comparendos ambientales que se presentan como instrumentos para generar cultura ciudadana, especialmente bajo el adecuado manejo de residuos sólidos y otros elementos que son vitales para el cuidado del medio ambiente en conjunto con la salud pública, estas sanciones son económicas o pedagógicas a todo aquel que quebrante la norma existente en materia de residuos sólidos, esperando estimular las buenas prácticas ambientales (Congreso de la República, 2008).

Comprendiendo el interés en el cuidado del medio ambiente, el legislador estableció según los lineamientos internacional y nacional como tanto el Estado y las empresas especializadas en el manejo de las basuras, son quienes bajo su experticia invierten deben invertir en los medios y estrategias para organizar de la mejor manera los desechos, esperando evitar diferentes formas de contaminación ambiental, *“Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios, y, en general, de desechos que deterioren los suelos o, causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos”* (Congreso de la República, 1974).

La legislación colombiana prohíbe tajantemente, cualquier acto de descarga irresponsable de residuos sólidos, ya que, estos actos deben ser realizados bajo garantías que impidan el deterioro de los ecosistemas, el Decreto 2104 de 1983, determina bajo la norma la conceptualización de los residuos sólidos, lo que permite entender cuáles son los lineamientos en los cuales se aborda la basura y el manejo que se debe presentar a los recursos sólidos.

“Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros. Residuo sólido: Se entiende por residuo sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza” (Presidencia de la República, 1983)

Es así como se entiende que, la Política Nacional para la gestión de residuos sólidos, se dicta desde la constitución colombiana de 1991, y las leyes 99 de 1993, 192 de 1994 y bajo el CONPES 2750 del Ministerio del Medio Ambiente; estos elementos han desarrollado los elementos básicos para gestionar las mejores acciones frente a los residuos sólidos. El Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), en su documento 3530 de 2008, determina la guía para el servicio de aseo y manejo de residuos públicos, bajo cinco objetivos; primero, una normatividad; segundo, el manejo técnico en las actividades de aseo específicamente desde los proyectos regionales; tercero, a los municipios que no tienen prestadores especializados en temas de aseo debe facilitarse y al mismo tiempo incentivar financieramente la creación de estos; cuarto, generar metas de eficiencia financiera articuladas a los recursos que se manejan y tienen; finalmente, el aprovechamiento del reciclaje como un ejercicio que permite a la población general y a quienes se especializan apoyar en el cuidado ambiental de forma nacional, departamental, territorial y local.

Por tal motivo, es que es posible inferir que con todas las normas tanto nacionales e internacionales que se tienen, frente al cuidado del medio ambiente y el manejo de los residuos ambientales, aun así se presentan diferentes falencias que siguen afectando a la calidad del medio ambiente sano el cual es un derecho fundamental, las condiciones que se determinan desde la ley deben ser mucho más eficientes para que dentro de las acciones que se plantean se presenten nuevas medidas para establecer una reparación mucho más integral del medio ambiente, reconociendo la huella ambiental que se está presentando como consecuencia de las acciones desmedidas del ser humano.

Marco Teórico

Para comprender la problemática abordada en la investigación, es importante entender dos categorías que ayudarán a dar una base estructural y académica para abordar un panorama mucho más integral sobre todo la problemática, por ende, en un primer momento se abordará el concepto que se plasma desde diferentes autores de Residuos Sólidos para comprender cuales son los enfoques que determinan que es un Residuo y que implicaciones tiene en el medio ambiente; y en un segundo momento se reconoce el concepto de Relleno Sanitario, en este se pretende establecer bajo diferentes documentos académicos su concepto y la importancia del mismo.

Los conceptos plasmados como categoría se abordarán desde un enfoque de complejidad, el cual permite presentar la transformación y una nueva perspectiva del medio ambiente como un sistema de interacción entre el ser humano y la naturaleza; bajo esta teoría la problemática ambiental es vista desde una perspectiva mucho más amplia con posibles soluciones de manera interdisciplinaria que puedan influir de manera positiva en la solución conjunta de toda la problemática a tratar. La complejidad presenta un cambio por el cual se establecen las interacciones entre elementos naturales y el sistema de desarrollo del ser humano, demostrando cómo estos permiten desde el ámbito educativo generar reflexiones acerca de la huella ambiental que se genera y al mismo tiempo desarrolla propuestas más allá de los conocimientos académicos, los cuales puedan ser aplicables a la vida cotidiana y puedan ir desde el hogar hasta la industria, buscando transformar y construir herramientas para mejorar el medio ambiente (Morín, 2004).

En el “Informe De Caracterización De Residuos Sólidos” de ANASCOL (2021), se presenta una interpretación de algunas definiciones y conceptos que permiten entender la relevancia de los residuos sólidos y el manejo de estos para su aprovechamiento y mejora del medio ambiente, inicialmente los autores abordan, primero el concepto de residuo, como cualquier objeto, sustancia o producto en estado sólido, líquido o gas, cuyas propiedades no permiten ser usados para su objetivo inicial. Luego de ello se entiende por residuo sólido aprovechables cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo, su clasificación se basa en su estado, su composición, su origen y su manejo inicial; esto permite que se establezca una directriz en cómo reutilizar los recursos y la medida en la que se direccionará ese nuevo uso.

En un segundo momento, los autores asocian al concepto de residuos sólidos elementos como; la descomposición anaerobia reconocida como una degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno; los desechos peligrosos, como aquellos residuos que por sus características puede causar daño a la salud o el ambiente; la disposición final definida como el proceso de confinar residuos peligrosos, los no aprovechables, en lugares diseñados para evitar la contaminación y los daños a la humanidad. Estos conceptos permiten entender que la clasificación y entendimiento de que son los residuos permite establecer un mejor lineamiento para gestionar los residuos de forma aprovechable para el medio ambiente (ANASCOL, 2021).

Por otro lado, el documento de Sáez, Urdaneta, y Joheni (2014) nombrado “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe”, aborda la historia de los residuos sólidos reconociendo que estos siempre han existido desde que el hombre llegó a la tierra, aun así el problema se genera cuando se comienzan a acumular de forma indiscriminada residuos que comienzan a ser peligrosos para la humanidad y a afectar los ciclos naturales sobre la Tierra; reconociendo lo anterior, los residuos sólidos son elementos clasificables según su origen, especialmente, si son domiciliarios, comerciales, de limpieza, de atención de salud, industriales, de construcción, agropecuarios, entre otros; de allí se entiende que, los residuos sólido son sustancias, productos o subproductos en estado sólido de los cuales se debe disponer según la norma para evitar riesgos al ambiente y la salud. Esto permite entender cuáles son los lineamientos básicos que se deben establecer para aprovechar de forma eficiente los residuos sólidos buscando apoyar el medio ambiente y generar conciencia frente al cuidado del medio ambiente y el uso masivo de elementos que se convertirán posteriormente en residuos sólidos.

Bajo la misma intención los autores reconocen que, el manejo de residuos se establece por etapas, las cuales permiten que se presente una gestión eficiente de los residuos para aprovechar sus elementos y evitar un daño ambiental mayor, el manejo de estos residuos tienen una estrecha relación con la salud de la población, lo que permite que se establezcan acciones legales que determinen forma para usar estos residuos y aprovechar de la mejor manera estos elementos no afectar el medio ambiente, este uso eficiente de los recursos renovables busca promover el desarrollo sostenible (Sáez, Urdaneta y Joheni, 2014).

Siguiendo con esto, Arboleda Montaña (2009) en su documento “Programa de manejo integral de residuos sólidos en el parque nacional natural Gorgona, Cauca, Colombia”, en el cual se abordan los residuos sólidos como elementos que repercuten en el deterioro de la calidad ambiental, donde se presenta continuamente contaminación a los cuerpos de agua, intoxicación de la fauna y flora, afectación del aire, entre otros elementos que han afectado de forma continua el entorno en el cual se desenvuelve la vida, la contaminación es un elemento que con los años ha ido aumentando por la idea de desarrollo se presenta con una idealización de consumo masivo la cual genera una pérdida potencial de aprovechamiento de materiales reutilizables.

Estableciendo la importancia del medio ambiente, Cortés (2018) en el texto “Estudio de los residuos sólidos en Colombia”, destaca la gestión ambiental de los residuos sólidos

desde diferentes fases especialmente bajo el aprovechamiento de los residuos sólidos, reconociendo que se busca unirse de nuevo al ciclo económico y productivo que pueda generar ganancias y evitar daño ambiental, del mismo modo se entiende que no todos los residuos sólidos pueden ser aprovechables sólo quienes están incluidos en una cadena de valor pueden unirse a las cadenas productivas, especialmente desde emprendimientos que favorecen la población.

Es por ello que, para el autor se entienden los residuos sólidos como cualquier objeto o elemento sólido resultante del consumo que es susceptible de aprovechamiento; asimismo, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas, se entiende entonces este tipo de residuos como todo material destinado a ser desechado, existen residuos sólidos orgánicos, conocidos como los materiales residuales que tuvieron vida o se derivan de los procesos de transformación de combustibles fósiles, esto es solo un ejemplo de cómo las diferentes categorías que se presentan a los residuos sólidos demuestran que es necesario establecer un proceso efectivo para el aprovechamiento de todos los recursos que entran en esta gran categoría para mejorar el medio ambiente (Cortés, 2018).

Reconociendo entonces lo que se entiende por residuo sólido y la necesidad de generar un ciclo nuevo para los elementos que se puedan reutilizar, es importante entender que son los rellenos sanitarios y cuál es su función dentro de este proceso, en un primer momento estos son entendidos como una técnica de disposición de residuos sólidos utilizada para disponer de la basura compactada sobre un suelo impermeabilizado evitando contaminación, algunas ventajas del relleno sanitario son, la posibilidad de recuperación de áreas ambientalmente degradadas, la baja inversión de capital, la generación de empleo, la posibilidad de generar fuentes alternativas de energía; pero aun así, cuando este tipo de ejercicios para los rellenos sanitarios se generan en una mala ubicación generan contaminación ambiental e impactar a la salud (Ullca, 2005).

Por otro lado, Torri (2017) aborda el relleno sanitario como un espacio destinado para la disposición final de los residuos sólidos, estos son instalaciones diseñadas para reducir el riesgo o el daño ambiental, usando incluso tecnología donde se confina esta basura, este concepto surge en la primera parte del siglo XX con el objetivo de controlar los olores y distintos elementos que afectaban a la población, es sanitario porque su propósito es salvaguardar la salud pública, este también permite se lleven a cabo tareas de control ambiental con pozos de monitoreo, plantas de tratamiento de líquidos y el equipamiento para

emisiones gaseosas, lo cual permite en muchas partes del mucho mejorar la calidad del ambiente, incluso los rellenos que llegan a cerrar y están en óptimas condiciones según estudios, llegan a ser utilizados para campos deportivos, parques, oficinas, entre otros, lo que fomenta un cuidado eficiente de estas zonas para generar acciones de reparación ambiental.

Es importante entender que, dentro de las metas que existen en muchos países es no utilizar rellenos sanitarios, pero especialmente para los países latinoamericanos o en desarrollo que tienen recursos limitados, es difícil construir una cultura de reciclaje, además de eliminar por completo los rellenos, por ende, estos se constituyen como una opción segura a mediano y corto plazo, generando incentivos para el medio ambiente y opciones que puedan reparar el medio ambiente, estableciendo medios para llegar a optimizar los recursos y establecer un mejor ambiente (Torri, 2017).

Por otro lado, Noguera y Olivero (2020) hablaron del relleno sanitario de acuerdo a lo establecido por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), es decir como una técnica para la mejor disposición de basura reconociendo el suelo sin causar daño al medio ambiente y salud pública; desde principios de ingeniería se busca reducir el nivel de daño ambiental, buscando también manejar los residuos y aprovecharlos en los casos posibles, especialmente son celdas impermeabilizadas donde los residuos sólidos, son cubiertos con tierra u otro material inerte para generar descomposición efectiva de los recursos.

Finalmente, el concepto de relleno sanitario está asociado a un lugar diseñado para la disposición de residuos sólidos buscando controlar el impacto ambiental o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales, por ende, los residuos sólidos son uno de los elementos que más pueden llegar a encontrarse en ellos, sus componentes y demás elementos de valor que permiten se aprovechar sus elementos para poder unirse al ciclo de producción y lucro económico, estas son algunas bases teóricas que permiten dentro de la investigación entender los conceptos globales para ser aplicados al caso particular de Barrancabermeja – Santander.

Capítulo 3. Metodología

Atendiendo a los objetivos propuestos se decide establecer un diseño metodológico acorde a las necesidades que evidencia la investigación, específicamente en referencia a las fuentes de información que alimentan y sustentan los propósitos investigativos. Así las cosas, la presente investigación académica se configura como un estudio cualitativo, no probabilístico (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014), pues “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 40).

En ese orden de ideas, se emplea el enfoque cualitativo de manera analítica y comparativa (Sampieri, 2018), con el fin de contrastar los contextos, aplicaciones e interpretaciones de los marcos normativos, regulaciones internacionales y disposiciones legales, diseñadas y establecidas por diferentes países referentes, bien sea por sus prácticas resaltables en materia ambiental y manejo de residuos sólidos, como también se comparan Estados de la región, los cuales comparten elementos contextuales similares en Latinoamérica, lo cual permite confrontar las dinámicas que desarrollan estos, en condiciones relativamente semejables.

El contraste de las regulaciones, las disposiciones legales, los protocolos y estrategias empleadas por otros países respecto a la gestión de los residuos sólidos, cobra especial relevancia abordando la problemática desde una perspectiva cualitativa, lo que permite desagregar en detalle las perspectivas y enfoques de la normatividad ambiental internacional, así como se abordan diversos esquemas normativos y aproximaciones al manejo de desechos, que reflejan alternativas que pueden ser orientadoras y referentes, en comparación con el caso de estudio que desarrolla la investigación.

Taylor, Bogdan y DeVault (2015) afirman que las investigaciones cualitativas se pueden dividir en distintos enfoques de estudio. Para efectos de la presente tesis magistral se emplean los tipos de investigación de carácter descriptivo y comparativo; ya que se describen contextos, prácticas, marcos normativos, ideas e interpretaciones y actores, en torno a la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios respecto a la cantidad y a la gestión de estos; para luego poner en contraste las diversas acciones, regulaciones, protocolos y estrategias empleadas en el manejo de los desechos, en diferentes contextos sociales, para llegar a establecer cuáles de estas acciones permiten la disminución del volumen de desechos

que son depositados en los rellenos sanitarios, mediante el aprovechamiento, reciclaje, reutilización y recuperación de residuos, disminuyendo el impacto ambiental de las dinámicas de consumo.

Al igual, se configura el presente como un estudio transversal, en la medida que los datos obtenidos y analizados, se extraen de un periodo y contexto determinados, por cuanto, sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un recorte de la realidad (Sampieri, 2018). No obstante, se entiende y se resalta que las regulaciones legales y judiciales en materia ambiental obedecen a procesos históricos relativamente recientes, partiendo del principio que el medio ambiente es considerado como sujeto de derechos (Echeverri, 2015) lo cual obliga a los Estados a la garantía y protección de los ecosistemas, sus derechos y, por ende, proteger las comunidades que los habitan.

Respecto de las fuentes de información empleadas en la recolección de datos, se determinó hacer uso de fuentes secundarias, principalmente bibliográficas, hemerográficas, digitales y audiovisuales, toda vez que se abordan las disposiciones legales y regulaciones en materia ambiental referentes al manejo de residuos sólidos en diferentes países, para contrastar con el contexto colombiano, y específicamente el caso de Barrancabermeja y así, plantear estrategias de mejoramiento de las prácticas actuales. Las fuentes referidas son de naturaleza cualitativa siguiendo la metodología investigativa, y se componen principalmente de revisión bibliográfica de marcos normativos, regulaciones, conceptos legales, estudios de caso, sitios web, documentos, entrevistas, informes de prensa y otras investigaciones académicas (Sampieri, 2018).

Capítulo 4. Contextos, Prácticas y Regulaciones Internacionales Respecto Al Manejo De Residuos Sólidos.

La Gestión De Residuos Sólidos En El *Primer Mundo*

Las dinámicas de consumo de las sociedades humanas potenciadas por los avances tecnológicos y el exponencial desarrollo del capitalismo en sociedades modernas, desde los acelerados procesos de industrialización que fueron protagonistas en el siglo pasado, los cuales se centran en la transformación de materias primas, dejan una cantidad de residuos cada vez más difícil de manejar. A finales del Siglo XX, cuando los niveles de contaminación

y acumulación de desechos llegaban a su punto más álgido, surgió como preocupación el manejo adecuado de los residuos a nivel mundial, debido a los estragos ambientales que genera la disposición inadecuada de recursos que se transforman en basura (Couto y Hernández, 2012).

El inicio de las problemáticas ambientales se encuentra directamente relacionado con la Revolución Industrial inglesa que se rastrea desde siglo XVIII y se ha potenciado con el desmedido crecimiento de la población a nivel global (Couto y Hernández, 2012), lo cual se traduce en los tiempos actuales, en crisis ambientales, destrucción masiva de ecosistemas, cambio climático, escasez de recursos, contaminación ambiental desmedida, enfermedades, epidemias, entre otras afecciones; que perjudican no solo a los seres humanos si no a los ecosistemas que se encuentran en procesos de degradación acelerada (Hernández y Corredor, 2016).

Los países del llamado *primer mundo*² las han sido los primeros en denunciar, emitir protocolos y actuar en pro de la disminución de los impactos ambientales que surgen producto del consumo desmedido del capitalismo y prácticas empresariales como la *obsolescencia programada* que obliga a consumir con cierta regularidad productos que son diseñados para durar cierto tiempo y luego ser desechados, aumentando significativamente el volumen de desechos que se tiene (Consejo Nacional de Competencias – CNC, 2019).

La estabilidad y prosperidad de las economías propias de estos países potencias, generan volúmenes de consumo de bienes en proporciones significativamente superiores a las economías en crecimiento o países en desarrollo. No obstante, la producción y acumulación de desechos se esparció hacia países de Asia, África y América Latina debido a la tercerización que comenzaron a desarrollar las gigantes empresas multinacionales, lo cual diversificó la contaminación (Esponda y Basualdo, 2014).

Frente a este mencionado contexto, los Estados que integran la ONU y que son comprendidos como el mencionado primer mundo, han dispuesto una serie de regulaciones, normatividad y prácticas encaminadas a disminuir los impactos ambientales generados por la llamada *sociedad de consumo*, las cuales son estudiadas y promulgadas a través de mecanismos de cooperación y articulación que siguen los lineamientos de Naciones Unidas y

² para autores como Boaventura de Sousa Santos, el primer mundo se compone de los países potencia ubicados geográficamente al norte del planeta, quienes determinan hegemonícamente todas las esferas de la humanidad. (De Sousa, 2009)

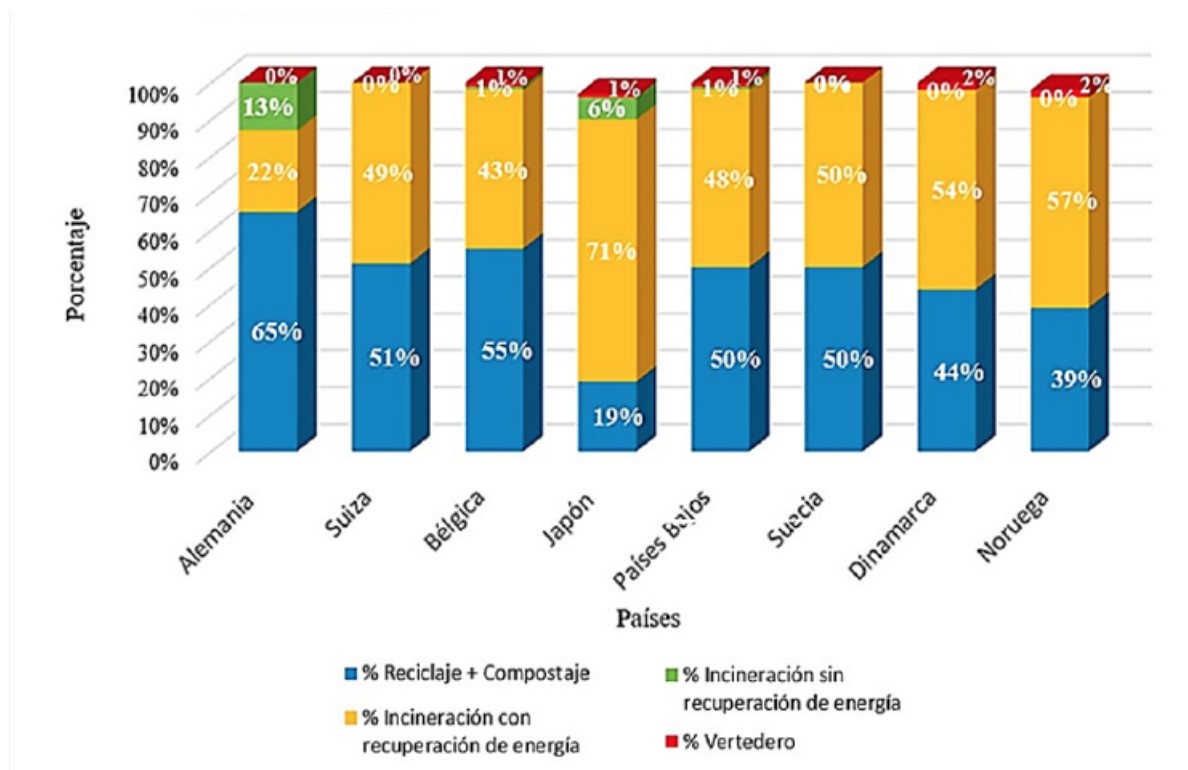
su institución especializada para tales efectos como lo es el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que entre sus disposiciones y resoluciones se resalta lo contenido en el programa 21: capítulo 21, incluyendo la resolución 44/228 la cual dicta el deber global y general para cada Estado el “*elaborar estrategias y medidas para detener e invertir los efectos de la degradación del medio ambiente en el contexto de la intensificación de los esfuerzos nacionales e internacionales hechos para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional*” (ONU, 1992).

La anterior resolución llamada *Agenda 21: Gestión Ecológicamente Racional De Los Desechos Sólidos Y Cuestiones Relacionadas Con Las Aguas Cloacales*, afirmó y dispuso, también que la gestión ecológicamente racional de los desechos se encuentra entre las cuestiones que más importancia tenían para mantener la calidad del medio ambiente de la Tierra y, sobre todo, para lograr un desarrollo sostenible y ecológicamente racional en todos los países (ONU, 1992, parr. 12g).

Así pues, se esbozan en el presente texto los resultados que se han podido obtener y rastrear respecto de la gestión de residuos sólidos en los países identificados como los líderes mundiales en términos de recuperación y aprovechamiento de los desechos, siendo estos referentes mundiales relativos a las estrategias encaminadas a la reducción de contaminación relacionada a los residuos sólidos. La **Figura 2** presenta cifras específicas en cuanto a los porcentajes de recuperación y disposición de desechos, enfocando el análisis en algunos países europeos y Japón.

Figura 2.

Porcentaje de recuperación y disposición final de residuos sólidos



Nota. El gráfico es elaborado por y obtenido de (Segura, Rojas y Pulido, 2020) quienes lo diseñaron con base en la información presentada por el informe “Environment at a Glance 2015”, OECD (2015).

La información presentada en la Figura 2 permite afirmar y resaltar las prácticas en estos países que los han llevado a que menos del 3% de los residuos sólidos generados en Alemania, Suiza, Bélgica, Japón, Países Bajos, Suecia, Dinamarca y Noruega lleguen a un vertedero o relleno sanitario, siendo consolidado el 97% de los residuos totalmente aprovechados. El informe de la OECD refiere que una persona que habita en los países miembro de esta comunidad de Estados genera en promedio 520 kg de residuos por año, en promedio, lo que refiere que cada vez más los residuos son reutilizados en los procesos de producción limpia o sostenible, o mediante la economía circular; sin embargo, aproximadamente la mitad de los países de la OECD hacen uso de los rellenos sanitarios como principal forma de disposición de residuos (OECD, 2015).

El abordaje investigativo de los casos de países europeos, refleja como resultado y permite afirmar que las comunidades internacionales u organizaciones de países han establecido legislación respecto del manejo de residuos, como el marco normativo que adoptó la Unión Europea (UE), el cual es la base para generar un vínculo con la normativa de

desechos dentro de los países miembros, por la influencia que se da a través de directivas y reglamentos que deben cumplir al ser parte de la Unión y al ratificar los tratados que son emitidos para toda la comunidad (Segura, Rojas y Pulido, 2020).

Así para el caso de Alemania se evidencia la existencia del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU por su sigla en alemán), el cual refirió para el año 2012 la entrada en vigor de la ley para el manejo de residuos conocida como “Ley de Economía Circular” o “Circular Economy Act (KrWg por su traducción al inglés). La mencionada norma incluye elementos clave como el principio de *quien contamina paga*, *la jerarquía de desperdicio de cinco niveles*, y, “el principio de responsabilidad pública y privada compartida para la gestión de residuos” (BMU, 2018^a; citado en Segura, Rojas y Pulido, 2020).

Respecto a Suiza, la entidad encargada de determinar los lineamientos y principios de manejo de residuos sólidos es la Oficina Federal para el Medio Ambiente (FOEN, por sus siglas en inglés). Para la FOEN la prioridad radica en evitar la creación innecesaria de residuos, aplicando la ya mencionada economía circular o incentivando la producción verde que se sustenta en el uso de materiales reciclados. En el caso que se produzcan residuos debido a los procesos industriales, estos deben ser en la medida de lo posible, poder ser reutilizados para producir nuevos materiales, es decir que puedan ser reciclados todos los desechos generados (FOEN, 2013).

Para el gobierno suizo es estricta y fundamental la responsabilidad ambiental en la producción, así que se rigen por el principio de quien crea los residuos debe estar dispuesto a pagar por su eliminación, así que los programas de gestión de desechos están financiados por las mismas industrias; lo que se refleja en los requisitos para la importación y exportación de productos (Segura, Rojas y Pulido, 2020). Otra ordenanza sobre envases de bebidas (también conocidos como plásticos de un solo uso), que contempla las directrices para la separación, clasificación y retorno de estos residuos (Segura, Rojas y Pulido, 2020).

Las disposiciones legales de Bélgica son bastante similares a las alemanas, en cuanto usan el programa de pago a medida que tiras (*pay-as-you-throw*), según la European Environment Agency (Segura, Rojas y Pulido, 2020). Al igual que se prohíbe de manera expresa la incineración y/o vertido de residuos que puedan ser aprovechables o reutilizables, lo cual se controla de forma taxativa. Uno de los incentivos hacia el aprovechamiento de los

residuos recae en los jóvenes y las pequeñas empresas, con beneficios tributarios a quienes contribuyan en la reducción del impacto negativo que tienen los desechos en el medio ambiente (Sarmiento, 2019).

Debido a las condiciones geográficas de su territorio y la basta densidad poblacional, Japón enfrenta desafíos similares referentes a la gestión y disposición de residuos sólidos. De esta forma, principios como las “3Rs”, “Jerarquía de los residuos” y “Economía Circular”, ya descritos, son los que emplea dentro del marco legal de la política de residuos que es aplicable para Europa y Japón, aunque este último presenta diferencias en el enfoque de la disposición, debido a su poco espacio para la existencia de rellenos sanitarios, por lo cual se opta por la incineración. (Segura, Rojas y Pulido, 2020).

La normatividad aplicable en Holanda o Países bajos está alineada a las disposiciones de la Unión Europea, aunque con significativas particularidades semejantes a las empleadas por el gobierno suizo, como la prevención en la generación de desechos, reciclarlos y reutilizarlos dentro de cada eslabón de la cadena de producción, con el fin de enviar la menor cantidad de residuos a los rellenos sanitarios o vertederos (Segura, Rojas y Pulido, 2020). En Holanda la responsabilidad recae en las empresas desde el diseño de los empaques de sus productos, pues la legislación establece que estos deben tener etiquetas simples de entender en temas relacionados al impacto ambiental del producto y tener su huella ambiental (Serrano y Molina, 2014).

Asimismo, Países Bajos ha diseñado la infraestructura necesaria y adecuada para la gestión de residuos sólidos, la cual consta de “sistemas de recogida de residuos, una red de puntos de transbordo y separación, y un número limitado de opciones de desecho, tales como vertederos, incineración y compostaje” (Verhoef, van Houwelingen, Dijkema y Reuter, 2006, p.303). Lo anterior se aplica de la misma manera en Suecia, aunado a la política de reducción del desperdicio de alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, el sistema para la devolución de envases y los incentivos a la reparación y restauración de productos, que reduce al máximo la generación de desechos en Suecia.

Un enfoque diferente es el desarrollado por el parlamento danés que, pese a recoger elementos y ratificar tratados de la Unión Europea, presenta una perspectiva diferente debido a la eficiencia destacable de los recursos que genera un mínimo de desperdicios. Estos resultados son producto de las estrategias enmarcadas en el plan “*Dinamarca sin residuos*,

reciclar más- Incinerar menos”, que desarrollan la idea y la política de duplicar el reciclaje de residuos con separación desde la fuente. La mencionada política busca no sumar requisitos a los municipios, en contraprestación estos deben organizar su tiempo e infraestructura para dar soluciones y lograr lo establecido (The Danish Government, 2013)

Referente a Noruega, el informe de la OECD refiere que gestión de residuos sólidos se fundamenta en un sistema de ciclos cerrados, que va de la mano con la economía circular (2015). En el país nórdico se promueve la fabricación y consumo sostenible de todo tipo de bienes, por lo que se encaminan los incentivos hacia un crecimiento económico sin causar aumentos en la generación de residuos. Reducción del desperdicio de alimentos, aprovechamiento de los residuos de plástico a través del reciclaje y la recuperación de energía, mayor uso de biogás y una adecuada gestión de residuos peligrosos (Segura, Rojas y Pulido, 2020), lo cual se relaciona a los casos mencionados previamente de los países europeos. El factor diferencial noruego radica en el aprovechamiento de residuos para la recuperación y generación de energía.

Lo anterior, permite comprender y analizar de forma desagregada el éxito de las regulaciones y políticas europeas, las cuales permitieron reducir drásticamente la incineración y disposición de residuos en vertederos, así como se llevó el reciclaje en el continente europeo, de un 23% a un 35% de los desechos generados entre 2001 y 2010 (Abramovay, Speranza y Petitgand; 2013). Transformando estas naciones desarrolladas, en referentes no solo ambientales y regulatorios, si no que se evidencia que el impacto de un manejo eficiente de los residuos sólidos en la economía de los países es positivo, toda vez que se generan dinámicas de economía circular y desarrollo eco amigable, sostenible y limpio.

Una Mirada Hacia La Gestión De Recursos En América Latina

Los factores sociales, culturales y la densidad poblacional concentrada en algunos municipios y urbes de las ciudades latinoamericanas, aunados a procesos precarios de industrialización, regulaciones inexistentes o ampliamente flexibles en materia ambiental y la gran falta de educación ecológica, son los determinantes que configuran el escenario que enmarca las afectaciones al medio ambiente evidentes en los países latinoamericanos.

Las prácticas y sistemas diseñados en América Latina para la gestión de los residuos sólidos, e incluso para la disposición y manejo de estos en los vertederos o rellenos sanitarios, distan significativamente de las dinámicas previamente mencionadas, que se desarrollan en

los países europeos y Japón que son los principales referentes en gestión de desechos (Couto y Hernández, 2012). Al ser mayor el impacto de las problemáticas ambientales subyacentes al manejo inadecuado e irracional de los residuos sólidos en los países latinoamericanos, se aborda el estado de la gestión de residuos y se aproxima a la normatividad establecida en algunos países de la región, ya que el tratamiento equivocado de residuos hace que estos se transformen en basura (CNC, 2019).

De esta manera se toma como referencia la información presentada por el informe sobre el estado de la gestión de residuos sólidos en América Latina y El Caribe en 2015. El estudio refiere que, en promedio, al día se generan 295 mil toneladas de residuos domiciliarios (RSD), 436 mil toneladas de desechos urbanos que son generados en escuelas, comercios, empresas, oficinas, hospitales, mercados y limpieza de calles, y zonas públicas; y, se resalta que, del total de residuos generados al día, el 45% no se tratan adecuadamente y no se reciclan (CNC, 2019).

De las cifras totales de los desechos generados en Latinoamérica, el 54% son depositados en rellenos sanitarios, de lo que se menciona Colombia, Chile y El Salvador con más del 70% de los residuos (GRAU, 2015). De estas alarmantes cifras, se estima que el 18% de la basura termina en rellenos o vertederos controlados, controlando la existencia de botaderos clandestinos; otro 25% de los residuos sólidos son dispuestos en vertederos a cielo abierto con grandes impactos ambientales, y el 3% restante de los desechos son quemados a cielo abierto (CNC, 2019).

El desafiante manejo de los residuos en las ciudades latinoamericanas potencia su magnitud debido a la corrupción evidente en algunos de los gobiernos locales, toda vez que la adjudicación de contratos a los prestadores del servicio de recolección de basuras y aseo es, generalmente a empresas privadas quienes administran la salubridad en lógicas de mercado, de ahí los altos cobros por aseo, recolección y alcantarillado. Así pues, las cifras del informe (GRAU, 2015) dan cuentas que solo el 45,4% de las personas que habitan las urbes, cuentan con servicio de recolección diario, seguidos por el 53% que recibe el servicio entre dos y cinco veces a la semana, de los que se destacan las altas coberturas evidentes en países latinos como Argentina (71,9%), México (71,6%), frente a países con buenos niveles de cobertura, pero donde no se recogen desechos diariamente como Colombia, Costa Rica y Nicaragua (CNC, 2019).

Un resultado de la presente labor investigativa que es importante resaltar, es referente a las políticas y normatividad ambiental en Latinoamérica respecto al manejo de desechos, pues se evidenció que solo el 19,8% de los municipios de América Latina y El Caribe cuentan con planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), y tan solo el 2,2% tiene programas formales para reciclaje, reutilización o incentivos a producción limpia (CNC, 2019; GRAU, 2015). Las anteriores cifras se perciben en detalle en la **Tabla 1**, donde se evidencia la abismal diferencia entre las políticas, protocolos y disposiciones legales europeas, frente a las dinámicas latinoamericanas que no contemplan como prioridad la gestión de residuos sólidos incrementando el impacto ambiental del consumo en la región.

Tabla 1.
Gestión de Residuos Sólidos en América Latina.

País	No. Habitantes	Generación de Residuos Sólidos Municipales	% de material reciclado	% de compostaje	Total	Año
Argentina	42.981.515	17.910.550	6%		6%	2014
Bolivia	10.724.705	2.219.052	12.1%	0.4%	12.5%	2015
Brasil	205.962.108	79.889.010	1.4%	0.2%	1.6%	2015
Chile	17.910.000	7.530.879	0.4%	0.4%	0.8%	2009
Colombia	48.653.000	13.475.241	17.2%	-	17.2%	2011
Cuba	11.303.687	2.692.692	9.5%	-	9.5%	2007
Ecuador	16.144.368	5.297.211	12.9%	-	12.9%	2015
México	125.890.949	53.100.000	5.0%	-	5.0%	2015
Perú	30.973.354	8.356.711	4.0%	-	4.0%	2014
Puerto Rico	3.473.181	4.170.953	14%	-	14.0%	2015
República Dominicana	10.528.394	4.063.910	8.2%	-	8.2%	2015
Uruguay	3.431.552	1.260.140	8.0%	-	8.0%	2015
Venezuela	29.893.080	9.779.093	-	-	-	2012

Fuente: Elaboración propia a partir de Kaza, Yao, Bhada-Tata, y Van Woerden, (2018).

Nota. Tabla elaborada y presentada en Segura, Rojas y Pulido, 2020, p.6.

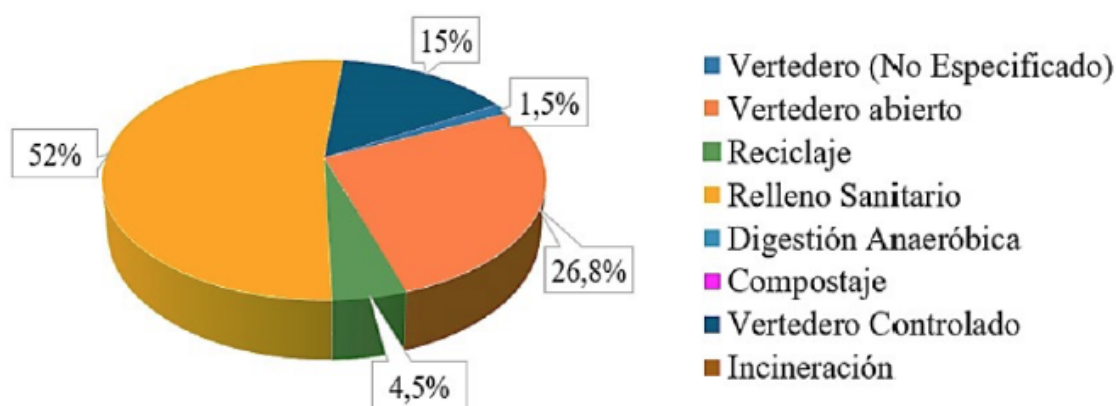
De los datos presentados se resalta a Colombia, Ecuador, Bolivia y Puerto Rico, como los países que mayor cantidad de material reciclado generan, lo cual permite determinar los

avances frente al promedio de la región, de estos países en relación con el aprovechamiento de residuos como una interesante fuente de disminución de desechos que llegan a los sitios de disposición final, mitigando un poco los impactos ambientales en las zonas aledañas o próximas a los rellenos sanitarios.

Así, la información obtenida producto de la metodología de investigación diseñada permite identificar las principales formas de disposición final de los residuos sólidos en promedio, en los estados latinoamericanos, evaluando la forma de disposición predominante, según lo refleja la Figura 3. De esta gráfica se permite reafirmar e identificar la importancia y magnitud de los rellenos sanitarios y los vertederos de cielo abierto, los cuales representan un foco de contaminación de diversa índole, para las comunidades aledañas.

Figura 3.

Manejo y disposición final de residuos sólidos en Latinoamérica



Nota. Tomado de Segura, Rojas y Pulido, 2020, p. 6.

La información obtenida permite evidenciar con mayor claridad que formas de gestión de desechos, para evitar la generación excesiva de residuos sólidos, como el compostaje y la incineración, son prácticas impopulares y de hecho inexistentes en las dinámicas referentes a los residuos, lo cual desencadena una producción excesiva de desechos que se transforman en basura y, llega a ser dispuesta finalmente en los rellenos sanitarios y vertederos tanto abiertos, como controlados, lo cual acorta la vida útil de estos y

los transforma en un foco de contaminación e impactos ambientales negativos para todas las zonas aledañas.

Con el fin de ahondar en la descripción y comprensión de los fenómenos particulares apreciables en torno a la gestión de recursos en América Latina, es pertinente presentar los marcos normativos que se encontraron como resultado investigativo. Esto último con el fin de contrastar las escasas, incipientes e inoperantes políticas y regulaciones evidentes en algunos referentes en cuanto al manejo de residuos sólidos; frente al amplio paquete regulatorio que se mencionó previamente en el marco normativo y en Europa, donde estas disposiciones legales están revestidas de toda fuerza punitiva en la defensa del medio ambiente.

La Tabla 2. Refleja la normatividad en distintos niveles de determinación, proclamación, seguimiento y aplicación, respecto del manejo de residuos sólidos en Ecuador, siendo este uno de los referentes estatales en la región en cuanto a la disposición de desechos, reciclaje y la regularidad en los sistemas de recolección de basuras y aseo a las zonas públicas.

Tabla 2.
Normatividad de residuos sólidos en Ecuador

Nº	Entidad que expide	Número y Año de expedición	Objeto De La Normativa
1	Presidencia de la República Ecuador	2012	Acuerdo N° 31 - Modifica el Decreto N° 3.516, Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos (Anexo VI, Libro VI: De la Calidad Ambiental, del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente).
2	Ministerio del ambiente y agua	Resolución 2184 de 2019	Código Orgánico del Ambiente (COA) Art. 226. "Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad: 1) Prevención. 2) Minimización de la generación en la fuente. 3) Aprovechamiento o valorización. 4) Eliminación y 5) Disposición final"
3	Ministerio del ambiente y agua	Primera Edición, 2020	Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales

PROPUESTA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS EN BARRANCABERMEJA

4	Ministerio del ambiente y agua	Decreto N°802 del 2022	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente Art. 594. “La Autoridad Ambiental Nacional establecerá las metas de recuperación de residuos reciclables y aprovechamiento de residuos orgánicos”.
---	--------------------------------	------------------------	--

Nota. Elaboración Propia con información contenida en sitios web de instituciones públicas ecuatorianas.

Adicionalmente, es pertinente resaltar que hay una noción y motivación hacia llevar un monitoreo y control de los desechos generados y su disposición final en Ecuador; pues, todos los gestores ambientales de residuos calificados, conforme las competencias del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito deben presentar el Informe Anual de Gestión de Residuos hasta el 15 de enero de cada año. Siguiendo las políticas ecuatorianas y las buenas prácticas en la gestión pública como lo es el gobierno abierto, el mencionado informe se encontrará publicado en la página web de la Secretaría de Ambiente.

Un paquete legislativo un tanto más amplio, específico y completo en torno al manejo de residuos se puede apreciar en Chile, donde se han establecido marcos completos de acción en la gestión de los desechos, así como determina las entidades responsables en el proceso, los insumos y los alcances de cada normatividad, según su nivel de aplicación, como se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3.

Normatividad de residuos sólidos en Chile.

Nº	Entidad que expide	Número y año de expedición	Objeto de la normativa
1	MINISTERIO DE SALUD; SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA	5 de enero de 2008	DECRETO 189 APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y DE SEGURIDAD BÁSICAS EN LOS RELLENOS SANITARIOS
2	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES	25 de noviembre de 2015	Ley 20879 SANCIONA EL TRANSPORTE DE DESECHOS HACIA VERTEDEROS CLANDESTINOS
3	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	01 de julio de 2016	LEY 20920 ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE

PROPUESTA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS EN BARRANCABERMEJA

4	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	03 de agosto de 2018	LEY 21100 PROHÍBE LA ENTREGA DE BOLSAS PLÁSTICAS DE COMERCIO EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL
---	-------------------------------	----------------------	---

Nota. Elaboración Propia con información contenida en sitios web.

En contraste, las regulaciones ambientales aplicables en el territorio brasileño se destacan y diferencian del conjunto de países latinoamericanos por que la responsabilidad de las políticas y programas de manejo de desechos, son gestados desde gobierno nacional (Presidencia) lo que expide los decretos directamente con fuerza de ley y exime de responsabilidad y ejecución a las entidades territoriales, aumentando el control y veeduría a los procesos desarrollados en los territorios; empleando también el aparato judicial estatal para revestir de fuerza punible, las disposiciones.

Al tiempo presente en que se desarrolla la presente investigación se identificaron en Brasil las siguientes bases jurídicas relacionadas con el medio ambiente: Plan Nacional sobre el cambio climático – PNMC (2008), una política Nacional de Cambios Climáticos (Ley 12.187 del 29/12/2009) que establece metas voluntarias de reducción de las emisiones de los gases de efecto estufa – GEE (entre los 36,1% e 38,9% hasta el 2020), bien como un Fondo Nacional sobre el Cambio del Clima (Ley 12.014, del 09/12/2009), que forman con el PNRS (Plan Nacional de Residuos Sólidos, ley 12.305/2010) y la Ley Federal de Saneamiento Básico (Ley 11.445/2007) forman un marco jurídico institucional para el desarrollo sostenible del país. (Rolando & Godoy, 2015). La Tabla 4. Refiere el objeto normativo de la proclama presidencial que sustenta y refuerza las políticas previamente mencionadas.

Tabla 4.

Normatividad de residuos sólidos en Brasil.

N°	Entidad que expide	Número y Año de expedición	objeto de la normativa
1	Presidencia de la República Casa Civil Subdirección de Asuntos Jurídicos	2 de agosto de 2010	Legislación Brasileña sobre Residuos Sólidos (PNRS Política Nacional de Residuos Sólidos - Esta ley también prohíbe la disposición en basureros y vertederos controlados.

Nota. Elaboración Propia con información contenida en sitios web.

Esta normatividad ha generado que, desde hace unas dos décadas cerca del 60% en peso de los residuos recolectados en el país se deposite en rellenos sanitarios (vertederos

controlados), mientras que el 20% sean tratados mediante una disposición de desechos semi controlada. El restante 20% se dispone en basureros o vertederos a cielo abierto. (Noguera y Olivera, 2010)

Por otra parte, si se toma el número de municipios como base de comparación, más del 50% de ellos dispone sus residuos en basurales a cielo abierto, lo que indica que la mayoría de los pequeños municipios –que generan menores cantidades de residuos– disponen sus RSU en basurales a cielo abierto. La mayoría de los municipios más grandes –más de 1.000.000 de habitantes– utilizan para la disposición final de sus RSU el sistema de relleno sanitario o vertederos controlados. (Alves & de Andrade Lima, 2012).

En síntesis, los contextos dinámicos y regulaciones internacionales son abismalmente diferentes al comparar las disposiciones europeas y de Japón frente a lo propio establecido, diseñado e implementado en América latina, lo que evidencia el atraso del continente americano tanto en tecnología, estrategias y prácticas de gestión de residuos sólidos, resaltando la ausencia de recursos destinados al manejo eficiente de desechos y a proyectos ambientales que disminuyan la contaminación producto de la gestión inadecuada de residuos, como se hace especial énfasis en la carencia, atraso y debilidad institucional y normativa, en el diseño de marcos regulatorios fuertes (en referencia a los países latinoamericanos) que reduzcan la generación de residuos desde la fuente, bien sea industrial, doméstica o pública.

Esta debilidad institucional es producto directo de la falta de políticas, planes y programas que aborden y regulen la gestión de residuos sólidos en los lugares de disposición, en los que se nota una ausencia radical de incineradores o plantas de fabricación de compostaje, por mencionar algunas. No obstante, se debe resaltar que, pese a los vacíos y contextos presentados, los países latinoamericanos han iniciado con la implementación programas orientados al manejo eficiente y óptimo de los residuos sólidos, como el diseñado por la mexicana Gabriela Baeza llamado Cero Basura³, el cual se ha replicado en diversos países como Brasil (Sao Paulo), Argentina (Buenos Aires) y experiencias piloto en Colombia (Bogotá Basura Cero).

Este programa *Basura Cero* contempla una serie de estrategias que buscan, en primer lugar, trasladar la responsabilización de los actores, ya que, antes se adscribía el manejo de los desechos a las empresas de aseo y salubridad pública o a los entes encargados de disponer

³ Inspirado en las primeras políticas formales de basura cero en los años 90's que comenzaron a surgir en Filipinas y Australia.

de forma final los residuos; en Basura Cero, se inició por responsabilizar a los generadores de residuos, en lo que se diferencian los actores según el volumen de producción de desechos, pues no es la misma magnitud proveniente de un hogar, un colegio y una industria (Abramovay, Speranza y Petitgand; 2013).

La responsabilización de los actores generadores de desechos atiende la problemática desde la fuente, buscando reducir la producción de desechos, reutilizar, recuperar, reciclar y separar de manera adecuada los residuos producto de las diferentes actividades de cada actor involucrado en la cadena de valor de un producto, o, simplemente de la sociedad (Abramovay, Speranza y Petitgand; 2013). Este programa también busca erradicar la existencia de vertederos y botaderos a cielo abierto, para dar paso a los rellenos sanitarios, aunque es necesario resaltar que estos lugares requieren dar un manejo especial a la disposición final de los residuos en aras de mitigar los impactos ambientales que estos generan.

Así, los resultados de los procesos productivos pasan por un tamizaje establecido por la separación de estos en varias categorías, aunque se destacan como principales, los desechos orgánicos e inorgánicos, ya que los primeros pueden representar una fuente de contaminación del suelo y el agua ante un mal manejo, y los segundos, en la mayoría de los casos pueden ser aprovechados (Abramovay, Speranza y Petitgand; 2013).

Por último, Abramovay, Speranza y Petitgand, destacan que en el caso brasileño, para potenciar el programa Basura Cero, se debe avanzar en construir sistemas de gestión de la información y el conocimiento, ya que en las áreas rurales y de la región sudeste del país, se presentan serias diferencias en los cálculos de los desechos, lo que entorpece la operación (2013); lo cual, puede ser tenido en cuenta en la implementación y ejecución de estos planes en los diversos países latinoamericanos, ya que la gran mayoría comparten entre sus problemáticas sociales, el abandono estatal a algunas zonas o regiones, en lo que se desatienden temas de gran relevancia como el manejo eficiente de los residuos sólidos para mejorar la calidad de vida de las poblaciones que integran sus territorios.

Capítulo 5. Gestión de Residuos Sólidos en Colombia

El cumplimiento de los objetivos específicos de la presente investigación permite contrastar las dinámicas de manejo de desechos así como los marcos normativos existentes en contextos internacionales, en la región (América Latina, en general); frente a las disposiciones emitidas en Colombia, encontrando que la regulación normativa existente acerca de la cantidad de residuos sólidos que se disponen en los rellenos sanitarios es muy escasa, la legislación nacional se ha enfocado en expedir actos administrativos insuficientes relacionados con la separación de residuos sólidos en la fuente mediante el código de colores, incentivos monetarios a las asociaciones de aprovechamientos de inorgánicos entre otros pocos. Sin embargo, no existe normatividad suficiente aplicable a regular la cantidad de residuos sólidos que se permitan disponer u enterrar en las celdas o trincheras, es decir que se requiera o se exija a las empresas operadoras de los sitios de disposición final a llevar a un estado final únicamente los residuos que finalmente no se puedan aprovechar.

Las mediciones que se han aplicado al volumen de residuos sólidos en el mundo afirman que en el territorio colombiano se producen 24,8 millones de toneladas de residuos al año, de los cuales el 47 % provienen de los hogares y se tiene una generación per cápita de 515 kilogramos. (CEPAL, DNP y CEMPRE, 2021). A su vez la tasa de reciclaje, que se refiere a la proporción de material reciclado sobre la generación total de residuos sólidos, es cercana al 11,82 % en el año 2019, con una clasificación promedio de los residuos en los hogares en todo el país del 39,9 %, y específicamente del 42,2 % en las cabeceras municipales (DANE, 2020).

Los habitantes manifiestan clasificar y separar en sus hogares los residuos aprovechables; el 81 % menciona hacerlo con plásticos, papel y cartón y el 61,2 % afirma separar el vidrio. El país se acogió en 2015 a los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marco estratégico para lograr el desarrollo sostenible y resiliente a 2030. En general, se pretende fomentar el reciclaje, reducir el impacto ambiental negativo de los residuos, apoyar la responsabilidad extendida del productor y mejorar la política integral de residuos sólidos mediante la mejora en las condiciones sanitarias y de seguridad de la infraestructura sectorial y la reutilización y la valorización de los residuos. (Departamento, Nacional et al., 2022)

Se encontró como resultado investigativo que la cobertura de recolección de residuos es del 97,4% en el área urbana y del 24,1% en el área rural, así como el promedio de residuos sólidos generados por los hogares se encontraba en 1,58 toneladas al año, con una generación de residuos per cápita de 450 kg/año. En lo referente a los sitios de disposición final de

residuos sólidos Colombia cuenta con 275 sitios entre adecuados e inadecuados; dentro de los sistemas adecuados se tiene: 158 rellenos sanitarios, 13 celdas de contingencia y 6 plantas de tratamiento; entre los sistemas inadecuados de disposición de residuos se encuentran 54 botaderos a cielo abierto; 34 celdas transitorias, 7 sitios de enterramiento, 1 sitio de quema y 2 sitios sin información. (Superservicios, 2017).

Con relación a la disposición final de residuos sólidos municipales; de un total de 1.102 municipios de todo Colombia, existe información de 1.020 municipios que corresponde al 93%; de ese total 105 municipios tienen sistemas sumamente inadecuados de manejo de desechos (54 botaderos a cielo abierto, 43 celda transitoria, 7 sitios de enterramiento, y 1 sitio de quema), mientras que 915 municipios poseen sistemas adecuados (891 rellenos sanitarios, 9 plantas integrales y 15 celdas de contingencia), es decir, el 89,7% de los municipios utilizan un sistema de disposición final avalado para su operación por la autoridad ambiental competente y por la normatividad vigente sobre la materia (Superservicios, 2017)

Abordando la legislación y el marco normativo ambiental en el país, se encontró que la entidad que regula los rellenos sanitarios en Colombia es el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio quien establece las características de diseño y operación, según la categoría y cantidad de residuos que recoge. La Tabla 5, refiere la normatividad más reciente aplicable para estos lugares de disposición final, y, en ese mismo sentido, la Tabla 6 presenta la información relativa al marco normativo que se evidencia en Colombia respecto de la gestión de residuos sólidos, las cuales se han tendido en las últimas décadas, por avanzar en generar incentivos y buscar garantizar en el país, la producción limpia y el aprovechamiento de recursos.

Tabla 5.

Normativa técnica reciente, referente a rellenos sanitarios en Colombia.

Nº	Ministerio que expide	Número y Año de expedición	objeto de la normativa
1	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Decreto 1784 de 2017	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
2	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Resolución 938 de 2019	Por la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.

Nota. Elaboración propia

Tabla 6.

Últimas normativas relacionadas con el aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia.

N°	Ministerio que expide	Número y Año de expedición	objeto de la normativa
1	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Resolución 668 de 2016	Por la cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se dictan otras disposiciones
2	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Resolución 2184 de 2019	Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones
3	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 1407 de 2018 modificada por la Resolución 1342 de 2020	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de cartón, papel, plástico, vidrio, metal y se toman otras disposiciones
4	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Decreto N°802 del 2022	Por el cual se sustituye el capítulo 7 al título 2, de la parte 3, del libro 2, del decreto Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Nota. Elaboración Propia.

Si bien los resultados anteriormente presentados dan cuentas de los avances en el incentivo hacia el aprovechamiento de residuos, el reciclaje, el uso de empaques reutilizables o hechos de material reciclado, así como se resalta la aplicación nivel nacional de la ley 3874 de 2016, conocida como la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, que busca la mitigación de generación de residuos, promover el aprovechamiento y trato adecuado de estos y generar una cultura del reciclaje. Al tiempo, desde el Congreso de la República, la legislación ha buscado desincentivar el uso de bolsas plásticas, y se estudia el proyecto de ley que pretende prohibir el uso de los llamados plásticos de un solo uso; aún es basto el camino para llegar a los niveles óptimos o adecuados en la generación y manejo de desechos.

En ese mismo sentido, se han evidenciado acciones en el marco del cumplimiento de la normatividad establecida que busca atender a la totalidad de actores sociales que son generadores de residuos y desechos. Así, el artículo 13 de la Resolución 0276 de 2016 hace referencia a los planes de fortalecimiento empresarial, los cuales buscan que las organizaciones de recicladores de oficio formalicen su actividad de prestadores del servicio

de aprovechamiento de residuos y materiales, constituyendo legalmente empresas, definiendo objetivos, metas, actividades, cronogramas, costos y fuentes de financiación (Mora, 2019).

Continuando con los actores involucrados en el proceso, es pertinente resaltar el papel de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD, que está encargada de registrar a los prestadores de los servicios públicos domiciliarios, entre ellos las empresas de aseo, sobre los que controla el cumplimiento de las funciones estipuladas en los planes de gestión de residuos sólidos. Otra función esencial refiere el administrar el Sistema Único de Información - SUI y brindar asistencia técnica en el cargue de información, con el fin de tener monitoreados los datos respecto a los residuos sólidos, los puntos críticos ambientales y también, publicar el reporte de toneladas aprovechadas en el SUI para el cobro vía tarifa. Por último, es función esencial de la SSPD el ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control sobre los prestadores de servicios públicos domiciliarios (Superintendencia, 2017).

Respecto de los rellenos sanitarios, el Decreto 1784 de 2017 trata y establece lo relativo con las actividades de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo (Ministerio de vivienda, 2017). En esta norma se determinan algunas precisiones como la regionalización en la prestación de los sistemas disposición final de los residuos sólidos y lo que representa mayor valor analítico para el presente texto; este decreto determina la categorización de los rellenos sanitarios según el volumen de residuos (medido en toneladas) que reciben por día, al igual que relaciona los estudios preliminares requeridos para el diseño de nuevos rellenos sanitarios⁴ (Mora, 2019).

Pese a que las disposiciones legales referentes a los rellenos sanitarios estipulan que estos se encuentren a una distancia mínima de 1000 metros de zonas urbanas y 500 metros de nacimientos de agua; no deben estar en áreas protegidas ambientalmente, humedales, pantanos, o zonas propensas a tener fallas geológicas; la evidencia en Colombia muestra que algunos de estos lugares de disposición final de residuos sólidos no cumplen estrictamente estas condiciones (Noguera y Olivero, 2020), lo cual desencadena que los rellenos que evidencien problemáticas sean suspendidos y/o clausurados, previniendo que se transformen en focos de contaminación, enfermedades e infecciones.

⁴ Estudio topográfico, estudios geológicos y geomorfológicos, exploración del subsuelo, estudio hidrogeológico, estudio hidrológico, estudio geotécnico, análisis de estabilidad, análisis de riesgo (Ministerio de Vivienda, 2017).

En síntesis, el tratamiento y disposición de residuos sólidos en Colombia muestra avances significativos en materia normativa la cual se ha fortalecido y ampliado en lo transcurrido del siglo XXI; se ha incentivado el aprovechamiento de residuos y el reciclaje así como la obligatoriedad a los municipios de formular los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), en los que se contempla una dimensión de capacitación popular en relación a separación en la fuente y los planes empresariales que buscan disminuir la generación de desechos y la producción limpia.

No obstante, se concibe la normatividad ambiental como bastante laxa y aún precaria, así como se menciona la falta de herramientas institucionales y judiciales que fortalezcan las disposiciones legales, las hagan vinculantes y se establezcan sanciones tanto económicas como punitivas que garanticen el cumplimiento de estas, transformado la regulación ambiental en una suerte de recomendaciones blandas, aún más frente a las industrias como grandes generadores. Otro resultado que se puede percibir de la comparativa con los contextos internacionales, tanto europeos como de la región, es la falta de desarrollos tecnológicos e infraestructura que mejore la gestión de residuos sólidos en los sitios de disposición final, resaltando la ausencia de plantas de incineración controlada de desechos o de fábrica de compostaje lo cual reduciría bastante la cantidad de desechos.

Capítulo 6. Manejo, Gestión y Disposición Final de Residuos Sólidos en Barrancabermeja

En aras de atender a los objetivos investigativos propuestos y enfocar el análisis que se ha venido desarrollando a lo largo del texto, se ahonda en el caso particular del tratamiento y disposición de residuos sólidos en Barrancabermeja – Santander, en lo que no solo se presenta la información relevante para el trabajo de grado, también se discute la misma contrastando las particularidades evidentes en este contexto con las disposiciones legales aplicables en el marco normativo colombiano y las políticas internacionales que orientan las buenas prácticas orientadoras en el adecuado manejo de desechos.

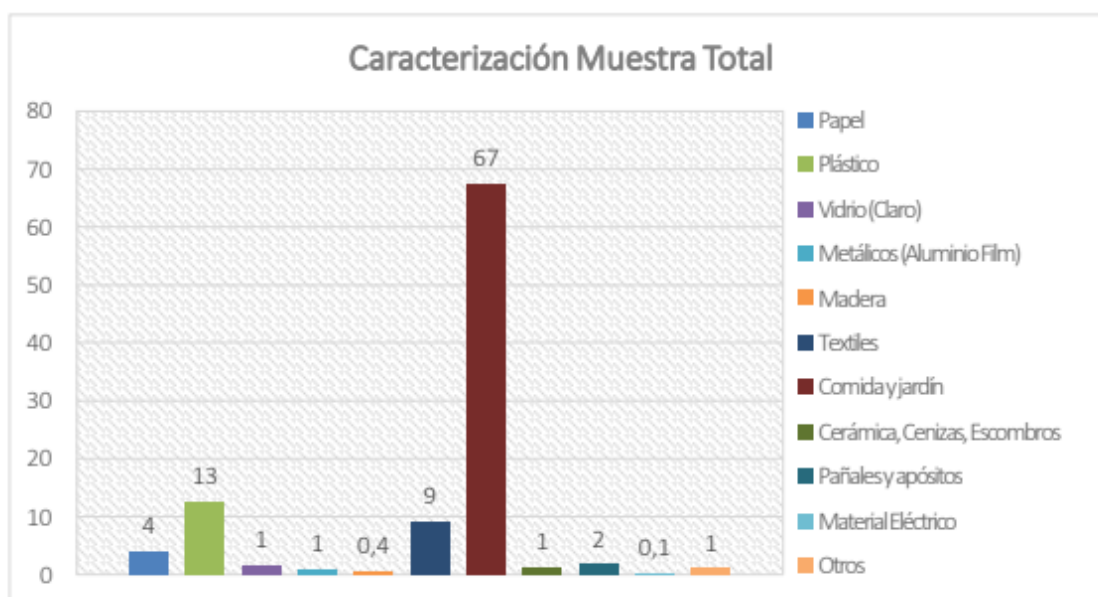
Barrancabermeja genera, aproximadamente, 5.817 toneladas de residuos sólidos mensualmente, de los cuales 420 toneladas (7,2%) corresponden a la actividad de barrido y limpieza del área Urbana; 5.052 toneladas mensuales (86,8%) son generadas en la fuente

-hogares, entidades e industrias- y dispuestas en el Relleno Sanitario. De las cifras totales mencionadas, tan solo 345 toneladas mensuales (5,9%) son aprovechadas por los Centros de Acopio y Bodegas de Reciclaje (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

En el año 2015 se efectuó una caracterización de Residuos Sólidos generados y dispuestos en el Relleno Sanitario, presentada por la que en ese momento administraba el sitio de disposición y prestaba el servicio de aseo Rediba S.A. E.S.P. Este informe dio cuentas de un promedio de 54,56 % de residuos orgánicos generados en los hogares o la fuente (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015). Sin embargo, en 2021 la actual prestadora del servicio de aseo Veolia E.S.P elaboró la caracterización anual de residuos, la cual muestra que los desechos orgánicos corresponden al 67%, seguidos de un 13% de residuos plásticos (ANASCOL, 2021), como lo evidencia la Figura 4.

Figura 4.

Caracterización de residuos sólidos en Barrancabermeja.



Nota. Tomada de ANASCOL, 2021.

Frente a los residuos inorgánicos, se llevan a cabo rutas selectivas para el aprovechamiento de materiales realizadas por la Central de Reciclaje del Magdalena Medio y asociados, por medio de unas rutas intercaladas establecidas así: lunes y miércoles; Martes y jueves; Miércoles y viernes; Sábados. De la misma forma, se evidencia que, aunque se realiza recolección de residuos sólidos en fechas determinadas y socializadas con la comunidad, se

identifica la falta de cultura ciudadana al evidenciar puntos críticos en el municipio de Barrancabermeja los cuales se han transformado en botaderos a cielo abierto, situación que afecta el entorno urbanístico y paisajístico (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

En lo que respecta a los desechos orgánicos se conoció que corresponden a más del 60% de los desechos totales generados en el municipio (ANASCOL, 2021), siendo principalmente restos de comida, follaje, material vegetal, podadura y desechos de jardín, los cuales son dispuestos sin tratamiento ni aprovechamiento en el relleno sanitario. La problemática que genera este apartado particularmente obedece a que, como se mencionó en detalle en el marco teórico, los residuos orgánicos generan en su proceso de descomposición líquidos lixiviados, que se contemplan en 0,6 litros por segundo; los cuales son llevados a piscinas de almacenamiento donde se ejecutan procesos de aireación, evaporación y recirculación regresando nuevamente a la masa de residuos (ANASCOL, 2021)

El Distrito Especial de Barrancabermeja, cuenta con un relleno sanitario licenciado por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), con un área correspondiente a 30,6 hectáreas contempladas para la disposición de los residuos de Barrancabermeja y sus zonas aledañas. El relleno está ubicado en la vereda el Zarzal sector de Patio Bonito, como lo grafica la Figura 5, en el cual se estima que ingresan diariamente un promedio de 180 toneladas diarias de residuos sólidos sin tratamiento ni clasificación. Estos desechos son llevados directamente a la celda para ser cubiertos con material arcilloso y posterior compactación (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

Figura 5.

Imágenes aéreas del Relleno Sanitario de Barrancabermeja



Nota. Tomado de Veolia E.S.P. (2022).

Como se afirmó previamente, la disposición final de los residuos sólidos ha sido un problema de gran impacto en Barrancabermeja, ya que hay otros dos rellenos sanitarios que han sido cerrados pues como lo refiere la oficina de prensa de la CAS *“El relleno Anchincayá fue cerrado por orden del Tribunal Administrativo de Cundinamarca; La Esmeralda fue cerrado definitivamente por la CAS y está a la espera de los procesos de clausura y posclausura”* (CAS, s.f.), esto en relación a la regulación para los botaderos a cielo abierto a través de la Resolución 1390 de 2.005 y 1890 de 2.011, que motivan el cierre de los botaderos y se obliga al acondicionamiento bajo la técnica de rellenos sanitarios (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

Esta crisis ambiental y sanitaria decretada por la Alcaldía de Barrancabermeja era potenciada por la situación en los botaderos clausurados y las condiciones del relleno sanitario Hierbabuena que hasta 2019 fue de propiedad de la Empresa Privada de Aseo Rediba S.A ESP. Su funcionamiento fue autorizado mediante licencia ambiental Resolución No. 0001121 del 27 de noviembre de 2.014, otorgada por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), el cual cuenta con una vida útil de 30 años, pero estuvo suspendido por investigación referente a extralimitación del área e incumplimiento del plan de manejo ambiental.

La información presentada por la Empresa Privada Prestadora de Aseo Rediba S.A ESP, en el año 2015, especifica que en el relleno sanitario se dispone el 94,06% de los residuos sólidos generados en el área urbana y rural de Barrancabermeja (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015), de los cuales se evidencia la ausencia absoluta del

tratamiento de estos, tanto por la falta de una política municipal de separación en la fuente y aprovechamiento de material, como por la inexistencia de la infraestructura pertinente para el manejo de residuos en sitios de disposición final que permitan la incineración o la fabricación de compostaje (Noguera y Olivero, 2020).

Actualmente, en el distrito de Barrancabermeja operan 10 empresas recolectoras de residuos sólidos entre ellas Veolia con 9 vehículos compactadores; las 9 restantes son empresas pequeñas que operan con vehículos furgones (Veolia, 2022). Las mencionadas entregan los residuos sólidos ordinarios municipales en el sitio de disposición final operado por Veolia, el cual se encuentra en proceso de transformación a Parque Tecnológico Ambiental con atención y recuperación, toda vez que existe una comunidad cercana y se encuentra en un área sensible como lo es el Distrito Regional de Manejo Integrado del humedal San Silvestre.

Respecto a los costos de funcionamiento que involucra el manejo de los residuos en Barrancabermeja, se tiene que el costo promedio por tonelada recolectada es de \$112.480 COP, mientras que el costo promedio por tonelada dispuesta en relleno sanitario es de \$89.964 COP (Veolia, 2022). Los mencionados valores son estándar para todas las empresas de aseo y varían mensualmente según la cantidad de residuos recolectados y dispuestos sin ningún tipo de aprovechamiento, es decir mezclados en su totalidad, en relación inversamente proporcional: Entre más residuos se recolectan aumenta la tarifa; entre más residuos se dispongan baja la tarifa, independientemente del tipo de residuo (Veolia, 2022).

Lo anterior permite evidenciar y resaltar la imperante necesidad de implementar programas de aprovechamiento de residuos orgánicos como fabricación de compostaje, modelo que se emplea en ciudades Europeas, y ha sido pilotado en el relleno Doña Juana de Bogotá D.C. (Gutiérrez, 2014), o estrategias pedagógicas como la creación y el fortalecimiento de los programas dirigidos a la reutilización de los residuos inorgánicos con el fin de aumentar la vida útil del relleno sanitario, siguiendo los lineamientos contenidos en El Plan de Gestión de Residuos Sólidos del Distrito de Barrancabermeja “PGIRS” 2015-2027, ajustado por el decreto 2981 de 2013 y diseñado según la metodología dispuesta por la Resolución 0754 de 2014 (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

En esa misma vía se debe tener en cuenta el rol de la población encargada al aprovechamiento, recuperación y reciclaje de materiales. El censo efectuado por la Secretaría

de Medio Ambiente de Barrancabermeja informa que se cuenta con 295 recicladores registrados en el área urbana y 5 en la parte rural, quienes reciben mensualmente \$595 por tonelada como valor base de aprovechamiento (Alcaldía de Barrancabermeja, 2018). Estos recursos son distribuidos entre cada uno de los recicladores como parte de un programa de dignificación de la labor, pero aún falta establecer y capacitar organizaciones formales de recicladores, que permita fomentar la recuperación y reutilización de residuos, disminuyendo la cantidad dispuesta finalmente, lo que representa un descuento en las tarifas mencionadas.

En resumen, el Distrito Especial de Barrancabermeja evidencia crisis ambiental ocasionada por el mal manejo y gestión de residuos sólidos, por la falta de cultura y capacitación a la población en referencia a el aprovechamiento de materiales, el reciclaje y la separación desde la fuente; así como las dinámicas de tratamiento de desechos en el sitio de disposición final, en donde solamente llegan para ser dispuestos en celdas, por ser insuficientes y carentes en la infraestructura pertinente para acudir a las estrategias y formas de reducción en la generación de residuos sólidos y aprovechamiento de desechos.

Capítulo 7. Propuesta Para El Manejo De Residuos Sólidos De Barrancabermeja.

Teniendo en cuenta el contexto, la información, las cifras, las prácticas y el análisis que se ha desarrollado hasta esta parte del texto académico, es posible afirmar y sustentar que la problemática evidente en el Distrito Especial de Barrancabermeja en cuanto al manejo de los residuos sólidos es producto de una multiplicidad de factores que confluyen en el contexto catastrófico y desafiante, presentado.

Las causas de la problemática que se han esbozado apuntan a la falta de una cultura y una política que genere conciencia en procesos de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos; hay poco apoyo a la formalización de la labor de recicladores e incentivos para la creación de empresas recicladoras o que hagan uso de material reutilizado en la producción; hay una pobre regulación de la generación de residuos en el municipio, la normatividad existente tiene corto alcance y es carente de mecanismos judiciales que garanticen y fortalezcan su exigibilidad; no se cuenta con la infraestructura física, tecnológica e institucional en el sitio de disposición final que permita mejorar el manejo de residuos que llegan al relleno (DNP, 2017); existen serios vacíos normativos y legales que ya han sido

estipulados y aplicados en otros países o que son parte del ordenamiento jurídico ambiental colombiano pero no se cumplen, ni se aplican en las políticas ambientales diseñadas por el gobierno local; entre otros atenuantes que contribuyen al fenómeno.

Así mismo el fortalecimiento de la estructura desde donde se visualiza la Gobernanza Ambiental como lo es el municipio, pasando por el departamento y terminando en la nación. (Molina, 2013; Molina, 2014b)

En ese orden de ideas se han determinado una serie de elementos recogidos en esta propuesta en aras de contribuir al mejoramiento de las prácticas y políticas de manejo de residuos sólidos, los cuales pueden ser aplicados con una articulación público privada en la acción para atender estas dinámicas, para contribuir en la disminución y mitigación de los impactos ambientales que generan el manejo inadecuado de los desechos, que al no tener tratamiento son convertidos en basura, disminuyendo la vida útil del relleno sanitario (Suárez Amaya, 1999) y actuando en detrimento de la calidad de vida de la población Barranqueña.

A raíz de la investigación realizada es evidente la necesidad de crear una propuesta que sea dirigida de forma integral a atacar la problemática que existe frente a los residuos sólidos en el Relleno Sanitario del Distrito Especial de Barrancabermeja – Santander, pero esta no solo puede dirigirse a lo normativo, sino que en ella se debe incluir un enfoque educativo, una cooperación entre lo público y privado, entre otros; esto respondiendo como se evidencia en el marco normativo a los compromisos internacionales que ha suscrito y ratificado el país con entidades como la ONU.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), dentro de sus funciones y sus aportes a las naciones comprometidas con el medio ambiente promueve y facilita la educación enfocada al cuidado ambiental y facilita para promover el desarrollo sostenible herramientas que permiten a los primeros consumidos utilizar y reutilizar los elementos, con el fin de evitar generar mayores residuos, al mismo tiempo impulsa la gestión eficiente de los mismos desde los diferentes rellenos sanitarios que pueden con sus tecnologías y demás elementos apropiarse de los residuos que puedan ser aprovechables para seguir utilizándose en la vida cotidiana.

Por lo cual, es factible que dentro del marco de acción y gestión que se establece en la empresa Veolia E.S.P, se genere unión con la Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, estableciendo de este modo una política de fortalecimiento institucional

que permita bajo los marcos de la cooperación aprovechar el conocimiento y recursos de ambas partes para iniciar con el aprovechamiento de los residuos, esta es la mejor forma retomando el marco normativo expuesto de cumplir con el CONPES 3874 de 2016, reconocida por su política de gestión integral de residuos sólidos, desde ejes como los lineamientos de mitigación de generación de residuos en los rellenos sanitarios así como desde el mismo se promueve su aprovechamiento, la educación y cultura ambiental en el país, entre otros.

Es bajo la idea de fomentar este tipo de acciones eficientes para la recuperación del medio ambiente se plantea la necesidad de que dentro del establecimiento de este marco de acción se evalúen las políticas que han funcionado en otros países como Suiza y Noruega, bajo la idea de reutilizar de forma inteligente y eficiente los residuos que han sido desechados, además de enseñar a la población las formas de reciclar y generar las sanciones necesarias a quienes violen las acciones que se han establecido para el manejo de los residuos, de forma equitativa, es decir mientras más daño y contaminación se genere mayor será la sanción.

En el caso de Colombia esto da pie a fortalecer por medios jurídicos la Ley 1259/08, que establece los comparendos ambientales a quien no siga las normas existentes, este nuevo fortalecimiento da la posibilidad de ser coherentes con los objetivos planteados mejorando la capacidad jurídica, abordado entonces el Decreto 2104 de 1983, que determina la conceptualización de los residuos sólidos en Colombia, lo que permite entender cuáles son los mejores lineamientos para el manejo de estos y qué consecuencias se presenten al no seguirse, por ende, la necesidad de generar acciones de sanción que eviten que el daño sea continuo y sistemático.

Para ello es necesario que, las entidades nacionales encargadas del cuidado ambiental como la CAS y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible bajo el cumplimiento del artículo 80 de la constitución política de Colombia, fortalezcan su actuar, para poder hacer seguimiento de las empresas, donde se pueda establecer el cumplimiento con la norma para salvaguardar el derecho al ambiente sano, si sus acciones corresponden a lo establecido y si dentro de su gestión interna se tienen en cuenta las políticas nacionales como la sentencia T-724 del año 2011, la cual reconoce los diferentes instrumentos internacionales que abarcan los derechos humanos reconociendo entonces la necesidad de generar condiciones adecuadas en Colombia mediante el uso de los residuos sólidos.

En este sentido, se hace necesario reforzar la labor de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios – SSPD, como una de las entidades principalmente llamadas a vigilar, monitorear y controlar a las empresas concesionadas, encargadas de la prestación de servicios públicos de aseo y saneamiento básico. Asimismo, se reconoce la importancia de complementar el engranaje jurídico y normativo ambiental de manejo de residuos sólidos mediante el diseño de planes y programas de socialización y sensibilización tanto a las comunidades habitantes de Barrancabermeja en torno a la separación desde la fuente para los hogares e instituciones públicas y privadas, toda vez que el análisis de los resultados de la presente investigación determinó la baja tasa de aprovechamiento de materiales, la ausencia de una cultura de reciclaje en la población y la poca formalización e incentivo a la organización de recicladores.

Lo anterior por cuanto la separación en la fuente es uno de los pilares esenciales de las buenas prácticas y el manejo adecuado de residuos sólidos en el mundo, como se presentó anteriormente. La evidencia muestra casos de éxito en estos problemas de reciclaje como la investigación realizada por Suarez Amaya (1999) en la localidad de Tunjuelito – Bogotá D.C., en la cual se demuestra que solo con programas de separación de residuos y aprovechamiento de materiales se redujo 50 toneladas la cantidad de residuos que llegaban al sitio de disposición final, lo que permitió que se redujera la tarifa de aseo y saneamiento básico cobrado a los conjuntos residenciales y en algunas manzanas de la localidad.

Esta estrategia responsabiliza de forma directa a la ciudadanía, involucrando tanto a los hogares como a las industrias, como los principales actores generadores de residuos sólidos y quienes tienen un rol determinante en la propuesta, a través de la separación en la fuente generada mediante procesos de capacitación y sensibilización, como se ha implementado en Bogotá mediante los programas de Basura Cero y Vigías Ambientales, o en Medellín mediante los programas articulados con la asociación de recicladores de Medellín – Recimed, los cuales buscan que se aproveche y recupere la mayor cantidad de residuos desde las fuentes de generación para buscar una menor disposición de desechos en el relleno sanitario de Barrancabermeja y así presionar la disminución en las tarifas que cobran las empresas de aseo y saneamiento básico, lo que configura el principal incentivo a los usuarios para separar los residuos, como se evidenció en Bogotá (Suarez Amaya, 1999).

Otra estrategia que resalta su importancia en esta propuesta y va de la mano con la aplicación del PGIRS 2015-2017, formulado para Barrancabermeja; apunta hacia el trabajo

diferenciado con el sector industrial, productivo y empresarial del Distrito, toda vez que son parte esencial en la construcción de una política integral de manejo de residuos, debido al volumen de residuos que generan. De esta manera, se plantea explorar caminos tanto concertados y pedagógicos como sensibilizaciones en separación de la fuente e incentivos gubernamentales que motiven a estos en estrategias de producción limpia y métodos de producción ambientalmente sostenibles y al diseño de productos eco amigables, los cuales empleen materiales reciclados y que puedan reutilizarse, con el fin de reducir significativamente el volumen de desechos que producen sus actividades industriales.

En referencia a los sitios de disposición final que juegan un papel fundamental en la problemática ambiental de manejo de residuos en Barrancabermeja, es importante mencionar que los resultados investigativos determinan que el no aprovechamiento de los residuos de los desechos en el relleno sanitario, se dan principalmente por falta de infraestructura y tecnología para el tratamiento de los mismo, tal como se desarrolla en contextos internacionales, que emplean técnicas como la incineración controlada, las plantas de separación de materiales en los centros de disposición final y/o las plantas de fabricación de compostaje. Esta última estrategia puede representar mayor facilidad en su implementación, en materia de costos y logística determinada, así como se atiende a los residuos orgánicos los cuales representan el 69% de los desechos que llegan al relleno sanitario (Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja, 2015).

En síntesis, es a través de un plan de acción integral que articule organizaciones públicas de diferentes niveles de gobierno, tanto locales como departamentales y nacionales, con entidades privadas; así como mejorar dinámicas e incentivos entre las asociaciones de recicladores y las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento, todo desde la construcción y aplicación de un paquete de ordenamiento jurídico ambiental con elementos normativos que se han ahondado a lo largo del texto, que se logrará mejorar las prácticas y dinámicas referentes al manejo de residuos sólidos, extender la vida útil de relleno sanitario, disminuir la generación de desechos sin tratamiento en el municipio y mitigar los impactos ambientales que ello acarrea, en pro de mejorar la calidad de vida de las comunidades habitantes y proteger el medio ambiente.

Conclusiones

En conclusión, el desarrollo del ejercicio investigativo contenido en el presente trabajo permitió ahondar en la problemática ambiental relativa al manejo irracional e inadecuado de residuos sólidos en el Distrito Especial de Barrancabermeja, marcada por una confluencia de múltiples factores, entre los que se resaltan de manera predominante, el desconocimiento y falta de sensibilización de la población en cuanto a la separación en la fuente, lo que hace que no se tenga una cultura del reciclaje en la ciudad y que sean los hogares, escuelas y sitios públicos, actores generadores de desechos con una fuerte subutilización y un desaprovechamiento de los materiales.

Otro elemento que se identificó como principal causal del manejo inadecuado de residuos, generando que la cantidad de estos que llegan al relleno sanitario sea excesiva; es el débil y carente paquete normativo ambiental, encaminado hacia la gestión eficiente de desechos, la disminución en la generación de estos, el privilegio a las políticas de reciclaje, recuperación, reutilización, la educación ambiental y la protección de los ecosistemas, partiendo de la premisa esencial que el medio ambiente es sujeto de derechos (Echeverry, 2015) y por ende requiere garantías y protecciones especiales orientadas por el revestimiento legal de sus necesidades y derechos.

Los anteriores factores se evidencian como los que aparecen con mayor recurrencia al abordar la problemática de los residuos sólidos en Barrancabermeja, siendo este Distrito Especial, el reflejo de un contexto caótico en materia ambiental, como se reflejó a lo largo del texto, donde los botaderos de basura han sido clausurados por malas prácticas y el relleno sanitario que actualmente está en funcionamiento se encuentra en proceso de transformación más aún por estar en un sitio sensible como lo es el Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre .

Así pues, la débil normatividad existente y las limitaciones a las entidades encargadas de fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento judicial, por falta de herramientas que garanticen la exigibilidad de las disposiciones contenidas, por ejemplo, en el PGIRS; llevaron, en cumplimiento de los objetivos investigativos, a aproximarse y analizar los contextos internacionales y los marcos normativos aplicables en Colombia en materia ambiental, con el fin de comprender las estrategias y herramientas existentes para elaborar una propuesta de mejoramiento en las prácticas de gestión de residuos sólidos, contribuyendo a la disminución en la generación de desechos, mitigando el impacto ambiental y así alargando la vida útil del relleno sanitario.

Los resultados referentes al tercer objetivo específico, en contraste con el marco teórico y normativo de la presente investigación, así como la comparación con los contextos internacionales y la normatividad nacional, permitieron comprender las dinámicas de manejo de residuos sólidos en el Distrito Especial, evidenciando las falencias y los vacíos, de cara a la formulación de las estrategias que se enmarcan y se presentan en la propuesta emitida en el último capítulo del presente trabajo de grado. El amplio ejercicio analítico previo a la propuesta formulada fue pertinente para que ésta aborde los puntos que se evidencian de mayor necesidad y urgencia para implementar en Barrancabermeja.

Por último, se resalta la importancia de tener en cuenta los postulados contenidos en la propuesta presentada, y sugerir estos ante las autoridades competentes con el fin de disminuir la generación de residuos sólidos a través de la creación de conciencia y cultura social en torno a la separación en la fuente y aprovechamiento de residuos, así como el trabajo conjunto con el sector industrial y productivo en incentivo de la producción limpia y las prácticas empresariales eco amigables y sostenibles. Al igual, se subraya la imperante necesidad de convocar al gobierno a la suscripción de alianzas público privadas encaminadas a invertir en la infraestructura presente en el relleno sanitario, con el fin de poder contar con la tecnología necesaria para el manejo adecuado de los desechos, alargando la vida útil del relleno y mitigando los impactos ambientales que afectan tanto a los ecosistemas como a las poblaciones aledañas y habitantes de este territorio.

Referencias Bibliográficas

- Abramovay, R., Speranza, J. S., & Petitgand, C. (2013). Basura cero. *Gestión de residuos sólidos para una sociedad más prospera*.
www.ethos.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Basura-Cero_Trad-de-Lixo-Zero1.pdf.
- Aguirre, A. M. (2018). Aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/3644>
- ANASCOL. (2021). Informe De Caracterización De Residuos Sólidos. Recuperado de <https://www.veolia.com.co/santander/sites/g/files/dvc3001/files/document/2021/05/Programa%20para%20la%20prestaci%C3%B3n%20del%20Servicio%20de%20Aseo%20-%20GIRON%202020%20%282%29%20%281%29.pdf>

Alcaldía de Barrancabermeja. (2018). Alcaldía sigue trabajando para dignificar labor de recicladores. Boletín de prensa N° 104. Oficina de prensa, comunicaciones y protocolo.

Arboleda Montaña, N. (2009). Programa de manejo integral de residuos sólidos en el parque nacional natural Gorgona. Cauca, Colombia.

Asamblea General Naciones Unidas - ONU. (1992). Agenda 21: Gestión Ecológicamente Racional De Los Desechos Sólidos Y Cuestiones Relacionadas Con Las Aguas Cloacales. A/RES/44/228; Rio de Janeiro 1992. Principios Generales. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>

Bell, L., DiGangi, J., & Weinberg, J. (2014). Introducción a la contaminación por mercurio y al convenio de Minamata sobre mercurio para las ONG. México: Red Internacional de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN).

Beltrán, E. (2019). Una mirada general al manejo de los residuos sólidos.

<http://hdl.handle.net/10654/31944>

Berrios, M. R. (s/f). Política De Residuos Sólidos Brasileña: Repercusiones Ambientales Y Sociales. DEPLAN-IGCE, UNESP. Rio Claro, Sao Paulo, Brasil.

<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egall3/Procesosambientales/Ecologia/17.pdf>

Brundtland Commission. (1987). Our common future. Oxford, UK: Oxford University Press.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE) Colombia. (2021). “*Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019-Colombia*”. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/67). Santiago, Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2021.

Congreso de la República de Colombia. (1973, 19 de diciembre). Ley 23 de 1973. Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/ley_23_de_1973.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1973, 19 de diciembre). Ley 23 de 1973. Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/ley_23_de_1973.pdf

Congreso de la República de Colombia. (2008, 19 de diciembre). Ley 1259 de 2008. Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

<https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/ley-1259-2008>

Congreso de la República de Colombia. (1993, 22 de diciembre). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

Congreso de la República de Colombia. (1993, 22 de diciembre). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

Congreso de la República de Colombia. (2000, 24 de julio). Ley 599 de 2000. Por medio del cual se expide el código penal. Diario Oficial, No. 44.097, Bogotá

Consejo Nacional de Competencias – CNC. (2019). Informe Sobre Mapeo De Actores Generadores De Información A Nivel Territorial E Identificación De Fuentes De Información De La Competencia De Desechos Sólidos. Primera Edición – Quito, Ecuador. Mayo 2019.

<http://www.competencias.gob.ec/biblioteca/informe-de-la-competencia-de-desechos-solidos/>

Convenio de Estocolmo. (2009). Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.

Corte constitucional. (1992, 23 de Septiembre). Sentencia No. T-536/92 (Simón Rodríguez Rodríguez M.P.).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1992/T-536-92.htm#:~:text=T%2D536%2D92%20Corte%20Constitucional%20de%20Colombia&text=El%20ambiente%20sano%20y%20ecol%C3%B3gicamente,fundamental%20del%20hombre%3A%20la%20vida.>

Corte constitucional. (1993, 18 de junio). Sentencia No. T-231/93(Alejandro Martínez Caballero M.P.).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1993/T-23193.htm#:~:text=T%2D231%2D93%20Corte%20Constitucional%20de%20Colombia&text=Las%20acciones%20populares%20protegen%20a,sus%20derechos%20e%20intereses%20colectivos.&text=La%20vulneraci%C3%B3n%20es%20el%20efectivo,de%20la%20ocurrencia%20del%20da%C3%B1o.>

Corte constitucional. (2002, 23 de abril). Sentencia C-293/02(Alfredo Beltrán Sierra M.P.).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2002/C-293-02.htm#:~:text=Sentencia%20C%2D293%2F02&text=El%20acto%20administrativo%20por%20el,jurisdiccional%20de%20lo%20contencioso%20administrativo.>

Corte constitucional. (2011, 26 de septiembre). Sentencia T-724/11 (Nilson Pinilla Pinilla).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2011/T-724-11.htm>

Corte constitucional. (2011,24 de agosto). Sentencia C-632/11(Gabriel Eduardo Mendoza Martelo M.P.).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2011/C-632-11.htm>

Corte constitucional. (2013, 21 de marzo). Sentencia T-154/13. (Nilson Pinilla Pinilla M.P.).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2013/T-154-13.htm>

Corte constitucional. (2014, 10 de marzo). Sentencia C-124/2014(Nilson Pinilla Pinilla M.P.)<https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2014/T-124-14.htm>

Corte constitucional. (2018, 24 de julio). Sentencia T-297/18(Gloria Stella Ortíz Delgado M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/t-297-18.htm>

Corte constitucional. (2018, 7 de junio). Sentencia T-223/18(Gloria Stella Ortiz Delgado M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/t-223-18.htm>

Cortés, C. (2018). Estudio de los residuos sólidos en Colombia.

Couto, I., & Hernández, A. (2012). *Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos*. Gestión y política pública, 21(1), 215-261.

De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. siglo XXI.

Declaración de Estocolmo. (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, Suecia, 5-16 de junio de 1972.

Departamento Nacional Planeación, Alberto, R., Torres, B., Castaño, B. G., Morales, E. L., Diseño, S., Lisandro, D., & Aponte, H. (2022). Guía NACIONAL para la adecuada separación de residuos sólidos. Gov.Co.
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf

Departamento Nacional Planeación. (2017). Implementación de las 4R (RECICLAR - REUTILIZAR - RECUPERAR - REDUCIR) En El Municipio de Barrancabermeja 2017. Proyecto de colaboración a la política ambiental nacional.

Desarrollo, C.M. (1992). Declaración De Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro.

Echeverry Garzón, S. C. (2015). El medio ambiente como sujeto de derechos. Monografía-disertación académica. Universidad Libre.
<http://3A%2F%2Frepository.unilibre.edu.co%2Fbitstream%2F10901%2F7423%2F1%2FEcheverryGarzonSusanCarolina2013.pdf&clen=0>

- Esponda, M. A., & Basualdo, V. (2014). Abordajes sobre la tercerización laboral en América Latina: aportes y perspectivas. In *VIII Jornadas de Sociología de la UNLP 3 al 5 de diciembre de 2014 Ensenada, Argentina*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología.
- FOEN. Federal Office for the Environment. (2013). Swiss Environmental Law - A Brief Guide. Recuperado de <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/law/publications>
- Franco, L., Meza, M., & Almeira, J. (2018). Situación de la disposición final de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Bucaramanga: caso relleno sanitario El Carrasco (revisión). *Avances Investigación En Ingeniería*, 15(1), 180–193.
<https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.4735>
- Galvis, J. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, No 22. Disponible en <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/view/149/146>
- GRAU, J. T. (Agosto de 2015). <https://publications.iadb.org/handle/11319/7177>.
<https://publications.iadb.org/en/publication/17014/solid-waste-management-latin-america-and-caribbean>.
- Gutiérrez, A. C. (2014). *Impacto del aprovechamiento de material potencialmente reciclable sobre la vida útil del relleno sanitario Doña Juana en Bogotá D.C. Colombia*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/16368>.
- Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ª ed.). McGraw-Hill / InteramericanaEditores, S.A.
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbmVjY250YWYWR1cmlhcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzZkxNzliZmYw>
- Hernández, S., & Corredor, L. R. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de tecnología*, 15(1), 57-76.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2014. Lima, Perú.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/cap05.pdf

Marmolejo, L; Torres, P; Oviedo, R; García, M & Díaz, L. (2011). Análisis Del Funcionamiento De Plantas De Manejo De Residuos Sólidos En El Norte Del Valle Del Cauca, Colombia. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372011000200013

Medina Bermúdez, C. (1999). Manejo de residuos sólidos. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 8, 135-144. <https://doi.org/10.18359/rcin.1501>

Molina, D. (2014b). Gobernanza ambiental en Colombia: la acción estatal y de los movimientos sociales*. *Ambiente y Desarrollo*, 18(34). <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd18-34.gaca>

Molina Orjuela, D.E. 2013. Turismo rural y gobernanza ambiental: conceptos divergentes en países desarrollados y países en vías de desarrollo. *Turismo y Sociedad*. 14, (nov. 2013), 215–235.

Mora, J. A. (2019). *Aproximación a los problemas ambientales que se presentan en el relleno sanitario “El Carrasco, en Bucaramanga”*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/4541>

Morín, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

Noguera, K., & Olivero, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(132), 347-356.

OECD (2015), *Environment at a Glance 2015: OECD Indicators (Summary in Spanish)*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b09d22b0-es>.

Organización de las naciones unidas. (Junio 1972). *Declaración de Estocolmo*. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0579218.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. Protocolo de Kioto. Adoptado el de diciembre del año 1997 en Japón, entrando en vigor el 16 de febrero del año 2002.

<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (16 septiembre 1987) Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, negociado en mayo de 1987, entrando en vigencia en el año 1989.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/temas-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana/10-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-articulos/689-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-64>

Organización de las naciones unidas. (1992) Declaración de Rio de Janeiro.

https://culturalrights.net/descargas/drets_culturals410.pdf

Presidencia de la Republica. (06 junio 2003) Decreto 1505. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8434>

Presidencia de la Republica. (18 Diciembre 1974). Decreto ley 2811. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

Presidencia de la Republica. (26 julio 1983) Decreto 2104. Por el cual se reglamenta parcialmente el [Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto -Ley 2811 de 1974] y los [Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979] en cuanto a residuos sólidos.

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/1983/dec_2104_1983.pdf

Rodríguez, S. (2011). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos. L'esprit Ingénieur, 2(1). Recuperado a partir de

<http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieur/article/view/117>

Sáez, A., Urdaneta, G., & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3),121-135.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>

Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.

Sánchez, P. C. (1998). El comercio internacional de desechos y la protección del medio ambiente. La Organización Mundial del Comercio y el Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. *Anuario español de derecho internacional*, 14, 651-694.

Sarmiento, J. (2019). Protocolo de Montreal y el Convenio de Viena, ¿un caso exitoso en Derecho Internacional de protección global del medio ambiente? *Revista de Derecho*, (52), 1-4.

Secretaría de Medio Ambiente. (2015). Plan de Gestión de Residuos Sólidos del Distrito de Barrancabermeja “PGIRS” 2015-2027. www.barrancabermeja.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=9867

Segura, A.M., Rojas, L., & Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista espacios*, 41(17), 1-9. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>

Serrano, S. y Molina, D. (2014). La responsabilidad social y humana en Colombia: Retos y posibilidades. En *Revista Academia y Virtualidad*. 7 (1), pp. 31-55.

Suárez Amaya, A. R. (1999). Sensibilización de comunitaria frente al manejo de residuos sólidos domésticos aplicado a la población residente en el barrio San Carlos, Localidad de Tunjuelito. [Tesis de posgrado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación. Bogotá D.C. Colombia.

Suárez, C. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, (15),41- 52. ISSN: 0121-5051. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81801504>

Superservicios (2017). Disposición final de residuos sólidos.

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf

Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. (2015). *Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource*. John Wiley & Sons.

The Danish Government. (2013). Denmark without waste. Recycle more incinerate less.

Recuperado de

<https://dakofa.com/element/denmark-without-waste-recycle-more-incinerate-less/>

Torri, S. (2017). ¿Qué es un relleno sanitario? Centro de Estudios y Desarrollo de Políticas Públicas.

Ullca, J. (2005). Los rellenos sanitarios. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, (4), 2-17.

Veolia E.S.P. (2022). Informe interno de Gestión.

Verhoef, E., van Houwelingen, J., Dijkema, G., y Reuter, M. (2006). Industrial ecology and waste infrastructure development: A roadmap for the Dutch waste management system.

Technological Forecasting and Social Change. 73 (3), 302-315. doi:

10.1016/j.techfore.2004.03.009

Wollmann, C., & Pérez, A. (2015). *Análisis de la gestión de los residuos sólidos en Brasil*. Una comparativa entre las diez ciudades más grandes del país. Junio. Core.ac.uk.

<https://core.ac.uk/download/pdf/41794263.pdf>