

|                                                                                  |                                                       |                     |                   |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|
|  | <b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b> |                     |                   |          |
|                                                                                  | Documento                                             | Código              | Fecha             | Revisión |
|                                                                                  | <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>  | <b>F-AC-DBL-007</b> | <b>30-09-2024</b> | <b>C</b> |
|                                                                                  | Dependencia                                           | Aprobado            |                   | Pág.     |
| <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>                                                    | <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>                          |                     | <b>1(54)</b>      |          |

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                |                |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| AUTORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bibiano Angarita Gómez<br>Cristian Eduardo Rueda Quintero                                                                                      |                |         |
| FACULTAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente                                                                                                   |                |         |
| PLAN DE ESTUDIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ingeniería Ambiental                                                                                                                           |                |         |
| DIRECTOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PhD Juan Carlos Hernández Criado                                                                                                               |                |         |
| CODIRECTOR (si aplica)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | No aplica                                                                                                                                      |                |         |
| TÍTULO DE LA TESIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander. |                |         |
| TITULO EN INGLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Analysis of the management of industrial waste generated by the economic activity of the company Centrales Eléctricas de Norte de Santander.   |                |         |
| RESUMEN<br>(70 palabras)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |                |         |
| En el desarrollo de las actividades cotidianas, la generación de residuos sólidos es inevitable. Sin embargo, en los últimos años, esta ha aumentado considerablemente. En el ámbito empresarial, la producción de residuos se da a una mayor escala, debido a las dinámicas de producción que cada empresa maneja. Esta situación plantea una problemática común para diversas industrias, como la inmobiliaria, la de la construcción, la textil, la minera, la hospitalaria, la cárnica, entre otras. Esta realidad se evidencia en las múltiples investigaciones científicas disponibles en los repositorios institucionales de Colombia. |                                                                                                                                                |                |         |
| RESUMEN EN INGLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                |                |         |
| In the course of daily activities, the generation of solid waste is unavoidable. However, in recent years, this generation has increased considerably. In the business sector, waste production occurs on a larger scale due to the production dynamics of each company. This situation presents a common problem for various industries, such as real estate, construction, textiles, mining, healthcare, and meat processing, among others. This reality is evidenced by the numerous scientific studies available in institutional repositories in Colombia.                                                                               |                                                                                                                                                |                |         |
| PALABRAS CLAVES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Análisis, Gestión, Residuos Industriales, Centrales Eléctricas.                                                                                |                |         |
| PALABRAS CLAVES EN INGLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Analysis, Management, Industrial Waste, Power Plants.                                                                                          |                |         |
| CARACTERÍSTICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                |                |         |
| PÁGINAS: 54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PLANOS:                                                                                                                                        | ILUSTRACIONES: | CD-ROM: |



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co  
Línea de atención: 311 436 1717

**Análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la  
empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander.**

**Bibiano Angarita Gómez**

**Cristian Eduardo Rueda Quintero**

**Facultad de ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería ambiental**

**PhD Juan Carlos Hernández Criado**

**15 mayo, 2026**

## Índice

|                                                                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Capítulo 1. Análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander.....</b> | <b>7</b>  |
| 1.1 Planteamiento Del Problema.....                                                                                                                                   | 7         |
| 1.2 Formulación del Problema.....                                                                                                                                     | 8         |
| 1.3 Objetivos.....                                                                                                                                                    | 8         |
| 1.3.1 Objetivo General .....                                                                                                                                          | 8         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos .....                                                                                                                                     | 8         |
| 1.4 Justificación .....                                                                                                                                               | 9         |
| 1.5 Delimitaciones .....                                                                                                                                              | 10        |
| 1.5.1 Delimitación Geográfica.....                                                                                                                                    | 10        |
| 1.5.2 Delimitación Temporal.....                                                                                                                                      | 11        |
| 1.5.3 Delimitación Conceptual .....                                                                                                                                   | 11        |
| 1.5.4 Delimitación Operativa.....                                                                                                                                     | 12        |
| <b>Capítulo 2. Marco Referencial .....</b>                                                                                                                            | <b>13</b> |
| 2.1 Marco Histórico .....                                                                                                                                             | 13        |
| 2.1.1 Historia del Manejo de Residuos.....                                                                                                                            | 13        |
| 2.1.2 Historia del Manejo de Residuos en CENS. ....                                                                                                                   | 14        |
| 2.2 Marco Conceptual .....                                                                                                                                            | 15        |
| 2.2.1 Gestión De Residuos.....                                                                                                                                        | 15        |
| 2.2.2 Principales Categorías de Residuos.....                                                                                                                         | 15        |

|                                             |                                                                                                                |           |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.3                                       | Ciclo de Manejo de Residuos.....                                                                               | 16        |
| 2.2.4                                       | Impacto Ambiental y Social del Manejo Inadecuado de Residuos .....                                             | 17        |
| 2.2.5                                       | Tendencias y Avances en el Manejo de Residuos.....                                                             | 18        |
| 2.3                                         | Marco Contextual.....                                                                                          | 18        |
| 2.4                                         | Marco Teórico.....                                                                                             | 19        |
| 2.4.1                                       | Actividad Económica y Actores del Proceso. ....                                                                | 19        |
| 2.4.2                                       | Identificación de Principales Desechos Industriales de CENS .....                                              | 21        |
| 2.4.3                                       | Clasificación de los Residuos y Manejo Según Norma y Manejo. ....                                              | 21        |
| 2.4.4                                       | Propuesta para abordar el análisis de la gestión ambiental de residuos<br>industriales generados por CENS..... | 22        |
| 2.5                                         | Marco Legal .....                                                                                              | 23        |
| <b>Capítulo 3. Diseño Metodológico.....</b> |                                                                                                                | <b>24</b> |
| 3.1                                         | Tipo De Investigación. ....                                                                                    | 24        |
| 3.2                                         | Seguimiento Metodológico del Proyecto Medir Alcance.....                                                       | 24        |
| 3.3                                         | Población .....                                                                                                | 25        |
| 3.4                                         | Muestra .....                                                                                                  | 26        |
| 3.5                                         | Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....                                                  | 27        |
| 3.5.1                                       | Observación directa .....                                                                                      | 27        |
| 3.5.2                                       | Entrevista .....                                                                                               | 27        |
| 3.5.3                                       | Páginas Institucionales.....                                                                                   | 28        |

|                                                    |                                                                                                                                                                         |           |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.4                                              | Análisis de la Información .....                                                                                                                                        | 28        |
| <b>Capítulo 4. Presentación de Resultados.....</b> |                                                                                                                                                                         | <b>29</b> |
| 4.1                                                | Identificar las prácticas en la gestión de residuos industriales a nivel Colombia<br>en empresas del sector de energía eléctrica, mediante revisión de literatura ..... | 29        |
| 4.1.1                                              | Aplicando Técnicas e Instrumentos.....                                                                                                                                  | 29        |
| 4.1.2                                              | Identificación de prácticas en la gestión de residuos .....                                                                                                             | 35        |
| 4.2                                                | Caracterizar las buenas prácticas implementadas por CENS y las lecciones<br>aprendidas en la gestión de residuos. ....                                                  | 37        |
| 4.3                                                | Formular una guía en la gestión de residuos que permita la fácil actualización de<br>la misma, y que esté articulada al contexto de CENS.....                           | 39        |
| <b>Capítulo 5. Conclusiones .....</b>              |                                                                                                                                                                         | <b>44</b> |
| <b>Capítulo 6. Recomendaciones.....</b>            |                                                                                                                                                                         | <b>45</b> |
| <b>Referencias.....</b>                            |                                                                                                                                                                         | <b>46</b> |
| <b>Apéndices .....</b>                             |                                                                                                                                                                         | <b>52</b> |

## Lista de tablas

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Leyes, decretos y Resoluciones. ....                                           | 23 |
| Tabla 2 Seguimiento metodológico.....                                                  | 24 |
| Tabla 3 Muestra.....                                                                   | 26 |
| Tabla 4 Práctica identificada    aplicación en empresas del sector eléctrico.....      | 30 |
| Tabla 5 Caracterización de residuos generados en las actividades operativas de CENS .. | 33 |
| Tabla 6 Principales prácticas ambientales identificadas en CENS .....                  | 35 |
| Tabla 7 Caracterización operadoras eléctricas Colombia.....                            | 38 |
| Tabla 8 Guía para la gestión de residuos. ....                                         | 42 |

## **Lista de figuras**

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Financiamiento y gasto .....                                                  | 10 |
| Figura 2 Actores del modelo de negocio CENS .....                                      | 20 |
| Figura 3 Proceso general de gestión de residuos en actividades operativas de CENS..... | 32 |
| Figura 4 Clasificación de residuos industriales identificados en CENS .....            | 34 |

## **Capítulo 1. Análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander.**

### **1.1 Planteamiento Del Problema**

En el desarrollo de las actividades cotidianas, la generación de residuos sólidos es inevitable. Sin embargo, en los últimos años, esta ha aumentado considerablemente. En el ámbito empresarial, la producción de residuos se da a una mayor escala, debido a las dinámicas de producción que cada empresa maneja (Cano, 2022).

Esta situación plantea una problemática común para diversas industrias, como la inmobiliaria, la de la construcción, la textil, la minera, la hospitalaria, la cárnica, entre otras. Esta realidad se evidencia en las múltiples investigaciones científicas disponibles en los repositorios institucionales de Colombia.

La necesidad de enfocar los esfuerzos hacia un modelo sostenible en la industria se refleja en diversos ejemplos. Uno de ellos es que actualmente, Colombia no cuenta con un plan estratégico para el manejo de residuos textiles posconsumo (CASTRO, 2022). Además, los volúmenes de residuos peligrosos, ordinarios, inertes y reciclables en el sector hospitalario continúan en aumento (Riqueth, 2015).

Lo anterior resalta tanto los beneficios que la economía circular puede aportar a la industria como la necesidad de revisar y actualizar constantemente los planes de manejo integral de residuos en las empresas. Por otro lado, los residuos mineros representan un desafío tanto para el desarrollo tecnológico como para la regulación gubernamental (Lozano, 2014). Según la autora, este desafío también puede constituir una herramienta para el desarrollo. Aunque el país

no cuenta con una legislación específica sobre residuos mineros, sí dispone del Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM), el cual puede contribuir a la gestión de residuos en este sector.

De manera similar, en la industria química, la empresa Mundipolímeros implementa un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS). No obstante, este plan se encontraba desactualizado, y su posterior actualización resultó en una disminución de los residuos enviados al relleno sanitario (Benavides, 2019).

A partir de lo expuesto, surge la necesidad de analizar la gestión de residuos desde un enfoque de economía circular, especialmente en la industria colombiana, con particular atención al caso de Centrales Eléctricas de Norte de Santander, una empresa del sector energético con presencia regional en el departamento de Norte de Santander y en algunos municipios del sur de los departamentos de Cesar y Bolívar.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cómo se implementa la gestión de residuos industriales en la empresa Centrales Eléctricas en Norte de Santander Colombia?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar la gestión de residuos industriales en el contexto de la empresa Centrales Eléctricas en Norte de Santander – Colombia (CENS).

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Identificar las prácticas en la gestión de residuos industriales a nivel Colombia en empresas del sector de energía eléctrica, mediante revisión de literatura.

Caracterizar las buenas prácticas implementadas por CENS y las lecciones aprendidas en la gestión de residuos.

Formular una guía en la gestión de residuos que permita la fácil actualización de la misma, y que esté articulada al contexto de CENS.

#### **1.4 Justificación**

A nivel global, existe una creciente preocupación por el impacto de las acciones humanas sobre el planeta y los diferentes ecosistemas. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) representan un esfuerzo mancomunado impulsado por las Naciones Unidas, con el propósito de mejorar la calidad de vida a través de 17 metas establecidas (UN, 2015).

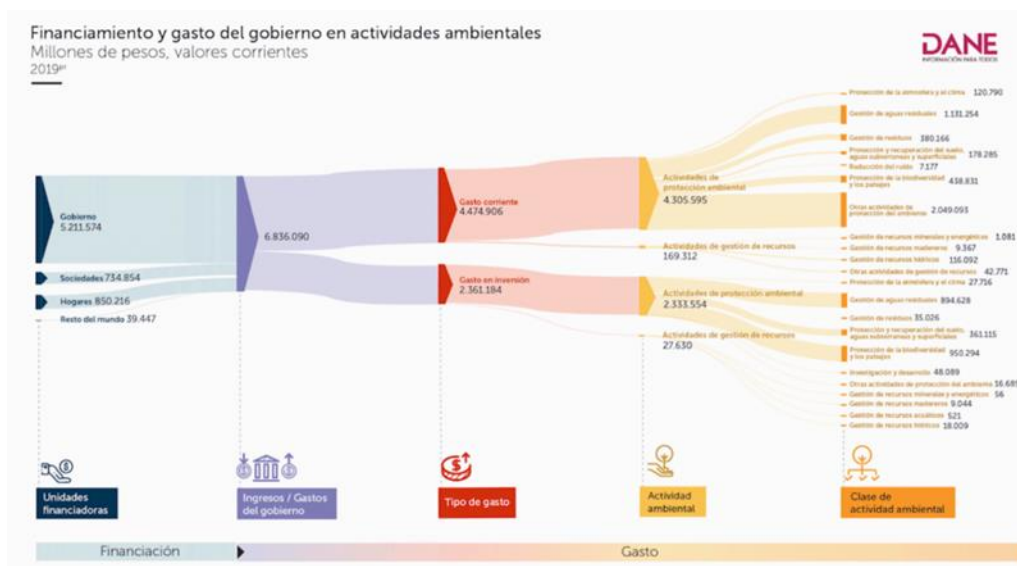
El análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander aborda una temática que se relaciona con varios de estos objetivos, tales como salud y bienestar, agua limpia y saneamiento, producción y consumo responsables, y vida de ecosistemas terrestres. Por tanto, resulta relevante que la industria oriente el manejo de los residuos sólidos conforme a las directrices establecidas por las Naciones Unidas.

Por otra parte, se presenta la evidente problemática de los rellenos sanitarios. Con el incremento de la población colombiana, estimada en 48.258.494 habitantes según el Departamento Nacional de Planeación (DANE, 2019), se hace fundamental el aporte de los diferentes sectores a una economía circular. Según el DANE, el gasto destinado a actividades ambientales fue de 6.836.090 millones de pesos para el año 2019, de los cuales 2.361.184 millones correspondieron a inversión (DANE, 2019).

La reducción de residuos industriales y el fomento del reciclaje contribuyen a disminuir el gasto público, generando así beneficios directos para la población colombiana.

**Figura 1**

### *Financiamiento y gasto*



Fuente: DANE

Del mismo modo, es pertinente en el marco de la responsabilidad empresarial y la certificación en calidad contar con un plan de manejo y gestión de los residuos generados por la actividad económica que desarrolla la empresa. Esta normativa es regulada en Colombia por el ICONTEC, el cual ofrece diversos ejemplos y guías para la planeación y disposición final de los residuos industriales, como en el caso del sector de la construcción (ICONTEC, 2020).

## **1.5 Delimitaciones**

### **1.5.1 Delimitación Geográfica**

La investigación aborda la cobertura geográfica en la que opera Centrales Eléctricas de Norte de Santander, empresa del sector de energía eléctrica, que incluye todo el departamento de

Norte de Santander, así como los municipios del sur del Cesar y del sur de Bolívar, donde tiene presencia.

### ***1.5.2 Delimitación Temporal***

Este proyecto abordó una situación actual y se desarrolló durante los tres meses, a partir de la aprobación del anteproyecto.

### ***1.5.3 Delimitación Conceptual***

La gestión de residuos tiene sus orígenes en la necesidad natural de encontrar lugares donde disponer los desechos sin que estos causaran molestias (Phillips, 2021). En este sentido, es comprensible que el Estado colombiano regule esta actividad mediante legislación específica (Cano, 2022), Además, el organismo encargado de promover las buenas prácticas en el país es el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas), cuyo objetivo es responder a las necesidades de los distintos sectores económicos a través de servicios que contribuyen a la competitividad y al desarrollo sostenible de las organizaciones (ICONTEC, Quienes Somos, 2024).

En este documento se abordarán conceptos como los residuos de poda, los escombros producto de obras civiles y los residuos plásticos, todos ellos generados por la actividad económica de la empresa CENS. Por tanto, se hace necesario establecer un plan adecuado para el manejo y la gestión de dichos residuos, la empresa CENS gestiona el manejo de los residuos que genera, de manera adecuada, sin embargo, un análisis de este proceso representa oportunidades de mejora (Roberto Auliso, 2025).

#### **1.5.4 Delimitación Operativa**

La delimitación operativa de este proyecto se enfoca en el sector industrial colombiano, dentro del cual se incluyen la industria de la cerámica, de la moda, de la construcción, mobiliaria, minera, química, cárnica, textil, hospitalaria como referentes, enfocándose en el sector eléctrico. Todas estas industrias generan residuos que deben ser gestionados de manera adecuada (Castro, 2022).

De forma específica, la investigación se centrará en el análisis de los residuos sólidos generados por las labores realizadas por la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), en comparación con las prácticas implementadas por la industria nacional colombiana.

## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1 Marco Histórico

#### 2.1.1 *Historia del Manejo de Residuos.*

Los primeros esfuerzos por generar políticas enfocadas en el manejo ambiental se dieron en la década de los setenta (Moreno, 2022), La ley de 1969 registraba una normativa muy general que, como señala Moreno, estaba desprovista de un enfoque de sostenibilidad ambiental. No fue sino hasta comienzos del siglo XXI cuando se empezaron a generar verdaderas políticas ambientales. Sin embargo, la normativa aún presenta vacíos en varios aspectos relevantes para el manejo de residuos (Lozano, 2014), o cual dificulta su uso como herramienta de desarrollo.

Los procesos históricos relacionados con el manejo de residuos contaminantes han pasado por distintas etapas: desde la quema de basura en los hogares y el vertimiento de desechos en fuentes hídricas, hasta la implementación de prácticas adecuadas para la gestión de residuos en todas sus fases (Metropol, 2006). Las consecuencias de una gestión inadecuada han llevado a la comunidad internacional a impulsar iniciativas orientadas al aseguramiento de un futuro sostenible, como lo evidencian los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UN, 2015).

Actualmente, uno de los países líderes en el manejo y gestión de residuos es Nueva Zelanda, con procesos avanzados de compostaje, pirólisis y gasificación por plasma (Loaiza, 2022), De manera similar, Loaiza menciona que en Latinoamérica destaca Brasil, donde se aprovechan los residuos para la generación de energía mediante procesos de combustión. Estos incluyen etapas de lavado, filtrado y almacenamiento de gases, con el fin de descomponer sus componentes químicos y minimizar su impacto ambiental.

Colombia, por su parte, ha suscrito tratados internacionales desde 1972 como resultado de su participación en cumbres de las Naciones Unidas orientadas al manejo sostenible de residuos y la promoción de una economía circular. La Ley 2811 de 1974, Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (USTA, 2018), constituye una de las primeras bases legales nacionales en favor del medio ambiente.

En 2013, el Gobierno colombiano formuló y promulgó una política nacional para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esta política contempla cuatro estrategias: sensibilización, desarrollo, transferencia y conformación (MinAmbiente, 2025). Todas ellas están orientadas a un manejo sostenible de los recursos en el sector eléctrico, basadas en principios que el Ministerio de Ambiente ha promovido tanto en el sector público como en el privado (MinAmbiente, 2025).

### **2.1.2 Historia del Manejo de Residuos en CENS.**

En 1986 se crea la organización Compañía de Alumbrado Eléctrico de Cúcuta, que posteriormente pasaría a llamarse Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A. E.S.P. (en adelante, “CENS”). Se trata de una empresa de servicios públicos mixta (CENS, 2022), CENS está autorizada para prestar el servicio público domiciliario de energía eléctrica y sus actividades complementarias de transmisión, distribución y comercialización, así como la comercialización y prestación de servicios de telecomunicaciones y otras actividades relacionadas, de acuerdo con el marco legal y regulatorio vigente.

CENS ha dispuesto un manejo de residuos acorde con la evolución legislativa colombiana, cumpliendo siempre con la normatividad vigente (CENS, 2025). Esto demuestra el compromiso que la empresa asume e incorpora activamente en sus operaciones, alineándose con las políticas de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG, 2025).

Para el año 2024, el manejo de residuos se considera una necesidad básica derivada de la actividad económica de la empresa de servicios públicos. En su Informe de Sostenibilidad, CENS presenta las políticas y prácticas ambientales que forman parte de su identidad y reflejan su responsabilidad empresarial (CENS, Informe de Sostenibilidad, 2024). Este informe detalla la gestión de subproductos generados por su actividad, como plásticos y escombros de obras civiles. Además, se incluyen acciones relacionadas con el manejo de materiales como madera y cartón, así como procesos para la gestión responsable de abejas, fauna y flora silvestre.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 *Gestión De Residuos***

Administración o tramite de material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación (RAE, 2025).

### **2.2.2 *Principales Categorías de Residuos***

**Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Generados principalmente por actividades domésticas, comerciales, de servicios y, en menor medida, industriales. Estos residuos comprenden principalmente materiales reciclables, orgánicos, y aquellos no reciclables o de disposición final.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que representan un riesgo potencial para la salud humana y el medio ambiente debido a sus características físicas, químicas o biológicas, como la toxicidad, corrosividad, reactividad o inflamabilidad.

**2.2.2.3. Residuos Industriales:** Originados en los procesos productivos industriales, pueden incluir tanto residuos peligrosos como no peligrosos. La clasificación de estos residuos depende de los métodos de producción y de los materiales utilizados.

**Residuos Hospitalarios:** Resultantes de las actividades médicas, como jeringas, medicamentos vencidos o materiales de contacto con fluidos biológicos, que requieren un tratamiento específico para prevenir la propagación de infecciones.

### **2.2.3 Ciclo de Manejo de Residuos**

**Generación de Residuos:** La generación de residuos es el punto de partida del proceso y se refiere a los materiales o productos que, debido al uso o la obsolescencia, son descartados. Esta etapa involucra a los consumidores, la industria y otros sectores productivos, y está vinculada a la cantidad y calidad de los residuos generados.

**Recolección y Transporte:** Los residuos generados deben ser recolectados y transportados de manera eficiente hacia centros de tratamiento o disposición final. Esta fase debe cumplir con normativas estrictas para evitar la contaminación del entorno y la exposición a riesgos durante el proceso de recolección.

**Clasificación y Separación:** Esta etapa es fundamental para optimizar los recursos y permitir la reutilización y el reciclaje de los materiales. La clasificación de los residuos puede realizarse a nivel doméstico, industrial o en instalaciones especializadas, y tiene como objetivo separar los materiales reciclables de aquellos no reciclables o peligrosos.

**Tratamiento de Residuos:** Los residuos pueden someterse a diversos procesos de tratamiento para reducir su volumen, peligrosidad o para convertirlos en productos útiles. Los métodos comunes incluyen:

**Reciclaje:** Transformación de materiales residuales en nuevos productos, lo que contribuye a la conservación de recursos naturales y la reducción de residuos en vertederos.

**Compostaje:** Proceso biológico en el que los residuos orgánicos se descomponen, produciendo compost o abono que puede ser utilizado para la mejora de suelos.

**Incineración con Recuperación de Energía:** Consiste en la combustión controlada de residuos, generando energía eléctrica o térmica a partir de la quema de residuos.

**Disposición Final:** Cuando los residuos no pueden ser reciclados o tratados de forma adecuada, deben ser dispuestos en sitios diseñados para ello, como rellenos sanitarios o vertederos controlados. Es fundamental que estos lugares cumplan con estándares medioambientales para evitar la contaminación del suelo, agua y aire.

#### **2.2.4 Impacto Ambiental y Social del Manejo Inadecuado de Residuos**

**Contaminación del Suelo:** Los residuos mal gestionados, especialmente los residuos peligrosos, pueden liberar sustancias tóxicas que afectan la calidad del suelo y los ecosistemas.

**Contaminación del Aire:** La quema de residuos genera emisiones contaminantes que pueden contribuir al cambio climático, así como afectar la calidad del aire y la salud respiratoria de las personas.

**Contaminación del Agua:** El vertido indiscriminado de residuos sólidos puede generar lixiviados que afectan la calidad del agua, afectando tanto los ecosistemas acuáticos como los recursos hídricos destinados al consumo humano.

**Impactos en la Biodiversidad:** Los residuos sólidos, especialmente los plásticos, pueden afectar la fauna y flora local al invadir hábitats naturales y causar la ingestión de material tóxico por parte de animales.

### 2.2.5 *Tendencias y Avances en el Manejo de Residuos*

**Economía Circular:** Un enfoque que busca maximizar el ciclo de vida de los productos mediante su reutilización, reciclaje y reparación, reduciendo la generación de residuos y promoviendo un uso eficiente de los recursos.

**Innovación Tecnológica:** El desarrollo de nuevas tecnologías, como la biotecnología para la biodegradación de residuos y la conversión de residuos en energía, está permitiendo un manejo más eficiente y sostenible de los residuos.

**Educación y Conciencia Ambiental:** La creciente sensibilización sobre la importancia de la gestión de residuos está impulsando cambios en los hábitos de consumo y en la participación activa de la ciudadanía en la separación y reciclaje de los residuos.

**NOTA:** Conceptos extraídos de la real academia española (RAE)

## 2.3 Marco Contextual.

CENS es una empresa con un modelo de negocio basado en la evolución a lo largo del tiempo. Desde 2022, la política de sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental de la compañía, estableciendo lineamientos ambientales orientados a dicho enfoque. La tendencia global en responsabilidad empresarial ha contribuido a percibir la sostenibilidad como una oportunidad, y CENS no es ajena a esta visión. Por ello, integra diversos actores, como la participación de la comunidad, las condiciones geográficas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (CENS, 2024). Sin embargo, también existen amenazas en el sector colombiano, tales como la incertidumbre regulatoria, el cambio climático y las crisis humanitarias derivadas del conflicto armado que persiste en la región.

El reto consiste en generar conciencia entre todos los actores involucrados en el negocio. En lo que respecta a este documento, la naturaleza de los residuos industriales generados por la actividad económica de CENS involucra como principales actores a: la comunidad (los usuarios como parte activa de CENS), el capital humano de la empresa, el personal de las contratistas, y las organizaciones estatales encargadas de la vigilancia y el control. Entre estas últimas se encuentra CORPONOR, entidad responsable de ejecutar políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, así como de aplicar de manera oportuna y efectiva las disposiciones legales vigentes (CORPONOR, 2025).

La conciencia que se busca fomentar en los actores mencionados consiste en el manejo adecuado de todos los residuos generados. Este objetivo se desarrolla mediante capacitaciones dirigidas al personal de CENS, a los contratistas y a la comunidad en general, así como mediante la implementación de políticas, estrategias y campañas orientadas a promover dicha conciencia. El modelo que CENS sigue para alcanzar esta meta se estructura en torno a cuatro componentes: propósito, identidad, acción y resultados. Este modelo está claramente definido en el capítulo 6 de su Informe de Sostenibilidad (CENS, 2024).

## **2.4 Marco Teórico**

### ***2.4.1 Actividad Económica y Actores del Proceso.***

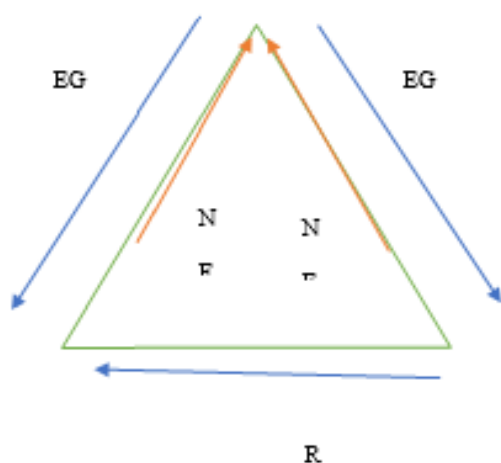
CENS, una empresa prestadora del servicio de energía eléctrica, filial del Grupo EPM (CENS, 2025), ha impulsado desde 2022 una política de sostenibilidad aprobada por su comité directivo. Esta política promueve comportamientos orientados al adecuado manejo de los residuos. Las políticas y estrategias ambientales de la organización están claramente definidas. Por ejemplo, la gestión ambiental se estructura en varios ejes: marco de actuación, protección del

medio ambiente, desempeño ambiental, campañas ambientales, normatividad ambiental, tipos de manejo ambiental y encuestas ambientales (CENS, 2025).

Es importante resaltar el modelo de negocio implementado por CENS. La división operativa de la electrificadora está conformada por varios frentes de trabajo, como electrificación rural, mantenimiento y recuperación de energía. Para ejecutar estas actividades, CENS subcontrata empresas especializadas encargadas de llevar a cabo el objeto de cada frente. Adicionalmente, para asegurar el cumplimiento de las políticas en temas de normatividad, seguridad y gestión ambiental, CENS contrata una empresa de interventoría. Esta última supervisa y verifica, a través de sus gestores, que se cumpla con los lineamientos establecido (CENS, 2024). Los actores del modelo de negocio se ilustran en la figura 2 a continuación:

## Figura 2

*Actores del modelo de negocio CENS*



Fuente: Autor del proyecto

#### **2.4.2 Identificación de Principales Desechos Industriales de CENS**

Los principales residuos que genera CENS, según el anexo ambiental (CENS, 2025), incluyen escombros de obra civil producto de intervenciones en infraestructura, residuos maderables derivados de podas, estivas y carretas utilizadas para embalar componentes eléctricos, así como residuos orgánicos como los restos de comida generados por las cuadrillas durante sus labores. También se identifican residuos reciclables, como el cartón en el que vienen empacados los componentes eléctricos, y residuos plásticos tales como precintos y sellos tipo tambor. Adicionalmente, se generan residuos de sustancias químicas, como los elementos descartados de los botiquines de primeros auxilios, y residuos peligrosos, entre los que se encuentran guantes impregnados con derivados del petróleo.

Por otra parte la gestión ambiental incluye el manejo de maderas, que pueden ser reutilizadas y el manejo de fauna y flora, el ejemplo más común ocupado por la empresa CENS es el manejo de abejas (ver imagen 3) y la protección de especies amenazadas incluidas en el sistema “SIMA” (CORPONOR, 2025) .

#### **2.4.3 Clasificación de los Residuos y Manejo Según Norma y Manejo de los Residuos.**

Dependiendo del tipo de residuo que genere CENS y por extensión sus contratistas, se dará una disposición final al mismo, es decir, la normatividad colombiana proporciona las directrices para la clasificación de los residuos industriales, de esta manera CENS en cumplimiento de estos mecanismos opera según normatividad (CENS, 2024)

En consecuencia, dentro de los principales procesos para el manejo de residuos industriales se encuentran el etiquetado, almacenamiento, campañas de sensibilización, transporte de residuos peligrosos y disposición final de todos los residuos generados por la empresa y sus contratistas el cuadro 1 resume de manera didáctica lo descrito anteriormente.

#### ***2.4.4 Propuesta para abordar el análisis de la gestión ambiental de residuos industriales generados por CENS***

El análisis se aborda de manera global inicialmente entidades a nivel global que regulen o generen directrices para la gestión ambiental de los residuos industriales, a su vez el análisis nacional, proporciona una perspectiva sobre el manejo y gestión ambiental de los residuos industriales, para luego abordar el manejo local que ejecuta la empresa CENS.

De manera global, las naciones unidas han dispuesto en respuesta al aumento constante de los residuos industriales un programa (21) para velar por la protección de la salud y del medio ambiente, una ordenación adecuada de los recursos naturales y un desarrollo sostenible, es de extrema importancia controlar eficazmente la producción, el almacenamiento, el tratamiento, el reciclado y la reutilización, el transporte, la recuperación y la eliminación de los desechos (UN, Naciones Unidas, 2025).

Por su parte en Colombia en 2005, el Minambiente promulgó la Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos (MinAmbiente, Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, 2025), las empresas electrificadoras colombianas incluida CENS deben obedecer las directrices impuestas por Minambiente en tema de manejo de residuos, y en Colombia la directriz es entregar los residuos a empresas que den manejo y disposición final a los residuos.

Por su parte CENS a hecho un esfuerzo por realizar una correcta gestión de los desechos industriales generados por su actividad económica (CENS, 2024). En los informes presentados a las entidades regulatorias y la comunidad en general se evidencian ampliamente los registros de cumplir la normatividad impuesta por Minambiente.

## 2.5 Marco Legal

**Tabla 1**

*Leyes, decretos y Resoluciones.*

| <b>Norma</b>            | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ley 09 De 1979          | Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Entre ellas la protección del medio ambiente.                                                                                                                                                                                                                           |
| Ley 430 De 1997         | Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.                                                                                                                                                                             |
| Decreto 2981 De 2013    | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Decreto 1505 De 2003    | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.                                                                                                                                                 |
| Resolución 2309 De 1986 | Por la cual se dictan medidas para el manejo de residuos especiales.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Resolución 754 De 2014  | Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.                                                                                                                                 |
| CONPES 3874 De 2016     | Documento del departamento de planeación con el objeto de implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático. |

Fuente: (DAFP, 2025)

### Capítulo 3. Diseño Metodológico

#### 3.1 Tipo De Investigación.

La investigación realizada corresponde a un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo, de diseño no experimental y de carácter transversal (Hernandez-Sampieri, 2018), Este enfoque proporciona las herramientas para desarrollar la investigación apoyándose en las características, tipos de residuos industriales, procesos de generación y recolección, además de los actores que pueden formar parte del análisis de la gestión de residuos industriales generados por la actividad económica de la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander.

Por otro lado, esta investigación busca describir el proceso de gestión actual y plantear la elección de las distintas alternativas que una empresa como CENS debe considerar para una adecuada gestión de residuos industriales.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, consecuentemente la metodología empleada se encuentra estructurada en la tabla 3, en la que se detallan las actividades a ejecutar para alcanzar los objetivos específicos, y a su vez, el objetivo general, permitiendo así un seguimiento metodológico basado en acciones organizadas (Hernandez-Sampieri, 2018).

#### 3.2 Seguimiento Metodológico del Proyecto Medir Alcance

**Tabla 2**

*Seguimiento metodológico.*

| Objetivo General | Objetivos Específicos | Actividad |
|------------------|-----------------------|-----------|
|------------------|-----------------------|-----------|

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Analizar la gestión de residuos industriales en el contexto de la empresa Centrales Eléctricas en Norte de Santander – Colombia (CENS).</b> | Identificar las prácticas en la gestión de residuos industriales a nivel Colombia en empresas del sector de energía eléctrica, mediante revisión de literatura. | <p>Buscar en base de datos institucional UFPSO artículos relacionados a la investigación con “gestión” y “residuos” como palabras clave en los motores de búsqueda.</p> <p>Examinar los repositorios institucionales de las diferentes instituciones de educación superior, seleccionando documentos pertinentes a la investigación.</p>                                                                                     |
|                                                                                                                                                | Caracterizar las buenas prácticas implementadas por CENS y las lecciones aprendidas en la gestión de residuos.                                                  | <p>Subdividir las prácticas ejecutadas por CENS que deriven en residuos industriales los cuales deben gestionarse. Para analizar los mismos.</p> <p>Evidenciar las prácticas que generan residuos industriales y su actual gestión para comparar con las prácticas y normativas a nivel nacional, en el marco del deber ser.</p> <p>Definir la caracterización de las prácticas de manera congruente a la investigación.</p> |
|                                                                                                                                                | Formular una guía en la gestión de residuos que permita la fácil actualización de la misma, y que esté articulada al contexto de CENS.                          | <p>Delimitar la guía para la gestión de residuos en la que se aplique de manera efectiva los preceptos ambientales y normas que rigen el sector eléctrico colombiano.</p> <p>Diseñar una encuesta de satisfacción con escala Likert para los usuarios enfocado en el manejo de los residuos.</p>                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Fuente: Autor del proyecto.

### 3.3 Población

La población considerada en este proyecto se describe como los procesos que generan residuos en la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander, es decir, todos aquellos procesos que derivan en residuos a los que debe dársele manejo (ver tabla 1), de carácter ordinario, especial o peligroso (MIn Ambiente, 2019). Los procesos de generación de residuos en CENS pueden ser administrativos (en oficinas) u Operativos (en campo) e incluye a los

contratistas que apoyan en la operación, y en este mismo sentido, se debe tener en cuenta la identidad corporativa ante los usuarios en este tema.

### 3.4 Muestra

La muestra será intencionada, por tanto, se toma como muestra los procesos que generen los procesos mencionados anteriormente, orientada por los criterios descritos a continuación:

- Procesos intrínsecos a la actividad de CENS.
- Impacto directo de las actividades ejecutadas por CENS y sus contratistas en el medio ambiente.
- Normatividad a cumplir en la gestión de los residuos.
- Enfoque de sostenibilidad institucional CENS.
- Política de atención al cliente de CENS.

la gestión de los residuos correspondiente a este proyecto será: el manejo de las sustancias orgánicas, plásticas, químicas, vegetales, escombros y peligrosas.

En Consecuencia, a lo mencionado anteriormente se define la muestra en la tabla 4 descrita a continuación:

**Tabla 3**

*Muestra*

| <b>Procesos muestra</b>         |
|---------------------------------|
| 1. Manejo de residuos orgánicos |
| 2. Manejo de residuos plásticos |
| 3. Manejo de residuos químicos  |
| 4. Manejo de residuos vegetales |

---

5. Manejo de escombros

---

6. Manejo de residuos peligrosos

---

Fuente: Autor del proyecto

Esta muestra es representativa de la gestión ambiental implementada por CENS, se basa en los criterios descritos anteriormente, la muestra caracterizada en el marco de la investigación correlaciona la gestión realizada por la electrificadora.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

#### **3.5.1 Observación directa**

Esta técnica será aplicada en la investigación, como herramienta en el proceso permite obtener información desde distintos enfoques, puesto que la información no verbal proporciona datos relevantes en toda indagación (Palma et al., 2019).

#### **3.5.2 Entrevista**

La entrevista como recurso flexible y dinámico es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos (Bravo et al., 2013), la naturaleza de esta investigación requiere un buen manejo de la entrevista con el objeto de estructurar la información en pro del desarrollo de los objetivos proyectados, se anexa entrevista diseñada para aplicar en apéndice A.

Dentro del marco del proyecto los generadores de residuos se encuentran principalmente en los trabajadores de planta CENS y las contratistas en los diferentes frentes de trabajo.

Se elabora una entrevista con un lenguaje de uso cotidiano, la intención es que sea de fácil comprensión, en cuanto a la población y muestra en la que se va a aplicar se debe considerar tres grupos, el primero debe ser el personal de CENS, el segundo grupo a considerar

es el personal de las contratistas en los diferentes frentes de trabajo y por último se consideran los usuarios del servicio que ofrece Centrales Eléctricas de Norte de Santander.

Por temas de privacidad y manejo de datos personales, se debe considerar el anonimato, la ley y la norma estipula esto (Ley 1581, 2025). Por tanto, la proyección de la herramienta se encuentra en los anexos, se aplica con las consideraciones descritas anteriormente.

### **3.5.3 Páginas Institucionales**

Las electrificadoras en el país cuentan con páginas web que comunican las políticas ambientales como institución (Espinoza, 2020), esto es relevante para este proyecto, puesto que la información sobre la gestión de residuos proporciona comparativos de manejo para los residuos.

### **3.5.4 Análisis de la Información**

El análisis de la información de este proyecto se complementó entre la documentación existente en el marco metodológico definido para la misma. Además del trabajo de campo, la intención es registrar la información de manera fácil de entender permitiendo generar un aporte teórico. como medio para apalancar la producción de nuevos conocimientos y por ende decisiones más acertadas en los procesos (Vera, 2022).

Los datos cualitativos y cuantitativos se recolectaron en el desarrollo del proyecto y se presentan imitando los formatos normalizados o estandarizados que maneja las instituciones ambientales del país. Con el fin de poder replicar la investigación en el futuro.

Es importante mencionar que la información suministrada en este documento se rige por la normatividad colombiana en tratamiento de datos, y se tuvo especial cuidado con la información que compete a CENS, para no generar ningún perjuicio.

## **Capítulo 4. Presentación de Resultados.**

### **4.1 Identificar las prácticas en la gestión de residuos industriales a nivel Colombia en empresas del sector de energía eléctrica, mediante revisión de literatura**

#### **4.1.1 *Aplicando Técnicas e Instrumentos.***

La aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de información permitió identificar las principales prácticas relacionadas con la gestión de residuos industriales implementadas por la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS). Mediante la observación directa, la revisión documental y el análisis de las políticas ambientales institucionales, fue posible reconocer los procesos operativos que generan residuos y las medidas implementadas para su manejo, almacenamiento y disposición final.

La operación de CENS involucra diferentes frentes de trabajo relacionados con mantenimiento de redes eléctricas, electrificación rural, recuperación de energía y ejecución de obras civiles. Estas actividades generan residuos de diversa naturaleza, los cuales requieren procedimientos específicos para minimizar los impactos ambientales asociados.

Durante el proceso de observación se identificó que las cuadrillas operativas constituyen el principal foco generador de residuos industriales, especialmente residuos plásticos, vegetales, escombros y residuos peligrosos derivados del mantenimiento de infraestructura eléctrica.

La revisión de literatura evidencia que las empresas colombianas del sector de energía eléctrica implementan prácticas orientadas a la gestión integral de residuos industriales, con énfasis en la identificación, clasificación, separación en la fuente, aprovechamiento, tratamiento y disposición final adecuada. Entre las prácticas más representativas se encuentran el manejo de residuos peligrosos, RAEE, aceites dieléctricos, equipos contaminados con PCB, baterías,

luminarias, residuos de poda, postes, escombros y materiales reciclables. Asimismo, se identifican acciones asociadas a economía circular, contratación de gestores autorizados, capacitación ambiental, control de derrames, seguimiento mediante indicadores y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

**Tabla 4**

*Práctica identificada aplicación en empresas del sector eléctrico*

| <b>Práctica identificada</b>                                                    | <b>Aplicación en empresas del sector eléctrico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inventario y clasificación de residuos</b>                                   | Identificación de residuos peligrosos, especiales, aprovechables y ordinarios generados en actividades de operación, mantenimiento de redes, subestaciones, oficinas, bodegas y atención de emergencias.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Registro y reporte de RESPEL</b>                                             | Inscripción y reporte de residuos peligrosos ante la autoridad ambiental, conforme al Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1362 de 2007, que contemplan clasificación, responsabilidades, registro y obligaciones de generadores. ( <a href="#">Gestión Sustancias Químicas</a> )                                                                                                                        |
| <b>Separación en la fuente y caracterización</b>                                | Clasificación interna de residuos reciclables, biodegradables, no reciclables, peligrosos y especiales. En el sector eléctrico se reportan prácticas de aforo, caracterización y sensibilización en sedes administrativas, almacenes, mantenimiento de redes y subestaciones.                                                                                                                            |
| <b>Aprovechamiento de residuos reciclables</b>                                  | Recuperación de papel, cartón, metales, plásticos, vidrio, aluminio, cobre y chatarra ferrosa, mediante convenios o contratos con gestores autorizados para su reincorporación a cadenas productivas.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Gestión de RAEE</b>                                                          | Manejo diferenciado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, como equipos de medición, componentes eléctricos, luminarias, dispositivos de comunicación y equipos tecnológicos en desuso. La normativa colombiana contempla sistemas de recolección y gestión de RAEE bajo la Ley 1672 de 2013, el Decreto 284 de 2018 y la Resolución 851 de 2022. ( <a href="#">Ministerio de Ambiente</a> ) |
| <b>Manejo de aceites dieléctricos y residuos contaminados con hidrocarburos</b> | Control de aceites de transformadores, mezclas agua-aceite, sólidos contaminados con grasas o hidrocarburos y elementos usados en mantenimiento eléctrico. Estas corrientes requieren almacenamiento seguro, rotulado, transporte especializado y entrega a gestores autorizados.                                                                                                                        |
| <b>Control de equipos y residuos con PCB</b>                                    | Identificación, muestreo, marcado, inventario, retiro de uso y eliminación de equipos contaminados con bifenilos policlorados,                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | especialmente transformadores, condensadores, interruptores y reconectores. La Resolución 222 de 2011 exige gestión ambiental integral de equipos y desechos con PCB. ( <a href="#">Gestión Sustancias Químicas</a> )                                                                                                                                                          |
| <b>Gestión de baterías, pilas y lámparas</b>             | Separación y entrega de acumuladores, baterías plomo-ácido, pilas y lámparas fluorescentes como residuos peligrosos o posconsumo, evitando su mezcla con residuos ordinarios.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Manejo de residuos de poda y vegetación</b>           | Aprovechamiento de residuos vegetales derivados del mantenimiento de redes eléctricas, podas preventivas y retiro de árboles en contacto con líneas de energía, mediante compostaje, entrega a propietarios o alianzas con jardines botánicos y viveros.                                                                                                                       |
| <b>Gestión de postes, escombros y lodos</b>              | Manejo de postes retirados, escombros y lodos no peligrosos provenientes de recámaras subterráneas, procurando valorización, disposición controlada o entrega a gestores según sus características.                                                                                                                                                                            |
| <b>Planes de contingencia y atención de derrames</b>     | Implementación de protocolos para derrames de aceite dieléctrico, uso de elementos de protección personal, kits de contención, limpieza, registro del evento y disposición de materiales contaminados.                                                                                                                                                                         |
| <b>Economía circular y reincorporación de materiales</b> | Desarrollo de acciones para prevenir la generación de residuos, reincorporar subproductos a otros procesos, mejorar la separación en la fuente, aprovechar materia orgánica y establecer convenios para residuos de poda. ( <a href="#">EPM 2025</a> )                                                                                                                         |
| <b>Gestión ambiental de contratistas y proveedores</b>   | Inclusión de requisitos ambientales en contratos de operación, mantenimiento, construcción y poda, con exigencias de manejo de residuos, cumplimiento legal, reportes y buenas prácticas HSE. ISA Intercolombia reporta el uso de herramientas para gestión responsable de proveedores y requisitos de seguridad, salud y ambiente. ( <a href="#">Informes Empresariales</a> ) |
| <b>Capacitación y cultura ambiental</b>                  | Sensibilización a trabajadores, contratistas y proveedores sobre separación, reducción, almacenamiento seguro, manejo de residuos peligrosos y prevención de impactos ambientales.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Indicadores y mejora continua</b>                     | Seguimiento a cantidades generadas, residuos aprovechados, residuos enviados a tratamiento o disposición final, indicadores GRI 306-2 y 306-4, auditorías internas y actualización periódica de programas ambientales.                                                                                                                                                         |

Fuente: Autor del proyecto.

**Figura 3**

*Proceso general de gestión de residuos en actividades operativas de CENS*



Fuente: Autor del proyecto.

La figura 3 muestra el proceso general identificado durante las actividades operativas observadas en la empresa. Se evidencia que la gestión de residuos inicia desde la generación del

material residual y continúa mediante procesos de clasificación, almacenamiento temporal y disposición final controlada.

Asimismo, se identificó que la empresa desarrolla acciones orientadas al cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana y al fortalecimiento de políticas de sostenibilidad institucional.

**Tabla 5**

*Caracterización de residuos generados en las actividades operativas de CENS*

| <b>Procesos</b>                      | <b>Tipo de residuo generado</b>                             | <b>Manejo observado</b>                              | <b>Riesgo ambiental asociado</b>                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Manejo de residuos orgánicos</b>  | Restos de alimentos y residuos biodegradables               | Recolección primaria y almacenamiento temporal       | Generación de olores y proliferación bacteriana |
| <b>Manejo de residuos plásticos</b>  | Precintos, empaques PVC, botellas y recubrimientos de cable | Acumulación y separación para reciclaje              | Contaminación de suelo y fauna                  |
| <b>Manejo de residuos químicos</b>   | Pinturas, solventes, solución salina y cemento              | Etiquetado y almacenamiento controlado               | Toxicidad y contaminación hídrica               |
| <b>Manejo de residuos vegetales</b>  | Podas, ramas y material maderable                           | Recolección y transporte hacia zonas autorizadas     | Obstrucción de drenajes e incendios             |
| <b>Manejo de escombros</b>           | Material sobrante de obras civiles                          | Transporte en costales y disposición controlada      | Contaminación visual y material particulado     |
| <b>Manejo de residuos peligrosos</b> | Baterías, guantes contaminados y derivados del petróleo     | Almacenamiento hermético y disposición especializada | Riesgo tóxico e inflamable                      |

Fuente: Autor del proyecto.

Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que los residuos plásticos y vegetales representan los materiales de mayor generación dentro de las actividades operativas desarrolladas por CENS y sus contratistas. Esta situación se relaciona principalmente con las labores de mantenimiento de redes eléctricas, podas preventivas y transporte de materiales utilizados en campo.

Por otra parte, aunque los residuos peligrosos son generados en menor volumen, representan un mayor riesgo ambiental debido a sus características tóxicas e inflamables. En consecuencia, estos residuos requieren protocolos específicos para su almacenamiento, transporte y disposición final.

**Figura 4**

*Clasificación de residuos industriales identificados en CENS*



Fuente: Autor del proyecto.

La clasificación presentada en la figura 4 permitió organizar los residuos identificados según sus características y nivel de peligrosidad. Esta categorización facilita la implementación de estrategias de manejo diferenciadas y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

De igual manera, la observación permitió identificar que la gestión de residuos en CENS se encuentra articulada con políticas de sostenibilidad empresarial, evidenciando procesos de separación en la fuente, campañas de sensibilización ambiental y supervisión permanente de las actividades desarrolladas por las cuadrillas operativas.

#### 4.1.2 Identificación de prácticas en la gestión de residuos

El análisis realizado permitió identificar diversas prácticas implementadas por CENS en relación con la gestión de residuos industriales generados por su actividad económica. Estas prácticas se encuentran alineadas con las políticas ambientales institucionales y con los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental colombiana.

**Tabla 6**

*Principales prácticas ambientales identificadas en CENS*

| <b>Práctica implementada</b>             | <b>Descripción</b>                                   | <b>Objetivo ambiental</b>                   |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Separación en la fuente</b>           | Clasificación inicial de residuos en campo           | Facilitar reciclaje y reducir contaminación |
| <b>Almacenamiento temporal</b>           | Acumulación controlada de residuos                   | Evitar dispersión y riesgos ambientales     |
| <b>Etiquetado de residuos peligrosos</b> | Identificación según características del residuo     | Reducir riesgos químicos y toxicológicos    |
| <b>Entrega a gestores autorizados</b>    | Disposición mediante empresas autorizadas            | Cumplimiento normativo                      |
| <b>Campañas ambientales</b>              | Sensibilización del personal operativo               | Fortalecer cultura ambiental                |
| <b>Supervisión ambiental</b>             | Seguimiento por interventoría y gestores ambientales | Verificar cumplimiento de políticas         |
| <b>Aprovechamiento de materiales</b>     | Reutilización de madera, cartón y plástico           | Impulsar economía circular                  |

Fuente: Autor del proyecto.

#### **Separación en la fuente**

Se evidenció que la empresa promueve la clasificación inicial de los residuos desde el lugar donde son generados, diferenciando residuos reciclables, orgánicos, ordinarios y peligrosos. Esta práctica facilita el aprovechamiento de materiales reutilizables y disminuye los riesgos asociados a la contaminación ambiental.

### **Almacenamiento temporal de residuos**

Durante las actividades operativas se observó que los residuos son almacenados temporalmente en recipientes o espacios definidos antes de ser transportados hacia gestores autorizados o sitios de disposición final. Los residuos peligrosos reciben un manejo diferencial mediante recipientes herméticos y procesos de etiquetado.

### **Aprovechamiento y reciclaje**

Dentro de las prácticas identificadas se destaca el aprovechamiento de residuos reciclables como cartón, plástico y madera. Algunos materiales son entregados a recicladoras locales o reutilizados dentro de procesos operativos, contribuyendo al fortalecimiento de estrategias de economía circular.

### **Disposición final controlada**

La empresa realiza procesos de entrega de residuos a entidades autorizadas para su tratamiento y disposición final, especialmente en el caso de residuos peligrosos y escombros producto de obras civiles. Esta práctica busca disminuir impactos negativos sobre el suelo, el agua y la biodiversidad.

Se identificó además que las políticas ambientales implementadas por CENS presentan similitudes con otras empresas del sector eléctrico colombiano como ESSA, ENEL, AFINIA y CELSIA, las cuales promueven estrategias enfocadas en sostenibilidad, reciclaje, economía circular y fortalecimiento de la gestión ambiental.

#### **4.2 Caracterizar las buenas prácticas implementadas por CENS y las lecciones aprendidas en la gestión de residuos.**

En primera instancia se definieron las empresas electrificadoras en el territorio colombiano. Dentro de las empresas que se involucran en el sector energía en el país se pueden referenciar las principales generadoras (MinEnergia, 2025):

- Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM)
- Isagen S.A. E.S.P.
- Emgesa S.A. E.S.P.
- Celsia Colombia S.A. E.S.P.
- AES Colombia

Por otra parte, las principales operadoras y comercializadoras eléctricas son según el ministerio de energía:

- Afinia
- Enel-Codensa
- ESSA (Empresa de Servicios Públicos de Santander)
- CENS (Centrales Eléctricas de Norte de Santander)
- CEO (Compañía Energética de Occidente)
- Celsia-Tolima y Celsia-Valle
- Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.

- Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S.P. (CEDENAR)

En consecuencia, con lo revisado anteriormente, el proceso demanda revisar la información disponible en búsqueda de similitudes y diferencias, para posteriormente caracterizar los procesos y clasificar las buenas prácticas, el ministerio de minas y energía en Colombia tiene mapeadas las empresas que suministran energía en el país (MinEnergía, 2025), estas operan por regiones, apoyándose en socios estratégicos o filiales como es el caso de CENS.

Por último, la información consultada se refleja en el siguiente cuadro comparativo se refleja la caracterización en temas de gestión de residuos por parte de las principales operadoras en Colombia.

**Tabla 7**

*Caracterización operadoras eléctricas Colombia*

| <b>Operadoras electrica</b>                          | <b>Política de manejo de residuos</b>                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caribemar de la Costa S.A.S. E.S.P.<br>(AFINIA)      | la gestión ambiental en proyectos de inversión, seguimiento y control de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientadas a prevenir, eliminar, minimizar, controlar y/o compensar los impactos negativos (AFINIA, 2025) |
| Empresa de Servicios Públicos de Santander<br>(ESSA) | La compañía está comprometida con soluciones innovadoras en el manejo de residuos producidos en la operación (ESSA, 2025)                                                                                                                   |
| Centrales Eléctricas de Norte de Santander<br>(CENS) | Las políticas empresariales evidencian el esfuerzo por un manejo sostenible de las actividades (CENS, Protección del medio ambiente, 2025)                                                                                                  |
| ENEL-CODENSA                                         | Esta empresa de servicios públicos transmite el esfuerzo realizado por el respeto al medio ambiente (ENEL, 2025)                                                                                                                            |
| Compañía Energética de Occidente (CEO)               | Se observa unas políticas claras de manejo adecuado de residuos, y además, se impulsan las energías limpias como pequeños generadores energéticos (CEO, 2025).                                                                              |

|                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S.P.<br>(CEDENAR) | La política ambiental promulga la conciencia ambiental de los trabajadores, el correcto manejo de los residuos y la disposición final de los mismos (CEDENAR, 2025)                     |
| Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.             | La empresa busca alinear a todos los colaboradores en busca de un proceso sostenible, involucrando activamente las políticas ambientales en las actividades productivas (CELSIA, 2025). |

Fuente: Autor del proyecto

De la tabla 6 las políticas empresariales muestran el compromiso con el medio ambiente en varios ejes de trabajo, la palabra clave más repetida es sostenibilidad, algunas políticas son innovadoras y todas están ajustadas a los requerimientos del ministerio de energía en temas medio ambientales como manejo de los residuos.

Para lo que corresponde a CENS que opera en un lugar de gran diversidad en fauna y flora, las experiencias vividas le han permitido afinar la políticas ambientales en los procesos descritos en la tabla 5 que corresponde a la muestra del proyecto.

#### **4.3 Formular una guía en la gestión de residuos que permita la fácil actualización de la misma, y que esté articulada al contexto de CENS.**

Este proyecto tiene fines académicos, por tanto, se formula una guía con el apoyo de varias herramientas tecnológicas con el fin de alcanzar el objetivo específico, se espera que esta guía sea una oportunidad de mejora en estudios posteriores, y genere un valor agregado en el sector de manejo y gestión de residuos para la industria eléctrica.

En la tabla 7 se puede observar el proceso de identificación y las acciones subsecuentes para cada uno de los residuos industriales tratados en el proyecto, esta tabla es un ejemplo de

cómo se debe llevar a cabo la gestión de los residuos industriales mencionados anteriormente, en anexos se encuentra la misma tabla con los campos a diligenciar, esta información representa una serie de oportunidades para trabajar con los colaboradores de CENS y la contratistas que apoyan en los diferentes frentes de trabajo, de igual manera es flexible y se puede complementar y trabajar en futuros proyectos.

Por otra parte, el ejercicio de medir la percepción del manejo que se le está dando a los residuos en la mente del consumidor se puede manejar con una encuesta básica, y corta con el ánimo de hacerla digerible se proponen cinco preguntas con formato de respuesta con escala Likert para obtener una valoración y realizar un seguimiento, a continuación, se observa la encuesta:

Para la siguiente encuesta marque con una x

1 = Si está totalmente disconforme

2 = Si esta medianamente disconforme

3 = Ni conforme ni disconforme

4 = Si esta medianamente conforme

5 = Si está totalmente disconforme

El área de trabajo quedó completamente libre de residuos después del servicio.

☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5

La limpieza realizada cumplió con mis expectativas de orden y presentación del área.

☐ 1   ☐ 2   ☐ 3   ☐ 4   ☐ 5

El personal mostró un adecuado manejo y disposición de los residuos generados.

☐ 1   ☐ 2   ☐ 3   ☐ 4   ☐ 5

El servicio de limpieza se realizó de manera eficiente y en el tiempo esperado.

☐ 1   ☐ 2   ☐ 3   ☐ 4   ☐ 5

Estoy satisfecho(a) con la calidad general del servicio de limpieza y disposición de  
residuos.

☐ 1   ☐ 2   ☐ 3   ☐ 4   ☐ 5

**Tabla 8***Guía para la gestión de residuos.*

| <b>Residuo</b>  | <b>Descripción</b>                                                                                                                       | <b>Peligros</b>                                                                                                                        | <b>Tratamiento</b>                                                                                                                                                                                                                           | <b>Disposición final</b> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Orgánico</b> | Restos de comida, cascaras de fruta, alimentos en mal estado.                                                                            | Atrae animales, se descompone rápidamente, proliferando bacterias.                                                                     | Almacenamiento adecuado en recipiente de color que indique el tipo de residuo (verde), no mezclar con otros residuos.                                                                                                                        | ESPO Y GEOASEO           |
| <b>Plástico</b> | Sellos platicos, precintos plásticos, sobrantes de recubrimiento de cable o alambre, tapones de posteria, botellas o empaques PVC o PET. | Impacto negativo para el medio, fauna y flora, contaminación del suelo y el agua, liberación de micro plásticos y asfixia de animales. | Almacenar en lugar adecuado, verificar no dejar ningún residuo antes de retirarse del lugar por parte del área operativa, apoyo del frente ambiental reforzando conocimientos y verificando manejo, compactar y guardar sin tapa (botellas). | Recicladoras Locales     |
| <b>Químico</b>  | Solución salina del botiquín, pintura para marcación, Suelo artificial para sistemas de puesta a tierra, cemento.                        | Reacciones químicas con otros materiales, irritación en piel u ojos, contaminación de suelo o agua.                                    | Correcta manipulación y trasporte, identificación con etiqueta (según norma), manipular con elementos de protección adecuados.                                                                                                               | DESCONT                  |

|                   |                                                                                                                                                                   |                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vegetales</b>  | Material vegetal resultado de podas programadas (ramas hojas), carretos en donde se encuentra el cable, estibas de madera donde se transporta material eléctrico. | Accidentes de tránsito, incendios, atracción de animales, obstrucción de drenajes. | Recoger en sacos de fibras resistentes (yute o reciclados) y transportar. | Centros de compostaje, áreas adecuadas para disposición de material verde, entrega a la comunidad de carretos y estibas. |
| <b>Escombros</b>  | Material resultado de obra civil, sobrante de mezcla preparada para fundir posteria.                                                                              | Riesgo de lesiones a transeúntes, polución, contaminación visual.                  | Transporte en costales.                                                   | Entrega a escombreras locales.                                                                                           |
| <b>Peligrosos</b> | Baterías retiradas a medidores, guantes con derivados de petróleo (cinta de armorcast).                                                                           | Contaminación de agua o suelo, toxicidad para fauna y flora, inflamabilidad.       | Recipientes herméticos de plástico o metal, etiquetados.                  | DESCONT                                                                                                                  |

Fuente: Autor del proyecto

## Capítulo 5. Conclusiones

El análisis de la gestión de residuos industriales en el contexto de la empresa Centrales Eléctricas en Norte de Santander – Colombia (CENS) es un ejercicio provechoso para identificar y clasificar las buenas prácticas del manejo que se dan en el sector eléctrico, la información recolectada permite determinar los principales residuos, el manejo que se les da y el nivel de conciencia de la empresa y las personas que la componen, incluyendo a las diferentes contratistas que brindan el apoyo para que se lleve a cabo las actividades inherentes a la operación y comercialización de energía en este caso por parte de CENS.

La naturaleza de este estudio, demuestra que el nivel de conciencia en el área de políticas que impulsen la sostenibilidad en el sector eléctrico se encuentra presente en todas las empresas eléctricas incluidas en el estudio que se realizó de la caracterización (ver tabla 6), evidenciando los esfuerzos institucionales por fortalecer las buenas prácticas y la responsabilidad que se debe asumir con los diferentes subproductos y residuos tanto aprovechables como no aprovechables.

La guía que se plantea presenta un modelo que organiza y ordena los diferentes residuos, los procesos que involucran desde el manejo a la disposición final, es una herramienta didáctica para crear una idea mental de cómo se deben manejar los procesos de la gestión de residuos industriales en el contexto de la empresa Centrales Eléctricas en Norte de Santander – Colombia (CENS).

## **Capítulo 6. Recomendaciones.**

Se recomienda continuar fortaleciendo los procesos de identificación y análisis de residuos industriales en el sector eléctrico colombiano mediante revisiones periódicas de literatura, actualización de normativas ambientales y evaluación constante de las prácticas implementadas por las diferentes empresas del sector. Esto permitirá que organizaciones como Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS) mantengan procesos orientados hacia la sostenibilidad y el mejoramiento continuo, especialmente en actividades relacionadas con la separación, clasificación y disposición final de residuos industriales. Asimismo, resulta importante promover estudios comparativos entre empresas electrificadoras con el propósito de identificar estrategias innovadoras que contribuyan al fortalecimiento de la gestión ambiental y la economía circular.

De igual manera, se recomienda fortalecer las buenas prácticas implementadas por CENS mediante programas permanentes de capacitación y sensibilización ambiental dirigidos tanto al personal operativo como a contratistas y colaboradores externos. Estas actividades deben enfocarse principalmente en el manejo adecuado de residuos peligrosos, reciclables y ordinarios, así como en el cumplimiento de los protocolos ambientales establecidos por la normatividad colombiana.

Se recomienda actualizar periódicamente la guía de gestión de residuos formulada en el presente estudio, incorporando nuevas estrategias de aprovechamiento, tecnologías ambientales y lineamientos relacionados con sostenibilidad y responsabilidad empresarial. La implementación de herramientas digitales para el registro y control de residuos también puede contribuir al fortalecimiento de la gestión ambiental dentro de la organización.

## Referencias

- AFINIA. (2025). *Gestión ambiental en proyectos de inversión*. <https://afinia.com.co/somos-afinia/afinia-con-la-comunidad/gestion-ambiental-en-proyectos-de-inversion>
- Benavides, F. D. (2019). *Actualización del plan de manejo integral de residuos sólidos en Industrias Mundipolímeros S.A.S.* Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/13196>
- Bravo, L. D., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162–167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Cano, L. A. (2022). *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en la planta de desposte y derivados cárnicos de Inversiones Euro S.A.* Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/34328>
- Castro, D. Q. (2022). *Aporte a la economía circular de la industria de la moda en Colombia, a partir del análisis de la generación de residuos, usos actuales y posibles alternativas de manejo*. Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/6b7b8c89-3e0d-45ad-84ef-c796e6bcbd34>
- CEDENAR. (2025). *Política ambiental*. <https://www.cedenar.com.co/politica-ambiental/>
- CELSIA. (2025). *Sostenibilidad*. <https://www.celsia.com/es/sostenibilidad/>
- CENS. (2020). *Informe de ejecución plan de inversión 2020*. <https://www.cens.com.co/Portals/cens/institucional/plan-de-inversion/informe-de-ejecucion-plan-de-inversion-2020.pdf>

CENS. (2021). *Asamblea de accionistas CENS*. <https://www.cens.com.co/institucional/sala-de-prensa/asamblea-accionistas-cens>

CENS. (2022). *Notas a los informes financieros y contables*.  
<https://www.cens.com.co/Portals/cens/Accionistas/Informes-financieros-y-contables-mensuales/2022/notas-a-los-informes-financieros-y-contables/notas-eeff-agosto-2022-2021.pdf>

CENS. (2024, abril). *Informes de sostenibilidad*.  
<https://www.cens.com.co/institucional/informes-de-sostenibilidad>

CENS. (2025a). *Gestión ambiental*. <https://www.cens.com.co/comunidad-y-medio-ambiente/gestion-ambiental>

CENS. (2025b). *Institucional*. <https://www.cens.com.co/institucional>

CENS. (2025c). *Protección del medio ambiente*. <https://www.cens.com.co/comunidad-y-medio-ambiente/gestion-ambiental/proteccion-del-medio-ambiente>

CEO. (2025). *Inicio*. <https://www.ceoesp.com.co/inicio>

CORPONOR. (2021). *Resolución 063 de 2021*.  
[https://corponor.gov.co/ACTOSJURIDICOS/RESOLUCIONES/2021/RESOLUCION\\_063\\_21.pdf](https://corponor.gov.co/ACTOSJURIDICOS/RESOLUCIONES/2021/RESOLUCION_063_21.pdf)

CORPONOR. (2025). *Quiénes somos*. <https://corponor.gov.co/web/index.php/quienes-somos-estructura-organizacional/>

CREG. (2025). *Nuestra historia*. <https://creg.gov.co/publicaciones/8817/nuestra-historia/>

Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP). (2025). *Normatividad*.

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

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *¿Cuántos somos?*

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

ENEL. (2025). *Medio ambiente*. <https://www.enel.com.co/es/historias/a201708-medio-ambiente.html>

Espinoza Freire, E. E. (2020). La búsqueda de información científica en las bases de datos académicas. *Conrado*, 16(75). <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778104006.pdf>

ESSA. (2025). *Mega innovadores*. <https://www.essa.com.co/site/innovacion-y-transformacion/mega-innovadores>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

ICONTEC. (2020). *Norma técnica*. <https://ecollection-icontec-org.sibdigital.ufpso.edu.co/normavw.aspx?ID=77350>

ICONTEC. (2024). *Quiénes somos*. <https://www.icontec.org/quienes-somos/>

Ley 1581 de 2012. (2025). *Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Loaiza, D. C. (2022). *Análisis de alternativas ambientales para el manejo de los residuos sólidos, a partir del modelo de economía circular en el municipio de Tierralta – Córdoba*. Universidad de Antioquia.

[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/32484/1/SosaAstrid\\_EscobarHilder\\_2022\\_AlternativasResiduosMunicipales.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/32484/1/SosaAstrid_EscobarHilder_2022_AlternativasResiduosMunicipales.pdf)

Lozano, E. P. (2014). *Manejo de residuos en minería: la regulación como herramienta de desarrollo*. Universidad de los Andes.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/98b05f4b-a1ee-4f05-97e1-566fd810dfde/content>

Metropol. (2006). *Antecedentes sobre residuos sólidos*.

[https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Residuos\\_solidos/PGIRS/B.%20Cap%20II%20Antecedentes.pdf](https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Residuos_solidos/PGIRS/B.%20Cap%20II%20Antecedentes.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019, diciembre). *Resolución 2184 de 2019*.

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025a). *Residuos peligrosos*.

<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-peligrosos/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025b). *Residuos de aparatos eléctricos y*

*electrónicos (RAEE)*. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/>

Ministerio de Minas y Energía. (2025). *Expost ADD 2023*.

[https://www.minenergia.gov.co/documents/11070/Expost\\_ADD\\_2023\\_compressed.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/11070/Expost_ADD_2023_compressed.pdf)

Moreno, J. A. (2022, abril). *La deuda histórica de la gestión de residuos en el país: disposición de basuras en fuentes hídricas y contaminación ambiental*. Universidad Externado de

- Colombia. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/la-deuda-historica-de-la-gestion-de-residuos-en-el-pais-disposicion-de-basuras-en-fuentes-hidricas-y-contaminacion-ambiental/>
- Palma, A. E., et al. (2019). *Artículo científico. Revista Cubana de Reumatología*, 21(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962019000200014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962019000200014)
- Phillips, A. (2021). La historia de la humanidad contada a través de la basura. *La Vanguardia*.  
<https://www.lavanguardia.com/historiayvida/20210220/6255806/historia-humanidad-contada-traves-basura.html>
- Real Academia Española. (2025). *Residuo*. En *Diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/residuo?m=form>
- Riqueth, N. A. (2015). *Actualización e implementación del plan de gestión integral de residuos hospitalarios y formulación del plan de gestión integral de residuos hospitalarios de los centros de salud IDEMA y San Eduardo*. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. <https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/3808>
- Roberto Auliso, M., et al. (2025). *Claves para la mejora de los procesos en las organizaciones*.  
<http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/articulos-descargados/diplomado-docencia-universitaria/infotecnologia/miriam-serralvo-cala/claves%20para%20lamejora%20de%20los%20procesos%20en%20lasorganizaciones.pdf>
- Sampieri, R. H., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58257558/Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo sus similitudes y diferencias.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58257558/Definiciones_de_los_enfoques_cuantitativo_y_cualitativo_sus_similitudes_y_diferencias.pdf)

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2025). *Agenda 21*.

<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter20.htm>

Universidad Santo Tomás (USTA). (2018). *Historia de residuos sólidos en Colombia*.

<https://www.studocu.com/co/document/universidad-santo-tomas-colombia/analitica/historia-de-residuos-solidos-en-colombia/19213356>

Vera, T. P. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de*

*Bibliotecología*, 45(3). <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v45n3/2538-9866-rib-45-03-e4.pdf>

## Apéndices

### Apéndice A. Entrevista para determinar si se aplican las políticas empresariales

#### CENS

Sección 1 de 3

Residuos CENS

B

I

U

↶

↷

IDENTIFICACION

Marque una opción por favor.

1. ¿Conoce usted como se clasifican los residuos generados por Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS)?

☐ Sí
 ☐ Tal vez
 ☐ No

2. ¿Sabe que son los residuos orgánicos?

☐ Sí
 ☐ No

3. ¿Sabe usted que son los residuos plásticos?

☐ Sí
 ☐ No

4. ¿Sabe usted que son los residuos químicos?

☐ Sí
 ☐ No

5. ¿Sabe usted que son los residuos vegetales?

☐ Sí
 ☐ No

6. ¿Sabe usted cuales son los residuos de obra civil (escombros)?

☐ Sí
 ☐ No

7. ¿Sabe usted cuales son los residuos peligrosos?

☐ Sí
 ☐ No

Sección 2 de 3

MANEJO

MANEJO

Marque una opción por favor

8. ¿Los sobrantes de comida se recolectan y se agrupan para darles manejo?

☐ Sí
 ☐ No

9. ¿Usted sabe en cuanto tiempo retiran los residuos el personal de CENS luego de terminar trabajos?

☐ Menos de una semana
 ☐ Entre una o dos semana
 ☐ Entre dos o tres semanas
 ☐ Mas de tres semanas

10. ¿Conoce algún caso en el que personal de Centrales Eléctricas de Norte de Santander realice podas sin cuidado de la naturaleza?

☐ Sí
 ☐ No

11. ¿Sabe usted si alguna vez personal de Centrales Eléctricas de Norte de Santander a dejado algún derrame de aceite o gasolina?

☐ Sí
 ☐ No

## Sección 3 de 3

## DISPOSICIÓN FINAL



Marque una opción por favor

12. ¿Sabe usted que hacen con los residuos que se recogen de comida u orgánicos?

☐ Sí☐ No

13. ¿Sabe usted que se hace con los plásticos de los cables y sellos que ya no son de utilidad?

☐ Sí☐ No

14. ¿Sabe como manejan sustancias químicas el personal de CENS?

☐ Sí☐ No

15. ¿Sabe que hacen con los restos de ramas y hojas producto de las podas realizadas por CENS?

☐ Sí☐ No

16. ¿Conoce usted donde van a parar los escombros producidos en la operación de Centrales Eléctricas de Norte de Santander

☐ Sí☐ No

17. ¿Sabe usted que hace CENS con guantes manchados de productos especiales considerados residuos peligrosos

☐ Sí☐ No