

**Evolución de la Política de Residuos Peligrosos RESPEL en Colombia Bajo el Enfoque de  
Economía Circular**

Yeny Valeria Londoño Londoño

Asesora

Kelly Andrea Aguirre Osorio

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente ECAPMA

Ingeniería Ambiental

2025

### **Dedicatoria**

A mi Niña interior dedico este trabajo, por este proceso que me ha permitido encontrar en mí la fuerza y motivación para seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mi abuelo que, desde la eternidad, me ha dado el ejemplo y la inspiración para nunca perder la curiosidad.

A mi familia y seres queridos, a todos aquellos que genuinamente desean lo mejor para mi presente y mi futuro.

### **Agradecimientos**

Al universo, por permitirme llegar a este logro tan importante para mi vida.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por generar espacios de investigación que propician un mejor país.

A la MSc. Kelly Andrea Aguirre, por su asesoría en la construcción y desarrollo de este proceso investigativo.

A mi mentor, el Ing. Enrique Ducuara Escolástico, por haber compartido su conocimiento desde el inicio de mi vida académica.

A todos aquellos profesionales que directamente han aportado mi vida, espacios de trabajo y evolución profesional.

## Resumen

La gestión inadecuada de residuos peligrosos (RESPEL) en Colombia ha representado un desafío ambiental y de salud pública, especialmente ante el crecimiento industrial y demográfico del país. Esta problemática evidenció la necesidad de fortalecer la gestión de estos residuos y actualizar las políticas nacionales, alineándolas con los compromisos internacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como con la transición hacia un modelo de economía circular. El objetivo principal de este trabajo fue realizar una revisión documental sobre la evolución de la política de residuos peligrosos en Colombia, comparando los periodos 2.005-2.018 y 2.022-2.030, para interpretar la influencia normativa en la gestión adecuada de los RESPEL y su integración con los principios de economía circular. La metodología empleada fue de tipo cualitativo, basada en el análisis documental de fuentes secundarias, normativas, políticas públicas y casos de éxitos nacionales. Se examinaron los enfoques y lineamientos de ambas políticas, así como experiencias relevantes en la valorización de residuos peligrosos bajo el enfoque circular. Entre los principales resultados, se identificó que la política 2.005-2.018 sentó las bases para la gestión integral de los RESPEL, aunque presentó limitaciones en la definición de indicadores y cobertura. La actualización para la política 2.022-2.030 incorporó principios de economía circular, fortaleció la responsabilidad de los generadores, promovió la prevención, el reciclaje y la recuperación de materiales, y amplió la participación de actores públicos y privados. Casos como los de Biológicos y Contaminados S.A.S, Biolodos S.A. E.S.P., Ecolcin S.A.S Y Jardinería Pulido demostraron el potencial de la valorización de residuos peligrosos en la generación de energía, materias primas y reutilización de envases, contribuyendo a la sostenibilidad y reducción de impactos ambientales. Se concluye que la evolución normativa ha favorecido a la transición hacia una gestión más sostenible y responsable de los residuos

peligrosos en Colombia, alineada con los ODS y la economía circular. Se recomienda fortalecer la educación, la colaboración intersectorial y la actualización continua de las políticas para consolidar los avances logrados.

***Palabras clave:*** Residuos peligrosos; Economía circular; Política ambiental; Desarrollo sostenible; Evolución normativa.

## Abstract

The inadequate management of hazardous waste (RESPEL) in Colombia has represented an environmental and public health challenge, especially in the face of the country's industrial and demographic growth. This problem highlights the need to strengthen the management of this waste and update national policies, aligning them with international commitments and the Sustainable Development Goals (SDGs), as well as with the transition to a circular economy model. The main objective of this work was to conduct a documentary review of the evolution of hazardous waste policy in Colombia, comparing the periods 2005-2018 and 2022-2030, to interpret the regulatory influence on the proper management of RESPEL and its integration with circular economy principles. The methodology employed was qualitative, based on documentary analysis of secondary sources, regulations, public policies, and national success stories. The approaches and guidelines of both policies were examined, as well as relevant experiences in the recovery of hazardous waste under the circular approach. Among the main results, it was identified that the 2005-2018 policy laid the foundation for the comprehensive management of RESPEL, although it presented limitations in the definition of indicators and coverage. The update for the 2022-2030 policy incorporated circular economy principles, strengthened the responsibility of generators, promoted prevention, recycling, and material recovery, and expanded the participation of public and private stakeholders. Cases such as Biológicos y Contaminados S.A.S, Biolodos S.A. E.S.P., Ecolcin S.A.S, and Jardinería Pulido demonstrated the potential of recovering hazardous waste for energy generation, raw materials, and packaging reuse, contributing to sustainability and reducing environmental impacts. It is concluded that regulatory developments have favored the transition toward more sustainable and responsible management of hazardous waste in Colombia, aligned with the SDGs and the circular economy.

It is recommended to strengthen education, intersectoral collaboration, and continuous policy updates to consolidate the progress made.

***Keywords:*** Hazardous waste; Circular economy; Environmental policy; Sustainable development; Regulatory development.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
Justificación .....	14
Objetivos .....	16
Planteamiento del Problema.....	17
Marco Teórico .....	20
Metodología .....	38
Resultados .....	40
Conclusiones .....	87
Recomendaciones .....	89
Referencias Bibliográficas .....	90

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Características de Peligrosidad</i> .....	33
<b>Tabla 2</b> <i>Línea del tiempo evolución normativa del RESPEL en Colombia</i> .....	41
<b>Tabla 3</b> <i>Comparativa de políticas ambientales en Colombia</i> .....	76

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Nube de palabras</i> .....	24
<b>Figura 2</b> <i>Fases Metodológicas</i> .....	38
<b>Figura 3</b> Esquema de clasificación de residuos Hospitalarios .....	56
<b>Figura 4</b> <i>Generación de residuos peligrosos</i> .....	60
<b>Figura 5</b> <i>Separación de residuos peligrosos</i> .....	61
<b>Figura 6</b> <i>Desactivación de residuos</i> .....	61
<b>Figura 7</b> <i>Almacenamiento seguro</i> .....	62
<b>Figura 8</b> <i>Recolección de Residuos</i> .....	62
<b>Figura 9</b> <i>Tratamiento de Residuos</i> .....	63
<b>Figura 10</b> <i>Disposición final</i> .....	63

## Introducción

Colombia ha emprendido una transformación significativa en su enfoque de gestión de residuos peligrosos. La transición desde un modelo lineal de "extraer, producir y desechar" hacia un paradigma de economía circular representa un cambio estratégico que busca no solo mitigar los impactos ambientales, sino también generar valor económico y promover la sostenibilidad (Martínez & Mendoza, 2023).

Este proceso evolutivo refleja el compromiso del país por alinear sus políticas públicas con los estándares internacionales de gestión ambiental del Protocolo de Montreal, el convenio de Basilea y el Convenio de Rotterdam, reconociendo que algunos los residuos peligrosos ya no deben ser considerados como un problema sin solución, sino como una oportunidad de innovación de desarrollo económico responsable como lo es la implementación de la economía circular en distintos procesos de producción, como la minería, residuos hospitalarios, aceites usados así mismo las baterías de vehículos.

En este sentido, la evolución de la política de residuos peligrosos en Colombia ha estado marcada por un enfoque creciente hacia la economía circular, que busca transformar la manera en que se gestionan y valoran los residuos en el país. se han realizado avances significativos en la regulación y manejo de estos residuos desde la promulgación de la primera Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos en 2005-2018, impulsados por la necesidad de minimizar los riesgos en la salud humana y la reducción en la generación de residuos protegiendo al medio ambiente. A lo largo de los años, el país ha enfrentado desafíos relacionados con el aumento en la generación de residuos peligrosos, lo que ha llevado a la implementación de estrategias efectivas a través de la actualización de la normatividad y la

capacitación a los diferentes actores para el aprovechamiento de los residuos en la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final.

La reciente actualización de la política, que abarca el periodo 2022-2030, incorpora principios de la economía circular, promoviendo no solo la reducción y el tratamiento adecuado de residuos, sino también su recuperación y reutilización como recursos valiosos. Este enfoque busca cerrar el ciclo de vida de los productos, fomentando prácticas de simbiosis industrial y el aprovechamiento de materiales, lo que contribuye a la sostenibilidad y a la creación de nuevas oportunidades económicas. Así, la política de residuos peligrosos en Colombia se alinea con los compromisos internacionales y las tendencias globales hacia un desarrollo más sostenible, reflejando un cambio hacia una gestión más integral y responsable de los residuos en el contexto de la economía circular.

Por su parte, Tobasura, (2006) sostiene que los objetivos de la política ambiental se orientan a prever o mitigar los impactos sobre los recursos naturales y el medio ambiente, conservar o restaurar los recursos naturales o remediar un viejo problema ambiental. En síntesis, garantizar la calidad del medio ambiente, la base de recursos para las generaciones presentes y futuras, y la calidad de vida.

La política ambiental mundial consignada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de acuerdo con la agenda de la Organización de Naciones Unidas a 2030, busca generar ciudades y comunidades con formas de producción y consumo sostenibles (ONU, 2023), en este sentido, la presente monografía centra su objetivo principal en hacer una revisión documental sobre la evolución de la política de residuos peligrosos en Colombia establecidas en las vigencias 2005-2018 y 2022-2030 con el fin de interpretar la influencia normativa que contribuya a la adecuada

gestión de los residuos peligrosos, apuntando a las nuevas perspectivas del país bajo el enfoque de economía circular y al cumplimiento de los ODS relacionados en la agenda 2030.

## **Justificación**

La gestión de los residuos sólidos peligrosos RESPEL es un tema de gran relevancia en la actualidad, ya que su manejo inadecuado representa una amenaza tanto para el medio ambiente como para la salud pública. A pesar de los esfuerzos normativos y de la existencia de políticas ambientales en Colombia, las cifras demuestran que la generación de estos residuos sigue en aumento y que persisten deficiencias en su gestión integral. Esto se refleja en el incremento anual de toneladas de RESPEL y en la falta de planes efectivos por parte de muchos generadores, así como en el débil seguimiento de las autoridades competentes.

La importancia de abordar este problema radica en los múltiples impactos negativos que los residuos peligrosos generan; contaminación de fuentes hídricas afectación de la biodiversidad, deterioro de la calidad del aire y del suelo, y los riesgos directos para la salud humana. Además, el crecimiento demográfico, los modelos de la disposición final poco sostenibles y los hábitos de consumo de la sociedad actual agravan la situación, haciendo evidente la necesidad de fortalecer la gestión pública y la responsabilidad de todos los actores involucrados.

Por otro lado, la implementación de la economía circular en la gestión del RESPEL se presenta como una alternativa clave para reducir la generación de los residuos, promover su aprovechamiento y minimizar los efectos sobre el entorno. Analizar y comparar las políticas ambientales 2005-2018 y 2022-2030 permite identificar los avances, retos y oportunidades de mejora, así como analizar si los cambios normativos realmente contribuyen al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la transición hacia modelos más sostenibles.

Por todo lo anterior, este trabajo de investigación tipo monografía busca aportar entendimiento y mejoramiento de la gestión de los residuos peligrosos en Colombia,

proponiendo un análisis crítico de las políticas públicas y su impacto real en la protección ambiental y la salud de la población.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar revisión documental sobre la evolución de la política de residuos peligrosos en Colombia establecidas en las vigencias 2005-2018 y 2022-2030 con el fin de interpretar la influencia normativa que contribuya a la adecuada gestión de los residuos peligrosos y apuntando a las nuevas perspectivas del país bajo el enfoque de economía circular.

### **Objetivos Específicos**

Analizar de manera integral las políticas públicas y las referencias normativas que regulan la gestión de residuos peligrosos (RESPEL) en Colombia, para los periodos 2005-2018 y 2022-2030.

Examinar los planteamientos propuestos por ambas políticas para el manejo del RESPEL asociados a la economía circular en Colombia.

Documentar algunos casos de éxito donde se hayan aprovechado cierto tipo de residuos (RESPEL) como elemento de valor en la economía circular colombiana.

## Planteamiento del Problema

La gestión de los residuos sólidos peligrosos, es uno de los principales problemas de la actualidad. Según el Ministerio de Salud, Ministerio de Medio Ambiente de Colombia y la Organización Panamericana de la Salud (1999) estos ocasionan impactos importantes al medio ambiente y a la salud humana. Por su parte Calva & Rojas (2014) indican que este tema, representa uno de los mayores desafíos y preocupaciones de las sociedades contemporáneas, al igual que un reto para la gestión pública, ¿estos problemas se deben a causa del crecimiento demográfico de la sobrepoblación? ¿son los modelos de disposición final deficientes y sin enfoque medio ambiental de las políticas del Estado?, ¿Qué consecuencias y efectos negativos tiene el estilo de vida de las personas? ¿Por qué fue importante implementar la economía circular en los RESPEL?

El aumento de la producción y generación de residuos es cada vez mayor, a su vez el manejo inadecuado que se le da, acarrea un impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales, la contaminación de sustancias químicas que se infiltran en el agua, afecta la salud humana y da lugar a la muerte de organismos acuáticos disminuyendo la biodiversidad en las fuentes hídricas, la quema de residuos peligrosos da lugar a la liberación de gases peligrosos en el aire provocando enfermedades respiratorias en los seres vivos, estos residuos a su vez causa pérdida de fertilidad en el suelo reduciendo la capacidad del crecimiento de material vegetal y afectando las producciones agrícolas, así mismo la bioacumulación de los contaminantes en el suelo afecta la salud humana y los ecosistemas. A pesar de tener desde el año 2007 una política ambiental para el manejo de residuos peligrosos (Resolución 1362 de 2007), “se generaron en el país 640.035 T de residuos peligrosos, un 0.7% más que en el año 2018”. (IDEAM, 2019, p.43).

La causa era que muchos de los generadores en Colombia no contaban con los planes o programas enfocados al manejo integral, disposición final adecuada de estos RESPEL.

Como referencia el Informe Nacional de Residuos o Desechos Peligrosos IDEAM (Zapata et al, 2023), presenta las principales actividades económicas generadoras de RESPEL como lo son la extracción de crudo, materiales hospitalarios y productos farmacéuticos, incluye datos de los siguientes departamentos:

Antioquia 107,643 T, Meta 100.868 T, Casanare 60.449 T, Atlántico 55.333 T, Magdalena 55.445 T, Bogotá 48.884 T, Cundinamarca 30.576 T, Boyacá 28,130 T, Bolívar 28.300 T, Valle del cauca 24.556 T. Según este informe en 2023 se generaron 719.978,7 toneladas de RESPEL, aumentando el 10% respecto al año anterior, pudiéndose determinar que los departamentos donde se ubican los generadores que reportaron la mayor cantidad de RESPEL aprovechados son Santander, Bogotá, Atlántico y Cesar y los departamentos donde se reportan con mayor nivel de tratamiento fueron Antioquia, Magdalena y Meta. (p.40)

A pesar de los cambios implementados en la Política 2005-2018 aún persistían inconsistencias, inquietudes y acciones de mejora por desarrollar en su manejo y disposición. Como consecuencia, en el año 2020 el país, a través de los diferentes actores y autoridades competentes, se vio en la necesidad de actualizar la Política con nuevos lineamientos, no desde una mera concepción filosófica, sino enfocados en el campo práctico de aplicación a los distintos sectores económicos y productivos, por lo tanto, en el presente trabajo de investigación se pretende realizar una revisión y análisis a la Política Nacional de Residuos y Desechos Peligrosos del año 2005-2018 de acuerdo a la perspectiva de la nueva política de RESPEL 2022-2030, al igual que con las diferentes normas complementarias expedidas para la evolución alrededor del tema, esto con el fin de comparar los distintos componentes de sus procesos y de

analizar el enfoque dado a la Política Nacional con las respectivas obligaciones establecidas para los generadores de RESPEL. Y de esta manera preguntarnos ¿los mencionados cambios e implementaciones de la Política, mejoraría la base normativa?, ¿se garantizaría una adecuada gestión de los residuos peligrosos, apuntando al cumplimiento de los ODS relacionados en la agenda 2030? ¿contribuiría al avance hacia una economía circular aplicable para estos residuos?

### **Marco Teórico**

En la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD-92 en junio de 1992 celebrada en Rio de Janeiro, Brasil, se adoptó el marco político para el desarrollo sostenible, tanto en los países desarrollados como en los en vía de desarrollo. De esta conferencia nace la Agenda 21, en la cual se analiza el tema de los residuos sólidos enfatizando en reducir la generación de desechos, el reciclaje y reuso de todo material al máximo y el tratamiento de los residuos en forma ambientalmente segura. Igualmente menciona que cada país y ciudad debe establecer sus programas para lograr un manejo adecuado de residuos sólidos acorde con sus condiciones locales y sus capacidades económicas (Acurio et al., 1997)

Posteriormente, en Johannesburgo, Sudáfrica septiembre de 2002 se ratificó el Desarrollo Sostenible como elemento central de la agenda internacional. Nuevamente los gobiernos acordaron y reafirmaron metas para lograr los objetivos expresados en la Agenda 2030. Estas volvieron a confirmarse en la Declaración del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas.

Una de las metas propuestas fue para el 2015 prevenir y reducir al mínimo los desechos y aumentar en la medida de lo posible la reutilización y el reciclaje de materiales alternativos que no alteren el medio ambiente, con la participación de los gobiernos y demás interesados, prestando asistencia financiera, técnica y de otra índole a los países en desarrollo.

La Agenda 21, programa de las Naciones Unidas, en el capítulo XXI resalta la importancia de la gestión de los residuos, en aras de mantener la calidad del medio ambiente y lograr un desarrollo sostenible, para lo cual los países que lo adoptan se comprometen a trabajar en las siguientes áreas: reducción al mínimo de los residuos, aumento al máximo de su reutilización y reciclado, y promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racional

de los mismos. A partir de estas premisas se comienza a visualizar cambios a nivel mundial en la concepción de los residuos sólidos urbanos RSU como artículos sin valor alguno, hacia residuos con una posible revalorización. Una de las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible, Ciudades y Comunidades Sostenibles, plantea que para el 2030 reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo (ONU, 2015).

Por otro lado, si no se adoptan medidas urgentes, “para 2050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % con respecto a los niveles actuales” (Banco Mundial, 2018, p.1), razón por la cual se ve necesaria una gestión que abarque desde el momento de su generación, hasta su disposición final más adecuada.

De acuerdo a lo mencionado por Banco Mundial (2018), las tendencias en las prácticas para dicha gestión varían según los ingresos de los países, aquellos con altos ingresos tienen fuertes programas de reducción, reutilización y reciclaje, en comparación con los países de ingresos bajos y medios donde su existencia es informal. Con respecto a la cobertura en la recolección de los RSU, en los países de altos ingresos la tasa supera el 90%, para los países con ingreso medio la tasa se encuentra entre el 50% y el 80%, y por último existe un servicio ineficiente y esporádico para los países de ingresos bajos, con un porcentaje de cobertura inferior al 50%; finalmente en cuanto a vertederos, los países con niveles altos de ingresos cuentan con rellenos sanitarios totalmente controlados, con aprovechamiento de las emisiones de gas metano, recolección de lixiviados, entre otras actividades, los cuales también empiezan a tomar fuerza en los países de ingresos medios, más sin embargo aún se encuentran casos de vertederos sin ningún tipo de control, estos últimos son los utilizados por los países de bajos ingresos, llevando consigo impactos negativos ambientales y sociales.

El Plan de Prevención de Residuos de Barcelona 2012-2020 expone un modelo de Gestión de residuos sólidos urbanos en Barcelona en donde el tratamiento de los RSU de la ciudad de Barcelona se gestiona en conjunto con los municipios pertenecientes al área metropolitana de Barcelona, la cual comprende 36 municipios, y una superficie de 636 km, para el año 2012 habitaban 3.239.337 personas, y su tasa de generación de residuos fue de 1.410.953 toneladas, correspondientes a 1,19 kg/hab. por día (AMB, 2013).

Siguiendo la estrategia europea (Unión Europea), estatal (España) y catalana (Comunidad Autónoma de Catalunya), el modelo de gestión de RSU de Barcelona se basa en la siguiente jerarquía: en primer lugar, busca la prevención de la generación de residuos; en segundo lugar, propende por la reutilización, seguida del reciclaje, la valoración energética; y, por último, la disposición controlada. Es por lo anterior que se contó con el objetivo de reducir en un 10% los residuos municipales para el 2020 (Ayuntamiento de Barcelona, 2013).

Por último, en Colombia se realizó recientemente la Conferencia de las partes COP16, en la cual tocaron temas de residuos, en esta conferencia se propusieron las 23 metas del Marco Global Kunming- Montreal, siendo la número 7 reducción de la contaminación: Política de vivienda, ciudad y territorio: manejo residuos de sólidos y tratamiento de aguas (COP16, 2024). Que evidencia la gestión del gobierno nacional para evitar contaminación por residuos. En este contexto, la gestión de residuos peligrosos RESPEL en Colombia ha comenzado alinearse de manera clara con los principios de economía circular. La política nacional para la gestión integral de RESPEL, actualizada recientemente, no solo busca minimizar la generación de estos residuos, sino que también promueve su aprovechamiento y reincorporación a los ciclos productivos, siempre bajo condiciones seguras y controladas. Esto significa que, en lugar ver los residuos peligros únicamente como un problema de disposición final, se les empieza a considerar

como posibles recursos que pueden ser tratados transformados y, en algunos casos, reutilizados y reciclados, siempre y cuando se garanticen la protección de la salud y el ambiente.

La estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC,2019) con el plan de acción busca transformar el modelo de desarrollo del país hacia un modelo de desarrollo más sostenible y eficiente con el uso de los recursos, la estrategia se centra en materiales claves que busca promover la innovación, la colaboración, la responsabilidad en la gestión de los recursos, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo la sostenibilidad, minimizando el valor agregado de los recursos naturales, fomentando la innovación y la competitividad en la economía circular.

Ese cambio de paradigma: pasar de un modelo lineal de “extraer, producir, usar y desechar” a uno en el que los materiales y productos se mantengan en uso el mayor tiempo posible, extrayendo de ellos el máximo valor antes de recuperar y regenerar productos y materiales al final de su vida útil. En el caso de los RESPEL esto se traduce en estrategias como la valorización de aceites usados, la recuperación de metales pesados, el reciclaje de envases contaminados y la gestión adecuada de residuos electrónicos, entre otros. Además, la normatividad colombiana exige a los generadores de RESEPL implementar planes de gestión que prioricen la prevención, el aprovechamiento y la reducción en la fuente, lo que está en total sintonía con los principios de la economía circular.

Por ende y en resumen la gestión de RESPEL en Colombia está evolucionando hacia un modelo más circular, donde la prevención, el aprovechamiento y la reincorporación de materiales peligrosos a los procesos productivos es prioridad. Este enfoque no solo busca contribuir a la reducción de la contaminación y el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia ambiental, sino que también abre oportunidades para el desarrollo de nuevos negocios, la

generación de empleo verde y la construcción de ciudades más sostenibles y resilientes  
(ENEC,2019)

### Figura 1

*Nube de palabras*



*Nota.* Nube de palabras de los términos a desarrollar en el presente marco conceptual.

*Fuente:* Autoría propia

### Residuo Peligroso

De acuerdo a las distintas referencias conceptuales se puede denominar residuos peligrosos a aquellos que por sus características genera un daño tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ocasionando impactos de manera negativa tanto al medio ambiente como a la salud de las personas.

Por tal motivo, el generador de los residuos está obligado a definir de forma clara y precisa las características de los mismos, teniendo en cuenta su grado de peligrosidad y garantizando un adecuado manejo y disposición final, según lo contemplado en su plan de gestión de residuos peligrosos, todo lo anterior partiendo de lo contemplado y establecido en el

Decreto 4741 del 2005, donde también se contempla la necesidad de la clasificación y separación de cada uno de estos residuos de acuerdo a las características detalladas según el generador.

Así mismo se considerará residuo peligroso los envases, empaques y embalajes que estuvieron en contacto con ellos. Aquél que se encuentre incluido en el listado de los anexos I y II establecidos en el Artículo 2.2.6.2.3.6 del Decreto 1076 de 2015: El anexo I corresponde a los RESPEL clasificados por procesos o actividades en corrientes de la Y1 a Y45. El anexo II corresponde a la lista A de 60 corrientes de residuos. Estos listados corresponden a lo establecido en el Convenio de Basilea<sup>10</sup> en sus anexos I y VIII, y es el que se estandariza en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos del IDEAM, sin embargo, en ellos no se tienen en cuenta los residuos radioactivos. (Ministerios Salud Y Protección Social Ambiente y Desarrollo Sostenible Transporte Decreto 351 de 2014)

En el Convenio de Basilea se trataron varios temas sobre el control de los movimientos transfronterizos de los RESPEL y su eliminación, en el cual consideran residuos peligroso de acuerdo a cada una de la características que los constituyen, siendo así los residuos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en la norma, son definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito (Convenio de Basilea, 1996).

También realiza su aporte conceptual a la definición de residuos peligrosos denominándolos como todos aquellos residuos no radiactivos que, como consecuencia de su actividad química o características tóxicas, explosivas, corrosivas u otras, pueden generar un peligro para la salud o el medio ambiente (PNUMA, 2002).

El Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia MAVDT, define Residuo Peligroso como un residuo o desecho peligroso es aquel residuo o

desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos MAVDT (2005).

### **Generador**

Se considera generador a toda aquella persona natural o jurídica que, en el desarrollo de sus actividades, genera uno o más residuos. De acuerdo a la cantidad de residuos sólidos peligrosos generados, se consideran 3 tipos:

Pequeño generador, cuando la cantidad de residuos peligrosos generados en un mes, es igual o mayor a 10,0 kg y es menor a 100 kg.

Mediano generador, cuando la cantidad de residuos peligrosos generados en un mes, es igual o mayor a 100 kg y es menor a 1.000 kg.

Gran generador, cuando la cantidad de residuos peligrosos generados en un mes, es superior a una tonelada. MAVDT (2005)

### **Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico**

Se clasifican como residuos infecciosos todos aquellos que pueden generar daños a la salud humana, como lo son:

#### ***Anatomopatológicos***

Son aquellos residuos como partes del cuerpo, muestras de órganos, tejidos o líquidos humanos, generados con ocasión de la realización de:

Necropsias.

Procedimientos médicos

Remoción quirúrgica

Análisis de patología

Toma de biopsias

Muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.

***Biosanitarios***

Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados y descartados durante la ejecución de las actividades señaladas en el artículo 2 del citado decreto que tienen contacto con fluidos corporales de alto riesgo, tales como:

Gasas.

Apósitos.

Aplicadores

Algodones

Drenes.

Vendajes.

Mechas

Guantes.

Bolsas para transfusiones sanguíneas

Catéteres.

Sondas.

Sistemas cerrados y abiertos de drenajes.

Medios de cultivo o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca.

### ***Cortopunzante***

Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran:

Limas.

Lancetas.

Cuchillas

Agujas.

Restos de ampollitas

Pipetas.

Hojas de bisturí

Vidrio o material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros.

### ***De Animales***

Son aquellos residuos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos o de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas. Se incluyen en esta categoría los decomisos no aprovechables generados en las plantas de beneficio.

Lo anterior debido a que contienen microorganismos conocidos como bacterias, parásitos, virus, hongos, y recombinantes. De acuerdo a esta clasificación, un residuo hospitalario o similar es denominado infeccioso por su estado de contacto con microorganismos patógenos de características infecciosas y por tanto deben ser tratados con condiciones especialmente definidas para evitar su impacto negativo. (Informe nacional de residuos o

desechos peligrosos en Colombia, 2019) (Ministerios Salud Y Protección Social Ambiente y Desarrollo Sostenible Transporte Decreto 351 de 2014)

### **Residuos Químicos**

Son aquellos cuyas características son restos de sustancias químicas y sus empaques los cuales, teniendo en cuenta su concentración y tiempo de exposición pueden ser extremadamente peligrosos causando incluso hasta la muerte, o efectos adversos para la salud y los recursos naturales (Solano, 2006).

Los residuos de productos químicos se clasifican según las propiedades físicas y químicas que tengan:

#### ***Grupo I: Disolventes Halogenados***

Los disolventes halogenados son aquellos productos líquidos orgánicos que contiene más del 2% de algún halógeno. Por ejemplo, el cloroformo y el tetracloruro de carbono.

#### ***Grupo II: Disolventes No Halogenados***

En este grupo, se clasifican los líquidos orgánicos que contiene menos de un 2% de halógenos. Son productos inflamables y tóxicos, como, por ejemplo:

Alcoholes

Amidas

Aminas

Cetonas

Glicoles

**Grupo III: Disoluciones Acuosas**

Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos. A continuación, se muestran las divisiones y subdivisiones que se utilizan para evitar reacciones de incompatibilidad:

Soluciones acuosas inorgánicas

Básicas

Ácidas de metales pesados

Ácidas sin metales pesados

De cromo

Otras soluciones acuosas inorgánicas: sulfatos, fosfatos, cloruros.

Soluciones acuosas orgánicas

De colorantes

De fijadores orgánicos

Mezclas agua/solvente

**Grupo IV: Ácidos**

Se identifica a los ácidos inorgánicos y a sus soluciones acuosas concentradas con más del 10% en volumen. La mezcla de estos componentes puede producir alguna reacción química peligrosa y desprender gases tóxicos e incrementar la temperatura. Para evitar que esto ocurra se debe realizar una prueba con pequeñas cantidades previamente. En caso de observarse alguna reacción peligrosa, los ácidos se recogen por separado.

**Grupo V: Aceites**

En el Grupo V están los aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento y, en su caso, de baños calefactores o de bombas de vacío corresponden a este grupo.

**Grupo VI: Sólidos**

En este grupo están los productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica. Se clasifican en subgrupos:

Sólidos orgánicos: carbón activo o gel de sílice impregnados con disolventes orgánicos.

Sólidos inorgánicos: sales de metales pesados.

Material desechable contaminado: vidrio, guantes, papel de filtro, trapos, etc.

**Grupo VII: Especiales**

Estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos por su elevada peligrosidad. Estaríamos hablando de oxidantes fuertes y compuestos muy reactivos y tóxicos.

**Residuos Radioactivos**

Son aquellos que por sus características emiten partículas en forma de fotones que deben llevar un cuidado en confinamientos de seguridad, de acuerdo con lo que establece dados el Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química, INGEOMINAS o la autoridad que haga sus veces (Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Salud, 2000).

**Residuos de Muy Baja Actividad (MBAR)**

Estos residuos contienen bajos niveles de radiactividad y suelen ser generados en actividades médicas, de investigación y en algunas aplicaciones industriales.

Pueden incluir ropa contaminada, guantes, vidrio, papel y otros materiales de desecho de baja radiactividad.

Por lo general, se pueden gestionar como residuos convencionales, aunque a veces se requieren precauciones adicionales.

Residuos de baja y media actividad (LBMA)

Estos residuos tienen niveles más significativos de radiactividad y pueden ser generados en la industria nuclear, la medicina nuclear y la desmantelación de instalaciones nucleares.

Incluyen materiales como componentes desgastados de plantas nucleares, filtros radiactivos, y algunos materiales utilizados en aplicaciones médicas.

Suelen requerir un manejo más cuidadoso y a menudo se almacenan en instalaciones diseñadas específicamente para ellos.

### **Residuos de Alta Actividad (HAA)**

Estos residuos son altamente radiactivos y provienen principalmente de combustibles nucleares gastados y desechos de alta radiactividad generados en la operación de plantas nucleares.

Requieren un manejo extremadamente seguro y se almacenan en contenedores especialmente diseñados y ubicaciones subterráneas profundas, como depósitos geológicos profundos.

### **Residuos Transuránicos (TRU)**

Estos residuos contienen elementos químicos más pesados que el uranio, como el plutonio.

Son generados principalmente en la producción y desmantelamiento de armas nucleares, así como en la operación de plantas nucleares.

Se almacenan en contenedores especiales y pueden ser enviados a instalaciones de disposición final de residuos transuránicos.

### **Residuos de Alta Radiactividad y Vida Corta (SLLW)**

Estos residuos son altamente radiactivos, pero tienen una vida útil corta en términos de radiactividad.

Algunos ejemplos son los productos químicos utilizados en medicina nuclear.


Suelen almacenarse durante un tiempo limitado antes de su eliminación.





Residuos de investigación y desarrollo (R&D)

Según Roper (2014), ambientóloga, estos residuos pueden variar en radiactividad y naturaleza, y provienen de actividades de investigación nuclear y desarrollo de nuevas tecnologías nucleares, se gestionan de acuerdo con su nivel de radiactividad y propiedades específicas.

**Tabla 1**

*Características de Peligrosidad*

Pictograma	Nombres	Definiciones
	Corrosivo	Al entrar en contacto con seres vivos puede dañar gravemente así mismo si entra en contacto con otros materiales
	Infeccioso	Al contener agentes patógenos pueden causar enfermedades en los seres humanos y animales.
	Inflamable	Si tiene contacto con una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

Pictograma	Nombres	Definiciones
	Reactivo	Este puede combustionar al mezclarse o tener contacto con sustancias, generando gases tóxicos, reacción explosiva.
	Radioactivo	Cualquier material residual que contenga isótopos u otros elementos con una carga reactiva muy alta
	Tóxico	Provocan efectos biológicos indeseables o puede causar daño a la salud humana y medio ambiente.
	Explosivo	Al encontrarse en estado líquido o gaseoso y tiene reacción, desprende gases y la alta temperatura, presión o velocidad puede causar daño en la salud humana y ambiente.

*Nota.* Se describe cada una de las características de peligrosidad y su respectiva imagen de identificación. *Fuente:* Autoría propia.

### **Economía Circular**

Se conoce como economía circular aquellas estrategias que proponen un cambio en los sistemas de producción y consumo, generando una mejora continua en los procesos y mejorando

la sostenibilidad en aspectos tanto económicos, como social con miras a la mitigación de impactos a la biodiversidad, los recursos naturales y la salud humana producidos por la generación de residuos y las emisiones de gases efecto invernadero (National Geographic, 2022).

Mediante esta estrategia los residuos toman una nueva condición y se convierte en la materia prima a partir de un proceso de transformación formando un nuevo producto con un mínimo gasto energético y permitiendo la optimización de recursos, formando así un modelo continuo de fortalecimiento de producción más limpia y amigables con el medio ambiente a partir del aprovechamiento, transformación y la prolongación del ciclo de vida de los productos (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2021).

El modelo de economía circular plantea sistemas regenerativos y restauradores, con el fin de mantener el valor de los recursos (materiales, agua, suelo y energía) y de los productos, reduce insumos de materias primas y recursos energéticos e impulsa la innovación y eficiencia empresarial, así como la competitividad y sostenibilidad (Moreno, 2018).

En relación con lo anterior y continuando a partir del punto de vista del autor, este modelo busca cerrar el círculo con respecto a los ciclos de vida de los productos a través de un mayor reciclado y reutilización de estos, con el fin de que beneficien tanto al medio ambiente como a la economía, en otras palabras, extrae el máximo valor y uso de las materias primas, productos y residuos, para fomentar el ahorro energético y reducir el deterioro ambiental. El uso eficiente de los recursos genera rentabilidad y se reducen costos para la sociedad, por ello es vital conservar el capital natural (Moreno, 2018).

La gestión de residuos peligrosos representa uno de los mayores retos ambientales y de salud pública en la actualidad, especialmente en regiones con alta actividad industrial y urbana. En este contexto, el informe de CORNARE correspondiente al año 2019 ofrece un panorama

detallado sobre la generación, manejo y disposición de residuos peligrosos en la jurisdicción de la corporación. El documento recopila información relevante sobre las fuentes generadoras, los tipos de residuos identificados y las prácticas implementadas para su adecuada gestión, haciendo énfasis en la importancia de cumplir con la normatividad ambiental vigente.

A lo largo del informe, se evidencia el compromiso de CORNARE y de los diferentes actores involucrados en la cadena de gestión de residuos, quienes han trabajado en la identificación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de estos materiales. Además, se destacan los avances logrados en la sensibilización y capacitación de las empresas generadoras, así como en la articulación con entidades encargadas del control y seguimiento ambiental. Sin embargo, el informe también señala los desafíos persistentes, como la necesidad de fortalecer los sistemas de información, mejorar la trazabilidad de los residuos y promover alternativas de aprovechamiento y reducción en la fuente. (Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia, 2019)

En este mismo sentido y tomando como referencia la Estrategia Nacional de Economía Circular de Colombia, presentada en 2019, documento que como hoja de ruta busca transformar la manera en que producimos, consumimos y gestionamos los recursos en el país. El documento parte del reconocimiento de que el modelo económico tradicional, basado en extraer, usar y desechar, ya no es sostenible ni ambiental ni económicamente. Por eso, la economía circular propone un enfoque diferente, donde los materiales y productos se mantienen en uso el mayor tiempo posible, se reutilizan, se reparan y se reciclan, reduciendo así la generación de residuos y el consumo de recursos naturales.

La estrategia plantea varios objetivos clave. Entre ellos, se destaca la necesidad de cerrar los ciclos de materiales, es decir, lograr que los residuos de un proceso se conviertan en insumos

para otros, promoviendo la innovación y la eficiencia en todos los sectores productivos.

También se busca fortalecer la gestión integral de residuos, fomentar la producción y el consumo responsable, y crear incentivos para que las empresas y los ciudadanos adopten prácticas más sostenibles.

El documento resalta la importancia de la colaboración entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil para lograr estos cambios. Se proponen acciones concretas como el desarrollo de normativas que faciliten el reciclaje y la reutilización, la promoción de mercados para materiales secundarios, y la educación ambiental para que todos entendamos el valor de los recursos y la necesidad de cuidarlos

Además, la estrategia reconoce que la economía circular puede ser una gran oportunidad para el desarrollo económico y la generación de empleo en Colombia. Al aprovechar mejor los recursos y reducir la dependencia de materias primas vírgenes, se pueden crear nuevos negocios, fortalecer cadenas productivas y mejorar la competitividad del país. (ENEC,2019)

## Metodología

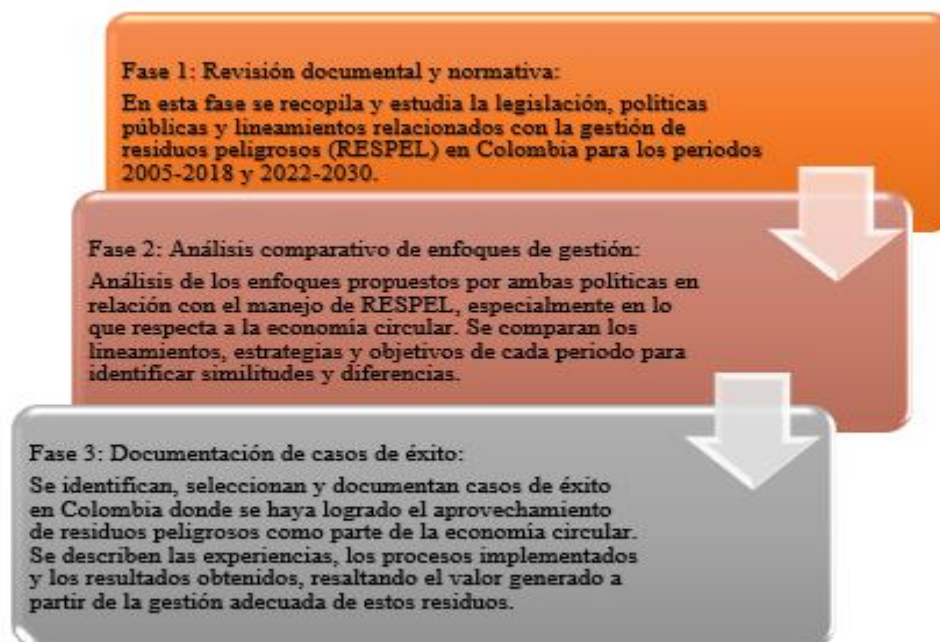
En el presente trabajo se fundamenta en una metodología cualitativa de análisis documental, en la cual se realiza un estudio de revisión bibliográfica de fuentes secundarias de la política ambiental en Colombia, establecidas en las vigencias 2005-2018 y 2022-2030 con el fin de interpretar la normativa de gestión de los residuos peligrosos y apuntando a las nuevas perspectivas del país bajo el enfoque de economía circular.

### Desarrollo Metodológico

La propuesta se desarrolló en fases para dar cumplimiento a los objetivos planteados, así:

#### Figura 2

##### *Fases Metodológicas*



*Nota.* muestra las fases metodológicas para el cumplimiento de los objetivos. *Fuente:* Autoría propia.

**Metodología para el Objetivo Específico 1**

Se realiza un análisis documental que incluye diferentes referencias normativas, del marco legal vigente en Colombia relacionado con la gestión de residuos sólidos peligrosos (RESPEL), incluye identificación, revisión y clasificación.

**Metodología para el Objetivo Específico 2**

Para analizar los enfoques propuestos por ambas políticas en relación con la economía circular y el manejo de RESPEL, se realizará una revisión documental de los textos oficiales de las políticas públicas de los periodos 2005-2018 y 2022-2030. Se identificarán los lineamientos, estrategias y acciones relacionadas con la economía circular presentes en cada política.

Posteriormente, se compararán estos enfoques para determinar similitudes, diferencias y avances en la integración de principios de economía circular en la gestión de residuos peligrosos en Colombia.

**Metodología para el Objetivo Específico 3**

Se realizará un proceso investigativo y revisión de fuentes secundarias, como informes, artículos, bases de datos y publicaciones oficiales, para identificar casos de éxito en Colombia donde los residuos peligrosos (RESPEL) hayan sido aprovechados como recursos dentro de la economía circular. Una vez seleccionados algunos de los casos más relevantes, se documentarán sus principales características, procesos implementados, resultados obtenidos y factores clave de éxito, con el fin de resaltar buenas prácticas y lecciones aprendidas en el contexto nacional.

## Resultados

### Resultado Objetivo Específico 1

#### *Investigación y análisis de referencias normativas de RESPEL en Colombia relacionadas en las políticas de residuos peligrosos establecidas en las vigencias 2005-2018 y 2022-2030*

El primer objetivo de esta monografía está enfocado en la investigación y el análisis de las referencias normativas que han guiado la gestión de residuos peligrosos (RESPEL) en Colombia, especialmente en lo que respecta a las políticas establecidas durante los periodos 2005-2018 y 2022-2030. A través de este análisis, se busca identificar cómo ha evolucionado el marco legal en el país, cuáles han sido los principales avances y transformaciones en la regulación, y de qué manera estas normas han respondido a los desafíos ambientales y sociales que implica el manejo adecuado de los residuos peligrosos. Además, se pretende resaltar la importancia de la actualización y adaptación de la normativa, considerando la incorporación de nuevos enfoques como la economía circular, que promueve la reducción, reutilización y aprovechamiento de los residuos en los diferentes sectores productivos. Este recorrido normativo no solo permite entender el contexto actual de la gestión de RESPEL en Colombia, sino también visualizar los retos pendientes y las oportunidades de mejora para lograr una gestión más eficiente, responsable y alineada con los compromisos ambientales nacionales e internacionales. Así, este objetivo sienta las bases para comprender el papel fundamental de la normativa en la evolución de la política de residuos peligrosos en el país.

**Tabla 2**

*Línea del tiempo evolución normativa del RESPEL en Colombia*

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
1.991	Constitución Política de 1991	<p>Inicio refiriendo la "Carta Magna" de Colombia, por su importancia y trascendencia para la política ambiental. Es allí, donde por primera vez en nuestro país, se reconoció explícitamente el derecho fundamental a un ambiente sano, también se establecieron deberes tanto para el Estado como para los ciudadanos en la protección y conservación del entorno natural. Sumado a esto, se logró la introducción de principios de participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales, reconociendo la importancia de la biodiversidad y los recursos naturales para el desarrollo del país.</p>
1.996	Ley 253 / 09 Enero de 1996	<p>La importancia de esta Ley, es que incorporó a Colombia al "Convenio de Basilea", estableciendo un marco legal para controlar y regular el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, priorizando su manejo ambientalmente racional y la protección de la salud humana y el ambiente. También prohíbe la importación de residuos tóxicos y nucleares, fomenta la cooperación internacional, y refuerza la responsabilidad estatal en la gestión integral de estos residuos. En mi opinión, permitió alinear la legislación nacional colombiana con estándares internacionales.</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
2.002	Resolución 1164, 6 Septiembre de 2002	Dicha Resolución, estableció las reglas en Colombia para la gestión de los residuos hospitalarios generados en actividades de salud, como hospitales, clínicas, laboratorios, etc. Básicamente, determinó cómo se deben manejar, separar, almacenar, transportar y eliminar este tipo de residuos para evitar riesgos a la salud y al medio ambiente. El lineamiento principal es que cada entidad de salud tenga un plan claro para tratar sus residuos de manera segura y responsable.
2.005	Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Diciembre de 2.005	Documento que, a través de una política de gobierno, presentó un diagnóstico, objetivos y metas a largo plazo (hasta 2.018) acompañado de un plan de acción inicial (2.006 a 2.010) en torno a la problemática que representaba la generación el manejo y control de los RESPEL al igual que el creciente el impacto en la población y el medio ambiente.
2.005	Decreto 4741, 30 Diciembre de 2005	A partir de la Política Ambiental recién socializada, este decreto determinó la regulación de cómo se debían manejar los RESPEL. Específicamente estableció las reglas para que las empresas y personas que generaran, transportaran o trataran este tipo de residuos lo hicieran de forma segura, evitando daños a la salud y al medio ambiente. El decreto también exige que se identifiquen, clasifiquen y controlen estos residuos desde que se generan hasta su disposición final.
2.007	Resolución 0062 / 30 Enero 2.007	Resolución que estableció los requisitos y procedimientos para el registro de los generadores de residuos o desechos peligrosos. En la práctica,

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		determinó la obligación de parte de las empresas o personas que genera este tipo de residuos a inscribirse oficialmente y reportar periódicamente la información sobre lo que generan, para que las autoridades pudieran hacer un mejor control y seguimiento.
2.007	Resolución 1362 / 02 Agosto 2.007	Resolución de la mayor importancia para el desarrollo económico en el enfoque ambiental, ya que dio lineamientos para la regulación del manejo de los aceites usados como uno de RESPEL con mayor volumen e impacto. Básicamente, dice cómo deben recolectarse, almacenarse, transportarse y disponerse estos aceites para evitar contaminación y proteger la salud y el medio ambiente. También exige que quienes generan o manejan aceites usados cumplan con ciertos requisitos y reporten su gestión a las autoridades.
2.007	Ley 1159 / 20 Sep. de 2.007	<p>Con esta Ley, Colombia adoptó el “Convenio de Rotterdam”, estableciendo normas para el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (PIC) aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos en el ámbito del comercio internacional. Buscó proteger la salud humana y el ambiente, garantizando que los países importadores recibieran información adecuada y pudieran tomar decisiones sobre la importación de sustancias peligrosas, para la promoción de la transparencia, la responsabilidad compartida y la cooperación internacional.</p> <p>Tanto la Ley 253 de 1.996 como la Ley 1159 de 2.007, se enfocaron en adoptar y ratifican convenios</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		<p>internacionales sobre sustancias peligrosas, pero la Ley 253 de 1996 se enfocó en el control de los movimientos transfronterizos y la eliminación de desechos peligrosos (Convenio de Basilea), mientras que la Ley 1159 de 2007 armonizó la regulación del comercio internacional de productos químicos y plaguicidas peligrosos (Convenio de Rotterdam). Ambas buscaron la protección ambiental y de la salud, pero abordando diferentes etapas del ciclo de vida de los químicos:</p> <p>Ley 253 Prioridad en la gestión de residuos. Ley 1159 Prioridad en el control previo a la importación y uso.</p>
2.008	Ley 1252 / 27 Nov de 2.008	<p>En dicha Ley, se desarrolló, concretó y reforzó la legislación nacional sobre residuos peligrosos, estableciendo prohibiciones, responsabilidades, sanciones y procedimientos específicos para su gestión integral, en línea con el Convenio de Basilea y la Constitución Ecológica (1.991) buscando asegurar el manejo seguro y responsable de este tipo de desechos.</p>
2.008	1ra Dir. Ministerial 1000-2-112922, 30 Septiembre de 2.008	<p>En esta directiva, el Ministerio del Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, les pide a las autoridades ambientales que hicieran cumplir las reglas sobre el manejo de residuos peligrosos. Su objetivo es que se controlase y se hiciera seguimiento a la gestión de estos residuos en todo el país, para proteger la salud y el medio ambiente, sin enfocarse en un sector específico.</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
2.009	Resolución 371, 26 Febrero de 2.009	<p>Esta resolución le dio un enfoque particular y específico a la gestión en la devolución de productos posconsumo de Fármacos o medicamentos vencidos, obligando a implementar dichos planes de gestión a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Establecimientos farmacéuticos dedicados a la producción, almacenamiento, distribución, comercialización, dispensación de medicamentos.</li> <li>* Farmacias y droguerías.</li> <li>* Instituciones Prestadoras del Servicio de Salud.</li> </ul>
2.009	Resolución 372, 26 Febrero de 2.009	<p>El MINAMBIENTE, Reguló cómo se deben manejar las baterías usadas de plomo-ácido, como las de carros y motos. establece los pasos para recolectar, almacenar, transportar y disponer estas baterías de manera segura, para evitar contaminación y proteger la salud y el medio ambiente. También exige que quienes generan, recolectan o gestionan estas baterías cumplan con ciertos requisitos y reporten su manejo a las autoridades.</p>
2.009	Resolución 0503, 11 Marzo de 2.009	<p>Resolución del MINAMBIENTE mediante la cual se realizó una aclaración (corrección) a la Resolución 0372 del mismo año. Puntualmente en el artículo 7, donde se hablaba de medicamentos vencidos, RESPEL que no tiene relación con lo determinado en dicha resolución: "Productos posconsumo de baterías usadas plomo acido".</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
<b>2.010</b>	Resolución 1297, 8 Julio de 2.010	<p>Resolución mediante la cual, se consideran los lineamientos para que los productores de pilas y/o acumuladores que se comercializan en el país, tengan la obligación de formular, presentar e implementar los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de Pilas y/o acumuladores, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente.</p> <p>Es importante resaltar la evolución con esta resolución dando alcance a diferentes tipos de pilas y/o acumuladores, en relación a la Resolución 372 de 2.009 que hacía referencia exclusivamente a baterías de plomo-ácido.</p>
<b>2.010</b>	Resolución 1511, 5 Agosto de 2.010	Resolución que tuvo por objeto establecer la obligación a cargo de los productores y/o comercializadores de 3.000 o más bombillas al año, que se distribuyen en todo el territorio nacional, de formular, presentar e implementar los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente.
<b>2.011</b>	Resolución 361, 03 Marzo de 2.011	En esta resolución se evoluciona dando precisiones a la resolución 372 de 2.009, puntualmente en las obligaciones de los distribuidores y comercializadores de baterías de plomo ácido: incluyendo a proveedores y expendedores en el alcance de responsabilidades, ampliando los conceptos en el plan de posconsumo y liberando al consumidor usuario final, de costos de

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		devolución que deben ser asumidos por los comercializadores.
2.011	Ley 1453 / 24 Jun. De 2.011	<p>Esta Ley, que es conocida como la “Ley de Seguridad Ciudadana”, reformó el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal, el Código de Infancia y Adolescencia y las reglas sobre extinción de dominio en Colombia.</p> <p>Su objetivo principal fue fortalecer la seguridad ciudadana y la lucha contra el crimen organizado, endureciendo penas y creando nuevos delitos relacionados con el tráfico de armas, narcotráfico, lavado de activos, minería ilegal, uso de menores en delitos, y manipulación de celulares, entre otros.</p> <p>Es importante resaltar que esta ley no se centró en la gestión ambiental, sino en la represión y prevención de delitos, aunque algunos de estos (como la minería ilegal o el tráfico de sustancias para narcóticos) pueden tener impactos ambientales.</p>
2.011	Resolución 0222, 15 Diciembre de 2.011	<p>Esta resolución, exigió que todas las personas y empresas que tengan equipos o residuos con Bifenilos Policlorados (PCB), como transformadores o aceites eléctricos, los identifiquen, gestionen y eliminen de forma segura para evitar daños al ambiente y la salud. Obliga a llevar inventarios, hacer análisis técnicos y eliminar estos equipos antes de 2025, cumpliendo con normas internacionales. Este tipo de RESPEL, se encuentra presente, entre otros productos, en transformadores eléctricos antiguos, condensadores eléctricos, algunos aceites hidráulicos y lubricantes</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		industriales, pinturas, selladores, adhesivos y masillas industriales antiguas. En resumen, corresponde a productos en su mayoría antiguos y que ya no se producen.
<b>2.013</b>	Ley 1658 / 15 Julio de 2.013	<p>Ley que se enfocó directa y exclusivamente en temas relacionados con el mercurio, estableciendo su eliminación progresiva en minería e industria, controles estrictos y registros obligatorios, y promoviendo alternativas tecnológicas y cooperación internacional.</p> <p>Complementó las Leyes anteriormente analizadas; pero se enfocó exclusivamente en establecer disposiciones para la comercialización, uso, manejo, transporte, almacenamiento, disposición final y eliminación del mercurio en todas las actividades industriales de Colombia. Así mismo, en ella se ordenó la reducción y eliminación progresiva del mercurio: en la minería, el plazo máximo fue de 5 años (hasta 2018), y en la industria, de 10 años (hasta 2023)</p>
<b>2.013</b>	Ley 1672 / 15 Julio de 2.013	<p>Esta Ley, se dedicó exclusivamente a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), estableciendo un marco de gestión integral diferenciada para estos residuos, con énfasis en la responsabilidad de los productores (quienes deben garantizar la gestión ambiental de los RAEE que ponen en el mercado) y la protección ambiental.</p> <p>Su objetivo fue regular la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos, que</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		<p>contienen sustancias peligrosas como mercurio, plomo y cadmio, y que pueden contaminar el ambiente si no se gestionan adecuadamente.</p> <p>Además:</p> <p>Prohibió la disposición de estos residuos en rellenos sanitarios comunes.</p> <p>Promovió la creación de sistemas de recolección y reciclaje.</p> <p>Apalancó el fortalecimiento de la educación y sensibilización de la población sobre el manejo adecuado de estos residuos.</p> <p>Fomentó la cooperación entre sectores público y privado y la investigación en tecnologías para el tratamiento de RAEE.</p>
2.013	Resolución 1675, 30 Julio de 2013	<p>Resolución que estableció los lineamientos que deben seguir los planes de gestión para la devolución de productos posconsumo de plaguicidas en Colombia. Obligando a las empresas que fabrican, importan o comercializan plaguicidas a diseñar y ejecutar planes para recolectar los envases y residuos de estos productos una vez que los usuarios los hayan utilizado.</p> <p>Se detalla los elementos mínimos que deben tener estos planes, como estrategias de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final segura, así como campañas de educación para los usuarios. El objetivo principal es evitar que los residuos de plaguicidas contaminen el ambiente o representen un</p>

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		riesgo para la salud pública, promoviendo una gestión responsable y controlada de estos desechos.
2.014	Decreto 351, 19 Febrero de 2.014	Determinó una importante evolución a partir de la Resolución 1164 de 2002. en el control del manejo de RESPEL en sector de la Salud, definiendo claramente los tipos de residuos (como biosanitarios, cortopunzantes, anatomopatológicos, radiactivos, entre otros) y exigiendo que los generadores (personas o entidades que producen estos residuos) elaboren e implementen un plan de gestión integral. También obliga a capacitar al personal, cumplir con normas de bioseguridad, tener planes de contingencia y garantizar que todo el proceso se haga de manera segura para proteger la salud pública y el ambiente.
2.015	Decreto 1076, 26 Mayo de 2.015	Corresponde al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia, donde se realizó un compendio reuniendo, organizando y simplificando en un solo documento todas las normas reglamentarias vigentes relacionadas con el sector ambiental en Colombia. Esta herramienta buscaba facilitar la consulta y aplicación de la normatividad tanto para ciudadanos como para autoridades.  En el título 6 de dicho decreto, se enmarcan el objeto, alcance y definiciones alrededor de las obligaciones y responsabilidades que tienen los generadores de RESPEL incluyendo todas las actividades de control, manejo y mitigación de los efectos que hacia la

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		población y el medio ambiente se puedan desencadenar.
<b>2.015</b>	2da Dir. Ministerial 8000-2-25332, 30 de julio de 2015	Dando continuidad a la 1ra Directiva Ministerial de 2.008, en esta nueva instancia gubernamental se determinaron mecanismos no solo de control sino de socialización capacitación, estrategias de investigación, acompañamiento interinstitucional, entre otras diversas actividades para el manejo adecuado de los diferentes RESPEL.
<b>2.019</b>	Emisión Estudio Evaluación de implementación y resultados Política medioambiental RESPEL	Documento que realizó una evaluación en retrospectiva a los avances, logros y pendientes alrededor de la Política Ambiental 2.005. Presentó las bases para que en los siguientes años se diera el paso hacia la nueva Política Ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos 2.022 - 2.030. Este estudio se enfocó principalmente en la evaluación de 2 de los objetivos de la Política ambiental 2.005: La promoción de la gestión y el manejo adecuado de los RESPEL generados. La implementación de los compromisos adquiridos al adoptar los convenios internacionales relacionados con sustancias químicas.
<b>2.019</b>	3ra Dir. Ministerial 8000-2-2118, 12 Septiembre de 2019	En septiembre de 2019 el MINAMBIENTE emitió la tercera Directiva Ministerial dirigida a las autoridades ambientales, con el fin de promover los objetivos y acciones de la Política para la gestión ambiental de residuos peligrosos y de su normativa asociada, así como para fortalecer los diferentes procesos de

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		inspección, vigilancia y control de las autoridades ambientales.
<b>2.020</b>	Proyecto de actualización Política RESPEL	Este proyecto surgió como antesala a la nueva política ambiental, agrupando en actividades mancomunadas, a todos los actores directos e indirectos en la generación de RESPEL.
<b>2.022</b>	Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030	Representó un paso totalmente importante y de trascendencia al generar parámetros actualizados frente al trabajo que ya se había adelantado con la Política Ambiental del 2.005. Se integraliza, en la nueva política, el papel de todos los actores directos e indirectos involucrados en la gestión de RESPEL. Su objetivo general se enfoca en continuar fortaleciendo la gestión integral de los residuos peligrosos, a partir del reconocimiento de los diferentes grupos de interés y de sus necesidades, igualmente reconociendo la problemática ambiental asociada a su generación y manejo, con el fin de proteger el ambiente y la salud humana, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.
<b>2.024</b>	Resolución 591, 04 Abril de 2024	Resolución conjunta del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y del Ministerio de salud y protección social. Tuvo por objeto adoptar el "Manual para la Gestión Integral de los Residuos Generados en la Atención en Salud y otras Actividades", documento que se incluye como anexo en esta resolución y que llega como evolución del "Manual para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares" dispuesto en la Resolución 1164 de 2.002.

AÑO	NORMA	ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN
		En el nuevo manual, se da inicio a la exigencia para que todos los generadores formulen e implementen su propio Plan de Gestión Integral de Residuos Generados en la Atención en Salud y Otras Actividades (PGIRASA) como documento y mecanismo de control interno y externo y como herramienta para que las autoridades pertinentes realicen labores de auditoria, acompañamiento y control. se hace uso de los nuevos criterios técnicos y las experiencias vividas, para contar con lineamientos actualizados e integrales para el manejo de los RESPEL generados en las actividades de la atención en salud.

*Nota.* se hace un recuento histórico con las diferentes leyes, resoluciones y decretos empezando desde el año 1991 y terminando en el año 2024. *Fuente:* Autoría propia.

#### ***Esquema Normativo Presentado en la Política de RESPEL 2005-2018***

A continuación, se presentan varias de las normas que se convirtieron en la base fundamental de la política de residuos peligrosos establecida en el año 2005.

**Ley 253 de 1996.** En Colombia promueve la gestión integral de residuos sólidos, incentivando prácticas de reciclaje y reutilización como parte de una economía circular. Esta normativa busca reducir la generación de desechos y fomentar la recuperación de materiales, contribuyendo a un uso más eficiente y sostenible de los recursos naturales, esencial para el desarrollo económico y la protección ambiental del país.

**Resolución 1164 de 2002.** El objetivo de la norma era establecer los lineamientos para la adecuada gestión de los residuos hospitalarios, considerando todas las actividades involucradas

en su disposición final, incluidas las empresas encargadas de la recolección de estos residuos y las condiciones que deben cumplir los generadores. Asimismo, esta resolución obliga a cada generador a diseñar y poner en marcha un plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRH), el cual contempla procedimientos específicos para cada una de las actividades realizadas.

**Decreto 4741 de 2005.** Elemento normativo que le apunta a la mitigación del impacto causado en el medio ambiente y la salud humana por los residuos peligrosos, asegurando la regulación y reducción de los efectos relacionados con su manejo inapropiado. Este decreto aplica a nivel nacional, abarcando a todos los generadores y gestores de residuos peligrosos RESPEL.

El decreto 4741 también describe cada una de las obligaciones que debe cumplir cada generador para poder garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos apoyándose en lo ya establecido en la Resolución 1164 del 2002 donde se obliga al diseño y puesta en marcha de sus planes de gestión de residuos peligrosos, detallando las características principales de los residuos manejados por cada uno de ellos, que garanticen así mismo un buen embalado, empaquetado y etiquetado de los mismos.

Por otro lado, el decreto también establece el registro que deben realizar cada uno de los generadores de acuerdo a los residuos manejados y garantizar la capacitación de todas u cada una de las personas a cargo de la manipulación de los RESPEL.

Los generadores también de garantizar que la empresa que realice la recolección de los residuos peligrosos cuente con toda la normatividad legal de cumplimiento para la adecuada disposición final de los residuos peligrosos y debe contar también con un plan de contingencia en

caso de presentarse cualquier novedad, accidente o incidente con el almacenamiento y manipulación de los mismos.

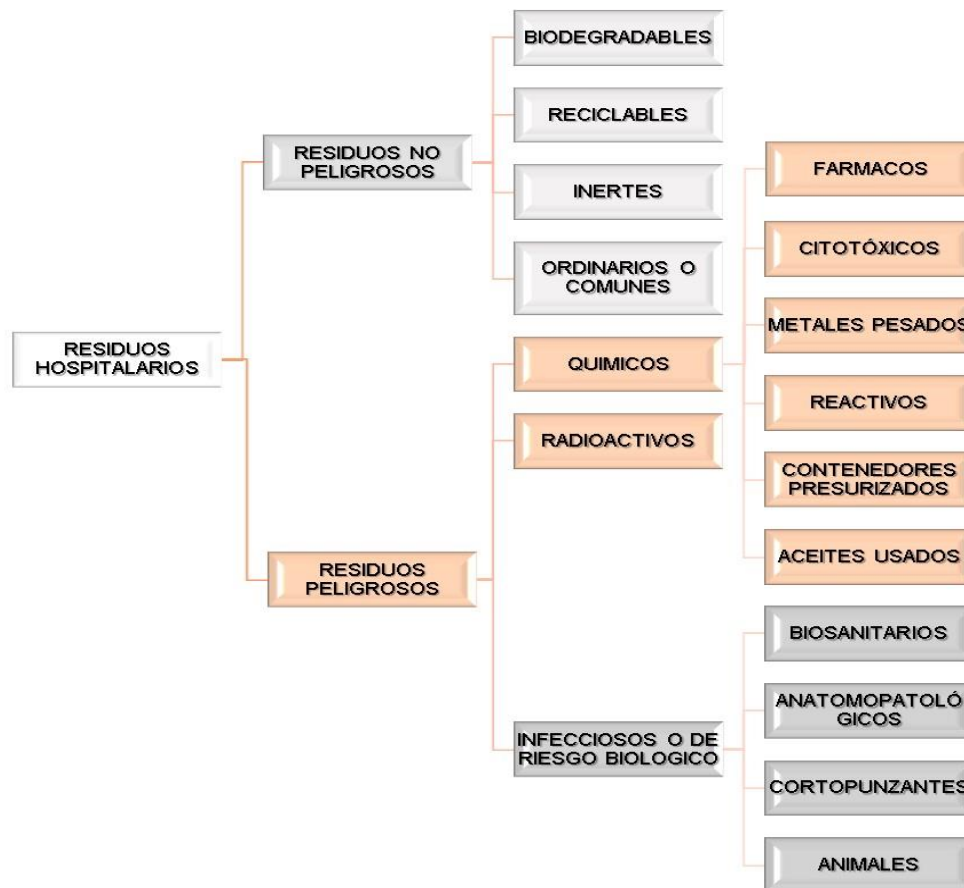
De la misma manera, como el decreto establece los lineamientos para la generación de los residuos peligrosos también relaciona las prohibiciones que deben tener en cuenta los generadores, entre las cuales se pueden mencionar la mala manipulación de los residuos peligrosos en su disposición final que hace referencia a la quema, enterramiento y abandono de residuos RESPEL que puedan generar de forma directa afectaciones al medio ambiente.

**Decreto 351 de 2014.** El Decreto 351 de 2014 fue creado para regular la gestión integral de los residuos generados en la atención de salud y actividades relacionadas. Su principal objetivo es asegurar la regulación ambiental y sanitaria, garantizando prácticas seguras y sostenibles. Este decreto aplica a todos los generadores, transportadores y gestores de residuos dentro del sector salud. A partir del decreto 351 del 2014 se da continuidad para la gestión de residuos hospitalarios y similares ya contempladas en la resolución 1164 de 2002 incluyendo nuevas actividades y procesos que generan este tipo de residuos.

El decreto 351 de 2014, contempla también aspectos técnicos en donde se habla de la gestión tanto interna como externa que se debe tener para la gestión adecuada de los residuos peligrosos y las nuevas tecnologías que se realizan para la adecuada disposición final de los RESPEL, destacando las responsabilidades de los generadores de residuos hospitalarios según el tipo de residuo peligroso que se genere.

**Figura 3**

Esquema de clasificación de residuos Hospitalarios



*Nota.* En la gráfica anterior se presenta la clasificación de residuos peligrosos que tienen como fuente generadora El decreto 1076 de 2015 en su anexo I y II del artículo 2.2.6.2.3.6, contempla el residuo Y1 que corresponde a desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas y A4020 Desechos clínicos y afines; es decir, desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación. (Ministerios Salud

Y Protección Social Ambiente y Desarrollo Sostenible Transporte Decreto 351 de 2014). *Fuente:* Autoría propia.

### ***Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico***

Son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles (MinAmbiente y MinSalud, 2000). Es importante mencionar que la correcta clasificación permite la reutilización y el reciclaje de materiales, reduciendo el desperdicio y promoviendo un ciclo sostenible del recurso, algunos residuos biológicos se pueden reutilizar, especialmente los biodegradables. Por ejemplo, los restos de alimentos y materiales vegetales pueden transformarse en compost. Esto no solo reduce la cantidad de residuos en los vertederos, sino que también cierra el ciclo de nutrientes, mejorando la calidad del suelo. Otros materiales biológicos, como aceites usados, pueden ser reciclados y refinados para producir biocombustibles.

Sin embargo, es crucial manejar estos residuos con precaución para evitar riesgos sanitarios y ambientales. La correcta gestión y reutilización de los residuos biológicos es fundamental para avanzar hacia una economía circular más sostenible y eficiente.

### ***Gestión integral de RESPEL***

La gestión integral de los residuos peligrosos (RESPEL) es un proceso fundamental para proteger la salud humana y el medio ambiente. Este proceso implica una serie de actividades planificadas y coordinadas que van desde la generación del residuo hasta su disposición final, asegurando que cada etapa se realice de manera segura, responsable y conforme a la normatividad vigente. Aunque muchas veces se asocia la gestión de residuos peligrosos con los

residuos hospitalarios, en realidad abarca todos los sectores que generan este tipo de residuos, como la industria, el comercio, los laboratorios, el sector agrícola, entre otros.

La gestión integral de RESPEL comienza con la generación del residuo, que es el momento en el que una persona natural o jurídica, como una empresa, hospital, laboratorio o industria, produce un residuo peligroso como resultado de sus actividades. Es fundamental que desde este primer momento se identifiquen y clasifiquen correctamente los residuos, ya que esto permite definir el manejo adecuado en las siguientes etapas. La identificación incluye el tipo de residuo, su peligrosidad, cantidad y características físicas y químicas.

Una vez generado el residuo, la siguiente actividad es la segregación o separación en la fuente. Esto significa que los residuos peligrosos deben ser separados de otros residuos comunes o no peligrosos, utilizando recipientes y bolsas de colores específicos, etiquetas y señalización adecuada. La segregación es clave para evitar mezclas que puedan aumentar los riesgos para la salud o dificultar el tratamiento posterior.

Después de la segregación, se realiza la desactivación en los casos en que sea necesario, especialmente para residuos hospitalarios o biológicos que puedan contener agentes infecciosos. La desactivación consiste en aplicar procesos físicos o químicos que reduzcan o eliminen la peligrosidad del residuo antes de su almacenamiento o transporte.

El almacenamiento es la etapa en la que los residuos peligrosos se guardan temporalmente en condiciones controladas, mientras se preparan para su recolección o tratamiento. El almacenamiento debe hacerse en lugares seguros, con ventilación, señalización y sistemas de contención para evitar derrames o fugas. Además, es importante llevar un registro detallado de los residuos almacenados, su cantidad, tipo y fecha de ingreso.

La recolección es la actividad mediante la cual los residuos peligrosos son retirados del lugar de generación para ser transportados a instalaciones de tratamiento o disposición final. Esta tarea debe ser realizada por personal capacitado y utilizando equipos y vehículos adecuados, que garanticen la seguridad y eviten la exposición de las personas o el ambiente a los residuos.

El transporte de residuos peligrosos es una de las etapas más críticas, ya que implica movilizar materiales que pueden ser tóxicos, inflamables, corrosivos o infecciosos. Por eso, el transporte debe cumplir con estrictas normas de seguridad, rutas autorizadas, vehículos especiales y documentación que permita la trazabilidad del residuo desde su origen hasta su destino final.

Una vez que los residuos llegan a su destino, se procede al tratamiento, que consiste en aplicar procesos físicos, químicos o biológicos para reducir la peligrosidad, volumen o toxicidad de los residuos. Entre los tratamientos más comunes se encuentran la incineración, la neutralización, la estabilización, la autoclave (para residuos biológicos) y otros procesos que buscan minimizar el impacto ambiental.

Finalmente, la disposición final es la etapa en la que los residuos peligrosos, ya tratados o no aprovechables, son depositados en lugares especialmente diseñados, como celdas de seguridad o rellenos sanitarios para residuos peligrosos. Estos sitios cuentan con sistemas de impermeabilización, monitoreo y control para evitar la contaminación del suelo, agua o aire.

Dentro de la gestión integral de RESPEL, es importante diferenciar entre las actividades de gestión interna y externa. La gestión interna comprende todas las actividades que realiza el generador dentro de sus propias instalaciones, como la segregación, almacenamiento temporal y, en algunos casos, el tratamiento o aprovechamiento de los residuos. Por otro lado, la gestión

externa incluye las actividades que se realizan fuera del lugar de generación, como el transporte, tratamiento por parte de gestores autorizados y la disposición final en sitios especializados.

La correcta articulación entre la gestión interna y externa es fundamental para garantizar que los residuos peligrosos sean manejados de manera segura en todo su ciclo de vida. Además, la normatividad colombiana exige que todo generador de residuos peligrosos lleve un registro detallado de cada etapa, desde la generación hasta la disposición final, y que contrate únicamente gestores autorizados para las actividades externas.

En conclusión, la gestión integral de los residuos peligrosos es un proceso que requiere compromiso, conocimiento y responsabilidad por parte de todos los actores involucrados. Solo así se puede minimizar el riesgo para la salud y el ambiente, y avanzar hacia una gestión sostenible y alineada con los principios de la economía circular.

A continuación, se presentan graficas referenciales a los procesos de residuos Peligrosos.

#### **Figura 4**

*Generación de residuos peligrosos*



*Nota.* La generación de residuos peligrosos inicia en laboratorios, hospitales, industrias y otros sectores productivos. *Fuente:* Reciclaje árbol verde (2023).

**Figura 5***Separación de residuos peligrosos*

*Nota.* La Separación de residuos peligrosos consiste en separar los residuos peligrosos de los comunes, usando recipientes y señalización adecuada. *Fuente:* SOCOAM (s.f.).

**Figura 6***Desactivación de residuos*

*Nota.* La desactivación reduce la peligrosidad de residuos biológicos o infecciosos mediante procesos físicos o químicos. *Fuente:* Easyblog articles (s.f.)

**Figura 7***Almacenamiento seguro*

*Nota.* El almacenamiento seguro previene fugas y accidentes, manteniendo los residuos en condiciones controladas. *Fuente:* Esmart (2020)

**Figura 8***Recolección de Residuos*

*Nota.* La recolección es realizada por personal capacitado que retira los residuos para su posterior gestión. *Fuente:* Transportes y servicios ambientales Ara (2025)

**Figura 9**

*Tratamiento de Residuos*



*Nota.* El tratamiento incluye procesos como incineración, neutralización o autoclave para reducir la peligrosidad. *Fuente:* Veolia (s.f.)

**Figura 10**

*Disposición final*



*Nota.* La disposición final se realiza en celdas de seguridad o rellenos sanitarios diseñados para residuos peligrosos. *Fuente:* Incinerox (s.f.)

### ***Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios PGIRHS***

Es el documento diseñado por los generadores, el cual contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garanticen la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares (componentes internos), de acuerdo con los lineamientos del Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (Resolución 1164 de 2002).

La Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de diciembre de 2005 marcó un antes y un después en la forma en que Colombia aborda la problemática de los residuos peligrosos. Este documento, elaborado por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, sentó las bases para una gestión responsable, integral y preventiva de los RESPEL, alineando al país con los compromisos internacionales y las tendencias globales en materia ambiental.

Uno de los hallazgos más importantes de esta política es el reconocimiento de la magnitud y diversidad de los residuos peligrosos generados en Colombia, no solo por el sector industrial, sino también por actividades hospitalarias, agrícolas, mineras y de servicios. La política identifica que, hasta ese momento, la gestión de estos residuos era fragmentada, con vacíos normativos y una débil articulación entre los diferentes actores responsables. Por eso, uno de los primeros compromisos fue establecer un marco normativo claro y unificado, que permitiera regular todas las etapas del ciclo de vida de los residuos peligrosos: desde la generación, pasando por la recolección, el transporte, el almacenamiento, el tratamiento y la disposición final.

En este sentido, la política de 2005 impulsó la expedición del Decreto 4741 de 2005, que se convirtió en la norma central para la gestión de RESPEL en Colombia. Este decreto fue

pionero al incorporar los principios del Convenio de Basilea, ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de 1996, y al establecer obligaciones diferenciadas para generadores, transportistas, gestores y autoridades ambientales. Entre los aportes más relevantes del decreto está la exigencia de que todos los generadores de residuos peligrosos identifiquen, clasifiquen y cuantifiquen sus residuos, y elaboren planes de gestión que prioricen la minimización en la fuente, el aprovechamiento y la correcta segregación.

Otro compromiso fundamental fue la creación del Registro de Generadores de Residuos Peligrosos, reglamentado por la Resolución 1362 de 2007. Este instrumento permitió, por primera vez, contar con información sistematizada y actualizada sobre la generación y manejo de RESPEL en el país, facilitando la toma de decisiones y el seguimiento por parte de las autoridades ambientales. Además, la política promovió la capacitación y sensibilización de los diferentes actores, reconociendo que la gestión adecuada de los residuos peligrosos requiere no solo de normas, sino también de conocimiento y compromiso

Durante el periodo 2005-2018, se evidencian avances significativos en la regulación de corrientes específicas de residuos peligrosos. Por ejemplo, la Ley 1252 de 2008 estableció prohibiciones claras sobre la importación, tráfico y manejo inadecuado de residuos peligrosos, y tipificó como delito la contaminación ambiental por estos residuos. Así mismo, se expidieron normas para la gestión de residuos hospitalarios y similares, como la Resolución 1164 de 2002 y la Resolución 222 de 2014, que establecieron procedimientos detallados para la segregación, almacenamiento, recolección y disposición final de estos residuos, protegiendo la salud pública y el ambiente.

En el ámbito de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas, bombillas y aceites usados, se expidieron resoluciones específicas que promovieron la recolección selectiva y el

aprovechamiento, alineando al país con los principios de la economía circular. La Resolución 1511 de 2010 sobre bombillas, la Resolución 1297 de 2010 (modificada por la 2246 de 2017) sobre pilas y acumuladores, y el Decreto 284 de 2018 sobre aceites usados, son ejemplos de cómo la política de 2005 abrió el camino para una gestión más especializada y responsable de diferentes corrientes de RESPEL. (ENEC,2019)

### ***Esquema Normativo Presentado en la Política de RESPEL 2022-2030***

A partir de la política de RESPEL 2022-2030 se retoman algunas de las bases normativas mencionadas en la anterior política de RESPEL y se incluyen nuevas normas que contribuyen a la gestión adecuada de los residuos peligrosos, por ejemplo, en esta nueva política se habla puntualmente del giro importante a partir de la expedición del Decreto 4741 de 2005. Este decreto sienta las bases para organizar la gestión de RESPEL a nivel nacional, precisa las obligaciones de los diferentes actores involucrados y establece una serie de acciones a desarrollar para promover la prevención y minimización de su generación, así como para favorecer su manejo ambientalmente adecuado.

El Decreto 4741 de 2005 —expedido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial— fue incorporado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta fue la primera norma ambiental de carácter general en regular de manera integral la gestión de RESPEL en el país, ya que interiorizó los principios del Convenio de Basilea constituyéndose en una norma innovadora para la época, la cual introdujo en Colombia las tendencias internacionales de gestión y responsabilidad ambiental en materia de RESPEL.

En 2008, el Congreso de la República expidió la Ley 1252 por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos peligrosos. Esta incluyó la prohibición

de introducción, importación o tráfico de residuos o desechos peligrosos al territorio nacional por parte de cualquier persona natural o jurídica, de carácter público o privado, entre otras disposiciones sobre la materia.

La Resolución 1511 de 2010 sobre los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas, la Resolución 1297 de 2010 modificada por la Resolución 2246 de 2017 sobre los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores y el Decreto 284 de 2018.

En 2011, el artículo 35 de la Ley 1453, por medio de la cual se reforma el Código Penal, adicionó el tipo penal de contaminación ambiental por residuos sólidos peligrosos con el fin de penalizar la conducta de inadecuado almacenamiento, transporte y disposición final de estos residuos. Esta disposición fue reiterada en el artículo 334 de la Ley 2111 de 2021 por medio de la cual se regulan los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente

Como resultado de esta recopilación de análisis normativo, podemos enunciar que en Colombia, desde principios de siglo y en lo que ha transcurrido de esta década, se han desarrollado diferentes mecanismos desde los actores públicos, gobierno nacional, mandatarios regionales, apuntando a mejorar las condiciones entorno a un tema de crucial importancia para la salud, bienestar de la población y el medio ambiente como lo es el impacto de los residuos generados y el potencial que se presenta en el marco de la economía circular. Se resalta la importancia de la aplicación de las políticas públicas internacionales, la participación de nuestro gobierno en diferentes cumbres y espacios como la COP16 que propician la implementación de dichas políticas en nuestras leyes, mejorando cada vez más el cumplimiento normativo que se obtiene para el mejoramiento del país con cada decreto que se legisla, impartiendo de esta manera la obligación que tienen los generadores de residuos en dar cumplimiento e implementar

acciones de mejora en cada uno de los procesos relacionados con la mitigación de los impactos ambientales y del medio que genera cada uno de los PGIRS.

En este sentido, la normativa colombiana en materia de residuos peligrosos RESPEL juega un papel fundamental para garantizar que la gestión de estos residuos no solo cumpla con los estándares ambientales, sino que también aporte de manera efectiva a la transición hacia la economía circular. La legislación vigente, como el decreto 4741 de 2005 y sus actualizaciones, establece obligaciones claras y diferenciadas para cada uno de los actores involucrados en la gestión de RESPEL. Por ejemplo, los generadores de residuos peligrosos están obligados a identificar, clasificar y cuantificar los residuos que producen, así como a implementar planes de gestión que prioricen la minimización en la fuente: el aprovechamiento y la correcta segregación. Además, deben llevar registros detallados y reportar periódicamente a las autoridades ambientales, lo que permite una trazabilidad efectiva y facilita la toma de decisiones informadas para el cierre de ciclos y la reincorporación de materiales a procesos productivos.

En cuanto a recolectores y transportistas, la normativa exige que cuente con permisos y vehículos adecuados, así como con personal capacitado para el manejo seguro de los residuos. Deben garantizar que los RESPEL sean transportados en condiciones que eviten derrames, fugas o cualquier tipo de accidente que pueda poner en riesgo la salud pública o el ambiente. Este control riguroso en la logística es clave para evitar la dispersión de contaminantes y asegurar que los residuos lleguen a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

Por su parte las empresas encargadas del tratamiento y disposición final de los RESPEL tienen la responsabilidad de aplicar tecnologías y procesos que permitan la valorización, el reciclaje o la neutralización de los residuos, siempre bajo estrictos estándares de seguridad y control ambiental. La normativa promueve el desarrollo de soluciones innovadoras, como la

recuperación de metales, la regeneración de aceites usados o la destrucción segura de compuestos tóxicos, lo que contribuye directamente a los principios de la economía circular.

Las autoridades ambientales cumplen un rol de vigilancia y control, asegurando que todos los actores cumplan con sus obligaciones y fomentando la mejora continua en la gestión de los RESPEL. Este marco normativo integral no solo reduce los riesgos asociados a la disposición inadecuada de residuos peligrosos, sino que también incentiva la creación de cadenas de valor alrededor del aprovechamiento y la transformación de estos materiales, generando nuevas oportunidades económicas y ambientales para el país.

Con todo lo anterior podemos afirmar que la normativa colombiana sobre RESPEL no solo establece un marco de obligaciones y responsabilidades para cada eslabón de la cadena, sino que también impulsa la innovación, la trazabilidad y la circularidad en la gestión de residuos peligrosos, buscando alinear al país con las mejores prácticas internacionales y contribuir de manera concreta a la construcción de una economía más sostenible y duradera.

## **Resultado Objetivo Específico 2**

*Analizar los enfoques propuestos por ambas políticas para el manejo del RESPEL asociados a la economía circular.*

**Política ambiental de RESPEL 2005-2018.** En 2005, el Min Ambiente desarrolló y divulgó la Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos, con el fin de prevenir la generación de los RESPEL y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generaran, para así poder mitigar los riesgos asociados al mal uso de los mismos sobre la salud humana y el ambiente. La implementación de esta Política junto con sus estrategias y acciones tenían un horizonte de tiempo al 2018. Con la implementación de la Política, fue posible recopilar de información sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos en

Colombia en donde cada uno de los generadores se vio en la obligación de reportar la cantidad de residuos generados a partir del uso de herramientas tecnológicas y de esta manera poder estimar una línea base que sería el punto de partida para cada una de las estrategias propuestas por la política de RESPEL 2005 desarrollando indicadores para la planificación de acciones, buscando una adecuada gestión de los mismos.

Esta política de RESPEL presenta varios objetivos y estrategias, entre ellas promover la gestión y el manejo adecuado de los RESPEL generados e implementar los compromisos de los convenios internacionales relacionados con sustancias químicas y residuos peligrosos.

La política de RESPEL 2005 presenta las siguientes estrategias:

Coordinación.

Planificación.

Fortalecimiento institucional.

Actualización del marco normativo.

Formulación e implementación de planes de gestión.

Gestión posconsumo de RESPEL.

Promoción del aprovechamiento tratamiento y disposición final de manera ambientalmente segura.

Programa Nacional para el Cumplimiento del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001) y otros convenios internacionales.

A partir de todo lo anterior y de los objetivos trazados el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con las autoridades ambientales, estructuraron planes de acción para el 2011-2014 y para el 2015-2018, los cuales tuvieron menos difusión y no fueron adoptados oficialmente por muchos de los generadores.

Es importante mencionar que muy a pesar de que esta política planteó un punto de partida para la gestión adecuada de los residuos peligrosos en Colombia el diagnóstico se encontraba aún en construcción y había poca información, en la Política no se definió o describió claramente la línea base para medir el cumplimiento de estas metas ni los resultados esperados, lo que dificultó el proceso de evaluación; sin embargo, en los diferentes planes de acción sí se evidencia el intento por establecer indicadores de producto y algunos de los mecanismos de seguimiento, detectando así que las principales falencias que se identificaron en la política del 2005 fue en la identificación y construcción de la cadena de valor enlazado con que en la Política y sus planes de acción no se identificaron claramente todos los indicadores de medición de producto y resultado, así como los medios de verificación o las unidades de medida de estos.

La política de gestión de RESPEL del año 2005 se basa en cuatro de las normas más relevantes la primera el Decreto 4741 de 2005 la segunda la Resolución 1362 de 2007, la tercera el Decreto 351 de 2014 la cuarta la Resolución 222 de 2011 (modificada por la Resolución 1741 de 2016) considerándose entonces estas normas como la base para cada uno de los lineamientos y orientaciones que presenta el plan de acción de la política trazada en el 2005.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recalca que, de todas las normativas mencionadas, aunque han sido de aplicadas su cumplimiento han tenido aceptaciones diversas de cada una de ellas, pudiéndose identificar como la de mayor aceptación el Decreto 4741 de 2005.

Otras de las acciones transversales de la política del 2005 es la construcción y puesta en marcha de los planes de gestión de residuos peligrosos la cual fue diseñada y radicada por la mayoría de los generadores ante las autoridades ambientales respectivas, estos planes sin lugar a duda fueron un punto de partida importante para la mejora en la gestión de RESPEL más sin embargo la ejecución de los mismo fue limitada para alguno debido la carencia de recursos

económicos , además la no unificación de una misma metodología para la formulación de ellos también es considerada como una de las barreras o falencias de la política del 2005.

Por otro lado, la política de RESPEL contempló dentro de sus estrategias los lineamientos para el posconsumo en la cual se evidencian objetivos tales como:

Promover la separación en la fuente por parte de los consumidores finales y la devolución de los residuos por parte de éstos a través de los mecanismos establecidos por el fabricante o importador y su cadena de comercialización.

Establecer mecanismos de recolección selectiva para este tipo de residuos con el fin de que se gestionen adecuadamente a través de empresas autorizadas para prevenir y controlar la contaminación.

Evitar que estos residuos se dispongan junto con los demás residuos domésticos, a cielo abierto o a través de la cadena informal causando impactos sobre la salud humana y el ambiente. Los programas han sido regulados de forma que los fabricantes e importadores puedan cumplir sus obligaciones mediante la modalidad individual o colectiva, fijando una serie de metas ya sea de recolección o de cobertura, sobre la base de los productos puestos en el mercado por parte de los fabricantes e importadores.

**Política ambiental de RESPEL 2022-2030.** Con la actualización de la Política de RESPEL en el año 2022 se logra potencializar cada una de las debilidades identificadas en las políticas de RESPEL del año 2005 , realizando como primera medida una actualización de las normativas actuales y protocolos internacionales y tendencias relacionadas con la agenda 2030 de los objetivos de desarrollo sostenibles, dando respuesta a las necesidades y sugerencias manifestadas por todas las partes interesadas, articulando los elementos de economía circular en la gestión de los RESPEL, llegando así a todos los rincones del país y reforzando la educación y

formación en la gestión y clasificación adecuada de los mismos, para la construcción de esta política al igual que la anterior se elaboró una línea base que permitiera reforzar las estrategias ya trazadas identificando, las deficiencias en las operaciones de manejo de RESPEL que se llevaban a cabo en algunas plantas autorizadas:

Incumplimiento de requisitos de transporte y almacenamiento.

Falta en la trazabilidad en los procesos de generación.

Baja disponibilidad y cobertura para la recolección y manejo.

Esto incorporaba las demoras de procesos de licenciamiento ambiental de los gestores, poca generación y provisión de la información al público en los procesos de educación para la concientización ambiental.

A partir de lo anterior la actual política define entonces 7 principios a partir de los cuales traza lineamientos que refuerzan la gestión adecuada de los residuos peligrosos entre los cuales encontramos:

Prevención.

El que contamina paga.

Responsabilidad del generador en todo el ciclo de vida del residuo.

Responsabilidad extendida del productor (REP).

Transparencia y participación pública.

Proximidad.

Autosuficiencia.

Los cuales fueron el punto de partida para los lineamientos organizados en los cuales se define las referencias y las acciones que propone la política desarrollándose de forma articulada

y complementaria con las demás iniciativas de las distintas políticas ambientales, convenios internacionales y los objetivos de desarrollo sostenible.

Como segunda instancia la nueva política contempla un enfoque sectorial en la cual se identifican los distintos sectores para la gestión de residuos peligrosos dando prioridad a los sectores minero-energético, relacionado con hidrocarburos, minería y energía; de servicios, relacionado con salud, transporte y comercio; industrial/manufacturero; y agropecuario, esto implica reducir la presión sobre el consumo de recursos naturales, minimizando la generación de residuos y promoviendo el uso eficiente de los recursos, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos al reducir la contaminación, generando un ambiente de bienestar en la salud y así mismo aumentar la disponibilidad de los recursos naturales, adoptando así la economía circular para ir cambiando el modelo de desarrollo y enfocándose en la sostenibilidad y la resiliencia, implicando la preservación de los recursos naturales.

En una tercera instancia se conoce como lineamiento territorial, reconociendo el enfoque nacional como prioritario para la resolución de problemas para la inadecuada gestión de los residuos peligrosos teniendo en cuenta las necesidades particulares de las actividades económicas o productivas que allí se desarrollan, así mismo como la organización y cumplimiento de los planes de gestión integral a cargo de las autoridades ambientales y de los generadores que servirán como el instrumento guía para el desarrollo de estrategias y acciones que contribuyan a la gestión integral de RESPEL, a nivel local y regional y nacional que conlleven a poder cumplir con las metas y compromisos proyectados en cada uno de ellos y por supuesto de la política pactada.

La gradualidad y flexibilidad hacen referencia a otro de los lineamientos contenidos en la política actual en la cual se proponen metas proyectadas al año 2030 que estén relacionadas con

los objetivos de desarrollo sostenible ajustando las circunstancias, capacidades y problemáticas que se presentan en torno a la gestión de RESPEL en el país, ya aterrizadas a las necesidades y realidades institucionales y territoriales específicas con un enfoque diferencial que propone el desarrollo de estrategias dirigidas a los diferentes actores públicos y privados tomando con referencia la posición de un gobierno abierto que promueve el desarrollo de acciones bajo los principios ya pactados y mencionados anteriormente (RESPEL 2022-2030)

Teniendo en cuenta los distintos enfoques y lineamientos que propone la nueva política se hace necesario considerar que todos estos se encuentran ligados y encaminados a la estrategia nacional de economía circular, generando una perspectiva de producción y consumo responsable, que conlleve al aprovechamiento de los residuos peligrosos bajo las distintas alternativas que generen a su vez la mitigación de los impactos asociados al deterioro de los recursos naturales.

El enfoque de la economía circular en la nueva política 2022-2030, de residuos peligrosos busca transformar la forma en que se gestionan estos materiales, priorizando la sostenibilidad y la reducción de impactos ambientales impulsando alternativas tales como la reducción de la generación de residuos a partir del diseño de productos que generen menos desechos y sean más fáciles de reciclar, fomentando la reutilización teniendo en cuenta el impulso de la recuperación de materiales valiosos y reduciendo la necesidad de nuevas materias primas y promoviendo el reciclaje estableciendo sistemas eficaces que aseguren que los residuos peligrosos sean gestionados adecuadamente.

Todas estas nuevas estrategias impulsadas en la nueva política del RESPEL visionan para Colombia grandes beneficios tanto económicos como sociales y ambientales tales como la disminución de la contaminación al optimizar el manejo de residuos peligrosos, se reduce la contaminación del suelo, agua y aire y a su vez la conservación de recursos naturales al recuperar

y reutilizar materiales, se disminuye la extracción de nuevos recursos como también esta nueva transición hacia una economía circular puede generar nuevos modelos de negocio enfocados en la sostenibilidad de tal manera que las empresas pueden reducir costos operativos al optimizar el uso de materiales mediante la implementación de prácticas de reciclaje y reutilización.

Además, la minimización de residuos generados disminuye los gastos en gestión y disposición final. Integrar principios de economía circular mejora la eficiencia y sostenibilidad y la protección de los recursos naturales.

**Tabla 3**

*Comparativa de políticas ambientales en Colombia*

Aspecto	2005-2018	2022-2030
<b>Objetivo General</b>	Prevenir la generación de residuos peligrosos y promover su manejo ambientalmente adecuado	Fortalecer la gestión integral de residuos peligrosos, reconociendo las necesidades de diferentes grupos de interés
<b>Estrategias</b>	Implementación de sistemas de gestión y compromisos internacionales	Enfoque en la prevención, reciclaje y otras formas de aprovechamiento, incluyendo el energético
<b>Actores Involucrados</b>	Generadores, gestores, fabricantes e importadores	Generadores, gestores, autoridades ambientales, sociedad civil y académica
<b>Marco Normativo</b>	Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos (2005)	Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos y Plan de Acción 2022-2030

Aspecto	2005-2018	2022-2030
<b>Resultados Esperados</b>	Reducción de riesgos para la salud y el medio ambiente	Protección del ambiente y la salud humana, contribuyendo al desarrollo sostenible y la protección de los recursos naturales
<b>Enfoque</b>	Enfoque en la gestión y manejo de residuos generados	Enfoque en la prevención y el reciclaje, con un enfoque más amplio y participativo

*Nota.* Se realiza un análisis de los enfoques propuestos por ambas políticas ambientales de gestión de residuos peligrosos (RESPEL) en Colombia para los periodos 2005-2018 y 2022-2030 revela una evolución significativa hacia la economía circular. *Fuente:* Autoría propia.

Durante 2005-2018, se priorizó la gestión integral de residuos, subrayando la reducción, reutilización y reciclaje, con la implementación de normativas y guías para proteger la salud humana y el medio ambiente. La Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de diciembre de 2005 marcó un antes y un después en la forma en que Colombia aborda la problemática de los residuos peligrosos. Este documento, elaborado por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, sentó las bases para una gestión responsable, integral y preventiva de los RESPEL, alineando al país con los compromisos internacionales y las tendencias globales en materia ambiental.

Uno de los hallazgos más importantes de esta política es el reconocimiento de la magnitud y diversidad de los residuos peligrosos generados en Colombia, no solo por el sector industrial, sino también por actividades hospitalarias, agrícolas, mineras y de servicios. La política identifica que, hasta ese momento, la gestión de estos residuos era fragmentada, con vacíos normativos y una débil articulación entre los diferentes actores responsables. Por eso, uno de los primeros compromisos fue establecer un marco normativo claro y unificado, que

permitiera regular todas las etapas del ciclo de vida de los residuos peligrosos: desde la generación, pasando por la recolección, el transporte, el almacenamiento, el tratamiento y la disposición final.

En este sentido, la política de 2005 impulsó la expedición del Decreto 4741 de 2005, que se convirtió en la norma central para la gestión de RESPEL en Colombia. Este decreto fue pionero al incorporar los principios del Convenio de Basilea, ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de 1996, y al establecer obligaciones diferenciadas para generadores, transportistas, gestores y autoridades ambientales. Entre los aportes más relevantes del decreto está la exigencia de que todos los generadores de residuos peligrosos identifiquen, clasifiquen y cuantifiquen sus residuos, y elaboren planes de gestión que prioricen la minimización en la fuente: el aprovechamiento y la correcta segregación.

Otro compromiso fundamental fue la creación del Registro de Generadores de Residuos Peligrosos, reglamentado por la Resolución 1362 de 2007. Este instrumento permitió, por primera vez, contar con información sistematizada y actualizada sobre la generación y manejo de RESPEL en el país, facilitando la toma de decisiones y el seguimiento por parte de las autoridades ambientales. Además, la política promovió la capacitación y sensibilización de los diferentes actores, reconociendo que la gestión adecuada de los residuos peligrosos requiere no solo de normas, sino también de conocimiento y compromiso.

Durante el periodo 2005-2018, se evidencian avances significativos en la regulación de corrientes específicas de residuos peligrosos. Por ejemplo, la Ley 1252 de 2008 estableció prohibiciones claras sobre la importación, tráfico y manejo inadecuado de residuos peligrosos, y tipificó como delito la contaminación ambiental por estos residuos. Así mismo, se expedieron normas para la gestión de residuos hospitalarios y similares, como la Resolución 1164 de 2002 y

la Resolución 222 de 2014, que establecieron procedimientos detallados para la segregación, almacenamiento, recolección y disposición final de estos residuos, protegiendo la salud pública y el ambiente.

En el ámbito de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas, bombillas y aceites usados, se expidieron resoluciones específicas que promovieron la recolección selectiva y el aprovechamiento, alineando al país con los principios de la economía circular. La Resolución 1511 de 2010 sobre bombillas, la Resolución 1297 de 2010 (modificada por la 2246 de 2017) sobre pilas y acumuladores, y el Decreto 284 de 2018 sobre aceites usados, son ejemplos de cómo la política de 2005 abrió el camino para una gestión más especializada y responsable de diferentes corrientes de RESPEL.

Un hallazgo clave de este periodo es el fortalecimiento de los mecanismos de control y sanción. La Ley 1453 de 2011 y la Ley 2111 de 2021 incluyeron en el Código Penal el delito de contaminación ambiental por residuos peligrosos, lo que elevó el estándar de cumplimiento y generó una mayor conciencia sobre la responsabilidad de cada actor en la cadena de gestión.

En contraste, la política 2022-2030 fortalece el enfoque en la economía circular mediante la promoción de la simbiosis industrial y la recuperación de materiales,<sup>1</sup> integrando tendencias internacionales y objetivos de desarrollo sostenible y de los recursos naturales. Además, mejora

---

<sup>1</sup> La simbiosis industrial es una estrategia innovadora dentro de la economía circular que busca que diferentes empresas, aunque pertenezcan a sectores distintos, colaboren entre sí para aprovechar al máximo los recursos. En este modelo, los residuos o subproductos generados por una industria pueden convertirse en materia prima para otra, creando así redes de intercambio que reducen la cantidad de desechos y optimizan el uso de materiales. Por su parte, la recuperación de materiales consiste en rescatar, separar y procesar componentes útiles de los residuos para reincorporarlos a los ciclos productivos, evitando que terminen en rellenos sanitarios o vertederos.

los procesos de generación y acceso a la información y fomenta la innovación normativa, destacando un compromiso más amplio y participativo hacia la sostenibilidad y el aprovechamiento de recursos naturales. Con la inminente llegada de nuevas tecnologías, procesos y líneas de desarrollo económico, nuestro país se ve enfrentado a diferentes desafíos en torno a la inclusión de las políticas para el manejo y disposición de residuos que anteriormente no se percibían, ejemplo de ello es el rápido crecimiento de renglones como la movilidad eléctrica, la generación de energía por paneles solares, el requerimiento de almacenamiento de energía, la vertiginosa y exponencial comercialización de equipos electrónicos como computadoras, teléfonos móviles y afines. Por otro lado, no menos importante, los cambios culturales que se han presentado en las dos últimas décadas, han generado un incremento en la cantidad de procedimientos quirúrgicos, tratamientos estéticos, correctivos, y demás asociados a los entornos hospitalarios. A su vez, el incremento desmedido en la explotación minera en todo el territorio nacional, ha repercutido en la proliferación del uso de químicos reactivos y radioactivos,

Enmarcando todo lo anteriormente descrito, es una obligación perentoria para este y los próximos gobiernos, continuar fortaleciendo las políticas de control y prevención que permitan un desarrollo eco sostenible de nuestra sociedad, la recuperación y protección de los recursos naturales.

Podemos resaltar la importancia y el papel protagónico que ambas políticas han representado no solo para la estrategia ambiental de nuestro país sino como constructos de nuestro desarrollo económico. No obstante, vale la pena detenerse a analizar en como la política 2022-2030 no solo representó un salto evolutivo hacia la integralidad de la política 2005-2018; sino que, a la luz de la economía circular, estableció como prioridad la prevención en la

generación de residuos peligrosos, incentivando a las empresas a rediseñar sus procesos, productos y servicios para minimizar la producción de desechos desde el origen. Esto implica que las industrias deben buscar alternativas más limpias, materiales menos peligrosos y tecnologías que permitan cerrar ciclos productivos, reduciendo así la presión sobre los recursos naturales y disminuyendo los costos asociados a la gestión de residuos.

Además, esta política fomenta el aprovechamiento y la valorización de los RESPEL, promoviendo la recuperación de materiales y energía a partir de residuos que antes eran considerados únicamente como un problema de disposición final. Ejemplo de ello, es incentivar la regeneración de aceites usados, la recuperación de metales pesados y el reciclaje de envases contaminados, actividades que no solo reducen el impacto ambiental, sino que también genera nuevas oportunidades de negocio, empleo verde y cadenas de valor en torno a la gestión de residuos, considerándose entonces, que mediante la implementación de la política y sus objetivos trazados para la estrategia posconsumo, ha sido buena logrando poco a poco resultados por medio de la recolección en distintos lugares del país logrando una buena cobertura y aplicando de mecanismos de recolección con empresas que cumplan los lineamientos normativos para la prestación del servicio. Tal y como se menciona anteriormente, aunque la estrategia se considera buena, existen algunas brechas aún pendientes por subsanar para poder lograr la adecuada sensibilización y educación de todos los consumidores en cuanto a lo que se refiere a la devolución de sus residuos, y poder garantizar así una buena cobertura geográfica en todo el país.

Debido a todo lo anteriormente mencionado cabe resaltar que aunque la política de RESPEL 2022-2030 presenta estrategias transversales que han tenido aceptación por gran parte de la población Colombiana y ha servido como punto de partida importante para una adecuada

gestión de los residuos peligrosos, se debe seguir uniendo esfuerzos en la implementación de una estrategia que permita que se actualicen paralelamente las metodologías de referencia a nivel internacional, teniendo en cuenta las diferentes limitaciones que se identificaron y mencionaron anteriormente referente a la política ya trazada en el 2005.

### **Resultados del Objetivo Específico 3**

***Documentar algunos casos de éxito donde se hayan aprovechado cierto tipo de residuos (RESPEL) como elemento de valor en la economía circular colombiana.***

Con un enfoque en la gestión responsable y con los lineamientos de la estrategia nacional de economía circular (ENEC 2019) estas empresas buscan a través de la recolección, tratamiento y disposición final adecuada de residuos peligrosos (Aceites usados, envases químicos y farmacéuticos, hospitalarios, aguas y lodos industriales), proteger y minimizar la contaminación, prestando sus servicios para una economía circular más eficiente en cumplimiento con la normatividad vigente y los estándares de calidad que se proyectan, liderando el camino hacia un futuro más sostenible.

Recordemos que, si no se les da el uso adecuado a estos residuos peligrosos, el impacto a la salud humana y al medio ambiente puede ser devastador. Una prueba más que en nuestro país, al colaborar e innovar podemos desarrollar tecnologías y procesos más efectivos para generar oportunidades de negocio en la economía circular.

**Biológicos y Contaminados S.A.S E.S. P (Privada).** Página web:

<https://connectamericas.com/es/company/biologicos-y-contaminados-sas-esp>

***Licencias ambientales.*** Resolución 150 del 29 de enero de 2003, Modificada mediante Resolución No. 129 del 29 de enero de 2008 Modificada mediante Resolución. No. 811 del 10

de abril de 2014. Cedida mediante Resolución No. 4249 del 19 de diciembre de 2019 a la sociedad BIOLÓGICOS Y CONTAMINADOS S.A.S E.S.P

**Ubicación.** Carretera Mosquera- Madrid El Refugio, Vereda. Siete Trojes Municipio de Mosquera (Cundinamarca)

**Oficina.** Sede Bogotá Calle 79 # 18 – 18 Oficina 305

Presencia: Bogotá- Medellín - Cali - Cartagena - Barranquilla -Bucaramanga - Ibagué - Pereira

**Recurso aprovechado.** Residuos peligrosos hospitalarios.

**Economía circular.** Incineración para aprovechamiento energético de Residuos, prestan el servicio de recolección de los residuos a empresas para que puedan obtener las certificaciones de aprovechamiento energético y puedan destacarse como líderes en economía circular.

**Procesos implementados.** Incineración controlada bajo estrictos parámetros, que no solo destruye los residuos peligrosos, sino que también recupera energía de la combustión.

**Resultados obtenidos.** Esta energía se convierte en vapor o electricidad, que es utilizada en procesos industriales. contribuyendo a la reducción de la huella de carbono de los clientes.

**Factores claves.** Teniendo estas buenas prácticas, se puede evidenciar en el proceso que se está mitigando el impacto que se genera con el aprovechamiento de los recursos naturales.

**Lecciones aprendidas.** El aprovechamiento de los residuos con riesgo biológico a través de su incineración en hornos de última tecnología, para la generación de gases que se transforman en vapor que se utiliza como energía, evitando el uso de combustibles fósiles en sus procesos productivos. Además de eso, parte de la energía generada mediante este proceso, es utilizada para alimentar su flota de vehículos eco amigables, reduciendo las emisiones de CO2.

**Bioldos S.A. E.S.P. (Privada).** Página web: <https://www.bioldos.com/web/servicios-3/>

**Resolución Licencia Ambiental.** Resolución No. 1559 del 31 de Mayo de 2006  
Modificada mediante Resolución No. 161 de 25 de enero de 2015 Modificada mediante  
Resolución 1913 de 09 de septiembre de 2016

**Ubicación.** Parque Ambiental Biolodos, Mosquera. Vereda Balsillas Municipio de  
Mosquera – Cundinamarca El Portal Centro Logístico y Empresarial Av. Troncal de Occidente  
No. 1-59 Lote Zipa 3- Bodega 16 Mosquera Cundinamarca

**Presencia.** Cundinamarca

**Recurso aprovechado.** Efluente y Lodos.

**Economía circular.** Con procesos como la biorremediación y la reutilización del afluente  
contaminado, protege los recursos naturales a largo plazo y reduce los costos y efectividad en los  
procesos industriales.

**Procesos implementados.** Recolección de efluente contaminado por industrias, en planta  
se realiza el proceso con filtros laminados y con las phragmites que a su vez hace el proceso  
anaerobio y aerobio dándole al suelo biorremediación con lodos, en el proceso del efluente es  
depositado en cribados generando procesos de aclaramiento.

**Resultados obtenidos.** Recurso hídrico apto para procesos de lavado y/o vertido al río sin  
contaminantes.

**Factores claves.** La Innovación tecnológica, la sostenibilidad y costo-efectividad.

**Lecciones aprendidas.** La biorremediación y el aclarado del afluente son técnicas  
respetuosas para el medio ambiente y un proceso atractivo para las industrias ya que al  
implementarlas reduce la contaminación a las fuentes hídricas.

**Ecolcin S.A.S (Privada).** Página web: <https://portal.ecolcin.com/>

**Resolución Licencia Ambiental.** Resolución DGEN No. 20227000038 de 28 ENE. 2022

**Ubicación.** Lote 7B-1 vereda Balsillas Mosquera Oficina: Cra. 44 #10a -76, Bogotá

**Presencia.** Meta, Huila, Boyacá, Casanare, Santanderes, Costa (Santa Marta, Cartagena, Barranquilla) Eje Cafetero (Risaralda, Quindío, Caldas) Antioquia, Cauca, Valle del cauca, Cesar, La guajira, Córdoba, Sucre, Bogotá, Cundinamarca, Nariño.

**Recurso aprovechado.** Aceites usado provenientes de diferentes procesos: Automotor-hidráulico-industrial-dieléctrico.

**Economía circular.** Especializada en la transformación de aceites usados de motor, este centro de innovación tecnológica les permite convertir residuos peligrosos en recursos reutilizables y por cada galón de aceite usado que se aprovecha, se evita la contaminación de 1000 litros de agua.

**Procesos implementados.** Recolección, transporte, tratamiento y aprovechado para la producción de combustible industrial por medio de un proceso físico-químico para eliminar los contaminantes.

**Resultados obtenidos.** A través de procesos innovadores, se reincorporan aceites usados de motor a la cadena productiva, convirtiéndolos en materia prima para nuevos productos, Sustituto de Fuel Oil.

**Factores claves.** Gracias a este proceso conjunto de logística de recolección de RESPEL y su posterior procesamiento, se mitiga el impacto que este tipo de residuos representa para la salud humana y para el ambiente.

**Lecciones aprendidas.** siendo una empresa que aprovecha los aceites usados de motor en Colombia, y que incluye dentro de su oferta de valor logística integral una flota especializada para el transporte seguro de estos residuos conforme a normativas vigentes, realiza una

transformación físico-química de los aceites para convertirlos en materias primas que son usadas en nuevos productos.

**Jardinería Pulido (Privada).** Página web: <https://canecaspulido.com/JP/about-us/>

**Resolución Licencia Ambiental.** Resolución No. 2780 del 26 de diciembre de 2016

Aclarada mediante, Resolución DGEN No. 20217000224 de 24 de mayo de 2021

**Ubicación.** Carrera 2 No. 56-62 Barrio Los Balcanes – Soacha, Cundinamarca

**Presencia.** En el territorio nacional.

**Recurso aprovechado.** Sustancias de la industria química, petroquímica, minera, construcción, aseo y agroquímicos.

**Economía circular.** Reacondiciona envases plásticos, metálicos e IBCs y los devuelve a las empresas con un menor costo para su reutilización.

**Procesos implementados.** Restauración y descontaminación y reparación de tambores, garrafas, envases metálicos y plásticos usados para su reúso.

**Resultados obtenidos.** Extiende el ciclo de vida de los envases industriales reduciendo el impacto negativo en los recursos económicos y medio ambiente.

**Factores claves.** Promueve una industria más sostenible

**Lecciones aprendidas.** Una solución altamente efectiva para mitigar el impacto ambiental de los envases industriales, ya que no solo prolonga de los mismo, sino que también reduce la necesidad de fabricar nuevos, lo que a su vez disminuye la demanda de recursos naturales.

## Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado a lo largo de este trabajo, es importante resaltar que Colombia ha avanzado de manera significativa en la construcción de un marco normativo que impulsa la economía circular, especialmente en lo relacionado con la gestión de residuos peligrosos. La Estrategia Nacional de Economía Circular representa un cambio de mentalidad, invitándonos a repensar la forma en que producimos y consumimos, y a buscar siempre la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía. Este enfoque, que promueve la innovación y la colaboración entre diferentes sectores, ha sido clave para que el país empiece a cerrar ciclos y aprovechar mejor los recursos disponibles.

La evolución de la política ambiental ha dejado claro que la formación y la capacitación de todos los actores involucrados empresas, autoridades locales y ciudadanía son fundamentales. La educación ambiental y la construcción de una cultura ciudadana responsable son pilares para lograr una gestión adecuada de los residuos y para que cada persona entienda su papel en este proceso.

El enfoque de economía circular en la política de residuos peligrosos no solo busca reducir el impacto ambiental, sino que también abre la puerta a una economía más eficiente, competitiva y resiliente. Gracias a este modelo, se han generado beneficios económicos concretos, como la creación de empleos verdes en el sector del reciclaje y la gestión de residuos, así como nuevas oportunidades de negocio y la apertura de mercados para materiales recuperados. Además, una gestión adecuada de los residuos peligrosos contribuye directamente a mejorar la salud pública y la calidad de vida, al disminuir la contaminación y los riesgos asociados.

Es importante destacar que la política nacional está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 11 sobre comunidades sostenibles (meta 11.6) y el ODS 12 sobre producción y consumo responsables (meta 12.5). La Estrategia Nacional de Economía Circular prioriza flujos de materiales clave, como los residuos peligrosos, y promueve herramientas como la responsabilidad extendida del productor, el ecodiseño y la simbiosis industrial, lo que fortalece la transición hacia un modelo más sostenible y circular.

A pesar de estos avances, todavía existen retos importantes, como mejorar la articulación entre los diferentes niveles de gobierno, fortalecer la infraestructura para la gestión de residuos y garantizar la inclusión de pequeños productores, recicladores y comunidades en la cadena de valor. La acción coordinada y la innovación constante serán esenciales para consolidar una economía más resiliente y sostenible, capaz de responder a los desafíos ambientales actuales y futuros.

En conclusión, la nueva política de RESPEL y la Estrategia Nacional de Economía Circular representan un paso firme hacia el desarrollo sostenible en Colombia, sentando las bases para una gestión más responsable, eficiente y alineada con los compromisos internacionales y las metas de la Agenda 2030.

## **Recomendaciones**

Se requiere ampliar y fortalecer la oferta educativa ofrecida por las entidades públicas y privadas en los niveles técnico, universitario y de especializaciones, alrededor de 2 elementos cruciales para el desarrollo de nuestro país: economía circular y desarrollo sostenible.

El enfoque de economía circular requiere la colaboración de gobiernos, industrias y ciudadanos para ser efectivo y lograr una transformación real.

Finalmente es importante decir que la buena gestión de la nueva política de residuos peligrosos bajo un enfoque circular requiere la colaboración entre el gobierno, el sector privado y la sociedad civil.

Las alianzas estratégicas son esenciales para promover prácticas sostenibles y compartir responsabilidades pues se considera realmente importante que en Colombia continúe avanzando en la implementación de políticas de economía circular, no solo para gestionar residuos peligrosos, sino también para avanzar como país en todas las áreas de las políticas ambientales.

## Referencias Bibliográficas

- Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda (1997). <https://studylib.es/doc/192921/guido-acurio?p=20>
- Álvarez-Monsalve, C. A. (2009). Gestión integral de residuos sólidos: Minimización, almacenamiento, manipulación, transporte, aprovechamiento, tratamiento y eliminación. Disposición final. Universidad de Manizales. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.20>
- Ayuntamiento de Barcelona. (2013). Plan de Prevención de Residuos de Barcelona 2012-2020. [https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/119657/1/Plan-residuos\\_2012-2020.pdf](https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/119657/1/Plan-residuos_2012-2020.pdf)
- Banco Mundial. (2018, septiembre 20). Los *desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes [Comunicado de prensa]*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Biológicos y Contaminados S.A.S. E.S.P. (s.f.). Biológicos y Contaminados S.A.S. E.S.P. <https://connectamericas.com/es/company/biologicos-y-contaminados-sas-esp>
- Biolodos S.A. E.S.P. (s.f.). Servicios. <https://www.biolodos.com/web/servicios-3/>
- Calva-Alejo, C. L., & Rojas-Caldelas, R. I. (2014). *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Mexicali, México: Retos para el logro de una planeación sustentable*. Información Tecnológica, 25(3), 81-90. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642014000300009](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642014000300009)
- Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD-92 en junio de 1992. <https://www.prensalibre.com/wp-content/uploads/2022/02/INFORME-CONFERENCIA-1992-1.pdf>

Convenio de Basilea. (2012). Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contienen mercurio o están contaminados por este. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/convenio-de-basilea-directrices-tecnicas.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Risaralda. (2019). Normatividad de residuos peligrosos. Universidad Libre. <https://www.unilibre.edu.co/pereira/images/gaga/residuos-peligrosos.pdf>

COP16 Colombia. (2024). Plan de acción de biodiversidad de Colombia al 2030. <https://www.cop16colombia.com/es/wp-content/uploads/2024/10/PLAN-DE-BIODIVERSIDAD-.pdf>

Ecolcin S.A.S. (s.f.). Portal Ecolcin. <https://portal.ecolcin.com/>

Estrategia Nacional De Economía Circular – ENEC (2019). <http://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/ENEC.pdf>

Empresas Gestoras de Residuos Peligrosos Autorizadas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2023, marzo). <https://www.car.gov.co/uploads/files/651353942b815.pdf>

Easyblog\_articles (s.f.). Fotografía 3. Desactivación de residuos, tomada de [https://iiso.com.mx/images/easyblog\\_articles/41/b2ap3\\_large\\_recoleccion-residuos-y-desechos-peligrosos.jpg](https://iiso.com.mx/images/easyblog_articles/41/b2ap3_large_recoleccion-residuos-y-desechos-peligrosos.jpg)

Esmart (2020). Fotografía 4. Almacenamiento seguro, tomada de <https://esmart.com.mx/wp-content/uploads/2020/04/residuos-peligrosos-1200x675.jpeg>

Guerrero, M. (2017). Modelos de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos urbanos:

Propuesta de aprovechamiento de los residuos orgánicos de plazas de mercado y áreas verdes de Santiago de Cali. <https://www.semanticscholar.org/paper/Modelos-de-aprovechamiento-de-residuos-solidos-de-y-Moreno-Marcela./2fddf977c03f07b122e742f8d0e269b896dca0a2>

Gutiérrez Á., Pinto P., Diana M. (2019, Diciembre) UNAD]. Repositorio institucional.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30464>

Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia, 2019

<http://efaidnbmnnnibpcajpcglefindmkaj/https://www.cornare.gov.co/SIUR/Respel/InformeResiduos2019.pdf>

IDEAM. (2019). Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia, 2019.

<https://www.cornare.gov.co/SIUR/Respel/InformeResiduos2019.pdf>

IDEAM. (2023). Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia 2023.

[https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2024-12-24/informe\\_nacional\\_generacion\\_y\\_manejo\\_de\\_residuos\\_o\\_desechos\\_peligrosos\\_en\\_colombia\\_2023.pdf](https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2024-12-24/informe_nacional_generacion_y_manejo_de_residuos_o_desechos_peligrosos_en_colombia_2023.pdf)

Incinerox (s.f.). Fotografía 7. Disposición final, Tomado de <https://incinerox.com.ec/wp-content/uploads/Images-Blog-Incinerox-2000x992-2.png>

Jardinería Pulido. (s.f.). Sobre nosotros. <https://canecaspulido.com/JP/about-us/>

Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salvarey, A., & Gristo, P. (2005). Guía para la gestión integral de residuos peligrosos I: Fundamentos. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.

[https://cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_residuos/gestion\\_res\\_pel01\\_fundamentos.pdf](https://cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_res_pel01_fundamentos.pdf)

Martínez Vargas, E., & Mendoza. (2023). Identificación de estrategias de economía circular para la construcción de un modelo sustentable. *Tendencias en la investigación universitaria: Una visión desde Latinoamérica*, XX, 149-163. <https://alinin.org/wp-content/uploads/2023/08/TENDENCIAS-XX-149-163.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. [https://bogota.gov.co/sites/default/files/inline-files/decreto\\_4741\\_de\\_2005.pdf](https://bogota.gov.co/sites/default/files/inline-files/decreto_4741_de_2005.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Resolución 1362 de 2007.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental. (2004). Seminario sobre el aprovechamiento y manejo de los residuos sólidos. [https://www.academia.edu/36395477/Ministerio\\_de\\_Ambiente\\_Vivienda\\_y\\_Developmento\\_Territorial](https://www.academia.edu/36395477/Ministerio_de_Ambiente_Vivienda_y_Developmento_Territorial)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Diagnóstico de seguimiento a la implementación de la Política de RESPEL y normativa vigente por parte de las Autoridades Ambientales 2014. <https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/diagnostico-de-seguimiento-a-la-implementacion-de-la-politica-de-respel-y-normativa-vigente-por-parte-de-las-aa.pdf>

Ministerios Salud Y Protección Social Ambiente y Desarrollo Sostenible Transporte Decreto 351 (2014).

<https://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2014/DECRETO%20351%20RESIDUOS.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Evaluación de la implementación de la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos 2007–2017. [https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/3\\_Tercera\\_Directiva\\_ministerial\\_2019\\_09.pdf](https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/3_Tercera_Directiva_ministerial_2019_09.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2021). Plan de gestión integral de residuos 2021.

[https://sigestion.minambiente.gov.co/files/mod\\_documentos/documentos/M-E-SIG-03/versiones/Plan%20de%20gestion%20integral%20de%20residuos%20V5.pdf](https://sigestion.minambiente.gov.co/files/mod_documentos/documentos/M-E-SIG-03/versiones/Plan%20de%20gestion%20integral%20de%20residuos%20V5.pdf)

Ministerio de Ambiente de Colombia. (2020). Informe residuos o desechos peligrosos en el departamento de Córdoba 2020. <https://cvs.gov.co/download/294/informacion-respel/12966/informe-generacion-de-residuos-peligrosos-2020.pdf>

Ministerio de Energía de Colombia. (2020). Programa gestión integral de residuos.

[https://www1.upme.gov.co/Planes/Programa\\_gestion\\_integral\\_de\\_residuos.pdf](https://www1.upme.gov.co/Planes/Programa_gestion_integral_de_residuos.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente & Ministerio de Salud. (2000). Decreto 2676 de 2000.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2676-de-2000.pdf>

Ministerio de Salud de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente de Colombia & Organización Panamericana de la Salud. (1999, agosto 26). Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia. <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia6.html>

Moreno, A. (2018). Economía circular: Crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

Naciones Unidas. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

[https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf)

National Geographic. (2022, mayo). Economía circular: ¿qué es y por qué beneficia al medio ambiente? <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2022/05/economia-circular-que-es-y-por-que-beneficia-al-medio-ambiente>

PNUMA. (2002). La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas para América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Roper, Sandra (2014). [https://www.ecologiaverde.com/residuos-radiactivos-que-son-clasificacion-y-gestion-4591.html#anchor\\_1](https://www.ecologiaverde.com/residuos-radiactivos-que-son-clasificacion-y-gestion-4591.html#anchor_1)

Reciclaje árbol verde. (2023), Fotografía 1. Generación de residuos peligrosos.

<https://reciclaje-arbol-verde.com/wp-content/uploads/2023/01/23.jpg>

Revista bancomundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Sánchez, E., & Uribe, E. (1994). Contaminación industrial en Colombia. DNP/PNUD.

Solano, G. (2006). Manual residuos hospitalarios. Comando General de las Fuerzas Militares, Dirección General de Sanidad Militar, Subdirección Servicios de Salud.

<https://1library.co/document/ydmo4rly-manual-residuos-hospitalarios.html>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2017). Informe de 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](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf)

SOCOAM, (S.F.). Fotografía, 2. Separación de residuos peligrosos,

<https://www.socoam.cl/portfolio-posts/planes-de-manejo-de-residuos-peligrosos/>

Transportes y servicios ambientales Ara (2025). Fotografía 5. Recolección de Residuos,

<https://www.disposicionderesiduos peligrosos.com/>

Tobasura Acuña, Isaías. (s.f.). <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727224002.pdf>

Veolia, (s.f.). Fotografía 6. Tratamiento de Residuos.

<https://i.ytimg.com/vi/fi7mnlhHCU4/maxresdefault.jpg>