

**MANUAL PRÁCTICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DEL MUNICIPIO DE
VALLEDUPAR – CESAR**



**SELENA VANESSA LEÓN DÍAZ
LEYDIS PATRICIA LEÓN DÍAZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONÓMICAS
PROGRAMAS DE COMERCIO INTERNACIONAL Y ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS
VALLEDUPAR - CESAR
2024**

**MANUAL PRÁCTICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DEL MUNICIPIO DE
VALLEDUPAR – CESAR**

**SELENA VANESSA LEÓN DÍAZ
LEYDIS PATRICIA LEÓN DÍA**

**Trabajo de grado para optar por el título de Profesional en Comercio
internacional y Administradora de Empresas**

**Asesora temática
ANDREA MARCELA MÉNDEZ SÁNCHEZ
Magíster en Educación**

**Asesora metodológica
STEFANY PAOLA LÓPEZ VILLALBA
Magíster en Negocios Internacionales**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONÓMICAS
PROGRAMAS DE COMERCIO INTERNACIONAL Y ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS
VALLEDUPAR - CESAR
2024**

Nota de aceptación

Firma de presidente de jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Valledupar, 01 de septiembre de 2024

DEDICATORIA

Con mucho amor

A nuestra madre Jeinis Díaz

la cual nos ha impulsado a superarnos día tras día.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus más sinceros agradecimientos a:

Andrea Méndez, tutora temática, por su invaluable orientación, sugerencias, críticas constructivas, cuya guía, sabiduría y persistencia han sido fundamentales durante la ejecución de cada etapa de este trabajo. Su paciencia, su entrega, su compromiso y amor por lo que hace nos inspiró a culminar con éxito este proyecto.

Las diferentes empresas participantes de la investigación cuya disposición a colaborar y compartir su tiempo ha sido esencial para la realización de este estudio. Stefany López Villalba, nuestra tutora metodológica, por sus direccionamientos en la realización del trabajo.

A mi pareja Benjamín Nieves por todo el apoyo brindado, por sus palabras de aliento y motivación.

Por último, y no menos importante, a nosotras porque al fin lo logramos.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| CAPITULO I | 19 |
| 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 19 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 19 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 22 |
| 1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA..... | 23 |
| 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 23 |
| 1.4.1 Objetivo general. | 23 |
| 1.4.2 Objetivos específicos. | 23 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 24 |
| 1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 26 |
| 1.6.1 Temática. | 26 |
| 1.6.2 Poblacional. | 27 |
| 1.6.3 Espacial. | 27 |
| 1.6.4 Temporal..... | 27 |
| CAPÍTULO II | 28 |
| 2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL | 28 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 28 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS | 34 |
| 2.2.1 Residuos sólidos. | 34 |
| 2.2.2 Manejo de residuos sólidos. | 41 |
| 2.2.2 Etapas del manejo de residuos sólidos. | 43 |
| 2.2.4 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)..... | 44 |
| 2.2.5 Teoría de la Economía Circular (EC)..... | 45 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 2.2.6 | Teoría del Comportamiento Planeado..... | 46 |
| 2.2.7 | Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)..... | 47 |
| 2.2.8 | Agroindustria y Sostenibilidad..... | 48 |
| 2.2.9 | Las 4 R's en la gestión de residuos sólidos..... | 50 |
| 2.2.10 | Logística inversa..... | 51 |
| 2.2.11 | Manual práctico..... | 52 |
| 2.3 | MARCO CONCEPTUAL..... | 54 |
| 2.3.1 | Componentes de la gestión de residuos sólidos..... | 54 |
| 2.3.2 | Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS)..... | 55 |
| 2.3.3 | Matriz FODA..... | 56 |
| 2.3.4 | Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)..... | 58 |
| 2.3.5 | Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)..... | 59 |
| 2.3.6 | Matriz Interna y Matriz Externa (MIME)..... | 60 |
| 2.4 | MARCO LEGAL..... | 61 |
| 2.5 | SISTEMA DE VARIABLES..... | 64 |
| 2.5.1 | Variable nominal..... | 64 |
| 2.5.2 | Variable conceptual..... | 64 |
| 2.5.3 | Variable operacional..... | 64 |
| 2.6 | OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE..... | 65 |
| CAPÍTULO III..... | | 66 |
| 3 | MARCO METODOLÓGICO..... | 66 |
| 3.1 | PARADIGMA Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN..... | 66 |
| 3.2 | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 66 |
| 3.3 | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 68 |
| 3.3.1 | Según el nivel o alcance..... | 68 |

| | | |
|------------------|---|-----|
| 3.3.2 | Según el objeto de estudio..... | 68 |
| 3.4 | POBLACIÓN..... | 69 |
| 3.5 | MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO..... | 70 |
| 3.6 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 72 |
| 3.7 | VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS..... | 77 |
| 3.8 | TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS..... | 79 |
| 3.9 | PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 82 |
| CAPÍTULO IV..... | | 85 |
| 4 | RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 85 |
| 4.1 | CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES QUE CONFORMAN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS..... | 85 |
| 4.1.1 | Caracterización de residuos sólidos..... | 85 |
| 4.1.2 | Componentes de la gestión de residuos sólidos..... | 86 |
| 4.1.3 | Generación..... | 87 |
| 4.1.4 | Separación..... | 90 |
| 4.1.5 | Transporte interno..... | 98 |
| 4.1.6 | Almacenamiento interno..... | 102 |
| 4.1.7 | Reciclaje..... | 104 |
| 4.1.8 | Recolección..... | 108 |
| 4.1.9 | Tratamiento..... | 110 |
| 4.1.10 | Disposición final..... | 112 |
| 4.1.11 | Educación ambiental..... | 115 |
| 4.2 | DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR..... | 120 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.2.1 | Análisis del macro entorno. | 120 |
| 4.2.2 | Análisis PESTEL. | 135 |
| 4.2.3 | Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE). | 138 |
| 4.2.4 | Análisis del micro entorno. | 139 |
| 4.2.5 | Matriz de evaluación de factores internos (MEFI). | 154 |
| 4.2.6 | Análisis de ponderación de factores internos y externos. | 157 |
| 4.2.6 | Matriz MIME. | 158 |
| 4.2.7 | Matriz FODA. | 160 |
| 4.3 | ESTRUCTURA DE UN MANUAL PRÁCTICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR. | 163 |
| 4.3.1 | Referentes para la construcción del manual práctico. | 163 |
| 4.3.2 | Estructura del manual práctico. | 164 |
| | CONCLUSIONES. | 167 |
| | RECOMENDACIONES. | 169 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. | 171 |
| | ANEXOS. | 188 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|-----|
| Ilustración 1. Pictogramas de peligros | 40 |
| Ilustración 2. Etapas de la gestión de los residuos sólidos | 44 |
| Ilustración 3. Estructura de la matriz DOFA | 58 |
| Ilustración 4. Fases de la investigación | 82 |
| Ilustración 5. Componentes de la gestión de residuos sólidos | 86 |
| Ilustración 6. Estrategias para la disminución de residuos | 90 |
| Ilustración 7. Colores para la separación de residuos sólidos | 94 |
| Ilustración 8. Incompatibilidad de residuos peligrosos | 95 |
| Ilustración 9. Carros para transporte de residuos sólidos | 100 |
| Ilustración 10. Etiqueta para residuos aprovechables..... | 96 |
| Ilustración 11. Etiqueta para residuos orgánicos aprovechables | 96 |
| Ilustración 12. Etiqueta de residuos no aprovechables | 97 |
| Ilustración 13. Etiqueta de residuos peligrosos..... | 97 |
| Ilustración 14. Ejemplo de ruta de transporte interno de residuos | 101 |
| Ilustración 15. Tipo de plásticos..... | 105 |
| Ilustración 16. Materiales reciclables | 106 |
| Ilustración 17. Materiales recuperables | 107 |
| Ilustración 18. Vehículo de recolección de residuos | 109 |
| Ilustración 19. Alternativas de tratamiento de residuos..... | 112 |
| Ilustración 20. Ciclo final de residuos sólidos..... | 114 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. Estructura de la matriz MIME | 61 |
| Cuadro 2. Normatividad colombiana sobre residuos sólidos | 62 |
| Cuadro 3. Operacionalización de la variable de estudio | 65 |
| Cuadro 4. Actividad comercial de las empresas agroindustriales en Valledupar...69 | |
| Cuadro 5. Población objeto de estudio. | 70 |
| Cuadro 6. Preguntas por indicador | 74 |
| Cuadro 7. Valoraciones cuantitativas en escala de Likert..... | 75 |
| Cuadro 8. Ficha textual..... | 76 |
| Cuadro 9. Ficha de paráfrasis..... | 76 |
| Cuadro 10. Magnitud del coeficiente de confiabilidad..... | 79 |
| Cuadro 11. Resultado Alpha de Cronbach | 79 |
| Cuadro 12. Baremo para interpretación de resultados | 82 |
| Cuadro 13. Matriz de cálculo y registro de residuos sólidos | 88 |
| Cuadro 14. Tipos de residuos para la separación en la fuente | 92 |
| Cuadro 15. Caracterización de contenedores para el almacenamiento interno...103 | |
| Cuadro 16. Empresas con licencia para recolección de residuos RESPEL..... | 109 |
| Cuadro 17. Alternativas para manejo de residuos | 111 |
| Cuadro 18. Ejemplos de disposición de residuos no peligrosos | 113 |
| Cuadro 19. Ejemplo disposición RESPEL | 114 |
| Cuadro 20. Cronograma de capacitación | 118 |
| Cuadro 21. Análisis PESTEL | 136 |
| Cuadro 22. Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)..... | 139 |
| Cuadro 23. Caracterización de la muestra de estudio | 140 |
| Cuadro 24. Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) | 155 |
| Cuadro 25. Análisis de la ponderación de factores internos y externos..... | 157 |
| Cuadro 26. Matriz DOFA | 161 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. ANOVA de un factor. Dimensión: "Diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos" | 149 |
| Tabla 2. Post Hoc de Tukey. Dimensión: "Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos" | 150 |

LISTA DE GRÁFICAS

| | |
|--|-----|
| Gráfica 1. Indicador “Generación” | 140 |
| Gráfica 2. Indicador “Separación y reciclaje” | 142 |
| Gráfica 3. Indicador “Almacenamiento, recolección y transporte” | 143 |
| Gráfica 4. Indicador “Recuperación” | 144 |
| Gráfica 5. Indicador “Tratamiento y disposición final” | 146 |
| Gráfica 6. Indicador “Educación ambiental” | 147 |
| Gráfica 7. Medias. Dimensión: " Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos” | 150 |
| Gráfica 8. Matriz MIME | 159 |

León Díaz Selena Vanessa. Manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. Universidad Popular del Cesar. Programa: Comercio Internacional. Valledupar. 2024.

León Díaz Leydis Patricia. Manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. Universidad Popular del Cesar. Universidad Popular del Cesar. Programa: Administración de Empresas. Valledupar. 2024.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo diseñar un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos generados en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar, Cesar. Este manual tiene como propósito guiar a las empresas para que realicen una gestión de residuos que cumpla con las normativas vigentes y optimice sus procesos, reduciendo costos y fomentando la conciencia ambiental. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación descriptiva y un diseño no experimental, transversal y de campo. La muestra de estudio estuvo conformada por 30 empresas agroindustriales. La técnica de recolección de información fue la encuesta, utilizando un cuestionario estructurado y matrices de diagnóstico. Entre los resultados alcanzados se encuentra el diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos en las empresas agroindustriales, a partir de las matrices MEFE y MEFI. Con base en estos diagnósticos, se diseñó un manual que aborda la generación, separación, transporte, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos. Además, se incluyen estrategias para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, así como un cronograma de educación ambiental para sensibilizar a los empleados sobre la gestión responsable de residuos. El estudio concluye que las empresas agroindustriales de Valledupar presentan deficiencias en varias áreas clave de la gestión de residuos, por lo que requieren implementar el manual propuesto para mejorar su eficiencia operativa, reducir su impacto ambiental y cumplir con la normativa. De esta manera, el manual se convierte en una herramienta esencial para promover prácticas sostenibles y responsables en el sector agroindustrial de Valledupar.

Palabras claves: Manual práctico, Gestión integral, Residuos sólidos, Agroindustria, Diagnóstico.

León Díaz Selena Vanessa. Manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. Universidad Popular del Cesar. Programa: Comercio Internacional. Valledupar. 2024.

León Díaz Leydis Patricia. Manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. Universidad Popular del Cesar. Programa: Administración de Empresas. Valledupar. 2024.

ABSTRACT

The objective of this study was to design a practical manual for the integrated management of solid waste generated in agroindustrial companies in the municipality of Valledupar, Cesar. The purpose of this manual is to guide the companies to carry out waste management that complies with current regulations and optimizes their processes, reducing costs and promoting environmental awareness. The research was developed under a quantitative approach, with a descriptive type of research and a non-experimental, cross-sectional and field design. The study sample consisted of 30 agroindustrial companies. The data collection technique was the survey, using a structured questionnaire and diagnostic matrices. The results obtained include a diagnosis of the current situation of solid waste management in the agroindustrial companies, based on the MEFÉ and MEFI matrices. Based on these diagnoses, a manual was designed that addresses the generation, separation, transportation, storage, collection, treatment and final disposal of waste. It also includes strategies for waste reduction, reuse, and recycling, as well as an environmental education program to raise employee awareness of responsible waste management. The study concludes that Valledupar's agroindustrial companies have deficiencies in several key areas of waste management, and therefore need to implement the proposed manual to improve their operational efficiency, reduce their environmental impact, and comply with regulations. Thus, the manual becomes an essential tool to promote sustainable and responsible practices in Valledupar's agroindustrial sector.

Keywords: Practical manual, Integrated management, Solid waste, Agroindustry, Diagnosis.

INTRODUCCIÓN

En un mundo en constante crecimiento y transformación, la gestión de residuos sólidos se ha convertido en uno de los desafíos más urgentes para las comunidades y gobiernos a nivel global. La acumulación desmedida de desechos no solo afecta el medio ambiente, sino que también plantea riesgos significativos para la salud pública y la calidad de vida. La creciente demanda de productos en cantidad y variedad genera un exceso de residuos sólidos, lo que se ha convertido en una preocupación constante para la sociedad moderna (Valencia y Forero, 2018). En este contexto, se vuelve imperativo desarrollar y aplicar estrategias efectivas para el manejo integral de residuos sólidos, que garanticen la sostenibilidad y minimicen el impacto ambiental.

Este trabajo monográfico tiene como objetivo principal elaborar un manual detallado para la gestión integral de residuos sólidos. En él, se abordarán las diversas fases del ciclo de vida de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, pasando por la recolección, el tratamiento y la valorización. Se explorarán las mejores prácticas y tecnologías disponibles, así como las normativas y políticas vigentes que guían el manejo de los desechos en diferentes contextos con la finalidad de proporcionar una guía comprensible y práctica que facilite a los gestores de residuos y a las autoridades locales la adopción de estrategias efectivas para el manejo de desechos, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida en las comunidades.

La presente investigación se justifica teniendo en cuenta los siguientes enfoques: desde el enfoque metodológico, puesto que se diseñan instrumentos de recolección de datos que sirvan de referencias para futuras investigaciones sobre la misma variable, planteando una nueva metodología para solucionar la problemática observada; desde el enfoque teórico, debido a la necesidad de abordar la gestión de residuos sólidos en el contexto particular de las empresas agroindustriales en

Valledupar, un área con poca investigación detallada en este tema, al desarrollar un manual específico, se pretende llenar un vacío práctico en la industria y mejorar tanto la gestión ambiental como la eficiencia operativa.

Asimismo, se aborda desde un enfoque social, debido a su intención de proteger el bienestar comunitario y la salud de las personas. Además de reducir la huella ecológica y el impacto ambiental negativo causado por la disposición inapropiada de los residuos por parte de las empresas agroindustriales en Valledupar; desde el enfoque práctico, porque los resultados de esta investigación proporcionarán a las empresas agroindustriales una guía concreta para gestionar los residuos sólidos. Para lograrlo, se abordará cada proceso desde la generación de residuos hasta su disposición final.

Como antecedentes, es importante destacar a redondo (2015), Velazco y Vallejo (2015), Sánchez y Vanegas (2025), Orozco y Blanco (2017), y Sáez y Urdaneta (2014), quienes sirvieron de base para conocer los componentes que conforman la gestión integral de los residuos sólidos en las agroindustrias de Valledupar. Estos estudios indicaron que la falta de conocimiento sobre la normativa ambiental y las deficiencias en la educación y formación en el manejo de residuos sólidos limitan las operaciones sostenibles dentro de las empresas.

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo, que implica la recopilación de datos con el propósito de contrastar una hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández et al., 2014). Se clasifica como una investigación descriptiva, porque “consiste en la determinación de las características de un evento de estudio. La categoría de su objetivo es describir, es decir, identificar, clasificar o caracterizar un evento” (Ortiz, 2015, p. 35). En términos de su diseño, es no experimental, ya que evalúa a los sujetos en su entorno natural sin manipular las variables de estudio (Arias y Covinos, 2021).

Asimismo, tiene un enfoque transversal, dado que se describen variables, se analizan su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández et al., 2014). Además, tiene un diseño de campo, pues “se basa en información obtenida directamente de la realidad, permitiendo al investigador obtener una comprensión precisa de las condiciones en las que se han recabado los datos” (Sabino, 2007, p. 67).

La presente investigación se organiza en cuatro capítulos principales. El primer capítulo aborda la formulación del problema de investigación, así como la presentación de los objetivos, la justificación y la delimitación del estudio. En el segundo, se detallan los antecedentes y documentos claves que sirvieron de base para el desarrollo de la investigación, además del marco teórico, el marco conceptual, el sistema de variables y su operacionalización. El tercer capítulo, aborda el marco metodológico, donde se describe el enfoque y las técnicas empleadas en el estudio. Finalmente, el cuarto capítulo, se presenta la caracterización de la gestión integral de residuos sólidos, el diagnóstico del estado actual del sector agroindustrial de Valledupar y la estructura del manual práctico.

CAPITULO I

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación forma parte de la vida cotidiana, las condiciones de vida, las dudas, la lectura de periódicos, artículos, etc. El método aplicado a los investigadores se denomina planteamiento del problema, este debe centrarse en el tema que se estudia y explicar que aspectos abordara el proyecto de investigación, por lo que debe ser comprendido por quien realiza la investigación. Es importante simplificar el problema investigado y evitar confusiones.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La globalización ha traído consigo inmensos cambios en aspectos sociales, culturales, tecnológicos y políticos, llevando a que las grandes, medianas y pequeñas empresas se den a la tarea de satisfacer necesidades, sin medir en muchos casos el impacto ambiental de su actividad económica, lo que ha ocasionado el incremento de la contaminación de los suelos, las aguas, la tala de árboles, el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono.

La creciente demanda de productos en cantidad y variedad genera un exceso de residuos sólidos, lo que se ha convertido en una preocupación constante para la sociedad moderna (Valencia y Forero, 2018). Lo anterior, va en consonancia con las afirmaciones de Tanzey y Zacune (2015) quienes mencionan que “los residuos son uno de los productos generados por nuestro sistema socioeconómico” (p. 3), lo que permite inferir que el crecimiento económico y la prosperidad están directamente relacionados con un mayor daño ambiental y consumo de recursos.

El desarrollo de la industrialización genera ventajas indiscutibles como el aumento en la calidad de vida de las poblaciones, pero a la vez la convierte en una sociedad de consumo para la cual se deben ofrecer nuevos productos haciendo más

complejos sus procesos, generando cada vez mayores cantidades de residuos, adquiriendo una imagen de contornos no muy positivos (Hanssen, 2000, citados por Cury et al., 2017, p. 123).

Si bien, los residuos no tienen ningún valor agregado, pero sí se le puede proporcionar otros usos convirtiéndolos en materia de otros productos, como una estrategia para el desarrollo social, técnico y económico del aprovechamiento de los residuos sólidos, ya que en el país solo se recicla el 8,6% de los residuos que se producen, relacionándolo con la cifra de producción de 32.000 toneladas de residuos diarias. (Ministerio de ambiente MINAMBIENTE, 2019).

Si bien es cierto, Colombia no entra en el ranking de los países como mayor emisor de desechos o dentro de los países más contaminados según Climate Consulting (2022), pero sí hace parte de la minoría que con malas prácticas o mal manejo de los residuos sólidos o subproductos que degradan el ecosistema. Con relación al sector agroindustrial, Gonzáles (2013) expone que “”. Asimismo, Vargas y Pérez (2018) afirman que “la generación de subproductos o residuos agroindustriales en las etapas de los procesos productivos es una problemática, debido a que en algunos casos no son procesados o dispuestos adecuadamente, situación que contribuye al proceso de contaminación ambiental” (p.1).

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Valledupar (2024), en Valledupar existen 584 empresas dedicadas al procesamiento e industria de alimentos, éstas emiten cantidades de desechos sólidos que van colándose en la disposición final de los desechos que tardan en descomponerse entre 100 y 1000 años como lo explica la Empresa Pública Metropolitana -EMISEOP- (2017), tomando el caso del plástico. “La disposición inadecuada de los residuos de producción agroindustrial es una constante en este sector, y ocasiona alteraciones en los diferentes medios abióticos, bióticos y socioeconómicos, e incluso puede llegar a generar pérdidas económicas para las empresas” (Vargas y Pérez, 2018, p. 2).

Por su parte, se considera que las organizaciones deben gestionar cambios que generen una reestructuración en el ambiente, llevándolo a cabo desde la extracción de la materia prima hasta la concientización y el conocimiento que deben las empresas administrarles a los consumidores finales sobre el manejo de residuos, haciendo viable su reciclaje y reutilización. Además, también se distingue la necesidad de implementar estrategias que procuren el bien ecológico como el reconocimiento de los residuos que pueden o no ser reutilizados, en la búsqueda por disminuir el impacto ambiental.

Si por el contrario las empresas no implementaran las medidas necesarias para mitigar los impactos ambientales o disminuir considerablemente la cantidad de desechos sólidos que generan a través de la ejecución de sus actividades económicas, el deterioro ambiental se volverá irreversible, la destrucción de la capa de ozono o del efecto invernadero no tendrá vuelta de hoja, sin contar que sin recursos naturales las empresas no tendrían cómo operar.

En términos de la economía circular Geissdoerfer et al., (2017) la definen como:

Un sistema regenerativo en el que la entrada y el desperdicio de recursos, las emisiones y las fugas de energía se minimizan ralentizando, cerrando y el estrechamiento de los bucles de material y energía. Esto se puede lograr a través del diseño duradero, mantenimiento, reparación, reutilización, refabricación, restauración y reciclaje. (p. 759)

En el caso del autor Stahel (2010), indica que a través de la economía circular se mantiene en circulación los materiales; lo que conlleva a que se reduzca la extracción de materias primas, lo que puede contribuir a reducir la presión sobre los recursos naturales y a mitigar los efectos del cambio climático. Dicho esto, la economía circular se basa en un modelo de producción y consumo, que tiene como

objetivo el uso responsable de los recursos naturales y la reducción de la generación de residuos.

En contraste en la agroindustria, la economía circular es particularmente importante para el manejo de los desechos sólidos, que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente si se manejan de manera incorrecta. En relación con lo anterior, la economía circular en la gestión de residuos sólidos en las empresas agroindustriales incluye, por ejemplo, la reutilización de envases y embalajes, la valorización de residuos orgánicos mediante la producción de compost y la producción de biogás, y la reducción de residuos. De la misma forma mediante la optimización de los procesos productivos y la introducción de prácticas de economía circular en la cadena de suministro.

Es por ello que, a través del diseño de un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos se busca mitigar los impactos ambientales que puedan generar las empresas agroindustriales de Valledupar. A su vez con la implementación de dicho manual, se pretende minimizar una gran parte de la problemática medioambiental que puedan generar las empresas, siendo éstas uno de los factores más importante para la preservación del medio ambiente, concediéndoles a dichas empresas en convertirse en productores responsables, minimizar el impacto de la disposición final, tratamiento y disposición, priorizando los sistemas de recolección como parte de la solución, con la visión de asegurar la viabilidad económica y ambiental.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál sería el manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ❖ ¿Cómo se caracterizan los componentes que conforman la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final?
- ❖ ¿Cuál es la situación actual del manejo de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar?
- ❖ ¿Cómo se estructura un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general. Diseñar un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos generados en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar.

1.4.2 Objetivos específicos.

- ❖ Caracterizar los componentes que conforman la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final.
- ❖ Diagnosticar la situación actual del manejo de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar,
- ❖ Estructurar un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las condiciones del medio ambiente se han visto alteradas gracias a los impactos que genera el hombre en esta, el desarrollo encaminado a la satisfacción del ser humano ha comprometido seriamente los ecosistemas del planeta tierra, ha acabado con muchas especies, ha modificado su hábitat, etc. Se observa que la falta de cultura ambiental, como de organización y planeación de actividades relacionadas con el reciclaje, sumándole un desaprovechamiento de los residuos sólidos generados, han desencadenado un aumento progresivo en el deterioro del medio ambiente.

En los últimos años se ha evidenciado las grandes cantidades de residuos o desechos sólidos que los humanos le han aportado a la tierra. Las empresas agroindustriales han participado fundamentalmente en la generación de estos sólidos, en tanto a las distintas etapas del proceso productivo, lo que normalmente desechan sin tener un tratamiento adecuado para realizar la adecuada disposición final, ya sea por los costos que esta genera o por no contar con las tecnologías necesarias para estas.

Acorde con Fresno (2018), esta investigación se justifica por los siguientes motivos: Busca disminuir en un corto plazo las cantidades de residuos sólidos que son obtenidas como resultado de la ejecución de las actividades que realizan las empresas agroindustriales de la ciudad de Valledupar, partiendo desde la problemática del incorrecto manejo que se les viene dando a dichos residuos; bien sea por desconocimiento o falta de cultura ambiental, brindado como solución un manual práctico y de fácil comprensión que sirva a los empresarios como un paso a paso de lo que deben realizar en cada etapa de la gestión de los residuos sólidos.

En relación con la relevancia social la presente investigación tiene como intención proteger el bienestar y la salud de las comunidades aledañas a través de la

reducción de la huella ecológica, de la misma forma reducir el impacto negativo en el medio ambiente y en la salud de las personas que genera la inadecuada disposición de residuos por parte de las empresas agroindustriales de Valledupar.

Por ende, el propósito principal que tendrán las empresas será utilizar menos recursos naturales en la producción de materias primas, ayudar a generar otra fuente de producción de energía, obtener fertilizantes naturales que permitan enriquecer el suelo, y así lograr alcanzar la meta de contrarrestar la contaminación en el aire, el suelo y el agua, mediante los siguientes aspectos: disminuir los focos de contaminación, evitar la contaminación en las fuentes hídricas de la ciudad, reducir los malos olores generados por los residuos que generan y evitar la proliferación de roedores e insectos que transmiten enfermedades.

En cuanto al enfoque práctico, la realización de este trabajo ayudara a las empresas agroindustriales de Valledupar a gestionar los residuos sólidos, en este caso para realizar el manual práctico para gestionar los residuos sólidos fueron analizados cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro de las actividades que desarrollan las empresas agroindustriales de Valledupar - Cesar, partiendo desde la generación de residuos, como deben realizar la separación de los mismos, guiar a las empresas para que realicen una correcta separación, cuales materiales pueden reciclar o recuperar, como transportar internamente dichos residuos, como realizar las jornadas de capacitación que les permitan tener una educación ambiental y en últimas instancias cual es la disposición final que estos deben de implementar.

Lo anterior tendrá como resultado tener a la mano un manual detallado de cómo realizar el manejo integral o el tratamiento de los residuos sólidos, lo cual permitirá lograr una mayor concientización o educación ambiental para que las empresas participen de manera permanente en el uso responsable de sus productos y con la implementación del manual se espera que se den a la tarea de proponer nuevas

estrategias que sean más amigables con el medio ambiente a través de la reducción de la huella ambiental de estas empresas a largo plazo y construir un modelo económico más sostenible; guiándose por las normativas ambientales vigentes y que a su vez puedan tener beneficios económicos adicionales, e inclusive les permitirá elevar su reputación e imagen, lo cual sería beneficioso desde el punto de vista comercial.

A nivel teórico, con el desarrollo de la investigación se pretende generar aportes a futuras investigaciones así como contradecir o apoyar nuevas hipótesis en relación a la variable de estudio, asimismo, con la puesta en práctica del manual se pretende hacer un adecuado manejo de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales, enfocándose en la necesidad de proteger el medio ambiente y preservar los recursos naturales, así como se mejora la eficiencia y rentabilidad de las empresas ya que se minimizan los costos de eliminación de residuos y fortalece la eficiencia de los productos productivos.

A nivel metodológico se diseñan instrumentos de recolección de datos que sirvan de referencias para futuras investigaciones sobre la misma variable, planteando una nueva metodología para solucionar la problemática observada sobre la inadecuada gestión de residuos sólidos en las empresas agroindustriales en la Ciudad de Valledupar.

1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Temática. La línea de investigación potencial del programa de Comercio Internacional en la cual se desarrolla el presente proyecto es “Distribución física internacional desde una perspectiva de gestión” y la línea operativa es “Responsabilidad social y ambiental de las empresas”.

1.6.2 Poblacional. La investigación toma como población de estudio las empresas agroindustriales ubicadas en el municipio de Valledupar, Cesar, Colombia.

1.6.3 Espacial. La investigación será realizada como trabajo de grado en el municipio de Valledupar del departamento del Cesar, donde se encuentran ubicadas las empresas agroindustriales que son objeto de estudio.

1.6.4 Temporal. La investigación se ejecutará en los periodos comprendidos del segundo semestre del 2022 al segundo semestre de 2024.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Hernández (2008) señala que un marco teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente” (p. 64). En este capítulo se abordarán todas las investigaciones que se tomaron como referencia y guía para la elaboración de la presente investigación.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Redondo (2019), en su trabajo de grado titulado “Manejo integral de residuos sólidos y el uso eficiente del recurso hídrico y ahorro energético en el CAU Valledupar, Cesar,” tiene como objetivo estructurar un plan para gestionar de manera integral los residuos sólidos, optimizar el uso del recurso hídrico y promover el ahorro energético en el CAU Valledupar, Cesar, de la Universidad Santo Tomás (Abierta y a Distancia). La problemática central abordada en el estudio radica en la inadecuada disposición de los residuos sólidos por parte de la comunidad universitaria de la DUAD, lo que no solo impacta negativamente el medio ambiente, sino que también resulta en la pérdida de materiales que podrían ser reciclados o reutilizados. Este problema se atribuye a los malos hábitos y a la falta de concientización entre los miembros de la comunidad universitaria.

La investigación se fundamenta en los planteamientos teóricos de autores como Velasco y Vallejo (2015), Sánchez y Vanegas (2015), Arteaga, Bastidas y Mora (2015), Criollo y Ortega (2014), y Hernández Castaño y Aponte (2015). El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y empleó un método descriptivo, utilizando encuestas, observación y revisiones bibliográficas como instrumentos de recolección de datos.

Entre los resultados de la investigación, se destaca la construcción de un Plan de Manejo Ambiental aplicable a todas las sedes del CAU de Valledupar. Este plan permitió establecer una línea base que facilitó la identificación de los impactos ambientales generados dentro de las instalaciones. El análisis reveló que la comunidad universitaria no está plenamente consciente de la política ambiental de la Universidad Santo Tomás. El CAU señala que la comunidad presenta un bajo nivel de manejo de residuos sólidos, lo cual se atribuye a la falta de un manejo integral de los residuos y a la carencia de educación ambiental adecuada.

De esta manera, la investigación mencionada proporciona un soporte metodológico valioso para llevar a cabo un diagnóstico situacional en las empresas que se tomarán como objeto de estudio. Además, contribuirá a la implementación de estrategias adecuadas para el tratamiento de residuos, dado que la falta de educación sobre este tema influye negativamente en las operaciones dentro de las empresas u organizaciones. Esta carencia no solo impide que las operaciones se realicen de manera óptima, sino que también afecta el entorno, perjudicando tanto al medio ambiente por las malas prácticas como a la imagen de la empresa.

Orozco y Blanco (2017), en su trabajo de grado titulado “Diagnóstico y propuesta del manejo integral de residuos sólidos en la empresa V.O. Cines de la ciudad de Duitama,” tienen como objetivo general realizar un diagnóstico y proponer un plan para el manejo integral de los residuos sólidos en dicha empresa. La investigación aborda la problemática de la falta de estrategias eficaces para el aprovechamiento de los residuos sólidos, lo que se traduce en una baja tasa de recuperación y reciclaje.

Además, se examina el papel que desempeñan los gobiernos, las empresas de servicios públicos, las autoridades y los entes ambientales en la implementación de acciones que permitan reducir la cantidad de residuos destinados a rellenos

sanitarios, así como en la gestión de los territorios donde se realiza la disposición final.

La investigación se fundamentó en las aportaciones de Hernández (2017) y en un marco legal que incluye la Constitución Política de Colombia, artículo 79 (1991), el CONPES 3874 (2016), el Decreto 1077 de 2015, y la norma ISO 14001. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y explicativo, utilizando una observación estructurada con matrices como instrumento para la recolección y análisis de datos.

Entre los resultados obtenidos, se destacan las etapas clave del manejo integral de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, así como las medidas de manejo aplicables en cada una de estas etapas. Además, se propone un sistema de seguimiento y control de las medidas, detallado en fichas de manejo elaboradas con base en los análisis realizados.

Esta investigación también ofrece un soporte teórico fundamental para comprender las diversas propuestas de manejo integral de residuos sólidos, destacando la importancia de cada etapa en el proceso, desde la generación y segregación hasta el transporte interno, almacenamiento y disposición final de los residuos. Además, proporciona orientaciones sobre las medidas que deben implementarse en cada una de estas etapas para garantizar un manejo eficiente y sostenible.

Lázaro (2015), en su tesis de grado titulada “Diseño de un plan de manejo de residuos sólidos generados por la planta agroindustrial TAL S.A ubicada en el distrito de Salaverry, Trujillo,” tiene como objetivo general diseñar un plan viable para la gestión adecuada de los residuos sólidos en la planta agroindustrial TAL S.A. La problemática central identificada en la investigación es la falta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la planta, lo que ha resultado en un manejo inadecuado de los residuos y en un incumplimiento de las normativas legales relacionadas con el saneamiento básico que deben regir en la empresa. Sin

embargo, a pesar de estas deficiencias, la organización ha mostrado un compromiso social y ambiental a nivel interno.

La investigación se fundamentó en los planteamientos teóricos de autores como Tenorio (2008), Bellido (1999), Rodrigo (2008) y García (2011). Se desarrolló bajo un enfoque de investigación científica experimental, utilizando cuestionarios y entrevistas como instrumentos de recolección de datos. Como resultado de la investigación, se logró diseñar un plan de manejo de residuos sólidos que permitió analizar la eficiencia de la empresa en la gestión de estos residuos en todas sus etapas, desde la segregación y almacenamiento hasta el transporte y la disposición final de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Esta investigación proporciona un soporte metodológico esencial para diseñar un manual práctico que se base en la implementación de un tratamiento adecuado de los residuos sólidos en empresas agroindustriales. Asimismo, ofrece un respaldo temático significativo, ya que aporta las bases para la creación de un marco normativo y ayuda a responder al primer objetivo del estudio, que es la caracterización de los componentes que generan los residuos sólidos.

Quijano (2021), en su tesis titulada “Mapeo de residuos sólidos agroindustriales en las empresas exportadoras de la región Lambayeque y su aprovechamiento,” tiene como objetivo general realizar un mapeo de los residuos sólidos generados por las empresas agroindustriales en la región Lambayeque, con el fin de identificar su potencial aprovechamiento. La investigación aborda la problemática relacionada con las grandes cantidades de residuos generados durante las etapas del proceso productivo, los cuales son desechados o eliminados sin un tratamiento previo adecuado. Esto se atribuye a la deficiente capacidad tecnológica de las empresas o a los altos costos asociados con la disposición final de estos residuos.

El estudio se basa en los planteamientos de autores como González (2015), Roja, Flores y Diego (2019), Yépez, Montoya y Orozco (2014), Peñaranda, Montenegro y Giraldo (2017), y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2016). La investigación es de tipo descriptiva y utilizó datos provenientes de informes, memorias anuales y la información proporcionada por las empresas para su desarrollo.

Entre los resultados obtenidos, se presenta la composición de los residuos sólidos en las empresas agroexportadoras, caracterizando las principales empresas junto con sus productos y ubicación. Además, se realizó la clasificación de los residuos sólidos por colores, y se analizó su almacenamiento de acuerdo con su naturaleza, características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las formas en que reaccionan en los espacios de almacenamiento. Se determinaron las fuentes de generación de residuos y su disposición final, y finalmente, se estableció la distribución de los residuos agroindustriales localizados en la región Lambayeque.

Esta investigación proporciona un valioso soporte metodológico para analizar los componentes de la gestión de residuos sólidos en las empresas objeto de estudio, su clasificación, y cómo pueden ser aprovechados y reutilizados. Además, resalta la importancia de que las empresas adopten buenas prácticas en favor del medio ambiente y promueve el desarrollo de estrategias que puedan tener un impacto positivo en su entorno.

Bone y López (2021), en su trabajo de grado titulado “Evaluación de residuos agroindustriales de la empresa de frutas PROFRUTAS Cia Ltda para su aprovechamiento integral,” tienen como objetivo general evaluar los residuos agroindustriales generados por la industria procesadora de frutas PROFRUTAS Cia Ltda., con el fin de aprovecharlos de manera integral. La problemática abordada se centra en la incorrecta gestión de los residuos agroindustriales, lo que ha llevado a la proliferación de nuevos vertederos de basura en diversas áreas y a la incineración

de residuos a cielo abierto. Estas prácticas, utilizadas como métodos para la disposición final de los desechos tanto en fábricas como en plantaciones agroindustriales, generan graves impactos ambientales debido a la contaminación que provocan.

La investigación se fundamentó en los planteamientos teóricos de autores como Chávez y Rodríguez (2016), Marín et al. (2016), Mora (2017), Crespo et al. (2015), López et al. (2019), Méndez et al. (2018), Vargas (2019), Villegas y Laines (2017), Aguilar (2020), y Feijoo y Villacreses (2020). El estudio utilizó el método inductivo con un enfoque cualitativo, y se diseñó bajo un esquema de planeación global. Se emplearon técnicas de investigación documental, transversal y de campo, complementadas con herramientas de búsqueda académica y científica.

Como resultado de la investigación, se determinó la cantidad de residuos agroindustriales generados por diversos productos, y se identificaron las fuentes principales de generación de residuos, tales como hogares, mercados e industrias. Esta investigación proporcionó un valioso sustento temático al estudio planteado, ya que permitió caracterizar los residuos sólidos y explorar cómo pueden ser aprovechados mediante estrategias de concientización y reciclaje, fomentando así un enfoque más sostenible en la gestión de estos residuos.

Mejía y Ordinola (2017), en su tesis de grado titulada “Plan de gestión para los residuos sólidos industriales en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A. aplicando la norma ISO 14001,” presentan como objetivo general proponer un plan de gestión para los residuos sólidos industriales en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A., que asegure el cumplimiento de la NTP ISO 14001. La investigación aborda la problemática derivada de la incineración de caña de azúcar como parte del proceso previo a la cosecha, la cual genera una serie de problemas ambientales, como la contaminación del aire con cenizas, la emisión de gases no visibles y humo, y la generación de monóxido de carbono a través de reacciones fotoquímicas. Estos

contaminantes provocan irritación ocular, afectan las vías respiratorias y contribuyen a la destrucción de microorganismos en las capas del suelo.

El estudio se fundamenta en los planteamientos de autores como Solomon (2005), March (2006), Don Roberts y Robinson (2008), y Duran (2007). La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, empleando técnicas de recolección de datos como la observación, entrevistas y revisión bibliográfica. Los resultados de la investigación revelaron que el personal de la empresa no cuenta con programas adecuados para la reducción y manejo de los residuos sólidos, y también se identificaron carencias en el conocimiento y aplicación de la norma ISO 14001, así como en la comprensión de los beneficios que esta norma puede aportar.

Consecuentemente, esta investigación ofrece un soporte temático significativo al servir como referencia para el desarrollo de un marco normativo aplicable a la gestión de residuos sólidos en las empresas. Además, proporciona un aporte metodológico valioso para la descripción y caracterización del primer objetivo de la investigación, ayudando a estructurar un plan de gestión efectivo y conforme con las normativas internacionales.

2.2 BASES TEÓRICAS

Para el desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo una revisión bibliográfica, tomando como referencias las siguientes bases teóricas:

2.2.1 Residuos sólidos. Según el Decreto 1713 de 2002 los residuos sólidos son:

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona,

rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. (p. 6)

Asimismo, Nestlé (2022) expone su concepto de residuos sólidos donde explica que, "son los residuos generados por los humanos día a día, los cuales se caracterizan por presentarse en estado sólido no biodegradable, atributo que los diferencia de los desechos líquidos y gaseosos" (párr. 3).

Los residuos sólidos son desechos generados por actividades humanas, incluyendo los producidos en hogares, vía pública y establecimientos de salud (Larico et al., 2019, Flores et al., 2023). Su manejo inadecuado tiene graves consecuencias ambientales y de salud pública, contribuyendo al cambio climático y la contaminación atmosférica (Mendoza & Giraldo, 2022). La gestión de residuos sólidos es crucial para mitigar estos impactos, requiriendo políticas públicas efectivas y la participación de todos los sectores de la sociedad (Mendoza & Giraldo, 2022; García et al., 2016).

2.2.1.1 Características de los residuos sólidos. Los residuos sólidos pueden tener diversas características que los hacen únicos y requieren diferentes métodos de gestión. Algunas de las características comunes de los residuos sólidos incluyen sus composiciones (orgánicas, inorgánicas, peligrosas), su densidad, su volumen, su toxicidad, su inflamabilidad, su biodegradabilidad, entre otros.

Estas características son importantes para determinar cómo manejar adecuadamente los residuos sólidos, ya sea a través de la separación en la fuente, el reciclaje, la reutilización, la incineración controlada o la disposición final en vertederos sanitarios.

2.2.2.2 Clasificación de los residuos sólidos. Para realizar una correcta clasificación de los residuos sólidos se tiene en cuenta los componentes físicos y químicos, características y orígenes. La clasificación de los residuos sólidos se encuentra directamente relacionada con su composición química y sus características y propiedades físicas.

Dependiendo de la naturaleza de los mismos el tratamiento que se le da al residuo es distinto. En general los residuos sólidos se pueden clasificar según Barradas (2009) como:

❖ **Residuos orgánicos:** son residuos que en algún momento tuvieron vida, hicieron parte de algún ser vivo o provienen de la transformación de combustibles fósiles.

❖ **Residuos biodegradables:** son los residuos que provienen de la utilización de materiales naturales sin transformación estructural significativa, su grado de humedad mantienen un índice alto de biodegradabilidad, entre estos se encuentran: residuos forestales y de jardín, residuos animales, residuos de comida, heces animales, residuos agropecuarios y agroindustriales, entre otros.

❖ **Residuos no biodegradables:** son los residuos cuyas características biológicas han sido modificadas y por tanto en ciertas condiciones pierden su biodegradabilidad.

❖ **Residuos naturales:** son residuos que por falta de humedad se demoran en realizar el proceso de biodegradabilidad tales como: papel, cartón, textiles de fibras naturales, madera, entre otros.

❖ **Residuos sintéticos:** son residuos no biodegradables altamente combustibles, provenientes de procesos de síntesis petroquímica, como: plásticos, fibras sintéticas, entre otros.

Por otro lado, un factor que representa una ayuda en el arduo trabajo de evitar la contaminación y la degradación del ecosistema se basa principalmente en una correcta clasificación de residuos que las empresas agroindustriales generan. Para ello también se hace pertinente conocer las clasificaciones que realizan autores como Moyano (2012), quien dice que los residuos se pueden clasificar en seis categorías:

❖ **Residuos domésticos:** son producto de las actividades del hogar, como la basura generada al cocinar, los envases de elementos de aseo, los vertimientos de aguas residuales, entre otros.

❖ **Residuos comerciales:** son todos los desechos generados por los locales comerciales, como restos de comida, frutas, carne y otros elementos en descomposición que generan contaminación.

❖ **Residuos forestales:** son producidos por la tala de árboles o quema de los mismos.

❖ **Residuos agrícolas o ganaderos:** son los resultantes de actividades agrícolas, como restos de cultivos, materia fecal de los animales, y otros residuos orgánicos.

❖ **Residuos industriales:** son los resultados de los procesos de fabricación, transformación, de utilización y demás en las actividades industriales, como, por ejemplo; cenizas, gases tóxicos, plásticos, humo, sustancias químicas, carbón, vidrio, madera o escombros.

❖ **Residuos sólidos especiales:** es todo residuo sólido que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. Es más, el Decreto 1713 de 2002 indica que los residuos sólidos se clasifican en dos (2) categorías:

❖ **Residuo sólido aprovechable:** son aquellos residuos sólidos que no tiene valor para su generador, pero que puede ser capaz de incorporarlo nuevamente a un proceso productivo.

❖ **Residuo sólido no aprovechable:** son aquellos derivados de las actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, sin valor que no pueden ser aprovechados, reutilizados o y por ende no permite su reincorporación en un proceso productivo generando costos de disposición.

A su vez, Cortes y Agudelo (2012), clasifican los residuos con respecto de su nivel de peligrosidad así:

❖ **Residuos No peligrosos:** son aquellos no representan riesgos para la salud de las personas que lo manipulan ni para el ambiente.

❖ **Residuos peligrosos:** los residuos peligrosos, según el Decreto 4741 de 2005, son aquellos desechos que, debido a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden representar un riesgo significativo o daño tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Caballero y Caballero (2024) clasifican estos residuos en tres categorías principales:

1. Peligros físicos: estos residuos tienen propiedades intrínsecas que pueden causar daños físicos. Se dividen en varias subcategorías:

- *Explosivos*: son altamente volátiles e inestables, generando una acción explosiva al entrar en contacto con una fuente de calor o mediante reacciones químicas provocadas por choques, fricciones o altas temperaturas. Ejemplos incluyen pólvora, peróxidos y cloratos.
- *Inflamables*: estos residuos requieren de altas temperaturas y exposición a fuentes de calor para iniciar un incendio rápidamente. Su ignición puede ser provocada por cambios químicos, fricción o humedad. Ejemplos son fósforo, aldehídos e hidrocarburos.
- *Comburentes o reactivos*: son inestables y pueden agravar un incendio o provocar explosiones. Ejemplos de residuos reactivos incluyen aquellos que contienen amonio, magnesio o cloruro de acetileno.
- *Gases comprimidos*: estos contienen gases a presión, que son peligrosos al calentarse o cuando contienen refrigerantes que pueden causar lesiones o quemaduras.
- *Corrosivos para los metales*: son residuos que erosionan y desgastan superficies bajo condiciones adversas. Ejemplos incluyen sustancias ácidas como ácido clorhídrico y ácido sulfúrico, o sustancias muy alcalinas.

2. Peligros para la salud humana: estos residuos pueden causar lesiones graves o incluso la muerte a quienes los manipulan:

- *Tóxicos*: representan un riesgo mortal o de toxicidad al ser ingeridos, inhalados o al entrar en contacto con la piel. Ejemplos incluyen combustibles, pinturas, baterías y equipos electrónicos.

- *Corrosivos para la piel:* pueden causar quemaduras graves en la piel y los ojos al contacto.
- *Irritantes o nocivos:* estos residuos pueden provocar irritaciones en las vías respiratorias, somnolencia, vértigo, reacciones alérgicas en la piel, y graves irritaciones en ojos y piel. Son peligrosos para la salud pública al ser ingeridos o inhalados, y también representan un riesgo ambiental.
- *Peligrosos por aspiración:* estos residuos pueden causar la muerte si son ingeridos o inhalados, provocando daños irreparables a órganos, afectando la fertilidad, causando cáncer, defectos genéticos o problemas respiratorios.

3. Peligrosos para el medio ambiente acuático: Estos residuos son peligrosos para los ecosistemas acuáticos, especialmente aquellos que son tóxicos o muy tóxicos para los organismos acuáticos, con efectos nocivos a largo plazo.

Ilustración 1. Pictogramas de peligros



Fuente: Caballero y Caballero (2024)

Por último, a consideración de las autoras, los residuos sólidos también se pueden clasificar por su valor económico en: **residuos de alto valor**, que son aquellos materiales que tienen un alto valor en el mercado de reciclaje, como ciertos metales

preciosos y materiales plásticos específicos; y los **residuos de bajo valor**, que son aquellos materiales que tienen un valor económico bajo o nulo en el mercado de reciclaje, como algunos tipos de plásticos de baja calidad.

2.2.2 Manejo de residuos sólidos. El manejo de residuos sólidos es una actividad crucial en la gestión ambiental, involucrando procesos como manipulación, transporte, tratamiento y disposición final (Cabrera, 2020). Esta práctica se ha convertido en una problemática de salud pública debido al inadecuado manejo, afectando la salud comunitaria y el medio ambiente (Arteta-Barrios et al., 2021).

Se refiere a las actividades prácticas y operativas involucradas en el tratamiento de los residuos. Esto incluye la recolección, transporte, tratamiento (como reciclaje, compostaje, incineración) y disposición final de los residuos. Es un proceso más técnico y directo, centrado en cómo se manipulan y procesan los residuos en el día a día. De acuerdo con Sáez y Urdaneta (2014):

El manejo inadecuado de residuos sólidos (RS) está estrechamente relacionado con riesgos para la salud de la población, ya que puede facilitar la transmisión de enfermedades bacterianas y parasitarias a través de patógenos y vectores que se alimentan y reproducen en los residuos. Además, los objetos punzocortantes presentes en los residuos aumentan el riesgo de lesiones e infecciones, especialmente para quienes recuperan materiales en los vertederos. (p. 123)

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Ojeda y Quintero, 2008; AIDI-IDRC, 2006).

Para mejorar esta situación, se proponen estrategias como la educación ambiental (Cabrera, 2020), la implementación de las 3Rs (Reduce, Reúsa y Recicla) y la creación de plantas de separación y reciclaje (Monroy & Peña, 2019). Además, se enfatiza la importancia de diagnosticar y evaluar el impacto de los residuos sólidos en diversos sectores, incluyendo el medio ambiente, las actividades ecoturísticas y la salud pública (Herrera-Uchalin et al., 2023).

El desarrollo industrial conlleva al incremento en generación de residuos los cuales se han convertido en una problemática tanto ambiental como económica para las empresas ya que éstas se deben responsabilizar de los altos costos que genera su disposición final (Yepes et. al, 2008). Actualmente, la industria busca nuevos procesos de producción que sean más eficientes y que generen bajo impacto en el medio ambiente. Dentro de estos nuevos procesos se ha encontrado la necesidad de disminuir la explotación de los recursos naturales aprovechando los residuos generados en la industria (Salamanca, 2012).

Del mismo modo, el aprovechamiento de estos residuos o subproductos, no solo contribuye a disminuir la explotación de recursos sino también la contaminación y degradación del ecosistema, evitando una disposición final inadecuada como es el caso de las quemas, el uso en rellenos sanitarios o el vertimiento a fuentes hídricas (Motato et al., 2006).

Es importante que se realice un adecuado tratamiento de los residuos sólidos, ya que, según explica Flores (2021), estos pueden:

Reducir la emisión de gases de efecto invernadero, que aumentan el calentamiento global, y disminuir la contaminación en el aire, el suelo y el agua. Además, la separación en la fuente puede contribuir al aprovechamiento de una gran cantidad de residuos en la generación de

energía, fabricación de nuevos productos y elaboración de compostaje para la agricultura y jardinería. (párr. 3)

Asimismo, la Universidad Pontificia Bolivariana UPB, s.f, párr. 7) explica que un buen manejo de los residuos sólidos contribuye a la preservación del medio ambiente y reduce los impactos en la salud pública. Además, permite disminuir la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios, evita el desperdicio de recursos naturales, y reduce el volumen de desechos, tóxicos y contaminantes a través del reciclaje. Este proceso también ayuda a ahorrar energía y a disminuir los índices de contaminación causados por los residuos sólidos.

2.2.2 Etapas del manejo de residuos sólidos. Las etapas del manejo de residuos sólidos abarcan el conjunto de las actividades funcionales u operativas que están estrechamente relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde el punto de generación hasta la realización de la disposición final (Ochoa, 2009). Por otro lado, Sáez & Urdaneta (2014) indican que las etapas que debe comprender un adecuado manejo de residuos sólidos abarcan lo siguiente:

- ❖ Se debe partir de la generación de residuos en el punto de origen; esta etapa busca modificar los patrones de consumo y lograr una producción sostenible, siendo en el origen la forma más eficaz y eficiente de disminuir la cantidad de residuos que las empresas agroindustriales generan.
- ❖ El aprovechamiento se debe ser de forma consiente por parte de las empresas donde entran aspectos fundamentales como una adecuada separación de los residuos según su tipología y así posteriormente definir cuáles pueden ser reciclados, reutilizados recuperados o en determinado caso desechados.
- ❖ Asimismo, la gestión de los residuos sólidos comprende las actividades que se llevan a cabo dentro de las organizaciones como el almacenamiento y transporte

interno que facilitara a su vez la subsiguiente etapa comprendida por la recolección por parte de empresas prestadoras de servicio.

❖ Por último, los empresarios deberán reconocer cuales son los tratamientos finales de los residuos y la educación ambiental basándose en la normativa vigente.

Ilustración 2. Etapas de la gestión de los residuos sólidos



Fuente: elaboración propia (2024)

2.2.4 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) es un enfoque sistemático e integral que abarca todas las etapas del manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final. Su objetivo principal es reducir el volumen y la complejidad de los residuos para minimizar su impacto ambiental, implementando prácticas como la reducción en la fuente, el reciclaje, la reutilización y el tratamiento adecuado de los residuos (Guzmán y Baños, 2022). Aunque la GIRS tradicionalmente se ha enfocado en estrategias posconsumo, como el reciclaje, existe un énfasis creciente en la prevención de residuos como un enfoque preconsumo más eficaz (Baños y Anaya, 2019).

Este concepto es particularmente relevante para las empresas agroindustriales, que generan una cantidad significativa de residuos, muchos de los cuales pueden ser

reciclados o reutilizados en otros procesos productivos. El manual práctico, resultado de la presente investigación, se basa en las directrices establecidas por el Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos (PNGIRS) y otras normativas nacionales, las cuales proporcionan un marco legal y operativo para la adecuada gestión de residuos en Colombia.

La GIRS proporciona un marco completo para analizar todas las etapas del manejo de residuos sólidos en las empresas agroindustriales de Valledupar. En la investigación, esta teoría se utiliza para evaluar el estado actual del manejo de residuos en estas empresas, identificar deficiencias y proponer mejoras en cada etapa del proceso, desde la generación de residuos hasta su disposición final. Esto incluye el análisis de prácticas como la segregación en la fuente, el reciclaje, la reutilización, y la disposición adecuada de residuos, asegurando que se minimice el impacto ambiental.

2.2.5 Teoría de la Economía Circular (EC). El concepto de economía circular ha ganado prominencia como un modelo económico sostenible, orientado a reducir el consumo de recursos y la generación de residuos (Morocho, 2018; Guamán et al., 2023). Uno de los pioneros de esta teoría es Walter R. Stahel, quien en su obra "The Performance Economy" (2006) propuso un enfoque en el que los residuos se minimizan al máximo al convertirlos en recursos para nuevos procesos productivos.

La economía circular se basa en la idea de mantener los productos, materiales y recursos en uso durante el mayor tiempo posible, generando beneficios tanto económicos como ambientales. Este modelo enfatiza el reciclaje, la reutilización y la reducción en el uso de recursos naturales, promoviendo así la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible (Morocho, 2018; Saltos et al., 2022). La teoría de la economía circular ha influido significativamente en las políticas y estrategias de manejo de residuos sólidos, estableciendo la reutilización y el reciclaje como pilares fundamentales.

El concepto de economía circular es crucial para transformar el manejo de residuos sólidos en una oportunidad para las empresas agroindustriales. A diferencia del modelo lineal de producción y consumo, la economía circular promueve el cierre de ciclos productivos mediante la reutilización, el reciclaje, y la recuperación de materiales, convirtiendo los residuos en recursos. Este enfoque teórico respalda la propuesta del manual, que sugiere estrategias para que las empresas agroindustriales de Valledupar implementen prácticas de economía circular, reduciendo así su huella ambiental y mejorando su competitividad.

La teoría de la economía circular se aplica al presente estudio para explorar cómo las empresas agroindustriales en Valledupar pueden transformar los residuos sólidos en recursos valiosos. La investigación puede identificar oportunidades para implementar prácticas de economía circular, como la reutilización de subproductos agroindustriales, el compostaje de residuos orgánicos, y la recuperación de materiales reciclables. Esto no solo reduciría la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios, sino que también podría generar beneficios económicos adicionales para las empresas.

2.2.6 Teoría del Comportamiento Planeado. Icek Ajzen desarrolló la Teoría del Comportamiento Planeado (Theory of Planned Behavior, TPB) en 1985. Es un modelo ampliamente utilizado para predecir las intenciones de comportamiento en varios dominios (Heidemann et al., 2012; Kepatuhan et al., 2008). La teoría postula que las intenciones están influenciadas por tres factores principales: actitudes, normas subjetivas y control conductual percibido (Kepatuhan et al., 2008). La TPB se ha aplicado en diversos contextos, incluidos los comportamientos ambientales, las elecciones de los consumidores y el emprendimiento (Kepatuhan et al., 2008; Martins et al., 2014; Martínez et al., 2023).

Esta teoría explica cómo las actitudes, las normas subjetivas y el control percibido influyen en las intenciones de las personas y, en última instancia, en su comportamiento. En el contexto de la gestión de residuos sólidos, la TPB se utiliza para comprender cómo se pueden influir los comportamientos de reciclaje y manejo de residuos a través de intervenciones educativas y de concienciación.

La Teoría del Comportamiento Planeado es fundamental para entender los factores que influyen en el comportamiento de los individuos respecto al manejo de residuos. En la investigación, esta teoría es utilizada para diseñar encuestas o estudios que evalúen las actitudes, percepciones y motivaciones de las personas hacia la reducción, reutilización y reciclaje de residuos. Este conocimiento es esencial para desarrollar estrategias de intervención que promuevan cambios de comportamiento en la gestión de residuos tanto a nivel individual como colectivo.

2.2.7 Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son modelos de gestión que buscan equilibrar los beneficios empresariales con los impactos ambientales (Valdes, 2020). Estos sistemas permiten a las organizaciones controlar y reducir los impactos ambientales de sus operaciones (Flores et al., 2021). La implementación de SGA puede generar beneficios tangibles e intangibles a mediano y largo plazo, otorgando ventajas competitivas en entornos de alta competencia (Valdes, 2020).

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), especialmente aquellos basados en las normas ISO 14000, proporcionan un marco estructurado para que las empresas gestionen sus responsabilidades ambientales de manera eficaz. Las Normas ISO 14000, y específicamente la ISO 14001, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), proporcionan un marco estructurado para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Estas normas ayudan a las organizaciones a mejorar su desempeño ambiental a través de la gestión eficaz de los residuos, el cumplimiento de la normativa y la mejora continua. La teoría de

los SGA es fundamental en la gestión de residuos sólidos, ya que establece procedimientos y prácticas estandarizadas que permiten a las organizaciones minimizar su impacto ambiental.

El manual práctico, producto de la presente investigación, incorpora los principios de los SGA, proponiendo un enfoque práctico para que las empresas agroindustriales de Valledupar implementen sistemas que les permitan gestionar sus residuos sólidos de manera integral, mejorando su eficiencia operativa y reduciendo su impacto ambiental.

La teoría de los SGA proporciona un marco estandarizado y estructurado que se utiliza en la investigación para evaluar cómo las organizaciones manejan sus residuos sólidos y cumplen con las normativas ambientales. Esta teoría es útil para desarrollar indicadores de desempeño ambiental y para evaluar la eficacia de las prácticas de gestión de residuos en diferentes contextos. Además, facilita la comparación entre organizaciones que implementan sistemas de gestión ambiental y aquellas que no lo hacen, proporcionando datos valiosos sobre el impacto de los SGA en la mejora del manejo de residuos.

2.2.8 Agroindustria y Sostenibilidad. La agroindustria desempeña un papel crucial en la economía de Valledupar, siendo un motor de desarrollo que genera empleo, impulsa la producción agrícola y contribuye significativamente al PIB local. Sin embargo, el crecimiento de este sector también trae consigo importantes desafíos en términos de sostenibilidad, especialmente debido al impacto ambiental que sus operaciones pueden generar. La expansión de la agroindustria, con su intensa demanda de recursos naturales, uso de productos químicos y generación de residuos sólidos, plantea la necesidad urgente de adoptar prácticas sostenibles que minimicen los efectos negativos sobre el entorno.

Este trabajo se enfoca en analizar el impacto ambiental de las actividades agroindustriales en Valledupar, con un énfasis especial en la generación de residuos sólidos. Los residuos generados por la agroindustria, que incluyen tanto residuos orgánicos como inorgánicos, pueden tener consecuencias graves si no se manejan adecuadamente. Por ejemplo, la disposición incorrecta de residuos orgánicos puede contribuir a la contaminación del suelo y del agua, mientras que los residuos inorgánicos, como los envases plásticos y materiales sintéticos, pueden persistir en el medio ambiente durante décadas, afectando la biodiversidad y la salud de las comunidades locales.

La sostenibilidad, entendida como el equilibrio entre el desarrollo económico, la responsabilidad ambiental y la equidad social, es fundamental para abordar estos desafíos. En este contexto, la sostenibilidad no solo se refiere a la conservación de los recursos naturales, sino también a la necesidad de que las prácticas agroindustriales sean viables a largo plazo, tanto económicamente como socialmente. Esto implica que las empresas deben adoptar prácticas que reduzcan su huella ecológica, optimicen el uso de recursos y minimicen la generación de residuos.

Este trabajo propone un manual que integra prácticas sostenibles en el manejo de residuos sólidos en el sector agroindustrial de Valledupar. La propuesta incluye estrategias para la reducción en la fuente, el reciclaje y la reutilización de residuos, así como la implementación de tecnologías limpias para el tratamiento de desechos. Además, se sugiere la adopción de sistemas de gestión ambiental que permitan a las empresas agroindustriales monitorizar y mejorar continuamente su desempeño ambiental.

Al adoptar un enfoque sostenible, las empresas agroindustriales pueden no solo reducir su impacto ambiental, sino también mejorar su competitividad y reputación en el mercado. Los consumidores, cada vez más conscientes de los problemas

ambientales, tienden a preferir productos que se alineen con principios sostenibles. Además, la implementación de prácticas sostenibles puede abrir nuevas oportunidades de negocio, como la comercialización de productos orgánicos o la venta de subproductos generados a partir de residuos reciclados.

La integración de la sostenibilidad en la agroindustria de Valledupar es un paso crucial para asegurar que el desarrollo económico de la región no comprometa la salud del medio ambiente ni el bienestar de las futuras generaciones. Este manual se presenta como una herramienta clave para guiar a las empresas agroindustriales en la transición hacia prácticas más sostenibles, contribuyendo así al desarrollo integral y equilibrado de Valledupar.

2.2.9 Las 4 R's en la gestión de residuos sólidos. El concepto de las 4R en la gestión de residuos sólidos - Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar - es ampliamente reconocido como una estrategia de conservación ambiental (Maridueña et al., 2016). Este enfoque tiene como objetivo crear conciencia pública sobre el cuidado del medio ambiente y reducir los niveles de contaminación (Carrera Maridueña et al., 2016). Para Clickoala (2020), las 4 R's en la gestión de los residuos sólidos, las define en reducir, reutilizar, reciclar y recuperar:

- ❖ **Reducir:** está relacionado con la sostenibilidad ambiental a través de la concientización del uso adecuado de recursos que permita a su vez disminuir la generación de residuos.

- ❖ **Reutilizar:** va relacionado a la recuperación y el nuevo uso que se le pueden dar a los residuos.

- ❖ **Reciclar:** acción que realizan las personas al momento de depositar correctamente cada residuo en su respectivo contenedor y, el cómo separar el material reciclable, tratarlo e incorporarlo nuevamente en el sistema productivo.

❖ **Recuperar:** consiste en el aprovechamiento que se le puede dar a un residuo en otros procesos, con el fin de alargar la vida útil de ese objeto.

2.2.10 Logística inversa. Es un conjunto de prácticas y procesos para gestionar devoluciones y retornos de productos desde puntos de venta hasta fabricantes, con el fin de repararlos, reciclarlos o eliminarlos al mínimo coste (Corona, 2020). Este concepto ha evolucionado desde una concepción básica relacionada con canales de distribución para reciclaje hasta convertirse en una competencia clave en las cadenas logísticas modernas (Rubio & Jiménez, 2016; Ortega-Mier, 2008).

La logística inversa abarca todos los flujos de materiales en sentido inverso en la cadena logística, incluyendo la recuperación de productos al final de su vida útil (Ortega-Mier, 2008). Entre sus objetivos está minimizar el impacto medioambiental de la actividad empresarial (Corona, 2020). De acuerdo con Vásquez (2008), la logística inversa es responsable de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; y procedimientos para devolver exceso de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventario estacionales. Incluso predice el final del ciclo de vida del producto para venderlo en mercados de gran volumen. Las acciones podrían verse así:

- ❖ Reparación (menor calidad que los productos nuevos), reacondicionamiento (garantía de cierta calidad).
- ❖ Reciclar (recuperar para reutilizar).
- ❖ Canibalización (recuperación de componentes reutilizables).
- ❖ Reutilización directa (sin grandes cambios).
- ❖ Destrucción de bienes y transferencia a un tercero.
- ❖ Desechar (no reutilizar).
- ❖ Innovación (en la que se preserva la identidad del producto).

❖ Remanufactura (producción de bienes utilizando componentes de bienes devueltos).

Por lo anterior, se puede exponer que la logística inversa abarca el proceso de mover productos, materiales y residuos desde su destino final hacia atrás en la cadena de suministro, con el propósito de gestionar adecuadamente los retornos, reciclaje, reparaciones, remanufactura y otros aspectos relacionados con la gestión de productos al final de su vida útil.

2.2.11 Manual práctico. Un manual práctico es una guía completa diseñada para proporcionar conocimientos prácticos y apoyo en campos específicos. Estos manuales ofrecen información actualizada y rigurosa con valiosos materiales de apoyo, combinando el rigor científico con la práctica profesional (De Pablo & Román, 2010). Sirven como herramientas teórico-prácticas para estudiantes y profesionales de diversas disciplinas, facilitando el aprendizaje a través de la experiencia práctica (Duarte, 2023). Los manuales sirven como guías instructivas que detallan actividades específicas dentro de las áreas de la empresa, ayudando a definir políticas, funciones y responsabilidades (Molina et al., 2016). Por su parte, Rodríguez (2024) define el Manual como:

Un documento que contiene las reglas y pautas sobre cómo deben ejecutarse ciertos procesos en una empresa. Estos escritos permiten a las organizaciones administrar y guiar sus operaciones, estrategias y flujos de trabajo hacia resultados óptimos, así como mantener estándares de calidad y eficiencia. (párr. 4)

Asimismo, el manual es entendido como un documento que detalla las instrucciones organizadas que una empresa debe seguir para llevar a cabo sus funciones y actividades (Hinojosa y Holguín, 2018). Tomando como referente lo anterior, se puede afirmar que un manual práctico, es un informe estructurado de reglas y directrices que delinear la ejecución de procesos empresariales específicos, este

documento capacita a las organizaciones para dirigir y optimizar sus operaciones, estrategias y flujo de trabajo, asegurando altos estándares de calidad y eficiencia. El manual práctico para la gestión integral de los residuos sólidos, tiene como objetivo establecer procedimientos claros y eficaces para la adecuada gestión de los residuos sólidos, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje, con el fin de minimizar el impacto ambiental, cumplir con la normatividad vigente y mejorar la sostenibilidad del sector agroindustrial del municipio de Valledupar – Cesar.

De acuerdo con lo anterior, Parson (2024) menciona la importancia de organizar la información de manera lógica y secuencial en un manual práctico, además, sugiere dividir el manual en secciones bien definidas, como introducción, procedimiento, políticas, responsabilidades y recursos. De la misma manera, Lannon & Gurak (2016), comenta que un manual debe incluir ejemplos claros y casos de estudios para ilustrar la aplicación de los procedimientos descritos. Además de enfatizar la importancia de proporcionar glosarios de términos técnicos para facilitar la comprensión de los lectores.

En la misma línea, Domenech (2013) agrega que la estructura de un manual efectivo debe seguir una secuencia lógica, dividida en secciones bien definidas como introducción, objetivos, procedimientos y bibliografía. Además, los manuales deben incluir diagramas de flujo, formularios y reportes para complementar la información textual (Molina et al., 2016). La implementación de manuales de procedimientos puede resultar en diversos beneficios, como la reducción de costos, ahorro de tiempo, facilitación de la selección de personal y establecimiento de una base para el adiestramiento (Molina et al., 2016). En última instancia, estos manuales sirven como guías operativas que permiten un control eficiente de los procesos organizacionales (Vivanco, 2017).

En un esfuerzo por promover practicas sostenibles y responsables dentro del sector agroindustrial de Valledupar, Cesar, se ha diseñado un manual práctico detallado

para la gestión integral de residuos sólidos. Este manual, es claro, conciso y altamente efectivo en su enfoque educativo, por lo que su estructura cuenta con una introducción, procedimientos, políticas y normativas, rol y responsabilidades de cada actor involucrado, glosario y bibliografías.

El manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar, Cesar, representa una herramienta integral y altamente eficiente que puede generar múltiples beneficios y aportes significativos a las operaciones de estas empresas. Además, implementar las prácticas descritas en el manual, las empresas agroindustriales pueden experimentar una reducción significativa en su impacto ambiental. La correcta gestión de residuos sólidos contribuye a la preservación de los recursos naturales y la minimización de la contaminación ambiental, lo que puede mejorar la reputación de las empresas y su relación con la comunidad local.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Componentes de la gestión de residuos sólidos. Los componentes de la gestión de residuos sólidos es el conjunto de acciones normativas, financieras, y de planeamiento aplicadas a cada una de las fases del manejo de residuos sólidos a partir de la generación, en relación a criterios ambientales y sanitarios, de viabilidad financiera y técnica que permita la minimización en la fuente, reaprovechar, tratar y su disposición final (Ministerio del Ambiente, 2013).

Por otro lado, Flores (2021) establece que, la gestión integral de los desechos y residuos orientada a reducir su generación y garantizar que su recolección, aprovechamiento, en donde la disposición final que se requiere para los residuos sólidos obtenidos sea ejecutada bajo los lineamientos establecidos en la normatividad vigente para que se haga en forma sanitaria y ambientalmente segura; para ello debe regirse por los principios de transectorialidad, análisis costo beneficio,

competitividad, gestión por resultados, seguridad jurídica, mejora continua, cooperación público-privada, debiendo ser eficiente y sustentable, a fin de garantizar un adecuado manejo de los mismos.

En consecuencia, la incorporación de estos principios implica la adopción de los siguientes ejes de política: Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica; Gestión integral de la calidad ambiental; Gobernanza ambiental; Compromisos y oportunidades ambientales internacionales.

2.3.2 Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS).

Instrumento de gestión que se obtiene luego de un proceso de planificación estratégica y participativa, que pretende la mejora de condiciones en salubridad y equilibrio ambiental en una determinada ciudad con la aplicación de una apropiada gestión y manejo de residuos sólidos. Su objetivo es mejorar los servicios de gestión de residuos y la calidad ambiental en áreas urbanas y marginales a través de componentes como la información, las capacidades de gestión, la transformación de residuos y la concienciación pública (Flores, 2021). El éxito de la implementación requiere el compromiso de todos los interesados en el sector de los residuos sólidos (Flores, 2021).

La metodología PIGARS consta de siete pasos, que incluyen organización, diagnóstico, establecimiento de objetivos, evaluación de alternativas y preparación de estrategias (Consejo Nacional del Ambiente, 2001). Estableciendo objetivos y metas de largo plazo (de 10 a 15 años), y desarrollarán planes de acción de corto plazo (de 0 a 2 años) y mediano plazo (de 3 a 5 años), con el propósito de determinar un sistema sostenible de manejo de residuos sólidos (Consejo Nacional del Ambiente, 2006).

La implementación de un PIGARS puede reducir los impactos ambientales negativos a través de la adecuada separación de residuos, el transporte interno y el registro de cantidades. También promueve la responsabilidad ambiental entre los usuarios de las instalaciones, el personal, los estudiantes y los visitantes (Velandia y Rojas, 2020).

2.3.3 Matriz FODA. La matriz FODA es la agrupación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una organización en una matriz (David, 2003).

2.3.3.1 Debilidades: para Serna (2008), “son las actividades o los atributos internos de una organización que inhiben o dificultan el éxito de una empresa” (p.72). Asimismo, David (2003) plantea que las debilidades “surgen en las actividades de dirección, mercadotecnia, finanzas, contabilidad, producción, operaciones, investigación y desarrollo, y manejo de sistemas de información de una empresa” (p. 11).

2.3.3.2 Fortalezas: según Serna (2008), “son las actividades y los atributos internos de una organización que contribuyen y apoyan el logro de los objetivos de una institución” (p. 72).

2.3.3.3 Amenazas: “son los eventos, hechos o tendencias en el entorno de una organización que inhiben, limitan o dificultan su desarrollo operativo (Serna, 2008, p. 72). Se fundamentan en tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas que pueden dañar la competitividad actual o futura de una organización (David, 2003).

2.3.3.4 Oportunidades: “son los eventos, hechos o tendencias en el entorno de una organización que podrían facilitar o beneficiar el desarrollo de esta, si se aprovechan en forma oportuna y adecuada” (Serna, 2008, p. 72). Según David (2003), son

tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas, así como hechos que podrían beneficiar significativamente a una organización.

De acuerdo con lo establecido con Serna (2008), este análisis hace énfasis, así como sus siglas lo indican a la relación entre las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de una empresa, las cuales son analizadas conjuntamente para posteriormente desarrollar o formular estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y las oportunidades de mercado de la compañía para contrarrestar las debilidades presentes y hacer frente a las amenazas del medio.

Desde la perspectiva del autor Serna (2008), este análisis es esencial para las empresas porque les:

Ayuda a determinar si la organización está capacitada para desempeñarse en su medio. Además, este análisis está diseñado para ayudar al estratega a encontrar el mejor acoplamiento entre las tendencias del medio, las oportunidades y amenazas y las capacidades internas fortalezas y debilidades de la empresa. (p. 185)

Según D'Alessio (2015), la Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, se construye para generar estrategias en cuatros cuadrantes de la matriz, en donde se anexan las oportunidades y amanezcas registradas en la MEFE y las Fortalezas y debilidades establecidas en la MEFI, en donde se desarrolla el análisis del entorno. Este autor describe los siguientes pasos para establecer las estrategias en el DOFA:

❖ Estrategias FO – Explorar: unir las fortalezas internas con las oportunidades externas. Genere las estrategias usando las fortalezas internas de las organizaciones para sacar ventajas de las oportunidades externas (explorar). Se registran en el cuadrante FO.

- ❖ Estrategias FA – Confrontar: unir las fortalezas internas con las amenazas. Se generan las estrategias usando as fortalezas de las organizaciones para reducir el impacto de las amenazas externas (confrontar). Se registran en el cuadrante FA.

- ❖ Estrategias DO – Buscar: unir las debilidades internas con las oportunidades externas. Se generan estrategias mejorando las debilidades para tomar ventajas de las oportunidades (buscar). Se registran en el cuadrante DO.

- ❖ Estrategias DA – Evitar: unir las debilidades internas con las amenazas externas. Para generar estrategias se deben reducir las debilidades evitando las amenazas del entorno. Se registran en el cuadrante DA.

Ilustración 3. Estructura de la matriz DOFA

| VISIÓN - MISIÓN - VALORES | | |
|---|---|--|
| Análisis interno Análisis externo | FORTALEZAS-F Liste las fortalezas | DEBILIDADES-D Liste las debilidades |
| 1. 2. 3. 4. | 1. 2. 3. 4. | 1. 2. 3. |
| OPORTUNIDADES-O Liste las oportunidades | ESTRATEGIAS FO Use las fortalezas para sacar ventaja de las oportunidades Explote Maxi-Maxi | ESTRATEGIAS DO Mejore las debilidades para sacar ventaja de las oportunidades Busque Mini-Maxi |
| AMENAZAS-A Liste las amenazas | ESTRATEGIAS FA Use fortalezas para neutralizar las amenazas Confronte Maxi-Mini | ESTRATEGIAS DA Mejore las debilidades y evite las amenazas Evite Mini-Mini |

Fuente: D´Alessio (2015)

2.3.4 Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI). La MEFI, según David (2003), es una herramienta que utiliza las auditorías internas para obtener un diagnóstico del cómo está la empresa; cuyo resultado detecta los puntos débiles y fuertes de sus procesos internos, de la misma forma se podrá conocer si es viable o no su crecimiento, plantear el conjunto de estrategias que se adapten a las falencias detectadas.

Por otro lado, Serna (2008) plantea que para elaborar la matriz EFI se deben seguir los siguientes cinco pasos:

- ❖ **Paso 1:** hacer una lista de las fortalezas y debilidades de la organización para su análisis.

- ❖ **Paso 2:** asignar un valor relativo que vaya entre 0.0 (no importante) hasta 1.0 (muy importante), cada valor indica la importancia considerada relativa que tiene cada factor, en las que fortalezas deben tener un mayor valor que las debilidades, en el cual la suma de ambos valores debe ser igual a 1.0.

- ❖ **Paso 3:** asignar una calificación entre 1 a 4; en orden de importancia, donde el 1 y 2 se les asignaran a las debilidades y 3 y 4 a las fortalezas.

- ❖ **Paso 4:** efectuar la multiplicación de valor de cada factor por su respectiva calificación para obtener el valor ponderado.

- ❖ **Paso 5:** sumar las calificaciones ponderadas de todas las variables para determinar el total del ponderado de la organización en cuestión.

2.3.5 Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE). La MEFE, es una herramienta que permite elaborar una valoración del entorno cultural, político, social, demográfico, ambiental, legal, al mismo tiempo de la competencia y de las herramientas tecnológicas del entorno empresarial; cuyo propósito es reconocer que aspectos pueden representar un beneficio o una amenaza la organización (David, 2003). Serna (2008) plantea que para elaborar la matriz EFE se deben seguir los siguientes cinco pasos:

- ❖ **Paso 1:** Elaborar una lista de las oportunidades y amenazas externas de la empresa.

- ❖ **Paso 2:** asignar un valor relativo que vaya de cero (irrelevante) a 1.0 (muy importante), cada valor indica la importancia considerada relativa que tiene cada factor, en las que oportunidades deben tener un mayor valor que las amenazas, en el cual la suma de ambos valores debe ser igual a 1.0.

- ❖ **Paso 3:** asignar una calificación de 1 a 4 para cada uno de los factores de éxito, que permita realizar la evaluación de la eficacia de las estrategias actuales de la empresa donde el 4 es una calificación superior, 3 una calificación superior a la media, 2 una calificación término medio y 1 una mala calificación.

- ❖ **Paso 4:** efectuar la multiplicación de valor de cada factor por su respectiva calificación para obtener el valor ponderado.

- ❖ **Paso 5:** sumar las calificaciones ponderadas de todas las variables para determinar el total del ponderado de la organización en cuestión.

2.3.6 Matriz Interna y Matriz Externa (MIME). Pulgarín y Rivera (2012) definen la matriz MIME como:

Un esquema de nueve cuadrantes que permite identificar una posición estratégica en la empresa de acuerdo con los factores internos y externos que influyen sobre la misma. Toma como fuente de información los resultados expresados en la matriz EFE y EFI en la columna de valor ponderado total, los cuales al ser cruzados generan una ubicación en una de las casillas de la matriz. (p. 105)

Igualmente, Cañón y Moreno (2016) indican que la matriz MIME es una combinación de las matrices MEFI y MEFE mencionadas anteriormente, ya que cruza la información de estas dos matrices y traza según los resultados obtenidos. MIME sirve para la toma de decisiones generales en el sentido de que determina si una

empresa debe perseguir alguna de las siguientes posiciones estratégicas: crecer y construir, retener y mantener, acumular y reducir.

Asimismo, D´Alessio (2015), define la Matriz MIME como una matriz de portafolio, ya que en ella se representan gráficamente las distintas divisiones o productos de la organización, colocándolos en una de las nueve celdas disponibles. Estas celdas se estructuran en función de dos dimensiones: los puntajes ponderados totales obtenidos de las matrices EFE y EFI.

A continuación, en el Cuadro 1, se evidencia la estructura de la MIME.

Cuadro 1. Estructura de la matriz MIME

| | | |
|---|---|--|
| Invertir intensamente para crecer I | Invertir selectivamente y construir II | Desarrollarse para mejorar III |
| Invertir selectivamente y construir IV | Desarrollarse selectivamente para mejorar V | Cosechar o desinvertir VI |
| Desarrollarse selectivamente y construir con sus fortalezas VII | Cosechar VIII | Desinvertir IX |

Fuente: elaboración propia (2024) basado en D´Alessio (2015).

2.4 MARCO LEGAL

En el Cuadro 2, se presenta el marco normativo en el que se basa la presente investigación, el cual contiene reglas que rigen las acciones de la variable en estudio, tales como las propiedades que se deben respetar para el almacenamiento provisional e intencional de los residuos sólidos.

Cuadro 2. Normatividad colombiana sobre residuos sólidos

| NORMATIVIDAD | ENTIDAD QUE LA EMITE | ESPECIFICACIONES |
|---|---|--|
| <p>Ley 09 de 1979 (enero 24) Diario Oficial No. 35308, del 16 de julio de 1979</p> | <p>Congreso de Colombia</p> | <p>Por la cual se dictan medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos. Específicamente, en esta norma se realizan precisiones en cada uno de sus capítulos para: el control sanitario de los usos del agua, el manejo de residuos líquidos, el manejo de residuos sólidos, disposición de excretas y áreas de captación.</p> <p>Con respecto a los residuos sólidos, que es objeto de este estudio, la legislación regula el manejo de los residuos sólidos, la segregación, el almacenamiento, las actividades económicas, el tratamiento en la vía pública, la frecuencia de recolección de basura, la cantidad de basura, los vehículos recolectores y otras cuestiones.</p> |
| <p>Decreto 838 de 2005</p> | <p>Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial</p> | <p>Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.</p> |
| <p>Decreto 4741 de 2005</p> | <p>Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial</p> | <p>Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral; asimismo, se clasifican, se identifican los residuos o desechos peligrosos, por lo tanto, el generador podrá demostrar ante la autoridad ambiental que sus residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad.</p> |
| <p>Decreto 2981 de 2013</p> | <p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio</p> | <p>Regula la prestación del servicio público de aseo y se aplica a los proveedores de residuos recuperables y no recuperables, usuarios, gestores de servicios públicos. En el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, se describen los siguientes principios: lograr economías de escala verificables, garantizar la participación de los usuarios en la gestión y el control del aprovisionamiento, minimizar el impacto en la salud y el medio ambiente que se puede causar por la generación de residuos sólidos. Por otro lado, señala aspectos relacionados con: almacenamiento, recolección y transporte, transporte de residuos usados, recolección y transporte selectivo, estaciones de clasificación y aprovechamiento.</p> |
| <p>Resolución No. 2309 de 1986</p> | <p>Ministerio de Salud</p> | <p>Contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos. Hace énfasis en el manejo, recolección, transporte y disposición de residuos especiales dentro de los cuales se encuentran los materiales peligrosos como objetos, elementos o sustancias que se desechan y son tóxicos, inflamables, radioactivos o que presentan un riesgo potencial a la salud humana.</p> |
| <p>Resolución No. 1362 de 2007</p> | | <p>Contempla los registros de generadores de residuos sólidos o desechos peligrosos, además establece los plazos máximos que este debe de tener a partir de que el</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expida el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. |
| Resolución No. 1407 de 2018 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. | Se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal. Asimismo, expone el aprovechamiento de estos residuos de envases y empaques como también el Plan de Gestión Ambiental. |
| Resolución No. 1045 de 2003 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Busca minimizar el daño ambiental, promover la reutilización de residuos, utilizar materiales reciclados como fuente de producción de nuevos activos y potencialmente para la restauración de tierras. Tiene como objetivo implementar las mejores metodologías de gestión de residuos sólidos (recolección, tratamiento y disposición final). Además, enfatiza la definición de normas ambientales y el rol del Ministerio del Ambiente en la regulación y control de los respectivos procesos sanitarios. |
| Resolución 938 de 2019 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio | Reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo referente a las actividades adicionales para el tratamiento final y disposición de residuos sólidos en salud pública; y sobre los planes para desarrollar nuevos rellenos sanitarios o ampliar los existentes. |
| Documento CONPES 3874 de 2016 | Ministerio de Ambiente; DNP | Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. |
| Resolución 2148 de 2019: | Ministerio de ambiente | Resolución, mediante la cual empezará a regir en el 2021, el código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente, de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • Color blanco: Para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón. • Color negro: Para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros. • Color verde: Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc. |
| Guía Técnica Colombiana. GTC-24 de 2009 | El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC | La guía técnica brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Igualmente da orientaciones para facilitar la recolección selectiva en la fuente. |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)</p> | <p>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.</p> | <p>Instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos, evaluado a través de la medición de resultados. (Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio).</p> |
|--|---|--|

Fuente: elaboración propia (2024)

2.5 SISTEMA DE VARIABLES

2.5.1 Variable nominal. Residuos sólidos.

2.5.2 Variable conceptual. El Decreto 4741 (2005), establece que:

Un residuo sólidos o desecho es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó. (p. 3)

2.5.3 Variable operacional. La variable de estudio se operacionaliza a través de dos dimensiones:

- ❖ Componentes de los residuos sólidos. Se constituyó por seis (6) indicadores (Generación, separación reciclaje y recuperación, transporte y almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final y por último educación ambiental).
- ❖ Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos. Constituida por cuatro (4) indicadores (MEFE, MEFI, MIME y FODA).

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Cuadro 3. Operacionalización de la variable de estudio

| OBJETIVO GENERAL | VARIABLE | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | DIMENSIONES | INDICADORES | AUTORES |
|--|---|---|---|--|--|
| Diseñar un manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos generados en las empresas agroindustriales del municipio | Manejo integral de los residuos sólidos | Caracterizar los componentes que conforman la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final. | Componentes de la gestión de los residuos sólidos | 1. Generación 2. Separación y reciclaje 3. Almacenamiento, Recolección y Transporte 4. Recuperación 5. Tratamiento y disposición 6. Educación ambiental | Sáez y Urdaneta (2014) Orozco y Blanco (2017) |
| | | Diagnosticar la situación actual del manejo de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. | Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos | 1. MEFE 2. MEFI 3. MIME 4. DOFA | Serna (2008) David (2003) |
| | | Estructurar un manual práctico de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar. | Es resultados de los objetivos específicos anteriores | | |

Fuente: elaboración propia (2023)

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 PARADIGMA Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Según Ricoy (2006) expone que para el “paradigma positivista, el conocimiento es objetivo, por lo tanto, es medible, cuantifica los fenómenos observables que son susceptibles de análisis matemáticos y control experimental, además que los procedimientos metodológicos de las ciencias físico-naturales pueden aplicarse directamente a las sociales” (p. 15). Asimismo, Martínez (2013) define el paradigma positivista como “la búsqueda de los hechos o causas de los fenómenos sociales independientemente de los estados subjetivos de los individuos; aquí, el único conocimiento aceptable es el científico que obedece a ciertos principios metodológicos únicos” (p. 2).

En relación con las implicaciones anteriores, este trabajo de investigación se enmarca dentro del paradigma positivista, porque identifica las causas subyacentes de los fenómenos observados de manera objetiva y sin participación directa de los investigadores. El objetivo es obtener un informe veraz e imparcial, logrando encontrar las causas reales detrás de los eventos que son objeto de estudio.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla dentro del diseño de investigación no experimental, de acuerdo con el lineamiento de Maya et al. (2020) “el investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Aquí se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos” (p. 71). Asimismo, la investigación no experimental “como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Considerándosele que, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma

intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (Hernández et, al, 2014, p. 152).

En segundo lugar, la presente investigación se basa en el diseño no experimental; porque el objetivo es comprender y describir fenómenos tal como se presentan en su contexto real, sin la intervención de los investigadores que pueda manipular la variable objeto de estudio, y al mismo tiempo, establecer condiciones controladas, de tal modo que el investigador solo observe y recoja datos de manera no intrusiva.

Hernández et al., (2014), exponen que el propósito del diseño transversal “es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 154). En este mismo sentido, Rodrigo y Mendivelso (2018), define el diseño transversal como “la frecuencia de una condición o enfermedad en la población estudiada [...] suelen incluir individuos con o sin la condición en un momento determinado” (p. 2). Tal es el caso, que para la investigación abordada sobre el manual práctico del manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales de Valledupar - Cesar, se basa en el diseño transversal, debido a que permite identificar la prevalencia de condiciones, así como explorar relaciones entre variables sin la necesidad de un seguimiento prolongado.

De acuerdo con Muñoz (2016) define la investigación de campo como la “recolección de los datos y la información de interés sobre el objeto de estudio en forma directa; es decir, parte de información de primera mano, para lo cual requiere de grandes recursos y muchas veces de complejos equipos de trabajo” (p.136). Dentro de este marco, la investigación abordada es una investigación de campo, puesto que los investigadores recolectan los datos en el entorno donde se está desarrollando los acontecimientos a estudiar, sin que estos intervengan en ellos o sin alterar la variable de estudio, además tomarán los datos en su estado más natural posible.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Según el nivel o alcance. A este respecto, la investigación es descriptiva porque “está dirigida a lograr la descripción y caracterización del evento de estudio dentro de un contexto particular. Se efectúa cuando tal descripción y caracterización no existen, son insuficientes y obsoletas” (Fernández, como se citó en Ortiz, 2015, p. 34). De la misma manera, Arias (2012) explica la investigación descriptiva como “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p. 24).

De acuerdo con lo anterior, la investigación sobre manual integral para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales de Valledupar es descriptiva porque los investigadores describen los sucesos o particularidades de un acontecimiento o hecho dentro de un contexto para fijar o conocer las conductas de este, así como buscar la causante de la generación sin alterar o manipular en el entorno en dónde se está produciendo.

3.3.2 Según el objeto de estudio. Tamayo y Tamayo, 2014, (como se citó en Maya et al., 2020) se clasifica como una investigación cuantitativa:

Se fundamenta en la construcción, medición de dimensiones, indicadores índices de variables y los datos responden a estos factores, por lo cual tendrán validez si son verificables o no, lo cual quiere decir que deben ser observados y constatados de alguna forma. (p. 64)

En concordancia a los lineamientos de Hernández, et. al (2014), expone que la investigación cuantitativa es un proceso que sigue una secuencia lógica y de comprobación, se realiza en un orden y no es posible omitir o saltar sus pasos.

Comienzan con una idea inicial, que se va formando y una vez definida, se establecen los objetivos y se realizan sus respectivas preguntas de investigación en la que posteriormente se realiza una revisión de literatura y se establece un marco teórico.

3.4 POBLACIÓN

La población según Lerma (2009) “es el conjunto de todos los elementos de la misma especie que presentan una característica determinada o que corresponden a una misma definición y a cuyos elementos se le estudiarán sus características” (p. 73). De forma semejante, Maya et al (2020) define la población como, “el conjunto de seres, objetos, eventos o cosas que poseen todas y cada una de las posibles observaciones o medidas que se están considerando realizar, de acuerdo con su tamaño, puede considerarse finita o infinita” (p. 127).

En síntesis, para el presente estudio la población está conformada por 584 empresas agroindustriales registradas en la Cámara de Comercio de Valledupar (2024), agrupadas en dieciséis (16) subsectores como se presenta en la tabla 3, sin embargo, se trabajará con tres (3) subsectores que se representan en la tabla 4, en donde se establece que la población consta de 397 empresas agroindustriales.

Cuadro 4. Actividad comercial de las empresas agroindustriales en Valledupar.

| No. | ACTIVIDAD COMERCIAL | CANTIDAD |
|-----|---|----------|
| 1 | Elaboración de productos lácteos | 67 |
| 2 | Elaboración de productos de panadería | 237 |
| 3 | Elaboración de alimentos preparados para animales | 6 |
| 4 | Elaboración de productos de molinería | 28 |
| 5 | Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos | 19 |
| 6 | Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p. | 59 |
| 7 | Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas | 30 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 8 | Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos | 13 |
| 9 | Elaboración de comidas y platos preparados | 99 |
| 10 | Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería | 6 |
| 11 | Procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos | 3 |
| 12 | Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas | 3 |
| 13 | Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas | 6 |
| 14 | Trilla de café | 1 |
| 15 | Descafeinado, tostón y molienda del café | 5 |
| 16 | Elaboración de panela | 2 |
| TOTAL | | 584 |

Fuente: elaboración propia (2023) basado en la Cámara de Comercio de Valledupar (2023)

Cuadro 5. Población objeto de estudio.

| GRUPO | ACTIVIDAD ECONÓMICA | POBLACIÓN |
|--------------|--|------------|
| A | Elaboración de productos de panadería | 237 |
| B | Elaboración de productos lácteos | 67 |
| C | Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos | 13 |
| TOTAL | | 397 |

Fuente: elaboración propia (2023) basado en la Cámara de Comercio de Valledupar (2023)

3.5 MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO

La muestra puede considerarse como “el segmento de la población que se considera representativa de un universo y se selecciona para obtener información acerca de las variables objeto de estudio” (Muñoz, 2021, p.168). Ahora bien, para Ñaupás et al., (2014), “la muestra es el subconjunto, o parte del universo o población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo. Es decir, una muestra es representativa si reúne las características de los individuos del universo” (p. 146).

Se estableció un tipo de muestreo no probabilístico ya que “la selección no depende del azar, los elementos se escogen de acuerdo a unas características definidas por el investigador y la investigación, es decir, depende de decisiones de personas por lo tanto suelen estar sesgadas” (Monje, 2011, p. 125). Por otra parte, Muñoz (2016) establece que en el muestreo no probabilístico:

Las muestras no se basan en procedimientos estadísticos, sino que dependen de la decisión del investigador. Se puede advertir que este tipo de muestras, al no obedecer a un procedimiento probabilístico, tienen la desventaja de que es difícil controlar la validez de los resultados, aunque tienen la ventaja en cuanto a costo y tiempo. (p. 171).

En esa misma línea se asentó como tipo de muestra no probabilística, la muestra razonadas o intencionadas las cuales según Muñoz (2016):

El investigador elige razonada e intencionalmente las categorías que él considera representativas del fenómeno a investigar; sin embargo, aun cuando la selección es razonada o intencionada puede no ser absolutamente representativa y por ello carecer de objetividad, pues depende de la subjetividad del investigador. (p. 171)

De la misma forma, para Monje (2011) define la muestra intencionada o por conveniencia “en la manera en la que investigador selecciona la muestra a estudiar de acuerdo a la intención que tenga este” (p. 127). Considerando todo lo anterior, en el trabajo se abordan tres (3) subsectores del sector agroindustrial, determinada a partir de la técnica de muestreo intencional, puesto que los investigadores se basaron en su propio juicio para elegir a las empresas que formarán parte del estudio, dichos subsectores fueron empresas cuya actividad económica son: Elaboración de productos lácteos, elaboración de productos de panadería y

procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos, de las cuales se seleccionaron diez (10) empresas que estén en operación.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de investigación son métodos y herramientas utilizados para recopilar datos en estudios científicos. Estas incluyen observación, entrevistas y escalas, cuya elección depende del objetivo de la investigación (Martínez, 2022). También, Hurtado (2015) plantea que “las técnicas tienen que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de los datos, es decir, el cómo. Estas pueden ser de revisión documental, observación, encuesta y técnicas sociométricas, entre otras” (p. 161). La selección de la técnica adecuada es crucial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados, ya que cada técnica ofrece diferentes ventajas y limitaciones en función del tipo de datos que se desean obtener.

Las encuestas son herramientas de investigación ampliamente utilizadas para recopilar información de manera rápida y efectiva de una muestra representativa (Martínez y Trujillo, 2024). De manera similar, Hueso y Cascant (2012) definen la encuesta como “la utilización de un cuestionario estructurado o conjunto de preguntas, que permite obtener información sobre una población a partir de una muestra” (p. 21). Además, García (como se citó en Rice & Galbraith, 2008) aporta otra perspectiva al definir la encuesta como:

Una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (p. 527)

En el presente estudio, la recolección de datos se realizó exclusivamente mediante la técnica de la encuesta. Según Arias (2012), la encuesta es "una estrategia (oral o escrita) cuyo propósito es obtener información: a) Acerca de un grupo o muestra de individuos, y b) En relación con la opinión de éstos sobre un tema específico" (p. 32). Basado en esta definición, la encuesta dirige la investigación hacia la obtención de datos relevantes que serán fundamentales para alcanzar los objetivos establecidos.

Con base a la técnica de recolección de información a utilizar, el instrumento es un cuestionario, el cual de acuerdo con Ñaupas et al. (2014), "consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación. Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo" (p. 211). El desarrollo de un cuestionario implica la delimitación de factores, elaboración de reactivos y validación mediante juicio de expertos y análisis estadísticos (Organista-Sandoval et al., 2017; Andrés et al., 2021)

Asimismo, Muñoz (2016) establece que el cuestionario es "un instrumento fundamental en la investigación de las ciencias sociales, pues resulta primordial para recoger información; esta, a su vez, es útil para el análisis de las variables y en última instancia, para la comprobación de la hipótesis" (p. 203). Por añadidura, el instrumento para el análisis de los datos empleado en la ejecución del trabajo fue el cuestionario, el cual se estructuró bajo la técnica de valor de escalamiento tipo Likert, definido a continuación en primer lugar, por Hernández y Mendoza (2018):

Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación al sujeto y se le solicita que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto le asignas un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación

respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. (p. 273)

En segundo lugar, para Hernández (como se citó por Ñaupás, et. al, 2014) la escala de Likert:

Consiste en un conjunto de reactivos presentados en forma de afirmaciones o proposiciones a las cuales se pide responder a los investigados, en una u otra forma. Cada afirmación o juicio va acompañado de 3, 5 o 7 respuestas escaladas de un extremo a otro, a las que se asigna un valor, de mayor a menor o viceversa: Por ejemplo: totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. (p. 230)

Por lo anterior, el instrumento adoptado para el manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales de Valledupar - Cesar (ver Anexo 1) es un cuestionario, el cual ayudará a diagnosticar la situación actual de las empresas. Se establecieron seis (6) indicadores y el total de las preguntas de cada indicador, los cuales se pueden observar en la Cuadro 6.

Cuadro 6. Preguntas por indicador

| Ítem del indicador | Nombre del indicador | N° de preguntas |
|--------------------|--|-----------------|
| I | Generación | 3 |
| II | Separación y reciclaje | 4 |
| III | Almacenamiento, recolección y transporte | 6 |
| IV | Recuperación | 2 |
| V | Tratamiento y disposición | 3 |
| VI | Educación ambiental | 4 |
| Total | | 22 |

Fuente: elaboración propia (2023)

El cuestionario tiene un total de 22 preguntas con escala de valor tipo Likert, donde las opciones de respuesta que contiene el instrumento utilizado se plantearon de la forma como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Valoraciones cuantitativas en escala de Likert

| | Respuestas alternativas | Valoración cuantitativa |
|------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dimensión | Nunca | 1 |
| | Casi nunca | 2 |
| | A veces | 3 |
| | Casi siempre | 4 |
| | Siempre | 5 |

Fuente: elaboración propia (2023)

La técnica de análisis documental “predomina el acopio de información por medio de una serie de documentos, desde los básicos, como pudiera ser un libro, hasta archivos altamente especializados” (Muñoz Rocha, 2016, p. 213). El análisis documental es una técnica basada en fichas bibliográficas que tienen como propósito analizar material impreso, es empleado en la elaboración del marco teórico del estudio. Para una investigación de calidad, se sugiere utilizar simultáneamente dos o más técnicas de recolección de información, con el propósito de contrastar y complementar los datos (Bernal y Bernal, 2010, p. 294).

Como instrumento se utiliza las fichas de contenido, Del Cid et al. (2007), establece que:

En estas fichas se hacen anotaciones, que, dependiendo del tipo, se clasifican en fichas de citas textuales cuando la información registrada es una copia textual del documento consultado y fichas de paráfrasis, las anotaciones que hace el investigador tomando como base la información proporcionada por un documento consultado, pero que no necesariamente

es una copia textual. Este tipo de cita contribuye a que el investigador exprese sus opiniones o ideas con respaldo teórico. (p. 95)

Por consiguiente, se utilizó la técnica de análisis documental, puesto que contribuyó a recopilar información para el desarrollo del trabajo, con la revisión bibliografía se pudo dar respuesta al primer objetivo, dónde se abordó cada uno de los componentes que conforman la gestión integral de los residuos sólidos tomando algunos autores que han abordado esta misma problemática, además permitirá diseñar el manual práctico de los residuos sólidos para las empresas agroindustriales de Valledupar - Cesar, de la misma manera se utilizó las fichas de contenido como instrumento; dado que contribuye con la organización de la información adaptando las ficha de citas textuales y las fichas de paráfrasis representado en los Cuadros 8 y 9 respectivamente:

Cuadro 8. Ficha textual

| Tipo de ficha: Textual |
|--|
| Tema: Generación |
| La generación de residuos sólidos está estrechamente relacionada con las actividades que realiza el ser humano para satisfacer la creciente demanda debido al crecimiento poblacional que han cambiado los hábitos de consumo de las personas trayendo como consecuencia un aumento de las actividades industriales y comerciales, obligando a las industrias a cambiar sus patrones de consumo de recursos naturales y a subes afectando factores como las condiciones climáticas, entre otros (Ojeda y Quintero, 2008; Ochoa, 2009). |

Fuente: elaboración propia (2023)

Cuadro 9. Ficha de paráfrasis

| Tipo de ficha: De paráfrasis |
|---|
| Tema: Tratamiento interno |
| El transporte interno es un elemento fundamental de la gestión de residuos sólidos puesto que comienza cuando se recolectan los residuos en los carros recolectores y de ahí son llevados a la zona de recolección y posteriormente hasta la zona de descargue (Giraldo, 2009). |

Fuente: elaboración propia (2023)

En relación con las matrices de registros para la revisión bibliográfica son las que “permiten captar la información y constituyen un soporte o asiento que permiten conservar la información de modo en el que el investigador pueda tener acceso a ella en diversos momentos del tiempo” (Belloso, sf. p. 77).

3.7 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

La validez, como la define Landeau (2007), “es el grado en que el instrumento proporciona datos que reflejen realmente los aspectos que interesan estudiar” (p. 81). Asimismo, Arias (2012), expone que “la validez del cuestionario son aquellas preguntas o ítems del cuestionario que deben tener una relación directa con los objetivos de la investigación. Es decir, las interrogantes consultarán sólo aquello que se pretende conocer o medir” (p. 79). Agregando a lo anterior, la validez del instrumento supone estudiar los índices o puntos fundamentales que se desea estudiar, medir, analizar para hacer efectivo lo que realmente se quiere conocer.

En el presente trabajo se realiza la validación del instrumento con base a la opinión de expertos. “Los expertos son personas, cuya experiencia especializada, profesional, académica o de investigación relacionada con el tema de investigación brinda la oportunidad de evaluar cada ítem incluido en la herramienta, tanto en el fondo como en la forma” (Soriano, 2014, p. 25).

Se envió una copia del instrumento y la matriz de puntuación junto con el título del estudio, los objetivos de la investigación, el marco de las variables, la operacionalización de las variables y el conjunto de criterios a cinco expertos en el tema y método en estudio. Los expertos verificaron el contenido, la redacción y la precisión de cada afirmación, haciendo recomendaciones para garantizar que fuera lo más adecuada posible para su propósito.

La confiabilidad para Landeau (2007), es descrita como “el grado con el cual el instrumento prueba su consistencia, por los resultados que produce al aplicarlo repetidamente” (p. 81). De la misma forma, para Santos (2017), la confiabilidad “corresponde al grado con que los puntajes de una medición se encuentran libres de error de medida. Es decir, al repetir la medición en condiciones constantes estas deberían ser similares” (p. 2).

Para realizar el cálculo de la confiabilidad de un instrumento de medición, se empleó la fórmula del coeficiente Alpha de Cronbach, de acuerdo con Hernández et al., (2014), “varía de acuerdo con el número de indicadores específicos o ítems que incluya el instrumento de medición. Cuantos más ítems haya, mayor tenderá a ser ésta” (p. 208). A continuación, se presenta la fórmula del coeficiente Alpha Cronbach, empleada para calcular la fiabilidad del instrumento:

$$r \approx \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum SI^2}{\sum ST^2} \right]$$

Donde:

K = El número de ítems

Si² = Sumatoria de varianzas de los ítems

St² = Varianza de la suma de los ítems

Para ello, los datos recopilados del cuestionario fueron ingresados y organizados en una matriz de doble entrada utilizando Microsoft Excel versión 24, con el propósito de calcular los promedios. Posteriormente, estos resultados se utilizaron como base de datos en el software estadístico SPSS versión 24 para determinar la confiabilidad del instrumento mediante el Alpha de Cronbach.

Esta confiabilidad se representa mediante un coeficiente de correlación, cuyos valores oscilan entre 0 y 1. En cuanto a la interpretación práctica de la magnitud de estos coeficientes, George y Mallery (como se citó en Frías-Navarro, 2022) sugieren

las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de los coeficientes de Alfa de Cronbach.

Cuadro 10. Magnitud del coeficiente de confiabilidad

| Rangos | Magnitud |
|-------------|--------------|
| 0,90 – 0,95 | Excelente |
| 0,80 | Bueno |
| 0,70 | Aceptable |
| 0,60 | Cuestionable |
| 0,50 | Inaceptable |

Fuente: elaboración propia (2023) basado en Frías-Navarro (2022)

En este caso, el resultado que arrojó el Alpha de Cronbach fue de 0,971 para los 22 ítems del instrumento, que según Frías-Navarro (2022), se considera un instrumento Excelente. Según Hurtado de Barrera (2015), es un instrumento altamente confiable y según Ruiz Bolívar (2002), la confiabilidad es muy alta, ya que entre más cerca a uno este el coeficiente Alpha de Cronbach obtenido, más alto será el grado de confiabilidad. En el cuadro 11, se presenta el resultado de la obtención del Alpha de Cronbach a través de la aplicación del software SPSS V.24:

Cuadro 11. Resultado Alpha de Cronbach

| Estadísticas de fiabilidad | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| ,971 | ,973 | 22 |

Fuente: elaboración propia (2023)

3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Como técnica de análisis de datos para el proyecto desarrollado se utiliza la estadística descriptiva ya que “es un conjunto de técnicas numéricas y gráficas para describir y analizar un grupo de datos, sin extraer conclusiones (inferencias) sobre

la población a la que pertenecen” (Pateiro y Faraldo, 2012, p. 1). De la misma manera, para Posada (2016), “la estadística descriptiva está orientada a la presentación de datos mediante tablas y gráficas que permiten resumir o describir el comportamiento de los mismos, sin realizar inferencias sobre ellos debido a que son obtenidos de una parte de la población” (p. 12).

Es necesario aplicar la estadística descriptiva en este proyecto porque facilita el estudio de los datos al resumirlos en tablas de frecuencias y representarlos en gráficos que permiten interpretar la información de manera clara y comprensible. Además, se utilizan estadígrafos de posición, como la media, la mediana y la moda, que son medidas que indican la ubicación relativa de los valores de la variable en los que se concentra la mayoría de los datos (Monje, 2011). Estos estadígrafos se emplearon para responder al segundo objetivo planteado en la presente investigación.

En el proceso de estadística descriptiva, los datos se recopilan y organizan en un cuadro de doble entrada utilizando la matriz de Microsoft Excel, lo que permite su representación gráfica para facilitar el análisis. Posteriormente, los datos se ingresan en el software SPSS versión 24, donde se realiza un análisis estadístico inferencial. Este tipo de análisis permite hacer generalizaciones que van más allá de los datos simples, como lo menciona Palella y Martins (2012).

Otra forma que se tiene en cuenta para realizar el análisis de los datos es a través de la estadística inferencial “que se utiliza para dos procedimientos: estimar parámetros y probar hipótesis” (Monje, 2011, p. 185). De la misma manera, para Ritchey (como se citó en Cruz et al., 2014), la inferencia estadística implica:

Sacar conclusiones acerca de una población con base en estadísticos de una muestra, es decir, poder explicar qué tan seguro está el investigador de inferir los resultados de la muestra a la población y tomar en cuenta el error de

muestreo, pues una medición hecha en una muestra está alejada del parámetro real de la población. (p.195)

Asimismo, los resultados del cuestionario fueron examinados a partir de la técnica de análisis de varianza unidireccional o de un factor (ANOVA), la cual es definida por Dagnino (2014) como:

Un conjunto de técnicas estadísticas de gran utilidad y ductilidad. Es útil cuando hay más de dos grupos que necesitan ser comparados, cuando hay mediciones repetidas en más de dos ocasiones, cuando los sujetos pueden variar en una o más características que afectan el resultado y se necesita ajustar su efecto o cuando se desea analizar simultáneamente el efecto de dos o más tratamientos diferentes. (p. 1)

El proceso realizado llevó a la creación de cuadros y gráficos que consolidan los resultados, destacando las medias obtenidas. Esto permitió comprender la percepción de los encuestados respecto a los indicadores específicos que fueron objeto de estudio, así como formular las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Asimismo, “para llevar a cabo el análisis e interpretación de los resultados (análisis estadístico), es necesario codificar las respuestas de los encuestados a las preguntas del cuestionario, lo cual implica asignarles símbolos o valores numéricos” (Hernández et al., 2014, p. 223). Por lo tanto, para el análisis estadístico e interpretación de los datos en esta investigación, se estableció un baremo basado en la cantidad de opciones de la escala, considerando cinco (5) categorías (Ver Cuadro 3).

Cuadro 12. Baremo para interpretación de resultados

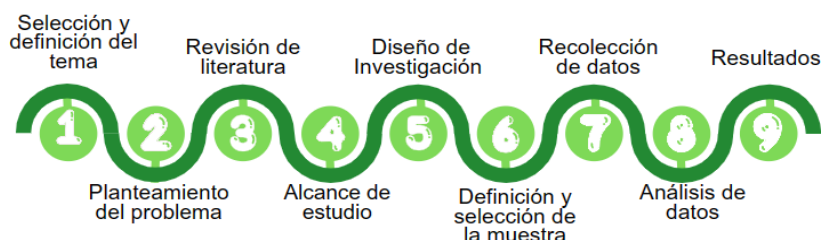
| ESCALA DE VALORES | CATEGORÍA DE ANÁLISIS |
|-------------------|-----------------------|
| 1,00 < 1,80 | Muy deficiente |
| 1,81 < 2,60 | Deficiente |
| 2,61 < 3,40 | Regular |
| 3,41 < 4,20 | Bien |
| 4,21 < 5,000 | Excelente |

Fuente: elaboración propia (2023)

3.9 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Nápoles y Macías (2013) definen el procedimiento de la investigación como el conjunto de etapas o fases que se interrelaciona, las cuales buscan la obtención de las respuestas a los problemas planteados, para ello el investigador deberá realizar la planeación, ejecución y control lo que le permite a su vez diseñarlo y modificarlo. Por ende, para abordar la investigación se establecieron una serie de fases entre las cuales se encuentran:

Ilustración 4. Fases de la investigación



Fuente: elaboración propia (2023)

❖ **Fase 1:** Selección y definición del tema en el cual se fijaron las metas de la investigación y las prioridades a tener en cuenta durante el transcurso de la misma.

❖ **Fase 2:** Se planteó la problemática basándose en la realidad observada sobre el inadecuado manejo de residuos sólidos de las empresas agroindustriales de la

ciudad de Valledupar y con el fin de contribuir tanto al desarrollo sostenible de las empresas para que contribuyan con el cuidado del medio ambiente.

❖ **Fase 3:** La revisión de la literatura fue realizada en Mendeley, Google académico y en las fuentes de información de Google, también se realizó el apoyo bibliográfico en documentos compartidos de trabajos monográficos por la tutora metodológica.

❖ **Fase 4:** El alcance del estudio abarca la gestión de residuos sólidos en las empresas agroindustriales de la ciudad de Valledupar, por medio de un manual práctico que permita un correcto manejo de los desechos basándose en la normatividad ambiental vigente.

❖ **Fase 5:** El diseño de la investigación es de tipo cuantitativa, con un diseño descriptivo, no experimental, transversal y de campo.

❖ **Fase 6:** Para la definición y selección de la muestra se realizó la consulta de todas las empresas que tienen como objeto la realización de actividades relacionadas con la agroindustria se encuentran debidamente registradas en la Cámara de Comercio de la ciudad de Valledupar, donde por la población tan grande que arrojó se tomó una muestra aleatoria intencional con 3 subsectores de empresas dedicadas a: la elaboración de productos lácteos, de panadería, y por último, las dedicadas al procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.

❖ **Fase 7:** La recolección de los datos se realiza mediante una encuesta aplicada a la muestra de la población escogida anteriormente, la cual permitirá realizar un diagnóstico inicial de como gestionan las empresas Agroindustriales de Valledupar los residuos sólidos.

❖ **Fase 8:** Para realizar el análisis de los datos obtenidos se utilizaron herramientas como la estadística inferencial; la cual permitió probar las hipótesis propuestas y tasar los parámetros. Por otro lado, se utilizó la estadística descriptiva como técnica de análisis de la data; por medio del análisis de varianza de ANOVA.

❖ **Fase 9:** El resultado esperado está el diseñar un manual práctico para el manejo de residuos sólidos para aplicación en las empresas agroindustriales de la ciudad de Valledupar como solución a la problemática planteada.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES QUE CONFORMAN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para caracterizar los componentes que conforman la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final en las empresas agroindustriales de Valledupar - Cesar, se realizó revisión bibliográfica tomando de referencias fuentes como; Ojeda y Quintero (2008); Ochoa (2009); Tchobanoglous et al. (2006); Kiely (2009); Decreto 1077 de 2015; entre otras.

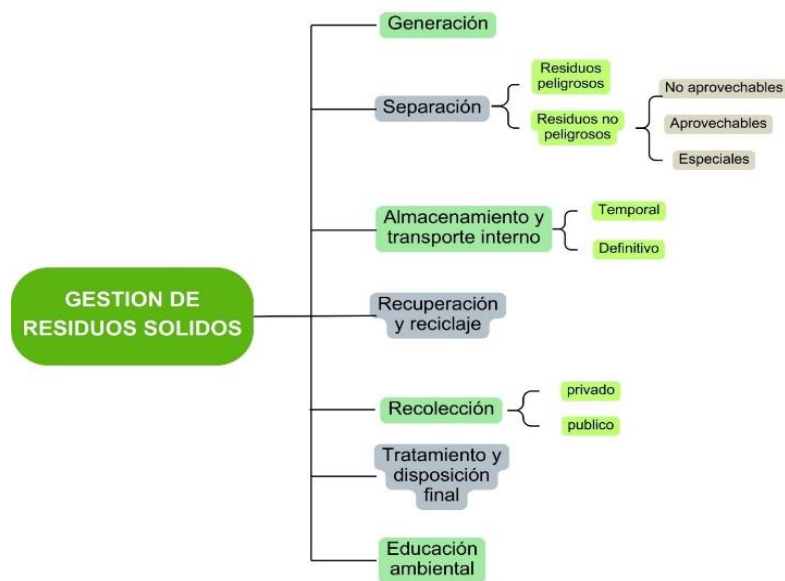
4.1.1 Caracterización de residuos sólidos. La caracterización de los residuos sólidos consiste en establecer de forma cualitativa y cuantitativamente los residuos que son generados dentro de las organizaciones donde se toman en cuenta las características físicas y el aforamiento durante un período de tiempo en específico, por ende, se hace necesario realizar un diagnóstico en el que se tendrán en cuenta los diferentes componentes de la gestión de residuos sólidos (Área Metropolitana del Valle de Aburrá [AMVA], 2008). En suma, las autoras sugieren a las empresas agroindustriales seguir los siguientes pasos para realizar la caracterización de residuos sólidos:

- ❖ Asignar los recursos económicos, humanos y locativos para la caracterización.
- ❖ Realizar el transporte interno a través de las rutas de recolección garantizando el recorrido por los distintos puntos de generación de la empresa.
- ❖ Obtener la datos e información de lo que se recolectó área de generación.
- ❖ Clasificar los residuos.
- ❖ Realizar el pesaje de los residuos y posteriormente diligenciar los formatos.
- ❖ Separar los residuos según su tipología.

- ❖ Almacenar los residuos de forma en que se garantice la separación de los residuos ordinarios de los peligrosos.
- ❖ Identificar si se está realizando el aprovechamiento a través del adecuado tratamiento de residuos al interior o exterior de la organización, a su vez, determinar si se hace tratamiento de los residuos peligrosos, dónde y quién lo hace y si la entidad o persona tiene licencia o documentación legal para hacerlo.
- ❖ Realizar la entrega de residuos a las empresas de servicios bien sea privadas o públicas para que realicen la disposición final.

4.1.2 Componentes de la gestión de residuos sólidos. El manejo de los residuos sólidos se desarrolla en varias fases dinámicas y repetitivas que se relacionan entre sí, por tal motivo las autoras presentan de forma detallada en que consiste cada componente de la gestión de los residuos sólido, entre los cuales están las etapas de: Generación, Separación, Recuperación y reciclaje, Transporte y almacenamiento interno, Recolección, Tratamiento, Disposición final, Educación ambiental.

Ilustración 5. Componentes de la gestión de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.3 Generación. La generación de residuos sólidos está estrechamente relacionada con las actividades que realiza el ser humano para satisfacer la creciente demanda debido al crecimiento poblacional que han cambiado los hábitos de consumo de las personas trayendo como consecuencia un aumento de las actividades industriales y comerciales, obligando a las industrias a cambiar sus patrones de consumo de recursos naturales y a subes afectando factores como las condiciones climáticas, entre otros (Ojeda y Quintero, 2008; Ochoa, 2009).

Tchobanoglous (como se cita en Lara y Velásquez, 2016) afirma que la generación es la “primera etapa del ciclo de vida de los residuos, es el momento en que éstos son generados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada” (p. 19). Conocer la cantidad de desechos sólidos que genera la industria en esta etapa es fundamentalmente importante para lograr plantear las posibles estrategias que se propondrán para que se pueda llevar a cabo una correcta gestión de los residuos sólidos (Tchobanoglous et al, 2006).

Se indica así mismo que la etapa de generación de residuos sólidos en empresas agroindustriales va estrechamente relacionada con el inicio de sus actividades productivas generando como resultado desechos. En otras palabras, es imperativo que las empresas pertenecientes al sector agroindustrial de la ciudad de Valledupar sepan cual es la importancia de conocer las cantidades de residuos que generan, para ello dichas empresas deberán:

- ❖ Identificar las fuentes donde se generan los residuos (áreas específicas de la empresa).

- ❖ Determinar la cantidad de generación de residuos por áreas; para ello se debe contar con una codificación en las bolsas de polietileno para poder identificar de que áreas provienen.

- ❖ Realizar pesaje de bolsas por áreas y realizar registro de información en la matriz.
- ❖ Elaborar una matriz de registro y cálculo que permita estimar la cantidad de residuos que generan por cada área (ver Cuadro 13).

En efecto, el diligenciamiento de la matriz y la tabulación de los datos permitirá a las empresas agroindustriales no solo conocer el volumen de residuos que generan, la participación de cada tipo de residuos, sino que también permite definir la cantidad de recipientes necesarios que se requieren para la separación y su almacenamiento temporal.

Cuadro 13. Matriz de cálculo y registro de residuos sólidos

| FORMATO UNICO PARA CONTROL DE CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO INTERNO DE RESIDUOS SOLIDOS | | | | |
|--|-------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Nombre de la empresa: | | | | |
| Nit: | | | | |
| Dirección: | | | | |
| Ciudad: | | | | |
| N° de etiqueta Área de generación: | | | | |
| Tipo de residuo | Componentes | Tipo de almacenamiento | Color y número de contenedores | Característica de contenedor |
| Residuos aprovechables | plástico | Caneca | Blanca | Altura: |
| | cartón | | | Diámetro |
| | vidrio | | | Capacidad |
| | Papel | | | Material: Polietileno |
| | Metales | | | |
| Residuos orgánicos aprovechables | Restos de comidas | Caneca | Verde | Altura: |
| | | | | Diámetro |
| | | | | Capacidad |
| | | | | Material: Polietileno |
| | | Caneca | Negra | Altura: |

| | | | | |
|----------------------------------|--|--------|------|-----------------------|
| Residuos no aprovechables | papeles y cartones contaminados | | | Diámetro |
| | | | | Capacidad |
| | | | | Material: Polietileno |
| Residuos especiales | Materiales peligrosos, reactivos, explosivos, tóxicos. | Caneca | Roja | Altura: |
| | | | | Diámetro |
| | | | | Capacidad |
| | | | | Material: Polietileno |

Fuente: elaboración propia (2024) basado en OLASCOAGA, (2017)

En cuanto a la prevención de la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos desde su origen (AMVA, 2008), indica que “es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos a manejar, el costo asociado a su manipulación y los impactos a la salud y al ambiente” (p. 49). Esta actividad implica:

- ❖ La adopción de buenas prácticas, la optimización de los procesos, el cambio a tecnologías limpias, la sustitución de materias primas y la modificación de productos.
- ❖ La utilización de una menor cantidad de empaques, solicitando al proveedor la entrega de productos sin envolturas innecesarias, y el empleo de empaques que sean susceptibles de aprovechamiento.
- ❖ La reutilización de elementos que se generan en las organizaciones. Igualmente, el reciclaje de materiales, y el aprovechamiento de subproductos utilizándolos como materias primas.
- ❖ Sustitución de materias primas: por ejemplo, utilizar colorantes de bajo impacto ambiental, sustituir lacas solubles en disolventes por lacas solubles en agua o sustituir solventes orgánicos por productos a base de agua.
- ❖ Modificación del proceso productivo.

- ❖ Buenas prácticas operacionales, como el control de inventarios de materias primas utilizadas con el fin de establecer la cantidad de residuos a generar, buscando su reducción, implementando la optimización de los procesos productivos.

Ilustración 6. Estrategias para la disminución de residuos



Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.4 Separación. La separación se basa en clasificar los residuos según sus componentes con el fin de determinar si se pueden reciclar o no, por ende, para facilitar el proceso de separación es conveniente que los recipientes estén rotulados teniendo en cuenta aspectos como: el tipo de residuo a disponer, el símbolo asociado, en caso de tener uno establecido, y el listado de residuos generados con mayor frecuencia en la organización. (AMVA, 2013).

La separación y clasificación de los residuos es el pilar fundamental de la gestión de eficiente de residuos sólidos; puesto que se evita la contaminación de los residuos permitiendo la reincorporación como materia prima con mayor rapidez sin que se eleven los costos y los riesgos al someterlos a un proceso de

aprovechamiento, conservando el potencial energético. Dicho esto, la separación de residuos sólidos es una actividad de aprovechamiento que es complementaria al servicio público de aseo y que, de manera integral, incluye la recolección de residuos aprovechables, el transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, y su clasificación y pesaje. (Decreto 1077 de 2015, Capítulo 1, Artículo 2, Definiciones).

4.1.4.1 Diagnóstico para la separación en la fuente. No obstante, para realizar el diagnóstico del manejo de los residuos al interior de la organización del componente de la separación en la fuente es imprescindible determinar el estado en que se realiza el proceso de separación en la organización (siempre y cuando se realice) y tener en cuenta aspectos como (AMVA, 2008, p. 43):

- ❖ Cuáles son los tipos de residuos que se separan.
- ❖ Existencias y cantidad de recipientes utilizados (capacidad, código de colores, entre otros).
- ❖ Verificar la calidad de la separación.
- ❖ Identificar las complicaciones presentes en el proceso de separación de los residuos con el fin de establecer alternativas de solución que deben estar incluidas en el Manejo Integral de Residuos.
- ❖ Diagnosticar si se separan o no los residuos considerados peligrosos y qué se hace con ellos.

4.1.4.2 Factores a tener en cuenta a la hora de separar los residuos.

Asimismo, AMVA (2008) menciona que:

La separación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos ... puesto que da inicio a una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos ... se debe disponer de recipientes adecuados, que sean de un material resistente,

que no se deterioren con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento ... deben ser visibles y estar ubicados estratégicamente en las instalaciones de la organización. (p. 49)

Las autoras sostienen que la segregación selectiva de los residuos, realizada desde el inicio en cada uno de los centros productivos de las organizaciones, es fundamental. Este proceso debe comenzar en el punto de origen y continuar en las estaciones desde donde se transporta el envío. Al llevar a cabo la segregación en el punto de origen, se obtienen residuos más limpios, lo que facilita su recuperación y reutilización.

Cuadro 14. Tipos de residuos para la separación en la fuente

| Tipo de residuos | Clasificación | Ejemplos |
|----------------------|--------------------------|--|
| No peligrosos | Aprovechable | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cartón y papel (plegadiza, periódico, carpeta) ❖ Vidrio (botellas, recipientes) * ❖ Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas) * ❖ Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases) * ❖ Textiles (ropa, limpiones, trapos) ❖ Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) Cuero (ropa, accesorios) ❖ Empaques y compuestos (cajas de leche, de jugos, de licores, vasos, contenedores desechables) * |
| | No aprovechables | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Papel tissue (papel higiénico, servilleta, paños húmedos, pañales, toallas de manos, toallas sanitarias, protectores diarios). ❖ Papeles encerados, plastificados, metalizados ❖ Cerámicas ❖ Vidrio plano ❖ Huesos ❖ Material de barrido ❖ Colillas de cigarrillo ❖ Materiales de empaques y embalajes sucios |
| | Orgánicos biodegradables | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Residuos de comida ❖ Cortes y poda de materiales vegetales ❖ Hojarasca |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos ❖ Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, |

| | |
|----------------------------|---|
| Residuos peligrosos | <p>aceites y lubricantes usados, baterías de automóviles y sus respectivos empaques y embalajes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Medicamentos vencidos ❖ Residuos con riesgos biológico tales como cadáveres de animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. ❖ Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión. |
| Residuos especiales | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Escombros ❖ Llantas usadas. ❖ Colchones ❖ Residuos de gran volumen (muebles, estanterías, electrométricos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p> |

* Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valoración
 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.

Fuente: Guía Técnica Colombiana [GTC] 24 INCONTEC-2010

4.1.4.3 *Código de colores para la separación de residuos sólidos.* En este sentido, AMVA (2008) menciona que:

Para cumplir con el Código de Colores no se requiere de bolsas del mismo color, estas pueden ser reemplazadas por bolsas transparentes, lo importante es que se haga una adecuada recolección. Por otra parte, para facilitar el proceso de separación en la fuente es conveniente que los recipientes estén rotulados teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Tipo de residuo a disponer y su listado correspondiente y símbolo asociado, en caso de tener uno establecido. (p. 49)

Subsecuentemente, para que las empresas agroindustriales de Valledupar puedan realizar una adecuada separación de residuos sólidos deberán regirse por la,

Resolución No. 2184 del 2019, Artículo 4, que dicta el código de colores para la separación de residuos sólidos en las fuentes, de la siguiente manera:

- A. Color verde:** para depositar residuos orgánicos aprovechables.
- B. Color blanco:** para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón.
- C. Color negro:** para depositar los residuos no aprovechables.

Ilustración 7. Colores para la separación de residuos sólidos












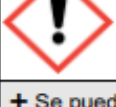
Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.4.4 Separación de residuos sólidos peligrosos. El Decreto 4741 de 2005, unificado en el año 2015 en el Título 6 del Decreto 1076, los define como aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgos, daños no deseados, directos o indirectos, a la salud humana y el ambiente. Asimismo, se considera residuo peligroso a los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

El sector agroindustrial genera grandes volúmenes de residuos sólidos peligrosos debido al uso de productos químicos a lo largo de su proceso productivo. Por ello, es crucial que estas empresas implementen prácticas para separar estos residuos, reduciendo así su impacto ambiental y protegiendo la salud pública. Además, deben

tener especial cuidado en la separación de residuos peligrosos, ya que, si se mezclan, pueden reaccionar violentamente en caso de accidentes, lo que hace que su almacenamiento conjunto sea inseguro.

Ilustración 8. Incompatibilidad de residuos peligrosos

| CUADRO RESUMEN DE INCOMPATIBILIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| |  |  |  |  |  |
|  | + | - | - | - | + |
|  | - | + | - | - | - |
|  | - | - | + | - | + |
|  | - | - | - | + | ○ |
|  | + | - | + | ○ | + |

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
 ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.
 - No deben de almacenarse juntos.

Fuente: Fernández (2015)

Ilustración 9. Etiqueta para residuos aprovechables

| ESPACIO PARA LOGO DE LA EMPRESA FORMATO ETIQUETA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR | | | |
|---|-------------------------------|-----|-----|
|  | FECHA DE RECOLECCIÓN | | |
| | DÍA | MES | AÑO |
| | AREA GENERADORA | | |
| | RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN | | |
| RESIDUOS APROVECHABLES | | | |
| OBSERVACIONES: | | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

Ilustración 10. Etiqueta para residuos orgánicos aprovechables

| ESPACIO PARA LOGO DE LA EMPRESA FORMATO ETIQUETA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR | | | |
|---|-------------------------------|-----|-----|
|  | FECHA DE RECOLECCIÓN | | |
| | DÍA | MES | AÑO |
| | AREA GENERADORA | | |
| | RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN | | |
| ORGÁNICOS APROVECHABLES | | | |
| OBSERVACIONES: | | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

Ilustración 11. Etiqueta de residuos no aprovechables

| ESPACIO PARA LOGO DE LA EMPRESA | | FORMATO ETIQUETA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR | | |
|---|-------------------------------|--|--|-----|
|  | FECHA DE RECOLECCIÓN | | | |
| | DÍA | MES | | AÑO |
| | AREA GENERADORA | | | |
| | RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN | | | |
| RESIDUOS NO APROVECHABLES | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

Ilustración 12. Etiqueta de residuos peligrosos

| ESPACIO PARA LOGO DE LA EMPRESA | | FORMATO ETIQUETA DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR | | | |
|--|---|---|--|--|--|
|  | FECHA DE RECOLECCIÓN | | | | |
| | DÍA | MES | | AÑO | |
| | AREA GENERADORA | | | | |
| | RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN | | | | |
| ESTADO DEL RESIDUO | | | | | |
| SÓLIDO <input type="checkbox"/> | SEMISÓLIDO <input type="checkbox"/> | LIQUIDO <input type="checkbox"/> | GASEOSO <input type="checkbox"/> | | |
| CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD DEL RESIDUO | | | | | |
| EXPLOSIVO  | INFLAMABLE  | OXIDANTE  | GAS PRESURIZADO  | CORROSIVO  | |
| TÓXICO  | IRRITANTE  | DAÑINO POR ASIRACIÓN  | DAÑINO PARA EL MEDIO  | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.5 Transporte interno. El transporte interno o recolección interna es un elemento fundamental de la gestión de residuos sólidos porque se recolectan los residuos en los carros recolectores y de ahí son llevados a la zona de recolección y posteriormente hasta la zona de descargue (Giraldo, 2009). Sobre la base de la idea propuesta anteriormente, las autoras definen el transporte interno como el conjunto de actividades que son realizadas por el personal encargado de la limpieza, en esta fase se realiza el desplazamiento de los residuos sólidos desde los puntos de generación y separación en el menor tiempo posible hasta donde serán almacenados temporalmente.

Ahora bien, el personal que trabaja en el transporte interno de residuos sólidos se puede ver expuesto a múltiples riesgos que comprometen su salud (conjuntivitis, dermatitis, enfermedades respiratorias, intestinales por virus y bacterias entre otros) porque están expuestos debido al contacto permanentes con residuos, es por ellos que las empresas agroindustriales deberán buscar evitar afectaciones al personal que pueda entrar en contacto con los mismos.

Por añadidura, se debe considerar la movilización, la seguridad en los envases y embalajes, la preparación, envío, carga, segregación, trasbordo, trasiego, almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final. El manejo y transporte contempla tanto condiciones normales, como condiciones de accidentes que se produzcan durante el traslado y almacenamiento en tránsito, es por ellos que el transporte interno de residuos sólidos deberá ser llevado a cabo por personal capacitado, dotado de herramientas y equipos adecuados para la manipulación de los mismos, con el fin de realizar los procesos de forma segura y mitigando los problemas sanitarios o ambientales que se pueden generar con una mala manipulación de residuos.

Por lo tanto, para que las empresas agroindustriales de la ciudad de Valledupar puedan realizar un correcto transporte interno de residuos en especial de los

peligrosos, todos los residuos sólidos deberán estar etiquetados al momento de su recolección y transporte. Adicional deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- ❖ Contar con carros en material plástico, con tapas, de fácil manipulación, y limpieza, livianos además deberán tener medidas que permita el desplazamiento por los pasillos de la empresa.
- ❖ Definir una ruta interna diferenciando los residuos según su clasificación y además donde se contemple la totalidad de los puntos donde se depositan dichos residuos sólidos.
- ❖ La frecuencia de recolección sea regular, en aras de disminuir los tiempos de permanencia de los residuos en los contenedores.
- ❖ El recorrido que realice el personal de aseo sea lo más corto posible.
- ❖ Las condiciones del piso por donde se va a realizar el trayecto del transporte interno sean óptimas con el fin de evitar derrames y que se pueda perder la separación que se realizó con antelación.
- ❖ Mantener limpios y desinfectados los vehículos, recipientes y demás implementos empleados en el transporte interno.

Ilustración 13. Carros para transporte de residuos sólidos

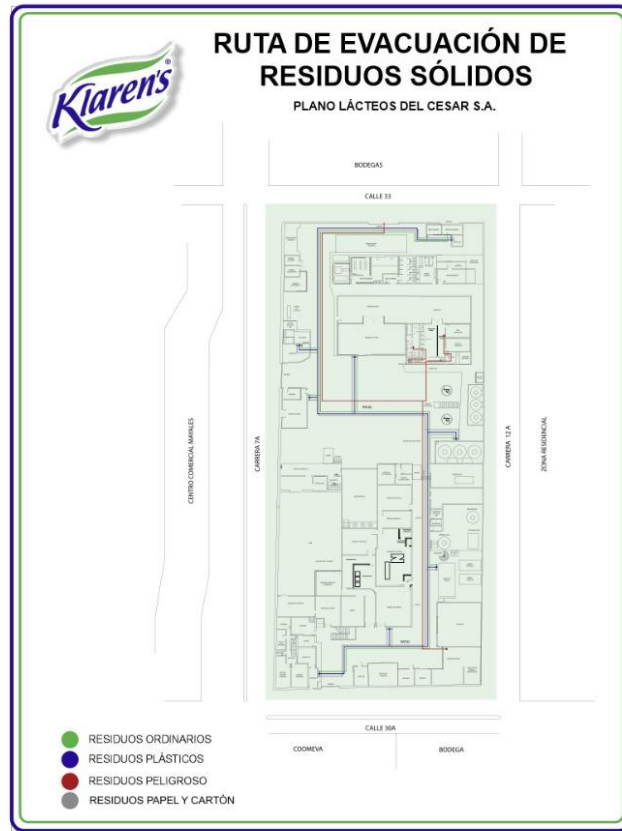


Fuente: Elaborado propia en IA (2024)

De forma similar, se entiende que para realizar el transporte interno se debe tener asignada una ruta de recolección, que se realizara teniendo en cuenta el plano de la empresa; allí se detallaran los diferentes puntos de generación de residuos por áreas, establecer un cronograma de recogida teniendo en cuenta que los tiempos de almacenamiento interno no deben superar el lapso mínimo antes de ser trasladados al lugar donde se almacenaran temporalmente donde luego se realizará para su respectivo tratamiento o disposición final.

Los residuos peligrosos deberán ser recogidos de forma independiente de los demás residuos sólidos generados, y el personal utilizará los elementos de protección adicionales que requieran para el manejo de los mismos, los cuales les permita garantizar su integridad física.

Ilustración 14. Ejemplo de ruta de transporte interno de residuos



Fuente: Klarens (2024)

Por último, para garantizar un adecuado transporte interno en las organizaciones los contenedores deberán estar ubicados estratégicamente por áreas según Olascoaga (2017) de la siguiente forma: En administración se pueden localizar las canecas cerca de la puerta de entrada y debajo de los escritorios. En las áreas de producción se ubican en las diferentes entradas de cada área de proceso y a lo largo de toda la línea de producción. En los almacenes de insumos se colocan los contenedores en la parte externa junto a la puerta de entrada, y por último en los pasillos se colocan cerca de las puertas de ingresos.

4.1.6 Almacenamiento interno. “El almacenamiento interno es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final” (Rozo, 2014, p. 27). Por consiguiente, las autoras definen el almacenamiento como el acto de colocar temporalmente residuos sólidos en un contenedor, almacenamiento, contenedor reutilizable o desechable mientras procesa los residuos sólidos para su uso, conversión, venta o entrega a un servicio de recolección para su procesamiento o disposición final.

Dicho esto, la UNGRD (2022, pp. 21-22) define el almacenamiento como el sitio donde se realiza la acumulación o depósito temporal, bien sea en espacio físico y/o contenedores, donde se almacena la basura y residuos sólidos de un generador en específico para su recolección, aprovechamiento, transformación, comercialización o disposición final posterior. Para el espacio físico las instalaciones donde se almacenen temporalmente los residuos deben contar con las siguientes características estructurales y condiciones técnicas:

- ❖ Piso impermeable, liso, no resbaloso y libre de grietas.
- ❖ Fáciles de limpiar.
- ❖ Ventilado.
- ❖ Señalización, etiquetado de residuos y restricción de solo personal autorizado.
- ❖ Detección de fuego.
- ❖ Kit de derrame.
- ❖ Balanza para pesaje de residuos.

El AMVA (2008) indica que el lugar donde se realiza el almacenamiento de los residuos tendrá un aviso para su identificación, listado de materiales que se manipulan, los códigos de colores, indicaciones para la manipulación de los mismos, y además deberán contar con un programa de limpieza, desinfección y control de plagas, En cuanto a los residuos sólidos peligrosos deben ser almacenados

teniendo en cuenta la incompatibilidad de los mismos, para ello tomar como referencia la ilustración 8, por ende el almacenamiento de estos residuos en las instalaciones del generador no puede superar un tiempo de doce (12) meses, según lo dictamina el Decreto 4741 de 2005.

Adicionalmente, para garantizar un correcto almacenamiento interno los residuos deberán estar resguardados del agua lluvia, el espacio físico debe contar con buena iluminación, las paredes deben ser lisas para que permita realizar la limpieza de forma fácil, tendrán acometida de agua y drenaje con ligera inclinación, contar con equipos de emergencia que permitan controlar inconvenientes que generen los residuos que allí se almacenen. Para el correcto almacenamiento interno de los residuos peligrosos se tendrá una hoja de seguridad para que el personal que realiza el transporte interno realice la correcta manipulación (ver Cuadro 15).

Cuadro 15. Caracterización de contenedores para el almacenamiento interno

| FORMATO UNICO PARA CONTROL DE CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO INTERNO DE RESIDUOS SOLIDOS | | | | |
|--|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Nombre de la empresa: | | | | |
| | Nit: | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Dirección: | | | | |
| Ciudad: | | | | |
| N° de etiqueta | | | | |
| Ubicación: | | | | |
| Tipo de residuo | Componentes | Tipo de almacenamiento | Color y número de contenedores | Característica de contenedor |
| | Residuos aprovechables | | | |
| | plástico | Caneca | Blanca | Altura: |
| | cartón | | | Diámetro |
| | vidrio | | | Capacidad |
| | Papel | | | Material: Polietileno |
| | Metales | | | |
| Residuos orgánicos aprovechables | Restos de comidas | Caneca | Verde | Altura: |
| | | | | Diámetro |
| | | | | Capacidad |

| | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| Residuos no aprovechables | | | | Material: Polietileno |
| | papeles y cartones contaminados | Caneca | Negra | Altura: |
| | | | | Diámetro |
| | | | | Capacidad |
| | | | | Material: Polietileno |

Fuente: elaboración propia (2024) basado en Olascoaga (2017)

4.1.7 Reciclaje. Según Ferrer (2001), reciclar “es la acción de volver a introducir la producción y consumo de productos materiales obtenidos de residuos” (p.11). Por otro lado, Barrientos (2010) define el reciclaje como “un proceso fisicoquímico mecánico de trabajo, que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado (basura), a un ciclo de tratamiento total y parcial para obtener una materia prima de un nuevo producto” (p. 78). Visto desde la perspectiva de estos autores, el reciclaje consiste básicamente en la utilización de algunos componentes o elementos que pueden utilizarse o recuperarse una vez termina la vida útil de un objeto.

4.1.7.1 Materiales que se pueden reciclar. Para Guerrero (2015), en la gestión integral de residuos sólidos es importante conocer qué materiales se van a reciclar, por lo tanto, para este componente está relacionado en gran parte del tipo de residuos que se genera en la empresa y de la posibilidad de que estos materiales tengan una salida efectiva.

Por otro lado, se debe tener en consideración que no todos los materiales se reciclan, materiales orgánicos son los que se pueden hacer compostaje, hay algunos que requieren de una disposición especial, como lo son; las baterías; desechos tóxicos como pinturas y reactivos químicos; desechos biológicos como jeringas y material de vidrio contaminado; basura electrónica como computadores. De igual forma, estos autores indican que dentro de los residuos inorgánicos encontramos aquellos materiales que son propensos a reciclarse, entre los más típicos están el: papel, cartón, vidrio, metal, plástico y tetra-pak. También están otros

con componentes más complejos, puesto que combinan piezas recuperables, reciclables y otras tóxicas las cuales requieren una disposición especial.

Dentro de los reciclables los más típicamente comercializables son: latas de aluminio, papeles y cartones, botellas de plásticos de polipropilenos (PET 1), botellas de vidrio y otros tipos de plástico (PET 2 al 6). Hay que aclarar que el valor de cada material en el mercado reciclable fluctúa según el tipo de plástico, papel o vidrio, ya que, para el papel, el precio va relacionado con el tipo de papel como diario, revista, papel blanco, cartón u otros.

Ilustración 15. Tipo de plásticos



Fuente: Elaboración propia (2024) basado en REPETCO Innovations (s. f.)

Ilustración 16. Materiales reciclables



Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.7.2 Recuperación. La recuperación “es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos”. (Decreto 1713 de 2002, Artículo 1). Mientras que Bembibre (2011) explica que recuperar es tomar elementos que se consideran desechos y someterlos a un tratamiento para volver a darle uso por completo, o tomar algunas de sus partes que tengan aún una vida útil para aprovecharlos y no desecharlos porque así se acumularían más residuos.

En ese mismo sentido y con base en los conceptos anteriores, recuperar consiste en sacarle provecho a algunos componentes que se pueden extraer de objetos que se consideran que ya no sirven o que no cumplen con la función para la cual fueron creados.

Para establecer las alternativas que permitan realizar la disminución de residuos a través de las diferentes actividades de recuperación se hace necesario ejecutar planes y estrategias relacionadas con la metodología de las tres erres, Reducir Reutilizar y Reciclar dentro de la organización, de la misma forma, AMVA (2008) indica que:

El compromiso ambiental que se requiere es acoger las prácticas del Manejo Integral de los Residuos Sólidos al interior de cada organización como algo natural que no compita con las labores y procesos cotidianos, y reducir la cantidad de residuos sólidos aprovechables que llegan a los rellenos sanitarios, ampliar el tiempo de vida de algunos repuestos y accesorios aprovechando bien sea su estructura para el mismo fin o para otro; también existe la posibilidad de crear oportunidad de empleo para las personas que se encargan de la recuperación de los residuos sólidos en el subsector. (p.15)

Ilustración 17. Materiales recuperables



Fuente: elaboración propia (2024)

4.1.8 Recolección. La recolección de residuos sólidos se define como la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio (Capítulo 1, Decreto 1713 de 2002). También hace alusión a las acciones que incluyen recoger y transportar desde los puntos en los cuales los generadores depositan los desechos sólidos, para luego transportarlos hasta el sitio de disposición final, bien sea en los rellenos sanitarios, o instalaciones para su tratamiento o procesamiento (Jaramillo, 1999).

Jaramillo (como se citó Sáez y Urdaneta, 2014) plantea que esta etapa consiste en la recolección y transporte de residuos sólidos desde un lugar destinado a ser depositado o almacenado por el generador hasta un lugar de descarga, el cual puede convertirse en una instalación de tratamiento de materiales, material, tratamiento, estación de transferencia o relleno sanitario.

Atendiendo a estas consideraciones, para que las empresas agroindustriales realicen su proceso de recolección deben contar con una empresa que se encargue de recoger los residuos sólidos generados, por otro lado, la recolección de residuos sólidos especiales o peligrosos requieren de una recolección y vehículos especializados los cuales deberán contar con los permisos ambientales y que cumplan con lo establecido en las normatividades ambientales vigentes.

Ahora bien, el municipio de Valledupar- César tiene suscrito un contrato con la empresa ASEO DEL NORTE S.A.S. E.S.P., el cual tiene como objeto el servicio público de aseo en la zona urbana, rural y de expansión urbana, y la frecuencia de recolección de los residuos no aprovechables está establecido en dos días como mínimo por semana, en efecto, las empresas agroindustriales deberán garantizar un espacio de almacenamiento cuente con la capacidad de resguardar los residuos mientras son recolectados.

Ilustración 18. Vehículo de recolección de residuos



Fuente: rtanoticias (2022)

Por otra parte, para la recolección de los RESPEL, en el cuadro 16 se presenta un listado de las empresas con permiso emitido ante la Corporación Autónoma Regional del Cesar (Corpocesar) que cuentan con licencia ambiental y debidamente autorizadas manejo de residuos peligrosos con jurisdicción en el departamento del Cesar.

Cuadro 16. Empresas con licencia para recolección de residuos RESPEL

| EMPRESAS LICENCIADAS PARA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS INDUSTRIALES DE VALLEDUPAR | | |
|---|------------|---|
| Nombre de empresas | Resolución | servicios prestados |
| SOLUCIONES AMBIENTALES DEL CARIBE S.A.E.S.P | 1050 | Servicios de Recolección, Transporte, Almacenamiento, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Peligrosos. |
| PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS Y EXCEDENTES INDUSTRIALES DE COLOMBIA - RESCICOL S.A.S | 1636 | Disposición y manejo de Residuos Peligrosos "RESPEL" de origen hospitalarios y similares, petroleros e industriales |

Fuente: elaboración propia (2024) basado en Corpocesar (2019)

4.1.9 Tratamiento. El tratamiento es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente (Decreto 4741 de 2005).

Según Jaramillo (2002), el tratamiento de residuos sólidos consiste en que una vez recolectados los residuos deben ser procesados y tratados para finalmente ser colocados en los lugares destinados para su disposición final. El procesamiento se realiza con la finalidad de separar objetos voluminosos, separar los componentes de los residuos, la reducción de tamaño (trituration), separar metales ferrosos y la reducción de volumen (compactación). Mientras que los procesos de tratamiento buscan reducir el volumen y peso de los residuos y la recuperación de subproductos. No obstante, para los residuos peligrosos el AMVA (2008) indica que:

El aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos debe ser realizado por empresas que cuenten con la debida autorización para ello. Independiente de lo anterior, se hace énfasis en que el reciclaje puede ser entregado a los recicladores o recuperadores informales. (p. 28)

En relación con los postulados anteriores, las autoras definen el tratamiento de los residuos sólidos como un aspecto fundamental a la hora de realizar la adecuada gestión de residuos sólidos; contemplándola como la actividad complementaria que se le puede dar a los residuos generados por el sector agroindustrial por medio de procesos bien sea mecánicos, biológicos o térmicos con el fin de obtener beneficios relacionados con el ambiente, económicos o sanitarios.

Complementando los conceptos anteriores, las autoras realzan mapa conceptual donde se pueden observar los diferentes métodos de tratamiento que existen para los diferentes residuos sólidos (Ver ilustración 19) y las diferentes alternativas que pueden aplicar las empresas dedicadas a la agroindustria en Valledupar para aprovechar, tratar y/o disponer adecuadamente sus residuos sólidos (ver Cuadro 17).

Cuadro 17. Alternativas para manejo de residuos

| RESIDUOS | TRATAMIENTO |
|---|--|
| Cartón y papel (plegadiza, periódico, carpeta) / Vidrio (botellas, recipientes) / Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas) / Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases) / Textiles (ropa, limpiones, trapos) / Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) Cuero (ropa, accesorios) / Empaques y compuestos (cajas de leche, de jugos, de licores, vasos, contenedores desechables). | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Donarla a un recuperador. ❖ Establecer negociaciones con empresas dedicadas a la recuperación de residuos. ❖ Establecer acuerdos con clientes para que retornen a la empresa los materiales de empaque |
| Papel tissue (papel higiénico, servilleta, paños húmedos, pañales, toallas de manos, toallas sanitarias, protectores diarios). / Papeles encerados, plastificados, metalizados / Cerámicas / Vidrio plano / Huesos /Material de barrido / Colillas de cigarrillo / Materiales de empaques y embalajes sucios. | Entregar a la empresa prestadora del servicio de recolección para su posterior disposición en los rellenos sanitarios. |
| Residuos de comida / Cortes y poda de materiales vegetales / Hojarasca. | Entregar a personas naturales o jurídicas que se dediquen a la producción de compostaje cuyo fin es elaborar abono o el mejoramiento de los suelos, o a criaderos de cerdos para que los aprovechen, o que la destinen para lombricultura. |
| Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos / Productos químicos / Medicamentos vencidos / Residuos con riesgos biológico | Entregar a la empresa asociada del servicio de recolección de residuos peligrosos para su posterior disposición final en rellenos de seguridad o incineración otras tecnologías de tratamiento (como térmicos, fisicoquímicos, etc.). |
| Escombros /Llantas usadas / Colchones / Residuos de gran volumen | ❖ Entregar a la empresa prestadora del servicio de recolección para su posterior disposición en las escombreras autorizadas. |

- ❖ Establecer relación con el proveedor para determinar qué es posible retornar para su reutilización o reproceso. Las llantas se pueden reencauchar.

Fuente: elaboración propia (2024), basado en AMVA (2008)

Ilustración 19. Alternativas de tratamiento de residuos



Fuente: elaboración propia (2024), basado en AMVA (2008)

4.1.10 Disposición final. La disposición final se define como el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente (Decreto 1713 de 2002, Capítulo 1). A su vez la disposición final de residuos sólidos corresponde a la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario. (Decreto 1784 de 2017, Artículo 2, numeral 66).

Como se señaló anteriormente, la disposición final consiste básicamente en entregar a la empresa correspondiente de la recolección de residuos sólidos bien sea un ente privado o público, para que estas se encarguen de depositar los residuos sólidos en rellenos sanitarios, o de darle el adecuado tratamiento para su disposición final con el objetivo de evitar el deterioro tanto al medio ambiente, como a la salud de las personas. Por consiguiente, en el Cuadro 18 se indica cómo se va a realizar el proceso de la disposición final de aquellos residuos que no son peligrosos.

Cuadro 18. Ejemplos de disposición de residuos no peligrosos

| CLASIFICACIÓN | TIPO DE RESIDUO | TIPO DE DISPOSICIÓN FINAL |
|--------------------------|---|--|
| Aprovechables | Papel, Cartulina, cartón, vidrio, plásticos, Etc. | Reciclaje o reutilización por medio de empresas dedicadas a la recuperación de residuos. |
| No aprovechables | Servilletas, toallas de manos, papel higiénico, material de barrido, Etc. | Disposición final por parte de la empresa prestadora de servicio de recolección. |
| Orgánicos biodegradables | Residuos de comida, material vegetal. | Dependiendo de si se entrega a la empresa de recolección o si se entrega a entidades para su aprovechamiento en actividades como compostaje y demás. |

Fuente: Elaboración propia (2024), basado en UNPGRD (2022).

Por otro lado, las empresas agroindustriales de Valledupar deberán asegurarse que desde los inicios de la negociación con el contratista que prestara los servicios de disposición final de residuos peligrosos cuente con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de regulación y controles sobre el manejo ambiental conforme con lo estipulado normatividad vigente. Por ende, los procesos a los que serán sometidos los RESPEL por parte del gestor encargado de su disposición final serán:

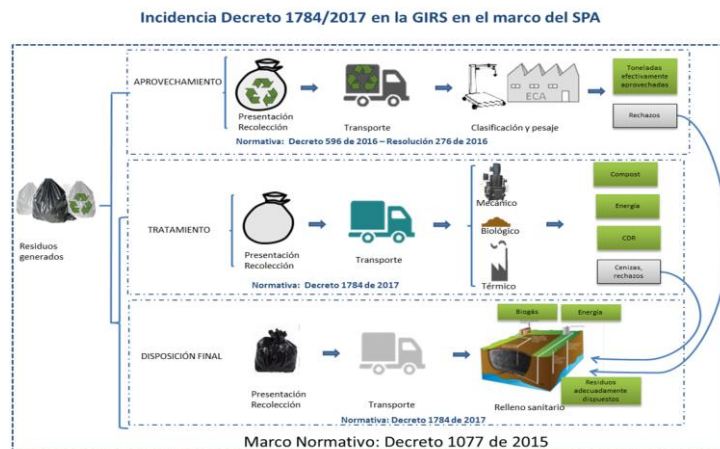
- ❖ **Incineración:** tratamiento térmico que se les da a los residuos industriales, los cuales deben tener sistemas que permitan el control y la monetización de las emisiones resultantes (cenizas).
- ❖ **Relleno de seguridad:** son los lugares con celdas de seguridad destinados a confinar los residuos con algunas características de peligrosidad.
- ❖ **Tratamiento láminas filtrantes:** Proceso de mineralización realizado por medio de láminas al que son sometidos los lodos para convertirlos en abono una vez lo deshidraten (UNGRD, 2022).

Cuadro 19. Ejemplo disposición RESPEL

| TIPO DE RESIDUO | TIPO DE DISPOSICIÓN FINAL |
|------------------------------------|---|
| Residuos eléctricos y electrónicos | Celda de seguridad / Pos consumo |
| Tóner y cartuchos | Celda de seguridad |
| Pilas (AA-AAA-recargables) | Aprovechamiento |
| Baterías | Celda de seguridad |
| Luminarias fluorescentes | Embalaje - Almacenamiento - Aprovechamiento |
| Combustibles y Aceites | Co Procesamiento |

Fuente: UNGRD, (2022)

Ilustración 20. Ciclo final de residuos sólidos



Fuente: Minvivienda, (2022)

4.1.11 Educación ambiental. González (2005) plantea que la educación ambiental:

Se entiende como la realización de un conjunto de actividades integradas en un proceso sistemático y permanente, desarrolladas a través de múltiples medios, dirigidas a promover cambios de comportamiento en todos los sectores de la población, que evidencian la adopción de nuevos valores orientados hacia la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente cuya finalidad última sea, mejorar en forma constante las condiciones de vida de las generaciones actuales y futuras. (p. 114)

De mismo modo, la educación ambiental consiste en que las personas y los miembros activos de una comunidad se concienticen de su ambiente, por medio de un proceso permanente de adquisición de experiencia, conocimientos, valores, destrezas, para que con determinación estén capacitados para tomar decisiones y actuar de forma colectiva e individualmente que les permitan resolver problemas de índole ambiental de forma inmediata y a largo plazo (Labrador y del Valle, 1995).

Por otro lado, para complementar el componente de educación ambiental el AMVA (2008) establece que:

En la organización se deben establecer procesos de sensibilización y capacitación dirigidas a todo el personal, con el propósito de dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos, en especial, los procedimientos específicos, funciones, responsabilidades, mecanismos de coordinación, así como las directrices establecidas en la normatividad vigente y más específicamente, en el Manejo Integral de Residuos. Los temas de capacitación que se proponen desarrollar son:

- ❖ Divulgar los diferentes programas y actividades que integran el Manejo Integral de Residuos elaborado por el generador.
- ❖ Organigrama y responsabilidades asignadas.

- ❖ Legislación ambiental.
- ❖ Prevención y minimización de la generación de residuos.
- ❖ Riesgos ambientales por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- ❖ Separación y clasificación de residuos.
- ❖ Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos.
- ❖ Aprovechamiento, tratamiento y disposición final.
- ❖ Manejo de residuos peligrosos.
- ❖ Aplicación del Plan de Contingencia.

La capacitación debe ser continua, por lo que se debe establecer un cronograma de actividades, en donde estructure el proceso y planifique las distintas actividades programadas para tal fin, empleando métodos como talleres, carteleros, actividades lúdicas, envío de correos electrónicos, altavoz al interior de la organización, entre otros. (pp. 46- 47)

Las autoras reconocen en primer lugar, que la clave fundamental de una adecuada gestión de residuos sólidos recae en una excelente educación ambiental y la definen como el conjunto de procesos que busca concientizar a las personas sobre el entorno ambiental, logrando que se involucren en la resolución de problemas, y en buscar estrategias que permitan la preservación y conservación de la naturaleza. Las empresas agroindustriales de Valledupar deberán realizar un cronograma de actividades y capacitación que permita sensibilizar y concientizar a los colaboradores con el propósito de enseñar cómo se va a realizar el proceso de gestión de residuos sólidos (ver Cuadro 20).

En segundo lugar, este componente desempeña un papel fundamental en este proceso, ya que busca concientizar a las personas sobre el entorno ambiental, al involucrar a los empleados y a la comunidad en general en la resolución de problemas ambientales y en la búsqueda de estrategias para preservar y conservar la naturaleza, se fomenta una cultura ambiental responsable y comprometida.

Integrar la educación ambiental en las prácticas de gestión de residuos contribuye a promover un cambio de actitud hacia la protección del medio ambiente y a fortalecer las acciones de sostenibilidad en el sector agroindustrial.

Finalmente, la organización debe establecer lineamientos claros para capacitar y sensibilizar a sus colaboradores sobre la gestión integral de residuos sólidos. Esto incluye la enseñanza de los métodos a implementar, las tareas y responsabilidades específicas, y el rol que cada persona desempeñará para reducir y aprovechar eficazmente los residuos sólidos. En este contexto, las autoras proponen un cronograma de actividades dirigido a educar en materia ambiental a todos los miembros de las empresas agroindustriales de Valledupar, tomando como referencia las normativas ambientales vigentes. Este cronograma incluye un listado de temas a abordar y la metodología sugerida para su implementación.

Cuadro 20. Cronograma de capacitación

| CRONOGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|------------|----------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Temas a abordar | Actividades a desarrollar | Metodología | Frecuencia | Público objetivo | Meses del año | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| Residuos sólidos | Charla sobre conceptos, tipos y legislación sobre la gestión integrada de residuos. | Conferencia | Semestral | Todos | | | | | | | | | | | | |
| | Impactos ambientales sobre la disposición inadecuada de residuos sólidos. | Mesa redonda | Semestral | Todos | | | | | | | | | | | | |
| Generación responsable | Sensibilización sobre el uso responsable de los recursos. | Frases o mensajes alusivos en carteleras de la empresa | Semanal | Todos | | | | | | | | | | | | |
| | Video interactivo de residuos que genera la compañía con test de evaluación final. | E-learning | Trimestral | Todos | | | | | | | | | | | | |
| | Concurso de área que gaste menor cantidad de papel en el mes. | Didáctico | mensual | administrativo | | | | | | | | | | | | |
| | Pesaje de residuos y explicación de cómo diligenciar los formatos de registros de residuos sólidos recolectados. | Capacitación práctica | Semestral | Personal de limpieza | | | | | | | | | | | | |
| Separación de residuos de sólidos | Sensibilización sobre la importancia de separar los residuos. | Correos electrónicos | Semanal | Todos | | | | | | | | | | | | |
| | Explicación detallada de uso de contenedores donde deben depositar los residuos sólidos según sus características. | Simulación | Semestral | Todos | | | | | | | | | | | | |
| | Uso de etiquetas y bolsas plásticas para la separación e identificación de residuos. | Capacitación práctica | Anual | Personal de limpieza | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Competencia de áreas que realizan la separación de residuos correctamente. | Práctica | Semestral | Todos | | | | | | | | | | | | | |
| Recuperación y reciclaje | Sensibilización sobre la importancia de reciclar y recuperar. | Conferencia | Bimensual | Todos | | | | | | | | | | | | | |
| | Describir que residuos se pueden reciclar y recuperar. | Video | Semestral | Todos | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte, recolección y almacenamiento interno de residuos sólidos | Capacitación de usos de carros transportadores, y contenedores para almacenamiento según tipos de residuos. | Capacitación práctica | Anual | Personal de limpieza | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

4.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR

4.2.1 Análisis del macro entorno. Se describen variables que se encuentran adheridas a los siguientes componentes: político, económico, social, cultural, tecnológico y legal, en el cual se analiza el nivel de oportunidades, amenazas e impacto que tienen los factores externos antes mencionados sobre el sector agroindustrial y el manejo de los residuos sólidos.

4.2.1.1 Componente político. Conformado por políticas nacionales y locales sobre residuos sólidos, incentivos fiscales y estabilidad, y relaciones políticas.

❖ **Políticas nacionales y locales sobre residuos sólidos.** La política nacional, según Cardoso et al., (2020), son instrumentos cruciales para abordar diversos retos sociales. En Colombia, existen políticas que regulan la gestión de los residuos sólidos con el fin de proteger el medio ambiente y la salud pública. De acuerdo con el Conpes 3874 (2016), establece la Política Nacional de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, en donde contempla directrices para la gestión de los residuos en el país, el cual:

Busca a través de la gestión integral de residuos sólidos aportar a la transición de un modelo lineal hacia una economía circular donde, haciendo uso de la jerarquía en la gestión de los residuos, se prevenga la generación de residuos y se optimice el uso de los recursos para que los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima y potencial energético. (p. 43)

Asimismo, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2022), publicó la Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos, que detalla como

separar los residuos sólidos, además, de ser un recurso esencial para fomentar el reciclaje y reutilización, así como identificar y clasificar los residuos orgánicos reciclables y no reciclables.

Por otro lado, las políticas locales para Zambrano y Mantuano (2024), son cruciales para una gobernanza eficaz y la participación ciudadana, en donde se recalca la importancia del gobierno en la promoción de la transparencia administrativa de manera local. De igual manera Castro y Mantuano (2023), exponen que la participación ciudadana se enfatiza como un instrumento clave para la corresponsabilidad en la formación de políticas públicas locales, fomentando un progreso de toma de decisiones más inclusivo.

De acuerdo con lo anterior, en el departamento del Cesar, se estableció la política que regulan el manejo de los residuos sólidos titulada Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) de Corpocesar (2019), que establece directrices para el manejo de los residuos sólidos en las agroindustrias del departamento del Cesar, en cuanto a la clasificación y separación de residuos, la economía circular, las tecnologías de tratamiento de residuos sólidos, capacitación y sensibilización de los trabajadores de las agroindustrias y el monitoreo y la evaluación constante para asegurar que las organizaciones cumplan con las regulaciones y objetivos.

❖ **Incentivos fiscales.** Sostenibilidad Ambiental (2024), describe los incentivos fiscales como “aquellos estímulos económicos por prácticas ambientales responsables, así como beneficios que otorgan las autoridades fiscales a las empresas que implementan acciones sustentables en su operación cotidiana” (párr. 2). De igual manera, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), “promueve beneficios tributarios para las organizaciones interesadas en proteger el ambiente y avanzar hacia una economía baja en carbono” (párr. 1).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022, párr. 7) menciona que las organizaciones agroindustriales de Valledupar, deben visionarse a ser parte de las empresas comprometidas con el medio ambiente, para poder aprovechar los incentivos que ofrece el Gobierno Nacional a través de sus entidades como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que brinda beneficios para las entidades interesadas en la protección del medio ambiente tales como:

- Descuento del Impuesto sobre la Renta por las inversiones en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente.
- Rentas exentas para la venta de energía generada con recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas, que generen reducciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y vendan los certificados de reducción de emisiones de dióxido de carbono, también los ingresos obtenidos de los servicios de ecoturismo.
- Exclusiones al IVA para los bienes que se venden en el territorio nacional asociados al desarrollo de actividades que generan impactos ambientales positivos: equipos y elementos para sistemas de control y monitoreo Ambiental, equipos para reciclar y procesar basuras, depuración y tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas o residuos sólidos, proyectos que reduzcan las emisiones de GEI, equipos necesarios para reconvertir vehículos a gas natural
- Incentivos específicos para proyectos (equipos y servicios) de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCE).
- Descuento de renta a la producción de energía con FNCE y gestión eficiente de la energía (deducción del 50 % del total de la inversión realizada).
- Exclusión del IVA a FNCE.
- Exención del pago de derechos arancelarios FNCE.
- Incentivos para proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE).
- Descuento en el impuesto de renta del 25 % de la inversión realizada en proyectos de GEE.

- Exclusión de IVA en la compra de equipos o maquinaria que se destine al proyecto GEE.
- Descuento del impuesto de renta del 50 % de la inversión realizada en el proyecto GEE en un periodo de hasta 15 años.

❖ **Estabilidad y relaciones políticas.** De acuerdo a los planteamientos de Demartyno (2021), la estabilidad política en las condiciones modernas implica relaciones efectivas entre los actores políticos, decisiones políticas públicas equilibradas, evitar el uso de la fuerza contra la oposición, tolerar enfoques alternativos y reconciliar el cambio social con los valores y las tradiciones de la sociedad. Del mismo modo, Zakirov & Zaripova (2020) plantea que las relaciones políticas pueden definirse como la actividad de los grandes actores empresariales en la construcción de relaciones sostenibles con el gobierno para lograr ventajas competitivas y crear condiciones favorables para sus actividades económicas.

En la actualidad, la estabilidad política de una región puede tener un impacto positivo en la implementación de nuevas regulaciones y en la cooperación con instituciones públicas debido a que en un entorno equilibrado las empresas y las instituciones públicas pueden trabajar y planificar a largo plazo. Por ejemplo, el 27 de mayo de 2024 se aprobó el reciente Plan de Desarrollo en Valledupar 2024-2027 lo que se considera como un paso para el progreso del municipio. De la misma forma, se evidencia la inclusión de los valduparenses en la toma de decisiones, lo que puede asegurar que las regulaciones y políticas reflejen las necesidades de los ciudadanos y puedan facilitar su aceptación (Rosado, 2024).

La transparencia en los procesos gubernamentales y la rendición de cuentas son de gran relevancia para generar confianzas entre las instituciones públicas y las organizaciones. Esto puede fomentar una mayor cooperación y colaboración en proyectos agroindustriales y otros sectores (García, 2023). Por último, un gobierno estable tiene más facultad para la resolución de conflictos que surjan entre los

diferentes actores como las organizaciones agroindustriales, entidades públicas y comunidades locales.

4.2.1.2 *Componente económico.* Compuesto por costos asociados al manejo de los residuos, impacto económico de las regulaciones y oportunidades de mercado.

❖ **Costos asociados al manejo de los residuos.** Se refieren a los gastos económicos que se involucra en las etapas de la gestión de residuos. Según Ecoembes (2023), son cuatro etapas las cuales requiere una gran cantidad de recursos como lo son:

- **Recolección y transporte.** Abarca la mano de obra, los vehículos y el combustible necesarios para recoger y trasladar todos los desechos hasta las instalaciones de tratamiento.
- **Tratamiento.** El coste varía dependiendo de los métodos empleados, que pueden ser muy diversos (reciclaje, compostaje, incineración...), teniendo que contar también con los derivados del mantenimiento de las propias instalaciones.
- **Disposición final.** Se refiere al coste de operación y conservación de los vertederos, depósitos en los que se almacenan todos aquellos residuos, desechos y escombros, que, no podrán ser reutilizados.
- **Administración.** La logística es primordial para que el engranaje funcione de forma eficiente, por lo que hay que contar con los gastos relacionados con la planificación, supervisión y regulación de todos los pasos que conforman la gestión de residuos. En algunas clasificaciones se incluye también el coste de la educación y la concienciación social, necesarias para asegurar el futuro y el éxito de esta práctica (párr. 5).

❖ **Impacto económico de las regulaciones.** Las regulaciones sobre residuos sólidos pueden tener un impacto positivo en los costos operativos de las agroindustrias y su competitividad, por ende, las agroindustrias deben invertir en tecnologías para transformar sus procesos y cumplir con las normas ambientales, lo que incluye la instalación de sistemas de tratamiento de residuos, contratación de personal especializado y prácticas de gestión de residuos (Portal Agro Chile, 2021).

En Colombia, una revisión de las licencias ambientales, descubrió un incumplimiento generalizado de los planes de compensación, debido en parte a la falta de supervisión normativa (Ruiz, 2020). Por lo tanto, el incumplimiento de las regulaciones puede resultar en sanciones o multas que aumentan los costos operativos de las organizaciones y por consiguiente pueden enfrentar costos legales y de reputación si no cumplen con las normativas vigentes.

Las agroindustrias pueden cumplir con las regulaciones siempre y cuando estén dispuesta a invertir en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos más sostenibles, lo que puede ser costoso inicialmente, a largo plazo, puede mejorar la eficiencia y disminuir los costos. Los estudios demuestran que la limitada implantación de tecnologías emergentes en las pequeñas y medianas agroindustrias se debe a menudo a que las perciben como gastos y no como inversiones (Abad & Ortega, 2022).

Sin embargo, los procesos agroindustriales pueden ser compatibles con la protección del medio ambiente cuando existe un conocimiento profundo del agro ecosistema y una mejor comunicación entre las partes interesadas (Collantes & Atencio, 2023).

❖ **Oportunidades de mercado.** La oportunidad de mercado es un concepto crucial en la estrategia empresarial y el espíritu emprendedor que implica detectar de tendencias emergentes, amenazas y oportunidades a través de la vigilancia

tecnológica y el análisis de mercado (Castells et al., 2000). De acuerdo con lo anterior, la venta de subproductos reciclados ofrece oportunidades económicas, en el ámbito de la economía circular.

En Colombia, más del 80% de los residuos acaban en vertederos, sin embargo, se considera que puede existir potencial para aplicar planes integrales de gestión de residuos sólidos (Castro, 2020). Por ello, las empresas pueden generar ingresos adicionales al vender subproductos que serían considerados como residuos. Por ejemplo, utilizar subproductos agroindustriales pueden reducir los costos de producción al sustituir materias primas convencionales como el biogás, que son residuos orgánicos producidos por los restos de cultivo y puede ser utilizado como fuente de energía renovable, reduciendo costos energéticos (Negocios sostenibles, 2024).

De manera similar, la venta de subproductos puede generar ingresos que beneficien a las organizaciones, lo que mejora la rentabilidad y promueve las prácticas sostenibles. Además, al reutilizar y reciclar los residuos se reduce el uso de recursos y el impacto medioambiental. Los estudios demuestran que los residuos del procesado del pescado pueden transformarse en productos como harina, enzimas y gelatina, reduciendo la contaminación y promoviendo una industria sostenible (Llanos & Muñoz, 2022).

4.2.1.3 Componente social. Está establecido por factores como conciencia ambiental, educación y formación e impacto social de manejo de residuos sólidos.

❖ **Conciencia ambiental.** Para abordar eficazmente los problemas ambientales, es fundamental promover el desarrollo de la conciencia ambiental en diversos contextos y adoptar comportamientos que preserven el medio ambiente tanto a nivel individual como social (Corraliza, 2001).

En Colombia el nivel de conciencia de la gestión de residuos sólidos y prácticas sostenibles varía según la región y la comunidad. Por ejemplo, en Bogotá, un estudio encontró una falta de gobernanza ambiental y enfatizó la necesidad de aumentar la conciencia sobre la separación en la fuente y el uso adecuado de contenedores (Muñoz et al., 2019). Del mismo modo, en La Jagua de Ibirico, se observaron prácticas inadecuadas de gestión de residuos, con una creciente generación de residuos y eliminación inadecuada en espacios públicos (España et al., 2020).

Lo anterior, demuestra la falta de conciencia que existe en la sociedad sobre la inadecuada gestión de los residuos sólidos, aunque ha habido esfuerzo para aumentar la conciencia sobre la importancia de la separación y el reciclaje de residuos, aún existe una gigantesca brecha de conocimiento y compromiso de las comunidades. Según una encuesta realizada por el Departamento Nacional de Planeación (DPN), Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021), se identificó que muchas administraciones municipales están trabajando para mejorar la gestión de residuos, pero enfrentan desafíos significativos en términos de recursos y coordinación.

❖ **Educación y formación.** Según Daros (2012), la educación y formación son conceptos interconectados en el desarrollo personal y profesional. La educación se concibe como un proceso de adquisición de conocimientos, habilidades y comportamientos, mientras que la formación se centra en la conformación del carácter y la forma de ser. En América Latina se debate si la educación para la ciudadanía es suficiente por sí sola o si la formación ciudadana es también necesaria para desarrollar ciudadanos activos y críticos (Gutiérrez, 2009).

La gestión adecuada de los residuos, es importante para la protección del medio ambiente y la salud pública. La educación y sensibilidad de la comunidad, fomentan

una cultura de responsabilidad ambiental, promoviendo practicas sostenibles y la participación activa en programas de gestión de residuos sólidos. Los estudios destacan la importancia de implementar sistemas eficientes de gestión de residuos junto con programas de concientización sostenible y cultura ambiental en el marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (Guzmán & Muro, 2022).

A pesar del conocimiento de la problemática ambiental, la practica suele ser insuficiente para que exista una cultura de manejo de residuos, que en muchos casos es agravada por la deficiente gestión educativa ambiental por parte de las organizaciones. Por ello, la capacitación en las empresas es crucial para que el personal encargado de la gestión de residuos sea consciente del adecuado manejo de los desechos y el impacto en el medio ambiente y la salud publica si existen buenas prácticas en la ejecución.

❖ **Impacto social del manejo de residuos.** La mejora de la gestión de residuos puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de las comunidades locales y en la reducción de problemas de salud pública, por lo anterior, la educación y la responsabilidad social desempeñan un papel crucial en la mejora de las prácticas de gestión de residuos con la realización de talleres, planes de mejora continua y normas ISO para concienciar y promover una gestión responsable de los residuos (Machicado, 2023).

En Valledupar, fomentar la educación sobre la importancia del reciclaje, puede generar un compromiso con el medio ambiente, reutilizando los residuos sólidos para alargar el ciclo de vida del mismo, además de obtener beneficios económicos, como la transformación de las botellas de plástico en cerdas plásticas para los cepillos de barrer. Por otro lado, con la implementación de planes integrales de la gestión de residuos sólidos se puede lograr implementar practicas sustentables como el compostaje (Jaramillo et al., 2021).

4.2.1.4 *Componente tecnológico.* Está constituido por factores de innovación en tratamiento de residuos, acceso a tecnologías y automatización y eficiencia.

❖ **Innovaciones en tratamiento de residuos.** El desarrollo en los avances tecnológicos ha ofrecido otras alternativas a las prácticas tradicionales de gestión de residuos, abordando las preocupaciones medioambientales y creando valor a partir de subproductos agroindustriales. En la actualidad existen innovaciones avanzadas como:

- Los residuos agroindustriales pueden ser utilizados para la producción de bioenergía (bioetanol, biodiésel, biogás), compostaje, alimentación animal y desarrollo de nuevos productos como ladrillos y compost (Corredor & Pérez, 2018).
- La codigestión anaerobia de residuos agroindustriales ofrece una solución para residuos de alta carga orgánica, reduciendo el impacto ambiental y produciendo metano como fuente de energía renovable (Moral, 2015).
- La electrocoagulación se ha revelado como una técnica eficaz para tratar las aguas residuales industriales, en particular las procedentes de las industrias papelera, minera y de metales pesados (Ruíz, 2005).
- La tecnología de plasma presenta una alternativa para el tratamiento de residuos industriales, permitiendo la pirolisis o gasificación de materiales orgánicos, la recuperación de metales y la vitrificación de materia inorgánica, lo que resulta en una reducción significativa del volumen (Iraola et al., 2011).

❖ **Acceso a tecnologías.** En Valledupar, la disponibilidad y el acceso a las tecnologías como el plasma, la electrocoagulación y la cogestión pueden variar según la infraestructura y los recursos que puede tener las organizaciones:

- La electrocoagulación, según un estudio realizado por Díaz et al. (2021), sobre su uso en las industrias de lácteos y cárnicos en Valledupar, establecen que es un “proceso viable que permite reutilizar las aguas residuales industriales, mediante un reactor eléctrico, aplicando los fundamentos de la coagulación y floculación permitiendo la reutilización de estas aguas” (párr. 1). Para su implementación se debe tener a disposición una infraestructura para la instalación de reactores de electrocoagulación, capacitación del personal técnico del manejo y mantenimiento de los equipos y asegurar el cumplimiento de las normas locales.

- La tecnología de plasma se destaca como un método limpio para procesar diversos tipos de residuos y generar electricidad, con implementaciones exitosas en países como Estados Unidos y Japón (González et al., 2009). Aunque en Valledupar no hay antecedentes en cuanto al uso de esta tecnología, No obstante, puede ser implementadas en colaboración con instituciones académicas y empresas privadas.

- Un estudio realizado en Arequipa, Perú, evaluó diversas tecnologías de tratamiento de residuos, ubicando a la gasificación por plasma como la opción más adecuada para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (Herrera et al., 2024).

❖ **Automatización y eficiencia.** Los sistemas inteligentes ofrecen ventajas para optimizar la recogida, la clasificación y el reciclaje, lo que mejora la gestión de residuos y promover estrategias de economía circular. Por ejemplo, Los contenedores y clasificadores automatizados que emplean inteligencia artificial pueden reconocer y almacenar eficientemente materiales reciclables, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental en entornos educativos (Salinas et al., 2021) o los sistemas inteligentes como BIN-CT pueden planificar rutas óptimas de recogida de residuos utilizando datos históricos, sensores y predicciones, reduciendo costes y emisiones (Urbano y Torres, 2018).

Asimismo, los modelos y algoritmos de logística inversa pueden optimizar los sistemas de recuperación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), abordando desafíos en el diseño de redes, el enrutamiento de vehículos y la fabricación celular (Mar-Ortiz et al., 2012). Valledupar, es un municipio que no cuenta con la inversión necesaria para implementar en sus procesos innovaciones tecnológicas que faciliten la gestión de residuos sólidos en cada uno de sus etapas. por ello, los procesos de separación, recogida y reciclaje se hacen de manera manual.

Cada organización es independiente en como estructuran sus procesos de manera interna, sin embargo, implementar dispositivos o sistemas inteligentes para clasificar los residuos sólidos y medir la huella ecológica, es aportar de manera significativa en la mejora del medio ambiente. De acuerdo con lo anterior (Pacheco et al., 2021) han empleado técnicas de aprendizaje automático, en particular modelos de aprendizaje profundo como MobileNet, para lograr una alta precisión en la clasificación de residuos, con un estudio que informó de una precisión del 97,91%. Lo anterior, puede ser beneficioso para las empresas agroindustriales, dado que, en la etapa de generación de residuos sólidos, el modelo puede ser de gran utilidad en la separación de los desechos que se generan.

4.2.1.5 Componente ecológico. Está conformado por factores como el impacto ambiental de los residuos y la sostenibilidad y economía circular.

❖ **Impacto ambiental de los residuos.** Según el Banco Mundial, los desechos a nivel global aumentarían un 70% para el año 2050, por ello, se tienen que adoptar medidas urgentes (Kaza et al., como se citó en Romero, 2022). Los residuos sólidos generados por las agroindustrias afectan al medio ambiente, Incluyendo suelos, agua y biodiversidad. De este modo, Romero (2022) establece que los desechos agroindustriales:

Son naturales, pero su mala disposición también puede generar problemas ambientales y sociales, como altas emisiones de CO₂ y partículas por la quema incontrolada, la contaminación de cuerpos de aguas por lixiviados, generación de malos olores o proliferación de ratas e insectos. Además, se estima que solo en Colombia, las actividades de los principales cultivos agrícolas, como plátano, caña de azúcar, banano, caña panelera, arroz, café, maíz o palma de aceite, generan más de 71 millones de toneladas de residuos al año, de las cuales solo el 17 % son aprovechados en algún uso secundario. (párr. 2)

Las empresas agroindustriales, son cada vez más conscientes del impacto medioambiental de sus actividades económicas. Aun así, existen desafíos significativos, por ejemplo, en Colombia el uso de agroquímicos para combatir las plagas en los cultivos pone en riesgo la salud de los colombianos ya que contiene plaguicidas y este incide en las tasas de enfermedades y patologías en la salud, además de la destrucción del microbiota de los suelos debido a que su composición química altera las características naturales del suelo (Carreño, 2024).

En Valledupar, la gestión de los residuos agroindustriales es un tema relevante, debido a la importancia de las actividades agroindustriales y la agricultura en la región Caribe. Los desechos que se generan son subproductos de los procesos productivos agrícolas desde el cultivo hasta el procesamiento de la materia prima. La acumulación de los residuos agroindustriales como restos de cultivos y subproducto de procesamiento pueden alterar la composición del suelo por la descomposición de nutrientes en exceso, lo que puede llevar a una eutrofización de la tierra y afectar la fertilidad a largo plazo (Passen, 2021).

❖ **Sostenibilidad y economía circular.** La sostenibilidad es un concepto complejo y evolutivo que se ha convertido en crucial para garantizar un mundo habitable y satisfacer las necesidades humanas básicas (Castelo, 2008). De

manera similar, La sostenibilidad abarca aspectos económicos, sociales y ambientales, y algunos enfoques consideran estos elementos en armonía con los sistemas de valores, mientras que otros los examinan por separado (Ávila, 2018).

Así pues, Romero (2022) expone que:

La cantidad de residuos que generamos a nivel global, y los efectos negativos que éstos tienen, hace necesario que se cambie el modelo de producción, y se adopte un modelo basado en la economía circular. Este modelo está inspirado en la naturaleza, ya que, al igual que pasa en los campos, selvas o bosques, “los restos de hoy alimentarán nueva vida mañana”. Llevando este modelo al sistema de producción, se puede decir que la economía circular se basa en que “los residuos que generamos deben servir como materia prima para producir nuevos productos”. (párr. 2)

Si las empresas agroindustriales, implementan el uso de la economía circular, pueden reducir en gran medida los desperdicios en cada etapa de su proceso productivo y por ende se optimizarán el uso de los recursos, lo que puede reflejar beneficios económicos y ambientales. Ahora bien, En Valledupar las organizaciones pueden aprovechar los beneficios de utilizar la economía circular en sus etapas para generar ingresos, como lo expone el artículo de Somos Ciencia (2024):

La venta de subproductos agrícolas como alimentos para animales o fertilizantes orgánicos puede generar ingresos adicionales para los agricultores. Además, el aprovechamiento de alimentos desechados, pero aún aptos para el consumo humano puede generar ingresos a través de la venta de alimentos a precios reducidos. (párr. 9)

4.2.1.6 *Componente legal.* Está conformado por los siguientes factores: leyes y regulaciones y responsabilidad legal.

❖ **Leyes y regulaciones.** En Colombia existen leyes, normas, resoluciones y regulaciones que determinando el paso a paso y la responsabilidad en el manejo de los residuos, con el fin de reducir su impacto negativo medio ambiental. Según Colombia Verde (2023), el progreso social y las exigencias del mercado han llevado a la generación de residuos en grandes cantidades, generando la necesidad de soluciones efectivas para su gestión.

No obstante, el Gobierno colombiano ha implementado normas y regulaciones para el manejo de residuos. Entre las principales normas se destaca la Ley 1259 de 2008, establece las disposiciones para gestión integral de residuos sólidos, defendiendo la responsabilidad compartida entre el estado, los productores y los consumidores. En complemento, la gestión de residuos en Colombia se regula a través de varias leyes importantes, como la Ley 99 de 1993, que sienta las bases para la gestión ambiental, y la Ley 1333 de 2009, que refuerza las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el proceso de manejo de residuos.

En cuanto a la gestión de residuos sólidos, a normatividad ambiental en Colombia establece lineamientos claros. La Resolución 909 de 2008 fija los requisitos para el manejo de estos residuos desde su generación hasta su disposición final, con el objetivo de prevenir daños a la salud y medio ambiente. establece los requisitos para el manejo de estos residuos, desde su generación hasta su disposición final. Adicionalmente, el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos, implementado en 2012, promueve el reciclaje la reducción de la generación de residuos y la mejora de infraestructura para su manejo.

Finalmente, existen también normas técnicas que especifican los procedimientos para la gestión de residuos en Colombia. La norma NTC 5801 establece criterios

para la clasificación de los residuos peligrosos, mientras que la NTC 6001 detalla los requisitos para la gestión ambiental en empresas. Además, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia ha emitido varias resoluciones y decretos para la gestión de residuos. Por ejemplo, la Resolución 2184 de 2019, que regula el manejo de residuos peligrosos generados en actividades de atención en salud.

❖ **Responsabilidad legal.** En Colombia, las empresas generan desechos, especialmente en sectores como la agroindustria, enfrentan responsabilidades legales por incumplir con las leyes de gestión de residuos. Las sanciones incluyen inhabilitaciones administrativas, multas o consecuencias penales. Por ejemplo, la Ley 1259 de 2008, establece multas por infracciones relacionadas con la disposición incorrecta de residuos sólidos que pueden variar dependiendo de la gravedad del incumplimiento.

Adicionalmente, dentro de la Ley, establece que, si el mal manejo de los residuos sólidos por parte de una empresa genera daños a terceros, ya sean personas, comunidades o al medio ambiente, la organización puede ser obligada a indemnizar a los afectados. De la misma forma, si el daño genera un impacto negativo en el medio ambiente, las empresas pueden ser obligadas a realizar acciones de restauración ambiental.

4.2.2 Análisis PESTEL. A continuación, se expone el análisis que describe los factores de entorno general que representa mayor impacto en el sector agroindustriales con respecto al manejo de los residuos sólidos en Valledupar, dicho análisis ayuda a las empresas a anticipar riesgos, aprovechar oportunidades y diseñar estrategias que les permitan cumplir con las normativas, mejorar su sostenibilidad y mantener su competitividad en el mercado.

A continuación, en el Cuadro 21, se expone el análisis que describe los factores de entorno general que representa mayor impacto en el sector agroindustriales con respecto al manejo de los residuos sólidos en Valledupar.

Cuadro 21. Análisis PESTEL

| | FACTOR | DETALLE | OPORTUNIDADES | | | AMENAZAS | | | IMPACTO |
|-----------|--|--|---------------|-------|------|----------|-------|------|----------|
| | | | ALTO | MEDIO | BAJO | ALTO | MEDIO | BAJO | |
| Político | Políticas nacionales y locales sobre residuos sólidos. | La existencia de políticas tanto nacionales como locales, facilita conocer la gestión de residuos sólidos y sirve de guía para la adecuada separación de desechos. | | X | | | | | Positivo |
| | Incentivos fiscales | El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible promueve beneficios tributarios para las organizaciones interesadas en proteger el ambiente. | X | | | | | | Positivo |
| | Estabilidad y relaciones políticas | La transparencia en los procesos gubernamentales y la rendición de cuentas son de gran relevancia para generar confianzas entre las instituciones públicas y las organizaciones. | | X | | | | | Positivo |
| Económico | Costos asociados al manejo de los residuos | Las etapas de gestión de residuos involucran recursos económicos que diversas empresas no están dispuesta a asumir. | | | | X | | | Negativo |
| | Impacto económico de las regulaciones | Las regulaciones sobre residuos sólidos pueden tener un impacto positivo en los costos operativos de las agroindustrias y su competitividad. | | X | | | | | Positivo |
| | Oportunidades de mercado | Las empresas pueden generar ingresos adicionales al vender subproductos que serían considerados como residuos. | X | | | | | | Positivo |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|--|---|---|--|----------|
| Social | Conciencia ambiental | Existen prácticas inadecuadas de gestión de residuos, con el aumento en la generación de desechos y eliminación inadecuada en espacios públicos. | | | | X | | | Negativo |
| | Educación y formación | Deficiencia en la gestión educativa ambiental por parte de las organizaciones. | | | | X | | | Negativo |
| | Impacto social del manejo de residuos | Fomentar la educación sobre la importancia del reciclaje, genera compromiso con el medio ambiente, reutilizando los residuos sólidos para alargar el ciclo de vida del mismo. | | X | | | | | Positivo |
| Tecnológico | Innovaciones en tratamiento de residuos | Los avances tecnológicos como la producción de bioenergía, compostaje, alimentación animal entre otros, ofrecen innovaciones en los procesos de las organizaciones agroindustriales. | X | | | | | | Positivo |
| | Acceso a tecnologías | Valledupar solo cuenta con el sistema de electrocoagulación en algunas agroindustrias, lo que determina que las empresas agroindustriales no cuentan con los recursos necesarios para invertir en nuevas tecnologías. | | | | | X | | Negativo |
| | Automatización y eficiencia | Valledupar carece de recurso para invertir en procesos innovadores que faciliten la gestión de residuos sólidos en cada uno de sus etapas. | | | | | X | | Negativo |
| Ambiental | Impacto ambiental de los residuos | La inadecuada gestión de residuos sólidos conlleva al aumento de las emisiones de CO2 y partículas por la quema incontrolada, a contaminación de agua y suelo. | | | | X | | | Negativo |

| | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------------|---|--|---|---|--|--|--|----------|
| Legal | Sostenibilidad y economía circular | Implementar la Economía Circular, reduce en gran medida los desperdicios en cada etapa de su proceso productivo y optimiza el uso de los recursos, lo que puede reflejar beneficios económicos y ambientales. | | X | | | | | Positivo |
| | Leyes y regulaciones | En Colombia existen leyes, normas, resoluciones y regulaciones que determinando el paso a paso y la responsabilidad en el manejo de los residuos, con el fin de reducir su impacto negativo medio ambiental y son: la Ley 1259 de 2008, Ley 1333 de 2009, La Resolución 909 de 2008, la norma NTC 5801, la NTC 6001 y, la Resolución 2184 de 2019 | | | X | | | | Positivo |
| | Responsabilidad legal | Conocer las normas, evita que las empresas sean sancionadas o inhabilitadas administrativamente, además, de evitar consecuencias legales. | | | X | | | | Positivo |

Fuente: elaboración propia (2024)

4.2.3 Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE). La Matriz de Evaluación de Factores Externos (ver Cuadro 22), cuenta 14 factores críticos para el éxito en el contexto de las empresas estudiadas, de los cuales 9 representan oportunidades y 5 son amenazas. El valor 2.78 indica que se sitúa sobre el valor promedio de 2.5, por lo tanto, sugiere que las empresas están bien posicionadas en términos de su capacidad de capitalizar oportunidades y mitigar las amenazas externas.

Cuadro 22. Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

| MATRIZ DE EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS (EFE) | | | |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO | PESO | VALOR | PONDERACIÓN |
| OPORTUNIDADES | | | |
| 1. Políticas ambientales que favorezcan la gestión sostenible de residuos sólidos | 0.07 | 3 | 0.21 |
| 2. Incentivos fiscales para prácticas sostenibles | 0.09 | 4 | 0.36 |
| 3. Estabilidad políticas | 0.05 | 3 | 0.15 |
| 4. Relaciones políticas | 0.05 | 3 | 0.15 |
| 5. Impacto económico de las regulaciones ambientales | 0.06 | 4 | 0.24 |
| 6. Beneficios económico de los subproductos de los residuos | 0.07 | 4 | 0.28 |
| 7. Innovaciones en tratamiento de residuos. | 0.09 | 3 | 0.27 |
| 8. Sostenibilidad y economía circular | 0.09 | 4 | 0.36 |
| 9. Leyes y regulaciones para el manejo de residuos sólidos. | 0.09 | 4 | 0.36 |
| AMENAZAS | | | |
| 1. Costos asociados a malas prácticas de manejo de residuos | 0.07 | 1 | 0.07 |
| 2. Multas por el desacato o incumplimiento de las normativas ambientales. | 0.07 | 1 | 0.07 |
| 3. Prácticas inadecuadas de gestión de residuos | 0.07 | 1 | 0.07 |
| 4. Deficiencia en la gestión educativa ambiental por parte de las organizaciones. | 0.09 | 1 | 0.09 |
| 5. Carencia de recurso para acceder a tecnologías | 0.04 | 2 | 0.08 |
| TOTAL | 1.0 | | 2.76 |

Fuente: elaboración propia (2024)

4.2.4 Análisis del micro entorno.

4.2.4.1 Análisis descriptivo de la información recolectada en la muestra de estudio.

Para cumplir con el segundo objetivo, que busca diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar – Cesar, se definió una muestra específica para el estudio. Se caracterizaron tres subsectores del sector agroindustrial (ver Cuadro 23) y se seleccionaron intencionalmente 30 empresas:

- ❖ 10 dedicadas a la elaboración de productos de panadería.
- ❖ 10 enfocadas en la elaboración de productos lácteos.

❖ 10 dedicadas al procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.

Para evaluar la gestión integral de residuos sólidos en estas empresas, se aplicó un cuestionario que obtuvo un margen de respuesta del 100%. El instrumento incluye 6 indicadores clave: generación, separación y reciclaje, almacenamiento, recolección y transporte, recuperación, tratamiento y disposición final, y educación ambiental, que permiten determinar el estado actual de la gestión de residuos sólidos.

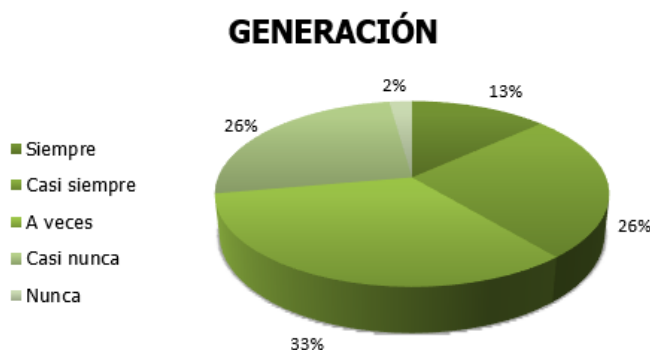
Cuadro 23. Caracterización de la muestra de estudio

| TIPO DE EMPRESA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA | POBLACIÓN | MUESTRA |
|--|-----------|---------|
| Elaboración de productos de panadería | 237 | 10 |
| Elaboración de productos lácteos | 67 | 10 |
| Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos | 13 | 10 |
| TOTAL | 317 | 30 |

Fuente: Cámara de Comercio de Valledupar (2023)

❖ **Generación.**

Gráfica 1. Indicador “Generación”



Fuente: elaboración propia (2024)

A partir de los resultados de la Gráfica 1, se puede deducir que solo el 39% de las empresas del sector agroindustrial en Valledupar-Cesar tienen un nivel básico de conciencia sobre la generación de residuos sólidos. Por otro lado, el 61% de estas empresas no realizan acciones para identificar, cuantificar o reducir sus residuos sólidos, lo que sugiere que probablemente carecen de un sistema formal para registrar la cantidad de residuos que generan. Esta situación podría deberse a los desafíos que enfrentan las organizaciones para implementar estrategias de producción más limpia, sumado a la baja inversión en acciones preventivas (Pineda et al., 2017).

Sin embargo, Orozco y Blanco (2017) recomiendan la implementación de registros que permitan conocer la cantidad de residuos sólidos generados durante ciertos periodos de tiempo, así como su clasificación, el número de asistencias registradas, y la cantidad de residuos no aprovechables que fueron dispuestos en un relleno sanitario. La falta de estas prácticas sugiere que un gran porcentaje de las empresas no están implementando estrategias para disminuir la cantidad de residuos sólidos no aprovechables.

Este hallazgo es coherente con el estudio realizado por Pineda et al. (2017), quienes afirman que las empresas agroindustriales en América Latina enfrentan importantes desafíos en la implementación de estrategias efectivas para reducir los residuos sólidos no reciclables, reflejando una falta de compromiso o enfoque en la reducción de impactos ambientales negativos derivados de la producción.

Finalmente, la baja adopción de prácticas sostenibles de gestión de residuos en este sector subraya la necesidad de promover políticas y acciones que fomenten una mayor responsabilidad ambiental entre las empresas agroindustriales en Valledupar-Cesar. Como proponen Orozco y Blanco (2017), es crucial "implementar campañas de minimización mediante avisos informativos y educativos, videoclips,

campañas de educación para trabajadores, folletos e implementación de estrategias como las 5R's ecológicas" (p. 69).

❖ Separación y reciclaje

Gráfica 2. Indicador “Separación y reciclaje”



Fuente: elaboración propia (2024)

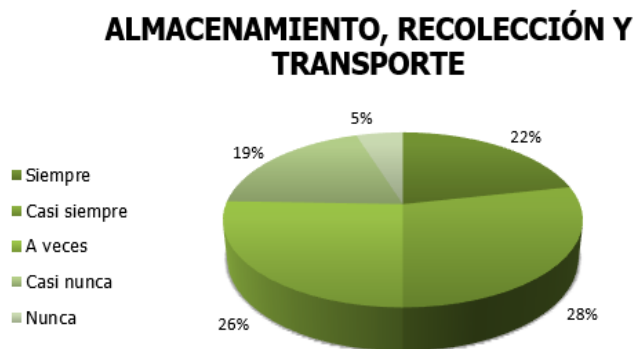
La Gráfica 2 muestra que el 55% de las empresas del sector agroindustrial en Valledupar-Cesar cuentan con contenedores adecuados para la separación de residuos sólidos, lo que sugiere un nivel relativamente alto de conciencia y capacidad de manejo de residuos en comparación con el indicador de generación. Esto indica que estas empresas están tomando medidas activas para facilitar la separación y gestión adecuada de los residuos en sus instalaciones, lo cual es crucial para el manejo sostenible de sus actividades productivas.

Además, el conocimiento sobre la clasificación por colores de los residuos sólidos refleja un nivel de educación y conciencia en estas empresas, lo que es esencial para una separación efectiva y un manejo adecuado de los desechos. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Guerrero (2015), quien señala que "los residuos se separan de acuerdo a su clasificación, para lo cual se debe contar con la cantidad de recipientes identificados durante la etapa de diagnóstico, los cuales deben cumplir con las características adecuadas" (p. 27).

Aunque el 55% es un porcentaje alentador, todavía hay margen para mejorar y expandir estas prácticas ambientales entre un mayor número de empresas en el sector agroindustrial. Es fundamental seguir promoviendo la conciencia ambiental y proporcionar los recursos y el apoyo necesarios para que más empresas adopten medidas similares, ampliando así el impacto positivo en la gestión de residuos sólidos en la región.

❖ Almacenamiento, recolección y transporte

Gráfica 3. Indicador “Almacenamiento, recolección y transporte”



Fuente: elaboración propia (2024)

La Gráfica 3 muestra que el 50% de las empresas del sector agroindustrial en Valledupar, Cesar están demostrando un buen desempeño en la gestión de residuos, aunque existe un margen para promover prácticas más sostenibles y eficientes en toda la industria. Este enfoque puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales a largo plazo.

El hecho de que el 50% de las empresas cuenten con un lugar designado para ubicar los contenedores y con una ruta interna de recolección de residuos sólidos sugiere que estas empresas han establecido una infraestructura básica para la gestión adecuada de los desechos. Además, el diseño e implementación de rutas

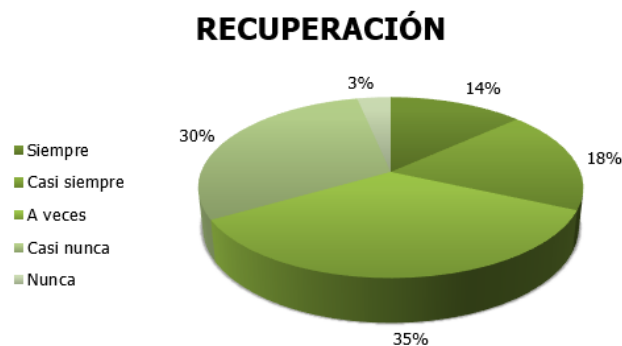
de recolección de residuos aprovechables pueden mejorar significativamente la eficiencia y eficacia del proceso de reciclaje (Suárez, 2020).

Por otro lado, si las empresas señalizan adecuadamente los lugares destinados al almacenamiento de residuos sólidos y proporcionan al personal de limpieza interno elementos de protección personal, esto refleja un compromiso con la seguridad y el cumplimiento de la normativa en materia de gestión de residuos. Ramírez y Flórez (2022) respaldan esta idea, afirmando que las prácticas eficaces de gestión de residuos, incluida la señalización adecuada de las zonas de almacenamiento, son fundamentales para minimizar los impactos ambientales y de salud.

Del mismo modo, proveer equipos de protección personal es esencial para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que manejan los residuos generados en sus instalaciones, lo cual es una práctica fundamental para mantener un entorno de trabajo seguro y conforme a las regulaciones vigentes. Los estudios destacan la importancia de los equipos de protección individual, como guantes, delantales, mascarillas, botas y gafas protectoras, para proteger a los trabajadores de los riesgos laborales asociados a la gestión de residuos (Pereira y Amaral, 2015).

❖ **Recuperación**

Gráfica 4. Indicador “Recuperación”



Fuente: elaboración propia (2024)

Tomando como referencia la Gráfica 4, se puede deducir que solo el 32% de las empresas del sector agroindustrial en Valledupar-Cesar distinguen entre los diferentes materiales que pueden ser reparados y reciclados. Este bajo porcentaje refleja una falta de atención hacia la recuperación y valoración de materiales reutilizables dentro del sector. Según Dahlbo et al. (2015), centrar los esfuerzos en la recuperación de materiales y la evaluación de residuos es crucial, ya que el reciclaje genera mayores beneficios ambientales en comparación con la recuperación de energía.

Si las empresas adoptaran principios de economía circular en sus procesos, podrían aumentar la recuperación de residuos sólidos aprovechables y reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos, además de generar oportunidades económicas a través del reciclaje y la reutilización.

Sin embargo, Medina y Freire (2023) destacan que los países en desarrollo enfrentan una serie de obstáculos interrelacionados al intentar implementar la economía circular, incluyendo desafíos culturales, organizativos, institucionales y tecnológicos. Superar estos obstáculos requiere la colaboración entre el gobierno, las empresas y la sociedad, lo que a su vez podría ofrecer oportunidades de innovación y ventajas competitivas en estas economías.

Por otro lado, la falta de distinción y recuperación de materiales aprovechables no solo tiene un impacto negativo en el medio ambiente, sino que también puede afectar el rendimiento económico de las empresas. Una gestión inadecuada de residuos sólidos puede contribuir a la contaminación ambiental y aumentar los costos asociados con la eliminación de desechos, lo que subraya la importancia de mejorar las prácticas de recuperación y reciclaje en el sector agroindustrial.

❖ Tratamiento y disposición final

Gráfica 5. Indicador “Tratamiento y disposición final”



Fuente: elaboración propia (2024)

A partir de los resultados del indicador "Tratamiento y Disposición Final" reflejados en la Gráfica 5, se establece que solo el 30% de las empresas del sector agroindustrial en Valledupar-Cesar han identificado áreas críticas en relación al cumplimiento normativo, conocimiento técnico y capacidad de gestión de residuos en sus operaciones. Este bajo porcentaje subraya la necesidad de esfuerzos concertados para fortalecer la educación, la capacitación y la aplicación de prácticas responsables y ambientalmente conscientes en este sector.

El hecho de que un porcentaje tan reducido de empresas verifique si los encargados de la disposición de residuos sólidos cuentan con la documentación y los permisos requeridos por la normativa nacional indica un nivel insuficiente de cumplimiento normativo y de responsabilidad ambiental. Esto representa un riesgo significativo tanto legal como ambiental, ya que una disposición inadecuada de residuos puede tener consecuencias graves.

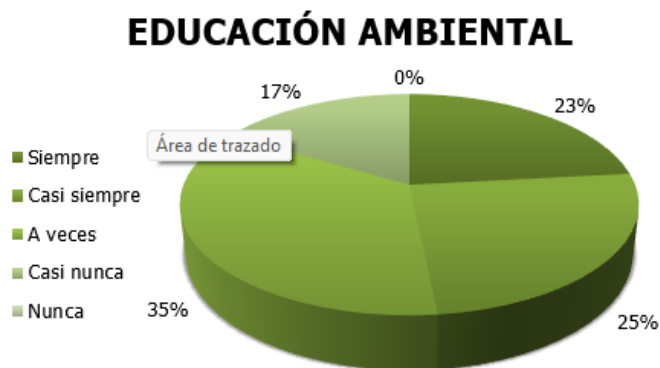
Además, si solo el 30% de las empresas conocen las técnicas adecuadas para modificar las características de los residuos y aplican medidas de disposición final apropiadas según su naturaleza, se evidencia una falta generalizada de

conocimiento técnico y capacidad de gestión en el manejo y tratamiento de desechos. Aguiar et al. (2022) confirman esta situación, señalando que los estudios revelan deficiencias en el manejo de residuos biodegradables, prácticas inadecuadas de eliminación y una gestión ineficiente de los residuos. Esta falta de competencia técnica puede llevar a una disposición inapropiada de ciertos tipos de residuos, lo que resulta en la contaminación del suelo, agua y aire, afectando negativamente a los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades cercanas.

Este escenario coincide con la investigación de Alcántara et al. (2022), que explica cómo algunas empresas incurren en costos significativos al disponer residuos en rellenos sanitarios, lo que no solo contribuye a la huella de carbono, sino también a la degradación del suelo. Este contexto destaca la urgencia de mejorar la gestión de residuos en el sector agroindustrial para mitigar su impacto ambiental y garantizar un cumplimiento normativo más robusto.

❖ Educación ambiental

Gráfica 6. Indicador “Educación ambiental”



Fuente: elaboración propia (2024)

La educación ambiental juega un papel fundamental en promover prácticas sostenibles y responsables dentro del sector agroindustrial, Según los resultados del indicador de educación ambiental en el municipio de Valledupar – cesar, se

revela que el 48% de las empresas agroindustriales están llevando a cabo ciertas acciones relacionadas con la concienciación ambiental y la capacitación del personal.

A partir de los resultados del indicador de la educación ambiental (Gráfica 6), determina que el 48% de las empresas creen materiales informativos sobre buenas prácticas ambientales para su personal es significativo, ya que indica un esfuerzo por parte de estas empresas para educar y concientizar a su personal sobre la importancia de las practicas sostenibles adecuadas. Lo anterior, coincide con los resultados obtenido en la investigación elaborada por Guerrero (2015), en donde establece que:

En las organizaciones se deben establecer procesos de sensibilización y capacitación dirigidas a todo el personal, con el propósito de dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos, en especial, los procedimientos específicos, funciones, responsabilidades, mecanismos de coordinación, así como las directrices establecidas en la normatividad vigente y más específicamente, en el Manejo Integral de Residuos. (p. 49)

La capacitación del personal sobre la adecuada disposición de residuos sólidos es fundamental para promover una cultura de gestión responsable y efectiva, lo que contribuye significativamente a reducir el impacto ambiental derivado de la disposición inadecuada de los desechos. No obstante, a pesar del progreso en educación ambiental, aún existe un margen considerable de mejora, ya que más del 50% de las empresas podrían beneficiarse de iniciativas educativas más sólidas y programas de capacitación enfocados en la gestión ambiental.

La implementación de estrategias educativas y talleres prácticos puede aumentar eficazmente la conciencia ambiental y mejorar los comportamientos en la gestión

de residuos (Castrillón & Angulo et al., 2022). Es necesario un enfoque integral que combine sistemas eficientes de gestión de residuos con programas de concienciación sostenibles para abordar los desafíos persistentes en la gestión de residuos, especialmente en países en desarrollo (Guzmán y Muro, 2022).

4.2.4.2 Análisis inferencial. Para estimar los parámetros, se realizó un análisis estadístico inferencial utilizando los datos obtenidos en la investigación. Este análisis se llevó a cabo mediante un conjunto de técnicas y procedimientos estadísticos utilizando el software IBM SPSS versión 24. Se emplearon el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Post Hoc de Tukey para evaluar la dimensión estudiada (ver Tabla 1). Este enfoque permitió determinar la significancia de las comparaciones entre los promedios de los indicadores de la dimensión "Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos". Se obtuvo un nivel de significancia de 0,34, que es superior al umbral de 0,05 ($0,000 < 0,05$); este resultado indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (indicadores de la dimensión "Diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos").

Tabla 1. ANOVA de un factor. Dimensión: "Diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos"

| ANOVA | | | | | |
|------------------|-------------------|-----|------------------|-------|------|
| puntaje1 | | | | | |
| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Entre grupos | 11,600 | 5 | 2,320 | 2,467 | ,034 |
| Dentro de grupos | 163,600 | 174 | ,940 | | |
| Total | 175,200 | 179 | | | |

Fuente: elaboración propia (2023)

La prueba Post Hoc de Tukey, utilizada para realizar comparaciones detalladas entre los indicadores, reveló que las diferencias entre ellos no son significativas, lo que sugiere que los puntajes obtenidos por cada indicador son relativamente similares (ver Tabla 2). Esto se puede observar en los subconjuntos homogéneos

de las medias de los grupos, lo que refuerza la idea de que no hay variaciones sustanciales entre los indicadores de la dimensión "Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos".

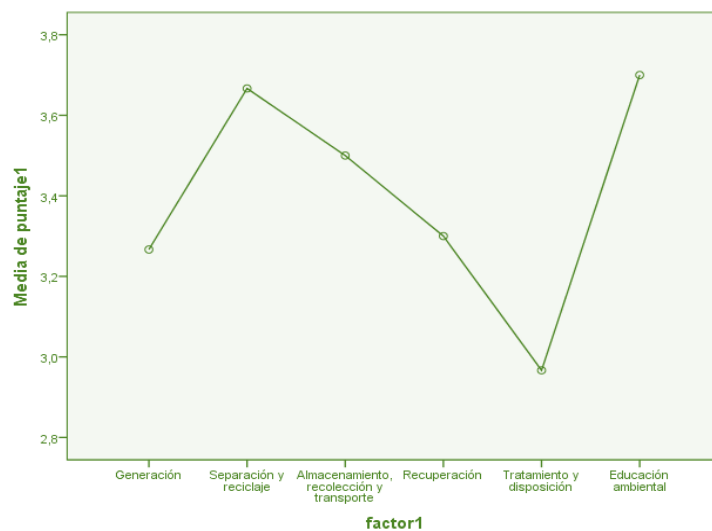
Tabla 2. Post Hoc de Tukey. Dimensión: "Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos"

| Puntaje1 HSD Tukey ^a | | | |
|--|-----|------------------------------|------|
| factor1 | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
| | | 1 | 2 |
| Tratamiento y disposición | 30 | 2,97 | |
| Generación | 30 | 3,27 | 3,27 |
| Recuperación | 30 | 3,30 | 3,30 |
| Almacenamiento, recolección y transporte | y30 | 3,50 | 3,50 |
| Separación y reciclaje | 30 | 3,67 | 3,67 |
| Educación ambiental | 30 | | 3,70 |
| Sig. | | ,063 | ,513 |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30,000.

Fuente: elaboración propia (2023)

Gráfica 7. Medias. Dimensión: " Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos"



Fuente: elaboración propia (2023)

En resumen, aunque el ANOVA indicó la presencia de diferencias significativas entre los indicadores evaluados, la prueba de Tukey mostró que esas diferencias no son lo suficientemente grandes como para distinguir claramente entre ellos, evidenciando que los puntajes de los indicadores son bastante homogéneos.

Para el análisis de la prueba Post Hoc de Tukey, se utilizó el baremo establecido en el Cuadro 12, que facilitó la interpretación de los resultados. En la Tabla 2, se identificó un único subconjunto, donde el indicador "Tratamiento y disposición" se posicionó en primer lugar con la calificación más baja, obteniendo 2,97 puntos, lo que lo ubica en la categoría de análisis "Regular" según el baremo.

El siguiente en la lista fue el indicador "Generación", con una media de 3,27 puntos, también clasificado como "Regular". En tercer lugar, se situó el indicador "Recuperación", con un puntaje de 3,30, igualmente en la categoría "Regular". El indicador "Almacenamiento, recolección y transporte" ocupó el cuarto lugar con 3,50 puntos, manteniéndose en la categoría "Regular".

El indicador "Separación y Reciclaje" se ubicó en quinto lugar con un puntaje de 3,67, clasificándose en la categoría "Bien". Por último, el indicador "Educación ambiental" obtuvo el puntaje más alto, 3,70, también en la categoría "Bien".

El análisis de la prueba Post Hoc de Tukey, junto con la aplicación del baremo, revela diferencias importantes en cómo se están manejando los distintos aspectos de la gestión de residuos sólidos en las empresas agroindustriales evaluadas. El hecho de que el indicador "Tratamiento y disposición" haya obtenido la calificación más baja, ubicándose en la categoría "Regular", sugiere que las empresas enfrentan obstáculos en esta etapa crucial del manejo de residuos. Este aspecto es fundamental, ya que un tratamiento y disposición inadecuados pueden llevar a serias consecuencias ambientales y legales. La baja puntuación indica una

necesidad urgente de mejorar los procedimientos y garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales para evitar riesgos mayores.

Por otro lado, los indicadores "Generación" y "Recuperación" también se encuentran en la categoría "Regular", lo que señala una debilidad en la capacidad de las empresas para minimizar la cantidad de residuos generados y aprovechar al máximo los materiales recuperables. Esto sugiere que las empresas aún no han adoptado plenamente prácticas sostenibles, como la reducción en la fuente y la reutilización de materiales, lo que podría tener un impacto negativo tanto en el medio ambiente como en la eficiencia operativa.

El indicador "Almacenamiento, recolección y transporte" obtuvo un puntaje ligeramente superior dentro de la misma categoría, lo que podría indicar que las empresas tienen procesos básicos establecidos, pero aún carecen de la sofisticación y la optimización necesarias para manejar estos aspectos de manera eficiente y segura.

En contraste, los indicadores "Separación y Reciclaje" y "Educación ambiental" se destacaron con puntajes más altos, ubicándose en la categoría "Bien". Esto refleja que las empresas están tomando medidas más efectivas en la clasificación de residuos y en la formación de su personal sobre la importancia de una gestión adecuada de residuos. La educación ambiental, en particular, parece ser una fortaleza en estas organizaciones, lo que es alentador, ya que una buena formación es clave para el éxito de cualquier programa de gestión de residuos.

Sin embargo, la disparidad entre los indicadores sugiere que, aunque hay avances en algunas áreas, otros aspectos críticos del manejo de residuos aún necesitan atención urgente. Es vital que las empresas no solo fortalezcan los puntos débiles identificados, sino que también mantengan y expandan las buenas prácticas que ya están en marcha, como la educación ambiental y el reciclaje. Un enfoque integral y

equilibrado en todas las etapas del manejo de residuos será esencial para lograr una gestión verdaderamente sostenible y cumplir con las expectativas regulatorias y de responsabilidad social.

La gestión de residuos sólidos en las empresas agroindustriales de Valledupar enfrenta obstáculos significativos en áreas críticas como la generación, tratamiento y recuperación de residuos. Estos problemas se reflejan en los resultados de la investigación, que muestran un rendimiento bajo en estos indicadores. Esto es consistente con los hallazgos de Aguiar et al. (2022), quienes también identificaron deficiencias en el manejo de residuos agroindustriales, particularmente en la gestión ineficiente de residuos biodegradables y la disposición final inadecuada. En ambas investigaciones, se destaca que la generación ineficiente de residuos contribuye al deterioro ambiental, lo que subraya la necesidad de mejorar las prácticas de gestión.

La investigación también revela que el tratamiento y disposición de residuos es un área donde las empresas agroindustriales de Valledupar presentan grandes desafíos, con puntuaciones bajas que indican la necesidad urgente de mejorar estas prácticas. Este problema es similar al observado por Aguiar et al. (2022), quienes señalan que la falta de tecnologías adecuadas y un manejo eficiente resultan en impactos negativos para el medio ambiente. Sin embargo, el estudio de Aguiar et al. también explora tecnologías avanzadas, como la pirolisis y la gasificación, que podrían aplicarse para mejorar el tratamiento de residuos, sugiriendo una vía potencial para abordar estos desafíos en el contexto de tu investigación.

Asimismo, el estudio de González y Moreno (2022) y el de Guzmán y Baños (2022) corroboran estas dificultades, destacando la falta de infraestructura adecuada para un tratamiento eficiente de residuos en diferentes contextos, como la Alcaldía Álvaro Obregón, que se limita principalmente a la recolección y almacenamiento sin un enfoque integral. Estas investigaciones también señalan que, aunque existen

esfuerzos para implementar prácticas de economía circular, los problemas persisten debido a marcos regulatorios débiles y una educación ambiental insuficiente.

En cuanto a la recuperación y aprovechamiento de residuos, tu investigación muestra que las empresas agroindustriales de Valledupar tienen un bajo rendimiento en el indicador de "Recuperación", lo que indica una falta de estrategias efectivas de reciclaje y reutilización. Esto refleja una pérdida de oportunidades tanto económicas como ambientales. Por el contrario, el estudio de Ramírez y Flórez (2022) presenta una estrategia de recuperación más efectiva, con un alto porcentaje de residuos aprovechables, lo que podría servir como modelo para mejorar las prácticas en el sector agroindustrial de Valledupar. González y Moreno (2022) también destacan que, aunque se han hecho avances en la promoción del reciclaje y reutilización en ciertos sectores, todavía queda mucho por hacer para asegurar que estas prácticas sean generalizadas y efectivas en todas las industrias.

En conjunto, estos estudios sugieren que, aunque ha habido progresos en ciertos aspectos de la gestión de residuos, tanto las grandes como las pequeñas empresas siguen enfrentando desafíos similares en la implementación de un manejo integral que cumpla con las normativas ambientales y contribuya a la sostenibilidad a largo plazo. Esto resalta la necesidad urgente de fortalecer las capacidades técnicas y operativas en todas las etapas de la gestión de residuos para mejorar la eficacia y reducir el impacto ambiental en el sector agroindustrial y en otros sectores.

4.2.5 Matriz de evaluación de factores internos (MEFI). Serna (2008) sugiere que es importante evaluar los factores o capacidades internas de una empresa para crear una matriz que resuma y evalúe sus fortalezas y debilidades. La evaluación matricial de factores internos (MEFI) permite cuantificar y analizar estos factores internos en las empresas agroindustriales de Valledupar, generando un valor ponderado que representa la posición de las empresas.

Este análisis determinará si es necesario tomar acciones específicas para abordar las debilidades o fortalecer áreas donde ya existen fortalezas (ver Cuadro 24).

El análisis interno promedia el potencial existente en el objetivo bajo estudio, enfocándose en aumentar la oferta para lograr los resultados deseados en el sector agroindustrial a través de un análisis e implementación adecuados.

Cuadro 24. Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)

| MATRIZ DE EVALUACION DE FACTORES INTERNOS (EFI) | | | |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO | PESO | VALOR | PONDERACIÓN |
| FORTALEZAS | | | |
| 1. Cuenten con contenedores adecuados para la separación de los residuos sólidos. | 0,06 | 4 | 0,24 |
| 2. Nivel relativamente alto de conciencia y capacidad de manejo de residuos | 0,05 | 3 | 0,15 |
| 3. Toman medidas activas para facilitar la separación y gestión adecuada de los residuos en sus instalaciones en donde realizan sus actividades productivas. | 0,06 | 3 | 0,18 |
| 4. Disponen de un lugar para ubicar los contenedores. | 0,05 | 3 | 0,15 |
| 5.. Esfuerzo para educar y concientizar a su personal sobre la importancia de las practicas sostenibles adecuadas. | 0,04 | 3 | 0,12 |
| 6. Compromiso con la seguridad y el cumplimiento normativo en materia de gestión de residuos sólidos. | 0,05 | 4 | 0,2 |
| 7. Fomentan una cultura de gestión de residuos de manera responsable y efectiva. | 0,05 | 4 | 0,2 |
| 8. Contribuye a reducir el impacto medioambiental derivados de la disposición inadecuada de los desechos. | 0,05 | 3 | 0,15 |
| DEBILIDADES | | | |
| 1. No llevan acciones para identificar, cuantificar o reducir sus residuos sólidos. | 0,06 | 1 | 0,06 |
| 2. Carecen de un sistema formal para registrar la cantidad de residuos sólidos que generan. | 0,05 | 1 | 0,05 |
| 3. No implementan estrategias para disminuir la cantidad de residuos sólidos no aprovechables. | 0,06 | 2 | 0,12 |
| 4. No distinguen los diferentes materiales que se pueden reparar y reciclar. | 0,05 | 1 | 0,5 |
| 5. La falta de distinción y recuperación de materiales aprovechables tienen un impacto negativo en el medio ambiente y el rendimiento de las empresas | 0,06 | 1 | 0,06 |
| 6. Fortalecer la educación, capacitación y aplicación para promover un desarrollo más responsable y ambientalmente consciente en este sector. | 0,04 | 1 | 0,04 |
| 7. No verifican si los encargados de disponer los residuos sólidos cuentan con la documentación y permisos requeridos por la normatividad nacional | 0,05 | 2 | 0,1 |

| | | | |
|--|------|----------|-------------|
| 8. Falta general de conocimiento técnico y capacidad de gestión en relación con la manipulación y tratamiento de los desechos. | 0,06 | 1 | 0,06 |
| 9. No recuperan los residuos aprovechables generados. | 0,05 | 2 | 0,1 |
| 10. Desconocimiento de las técnicas que se usan para modificar las características de los residuos. | 0,05 | 2 | 0,1 |
| 11. No aplican medidas de disposición final a cada uno de los residuos sólidos, según su naturaleza. | 0,06 | 1 | 0,06 |
| TOTAL | | 1 | 2,14 |

Fuente: elaboración propia (2024)

El resultado ponderado de la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) es de 2.14, lo que se sitúa por debajo de la media y refleja que las empresas agroindustriales de Valledupar no poseen una posición interna fuerte en cuanto al manejo integral de residuos sólidos, tanto aprovechables como no aprovechables. Este resultado sugiere que existen deficiencias significativas en la gestión de residuos dentro de estas organizaciones.

De los seis indicadores analizados, solo dos (separación y reciclaje, y educación ambiental) mostraron un rendimiento positivo. Esto se debe a que las empresas agroindustriales reconocen la importancia de clasificar los desechos según sus características físicas y llevan a cabo la debida clasificación para determinar si los residuos son aptos para el reciclaje. Además, demuestran conciencia sobre la importancia de una buena gestión de residuos sólidos para reducir la huella ecológica.

Sin embargo, las debilidades más relevantes se encuentran en los indicadores de separación, almacenamiento, recolección y transporte, recuperación, tratamiento y disposición. Estas debilidades incluyen la falta de registros sobre las cantidades de residuos generados, la ausencia de espacios de almacenamiento adecuados y rutas internas, y la falta de recuperación de residuos sólidos aprovechables. Estas carencias subrayan la necesidad de mejorar significativamente estos aspectos para fortalecer la gestión integral de residuos en el sector agroindustrial de Valledupar.

4.2.6 Análisis de ponderación de factores internos y externos. El análisis de ponderación se realiza con el fin de identificar cómo se encuentra las empresas del sector agroindustrial en cuanto a aquellos factores que pueden afectar tanto positiva como negativamente a las mismas, por ello se tiene en cuenta cuáles son esos recursos disponibles y habilidades de las organizaciones, así como el entorno que lo rodea. Por consiguiente, se observa la matriz de factores internos y externos aplicada a las empresas seleccionadas como muestra de estudio en la presente investigación (ver Cuadro 25).

Cuadro 25. Análisis de la ponderación de factores internos y externos

| MATRICES | VALOR PONDERADO |
|---|-----------------|
| Matriz de evaluación de factores externos | 2.76 |
| Matriz de evaluación de factores internos | 2.14 |

Fuente: elaboración propia (2024)

La Matriz de Factores Externos arroja un valor de 2.76, lo que indica que las empresas agroindustriales están aprovechando adecuadamente las oportunidades presentes en sus entornos externos y están mitigando eficazmente las amenazas. En una escala de 1 a 4, este resultado es superior al promedio lo que refleja una fuerte capacidad de respuesta ante los factores externos.

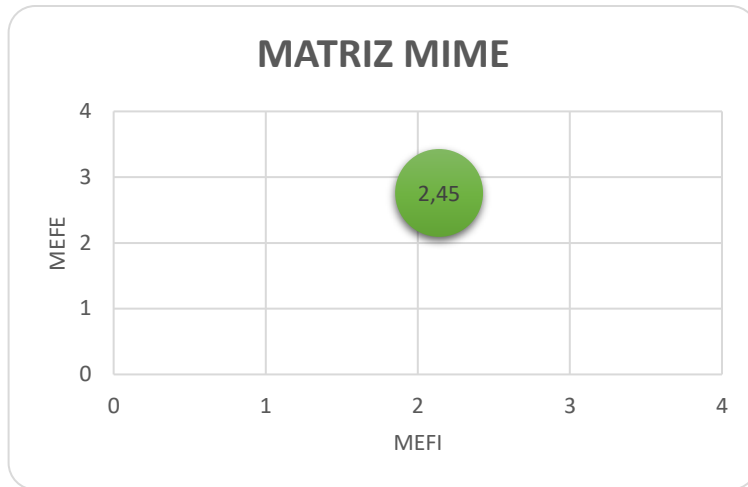
Además, puede que las empresas agroindustriales estén participando activamente en alianzas estratégicas o beneficiándose de políticas gubernamentales que promueve la sostenibilidad, asimismo pueden estar obteniendo beneficios por incentivándose debido a los beneficios gubernamentales. En cuanto a las amenazas externas, puede que las empresas agroindustriales estén manejándola de manera efectiva, lo que podría deberse a una buena gestión de riesgos, capacidad de adaptación y cumplimiento de la normatividad ambiental.

De acuerdo con la Matriz de Factores Internos, se obtuvo un valor de 2.14 lo que sugiere que las empresas agroindustriales tienen debilidades internas que podrían estar limitando su capacidad de mantener una adecuada gestión de residuos sólidos dentro de las mismas, lo que lo sitúa por debajo de la media de 2.5 en la escala de 1 a 4. Aunque existen fortalezas, su impacto no es lo suficientemente significativo para elevar el puntaje general y sus fortalezas podrían estar relacionadas con la capacitación constante del personal y su dotación para manipular los residuos sólidos generados. Las debilidades internas como la deficiencia en la gestión de residuos o la falta de conocimiento pueden estar afectando la eficiencia operativa de las organizaciones.

En vista que la puntuación de la matriz EFI es baja, las empresas agroindustriales deberían de centrarse en fortalecer sus capacidades internas, lo que implicaría invertir en formación y desarrollo del personal y optimizar la gestión de recursos. Por otro lado, la puntuación de la matriz EFE muestra que la organización están bien posicionadas para aprovechar las oportunidades del entorno externo, pero para maximizar estos beneficios, es de vital importancia que las debilidades internas no obstaculicen el progreso.

4.2.6 Matriz MIME. Con los resultados de las matrices MEFE (2,76) y MEFI (2,14), se cruza la información, se diseña un gráfico y de acuerdo al resultado obtenido se determina en qué posición se encuentran las empresas del sector agroindustrial con respecto al manejo de residuos sólidos, lo que determinara si deben invertir y construir, desarrollarse y mejorar o si por el contrario deben desinvertir. A continuación, en la Gráfica 7, se observa el desarrollo de la matriz MIME.

Gráfica 8. Matriz MIME



Fuente: elaboración propia (2024)

Teniendo en cuenta los resultados de la Gráfica 8, así como las evaluaciones realizadas mediante la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) y la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI), se puede observar que las empresas agroindustriales se sitúan en el cuadrante V de la Matriz MIME, con un resultado de 2.45. Este posicionamiento sugiere que las organizaciones necesitan enfocarse en un desarrollo selectivo para mejorar su desempeño. Es crucial que se concentren en fortalecer áreas específicas que les permitan aprovechar oportunidades de manera efectiva y reforzar sus fortalezas, mientras abordan y corrigen sus debilidades. Este enfoque estratégico les permitirá mejorar su competitividad y avanzar hacia una gestión eficiente y sostenible.

El desarrollo de las organizaciones agroindustriales se puede lograr a largo plazo si identifican y concentran sus esfuerzos en áreas clave como: aprovechar oportunidades de innovación, implementar sistemas de registros eficientes, mejorar la capacitación de los empleados en la gestión de residuos y en el cumplimiento de normativas ambientales, asegurar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes, y aprovechar las relaciones con entidades gubernamentales para obtener apoyo en la implementación de prácticas sostenibles. Al enfocarse en estas áreas,

las empresas podrán mejorar su posición competitiva y contribuir a un desarrollo más sostenible del sector.

4.2.7 Matriz FODA. El siguiente análisis brinda una visión general sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de las empresas agroindustriales de Valledupar que fueron seleccionadas como muestra de estudio para analizarlas con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos. En el Cuadro 26, se observan las estrategias sugeridas para maximizar los puntos fuertes de las mismas y mejorar las áreas que lo ameriten, con el fin de proteger el medio ambiente, promover la salud pública, y mejorar la eficiencia económica.

Cuadro 26. Matriz DOFA

| ANÁLISIS DOFA | | |
|--|---|---|
| | OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
| FACTORES EXTERNOS | <p>O1. Políticas ambientales que favorezcan la gestión sostenible de residuos sólidos.</p> <p>O2. Incentivos fiscales para prácticas sostenibles.</p> <p>O3. Estabilidades políticas.</p> <p>O4. Relaciones políticas.</p> <p>O5. Impacto económico de las regulaciones ambientales.</p> <p>O6. Beneficios económicos de los subproductos de los residuos.</p> <p>O7. Innovaciones en tratamiento de residuos.</p> <p>O8. Sostenibilidad y economía circular.</p> <p>O9. Leyes y regulaciones para el manejo de residuos sólidos.</p> | <p>A1. Costos asociados a malas prácticas de manejo de residuos.</p> <p>A2. Multas por el desacato o incumplimiento de las normativas ambientales.</p> <p>A3. Prácticas inadecuadas de gestión de residuos.</p> <p>A4. Deficiencia en la gestión educativa ambiental por parte de las organizaciones.</p> <p>A5. Carencia de recurso para acceder a tecnologías.</p> |
| FACTORES INTERNOS | | |
| FORTALEZAS | ESTRATEGIAS FO (Explore) | ESTRATEGIAS FA (Confronte) |
| <p>F1. Contar con contenedores adecuados para la separación de los residuos sólidos.</p> <p>F2. Nivel relativamente alto de conciencia y capacidad de manejo de residuos</p> <p>F3. Tomar medidas activas para facilitar la separación y gestión adecuada de los residuos en sus instalaciones en donde realizan sus actividades productivas.</p> <p>F4. Disponer de un lugar para ubicar los contenedores.</p> <p>F5. Esfuerzo para educar y concientizar a su personal sobre la importancia de las practicas sostenibles adecuadas.</p> <p>F6. Compromiso con la seguridad y el cumplimiento normativo en materia de gestión de residuos sólidos.</p> <p>F7. Fomento de una cultura de gestión de residuos de manera responsable y efectiva.</p> <p>F8. Contribución a reducir el impacto medioambiental derivados de la disposición inadecuada de los desechos.</p> | <p>Usar la capacidad de manejo de residuos y las medidas activas para la separación de residuos para aprovechar los incentivos fiscales y las políticas de sostenibilidad en la creación de nuevos productos a partir de residuos reciclables. F2 y F3 con O2 y O1</p> <p>Aprovechar las innovaciones en el tratamiento de residuos juntos con el compromiso con la seguridad y el cumplimiento normativo para posicionarse como líderes en innovación ambiental dentro del sector agroindustrial. F6 O7</p> <p>Usa la cultura de gestión de residuos para integrar estrategias de sostenibilidad y economía circular en toda la cadena productiva, fomentando la reutilización y el reciclaje de materiales. F7, O8</p> <p>Utilizar las buenas relaciones políticas y las capacidades internas para establecer alianzas que maximicen los beneficios económicos de los subproductos de residuos F2, F6 O4 O6</p> <p>Implementar prácticas para mejorar la separación de residuos y así capitalizar los beneficios económicos de los subproductos generando nuevas fuentes de ingreso F3 O6</p> | <p>Aprovechar la existencia de contenedores adecuados y el compromiso normativo para mitigar las amenazas de multas y prácticas inadecuadas. F1, F6 A2 A3.</p> <p>Usar las medidas activas de gestión de residuos para reducir los costos asociados a malas prácticas y evitar impactos negativos. Aprovechar el esfuerzo por educar al personal para combatir la deficiencia en la gestión educativa ambiental, fortaleciendo la responsabilidad social. F5, A4</p> <p>Usar los recursos existentes, como la disposición de un lugar adecuado para contenedores para contrarrestar la falta de recursos tecnológicos. FA, A5</p> <p>Aprovechar el nivel de conciencia ambiental y a cultura de gestión responsable, para mitigar las amenazas derivadas de prácticas inadecuadas y su impacto económico. F2, F5, A3 A1</p> |
| DEBILIDADES | ESTRATEGIAS DO (Busque) | ESTRATEGIAS DA (Evite) |
| <p>D1. No llevan acciones para identificar, cuantificar o reducir sus residuos sólidos.</p> <p>D2. Carecen de un sistema formal para registrar la cantidad de residuos sólidos que generan.</p> <p>D3. No implementan estrategias para disminuir la cantidad de residuos sólidos no aprovechables.</p> <p>D4. No distinguen los diferentes materiales que se pueden reparar y reciclar.</p> | <p>Superar la falta de registro y distinción de materiales reciclables integrando innovaciones tecnológicas que faciliten la identificación y cuantificación de residuos. D2, D4 O7</p> <p>Aprovechar las oportunidades de capacitación en el marco de las políticas ambientales favorables para fortalecer el conocimiento técnico y normativo de los empleados. D6, D8 O1, O9.</p> <p>Utilizar incentivos fiscales para implementar programas que promueven la reducción y separación de residuos no</p> | <p>Superar la falta de acciones para identificar y cuantificar residuos mediante la implementación de tecnologías accesibles, mitigando la carencia de recursos. D1 A5</p> <p>Superar la falta de medidas adecuadas para la disposición final de residuos mediante programas educativos y políticas estrictas que reduzcan os riesgos de mutas D11 A2</p> <p>Aprovechar las oportunidades de formación y políticas ambientales para capacitar al personal y superar la falta de</p> |

| | | |
|---|--|---|
| D5. La falta de distinción y recuperación de materiales aprovechables tienen un impacto negativo en el medio ambiente y el rendimiento de las empresas. | aprovechables, contribuyendo a la sostenibilidad de la empresa. D3, D9 O2 | conocimiento técnico mejorando la sostenibilidad a largo plazo. O1, O9 D8 |
| D6. Fortalecer la educación, capacitación y aplicación para promover un desarrollo más responsable y ambientalmente consciente en este sector. | Aprovechas las nuevas relaciones políticas y estabilidad en el entorno para obtener recursos y acceso a tecnologías que mitiguen la falta de recursos. O3, O4 D5 | Crear programas de gestión educativo para superar las amenazas de deficiencia educativa y la falta de distinción de materiales reciclables. D4, D6 A4 |
| D7. No verifican si los encargados de disponer los residuos sólidos cuentan con la documentación y permisos requeridos por la normatividad nacional | Usar las leyes y regulaciones vigentes como impulso para fortalecer el sistema de gestión de residuos y asegurar su cumplimiento. O9 y D2 | Crear iniciativas para la recuperación de residuos aprovechables que mitiguen las amenazas de impacto económico y ambientales. D9 A1 y A3. |
| D8. Falta general de conocimiento técnico y capacidad de gestión en relación con la manipulación y tratamiento de los desechos. | | |
| D9. No recuperan los residuos aprovechables generados. | | |
| D10. Desconocimiento de las técnicas que se usan para modificar las características de los residuos. | | |
| D11. No aplican medidas de disposición final a cada uno de los residuos sólidos, según su naturaleza. | | |

Fuente: elaboración propia (2024)

4.3 ESTRUCTURA DE UN MANUAL PRÁCTICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DE VALLEDUPAR

Para finalizar este trabajo de investigación, se ha elaborado un manual práctico que servirá como guía para que las empresas agroindustriales de la ciudad de Valledupar puedan realizar un manejo integral de los residuos sólidos. Este manual ofrece una explicación detallada de cada etapa del proceso de gestión de residuos, proporcionando un paso a paso claro que permitirá a las empresas operar de manera más sostenible y eficiente. Además, ayudará a proteger el entorno y la salud de la comunidad, asegurando el cumplimiento de la normatividad vigente y proyectando una imagen de responsabilidad social y ambiental, lo que contribuirá significativamente a mejorar su reputación ante la sociedad.

4.3.1 Referentes para la construcción del manual práctico. Para la construcción del manual práctico bien fundamentado para la gestión integral de residuos sólidos en empresas agroindustriales en la ciudad de Valledupar, se tomará como referentes lo que dictan los diferentes decretos y normas vigentes, documentos y recomendaciones de organismos ambientales, locales, nacionales e internacionales.

Así mismo como referentes para la estructuración del manual se tomaron experiencias previas del estudio de casos de éxitos de otras empresas que han implementado buenas prácticas en la gestión de residuos sólidos, como las siguientes: AMVA (2008); con el trabajo titulado “Guía para el Manejo Integral de Residuos”, Orozco y Blanco (2017); en su trabajo de grado “Diagnóstico y propuesta del manejo integral de residuos sólidos en la empresa V.O. Cines de la ciudad de Duitama”, la UNGRD (2022); a través del “plan de gestión para el manejo integral de residuos”, Guerrero (2015); por medio del “manual para el manejo integral de residuos sólidos en organizaciones comerciales y de servicios-instituciones

públicas, otros”, Olascoaga, (2017). A través de su “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en una empresa procesadora de pulpas de frutas. Universidad nacional agraria”.

4.3.2 Estructura del manual práctico. El manual práctico se estructura de manera que incluya los aspectos y temas fundamentales que sirvan de guía para las empresas agroindustriales de la ciudad, garantizando que sus prácticas de gestión de residuos cumplan con las leyes, regulaciones y estándares ambientales. Además, se busca que este manual ayude a optimizar los procesos, reducir costos y fomentar la conciencia ambiental, mejorando así la eficiencia y efectividad en el manejo de residuos sólidos. El manual guiará a las empresas desde el inicio hasta la implementación final de las prácticas recomendadas.

- ❖ **Título.** Manual práctico para el manejo integral de los residuos sólidos en las empresas agroindustriales del municipio de Valledupar, Cesar.
- ❖ **Contenido.** Listado de capítulos y secciones con números de página.
- ❖ **Presentación.** Exhibe y resume el contenido.
- ❖ **Objetivo del manual.** Propósitos que se buscan alcanzar con el manual.
- ❖ **Alcance.** A quien va dirigido.
- ❖ **Glosario.** Definiciones claves contenidas.

El contenido del manual estará dividido por capítulos de la siguiente manera:

- ❖ **Capítulo 1.** Se abordará la normatividad colombiana sobre el manejo integral de los residuos sólidos y se hará un recuento sobre la agroindustria en Valledupar,

este capítulo busca dar una visión general y específica de la importancia del sector en la ciudad, los retos y desafíos a los que están enfrentadas, cantidad de empresas agroindustriales existentes. De la misma forma se plasma el resultado del diagnóstico de las empresas agroindustriales con respecto al manejo de residuos sólidos generados.

❖ **Capítulo 2.** Este capítulo se centra en los aspectos y conceptos a tener en cuenta en la gestión de los residuos sólidos, partiendo desde su importancia, sienta las bases para la correcta clasificación de los residuos sólidos, indicando los tipos que existen con sus respectivas definiciones, menciona por qué las empresas agroindustriales deben adoptar estrategias de conservación ambiental que incluyen las 4 R's, logística inversa y la economía circular lo cual les permitirá minimizar el impacto ambiental y fomentar un uso eficiente de los recursos

❖ **Capítulo 3.** Se establece el plan de acción para el manejo adecuado de los residuos sólidos e indica las directrices que se realizarán en cada etapa o componente de la gestión integral para que puedan ser implementadas dentro de las empresas agroindustriales.

❖ **Anexos.** Formularios.

❖ **Bibliografía.** Referencias y fuentes que respaldan el contenido presentado.

Por consiguiente, para acceder al manual para la gestión integral de los residuos sólidos de las empresas agroindustriales se proporciona el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1XERB1_iVqmdqZjwFFKMKpnH16hCAZAa4?usp=drive_link en el cual se podrá vislumbrar el resultado de esta minuciosa investigación centrada en mejorar la eficiencia, seguridad, y cumplimiento en el manejo de residuos en aras de beneficiar a una organización o comunidad por

medio del fomento de prácticas ecológicas sostenibles y responsables, con motivo de la protección del medio ambiente y la conservación de recursos.

CONCLUSIONES

El estudio reveló que un manejo integral de residuos sólidos es esencial para minimizar el impacto medioambiental de las empresas agroindustriales en Valledupar – Cesar. Por ello, al implementar prácticas adecuadas para la gestión integral de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final e inclusive la educación ambiental, se logra la reducción significativa en la contaminación del aire, agua y suelo. Además, de contribuir no solo a la sostenibilidad ambiental, sino también a la reducción de los costos asociados del manejo de desechos, fortaleciendo la capacidad de las empresas para actuar de manera eficiente y responsable.

A su vez se evidenció que, el cumplimiento de normas locales y nacionales es fundamental para las empresas agroindustriales en Valledupar, puesto que, presentan brechas significativas en la implementación de políticas adecuadas de gestión de residuos. Aunque algunas empresas cumplen con las regulaciones básicas, la mayor debilidad la tienen las Pymes; que por falta de recursos económicos o por el desconocimiento no están aplicando las normativas ambientales vigentes lo que pone a dichas organizaciones en riesgos de sanciones y multas por parte de los entes competentes.

A partir de la caracterización de la gestión de residuos, se identifica la necesidad de mejorar las áreas críticas como la inadecuada separación de residuos, el reciclaje y la reducción en la generación de desechos. Por ende, las empresas que aún no cuentan con sistemas formales de registro y clasificación de residuos deben priorizar la implementación de estas herramientas para mejorar su eficiencia. Se concluye que, en las empresas agroindustriales de Valledupar, Cesar, es necesario desarrollar programas de formación continua y estructurada que abarquen todos los niveles de la organización, desde operarios hasta directivos. Estos programas deben enfocarse en la importancia de la segregación de residuos, el reciclaje, y las

normativas ambientales aplicables. Lo anterior, porque existe falta de conocimiento y conciencia entre los empleados sobre la importancia de las practicas sostenibles.

Por último, el manual práctico estructurado tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo sostenible de la región de Valledupar. De manera que, al adoptar las estrategias recomendadas, las empresas agroindustriales, no solo estarán en cumplimiento con las normativas ambientales, sino que también, jugarán un papel activo en la preservación del medio ambiente y el bien de las comunidades locales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las empresas desarrollen e implementen un sistema de gestión integral de residuos sólidos que abarquen todas las etapas empezando por la generación hasta la disposición final y educación ambiental. Además de incluir políticas de separación, reciclaje y disposición adecuada, para mejorar las prácticas ambientales y normativas vigentes. Asimismo, se sugiere disponer de los registros de la cantidad y tipo de residuos generados presentados en el manual.

Se aconseja invertir en programas de capacitación continua para todos los niveles de la organización, con un enfoque en la concientización medioambiental, la correcta segregación de residuos y el cumplimiento normativo, así como, la inclusión de módulos sobre la economía circular y sostenibilidad. De igual forma, los programas deben actualizarse periódicamente para incorporar las últimas tendencias y tecnologías en gestión de residuos sólidos.

De igual manera, se recomienda, que las organizaciones agroindustriales, lideren o participen en programas de educación y concienciación ambiental dirigidos a la comunidad local. Estos programas pueden incluir talleres de reciclaje, campañas de reducción de residuos y actividades de limpieza en áreas afectadas por la mala disposición de desechos, lo que mejoraría así la imagen de la empresa y la aceptación social de las empresas.

Se sugiere, la exploración y adopción de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia en la separación de residuos, lo que puede incluir la inversión en maquinaria que garantizan una correcta separación en la fuente, lo que aumentara los niveles de reciclaje y reutilización de materiales, así como la realización de estudios de viabilidad para identificar las tecnologías más adecuada para cada organización.

Se aconseja a las empresas que adopten principios de economía circular en sus procesos productivos para reducir al mínimo la generación de residuos, fomentando la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales, lo que puede ayudar a reducir el impacto ambiental, además de generar nuevas oportunidades de negocio y mejorar la competitividad de las empresas en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, C. R. V., & Ortega, Y. C. (2022). El proceso de producción agroindustrial en el cantón La Troncal. Una propuesta de mejora desde las tecnologías emergentes. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(45), 328-344.
- Aguiar, S., Estrella, M. E., & Cabadiana, H. U. (2022). Residuos agroindustriales: su impacto, manejo y aprovechamiento. *AXIOMA*, 1(27), 5-11. <https://doi.org/10.26621/ra.v1i27.803>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-t](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-t)
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Alcántara, A. R., et al. (2022). Aprovechamiento de los Residuos Agroindustriales y su Impacto en el Medio Ambiente. *Revista Científica OGOLL*, 2(2), e29.
- Ambiente, P.C. (2001). Metodología para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos: Guía PIGARS, Documento de Trabajo.
- Andrés, M. C., Chamarro, C. C., Notario, Á. B., & Fons, M. V. S. (2021). Cuestionario del rol docente en las organizaciones universitarias: diseño y validación en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Internacional de Organizaciones*, 27, 85-110. <https://doi.org/10.17345/rio27.85-110>
- Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA). (2008). *Guía para el manejo integral de residuos*. Universidad Pontificia Bolivariana. Primera Edición. Medellín, Colombia. ISBN: 978-958-44-3068-7.
- Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA). (2013). *Guía para el manejo integral de residuos*. Universidad Pontificia Bolivariana. Primera Edición. Medellín, Colombia. ISBN: 978-958-44-3068-7.

- Arias, F. (2012), el proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Caracas, República Bolivariana de Venezuela; Editorial Episteme C.A.
- Arteta-Barrios, W., Herrera-Valdes, J., Rhenals-Badillo, L., Ruiz-Martínez, N., & Caruso, N. M. (2021). Plan de Manejo de Residuos Sólidos en La Región Caribe Colombiana, Revisión de literatura. *Boletín de Innovación Logística y Operaciones*, 3(1). <https://doi.org/10.17981/bilo.3.1.2021.07>
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula rasa*, (28), 409-423.
- Baños, M. R., & Anaya, A. L. G. (2019). Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. *Sociedad y Ambiente*, 21, 7-31. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2036>
- Barradas, A. (2009). Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Estado del Arte.: <http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf>
- Barriento. J. (2010). El reciclaje en Venezuela: Muchas iniciativas y pocos resultados. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas.
- Belloso, R. (s. f.). *Capítulo III Marco Metodológico*. URBE. Retrieved March 23, 2023, from <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0106747/cap03.pdf>
- Bembibre, C. (diciembre, 2011). Definición de Recuperar. Definición ABC. Desde <https://www.definicionabc.com/general/recuperar.php>
- Bernal T, C. A., & Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (O. Fernández Palma, Ed.; tercera ed.). Pearson Educación.
- Bone L, N. J., & López V, C. I. (2021). Evaluación de residuos agroindustriales de la empresa procesadora de frutas Profrutas CIA Ltda para su aprovechamiento integral. Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57475>

- Cabrera, F. A. L. (2020). Educación Ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019. *Arnaldoa*, 27(1), 323-334. <https://doi.org/10.22497/1525>
- Caballero, B., & Caballero, B. (2024, 23 abril). *Etiqueta para residuos peligrosos - Ejemplos de etiquetado*. *Ambar Plus - Líderes en la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos*. <https://ambarplus.com/etiqueta-residuos-peligrosos/>
- Cañón Pardo, V., & Moreno Varon, L. D. (2016). *Identificación de estrategias para aumentar el reconocimiento y posicionamiento de la empresa El Sarcay* [Trabajo de grado opción misión empresarial, Administración de Negocios Internacionales]. <https://repository.urosario.edu.co/items/7e39d422-efd9-43d0-bd5e-16ba14b4511f>
- Cardoso, V. V., et al. (2020). Política Nacional de Atención Hospitalaria: discusión conceptual de las políticas públicas y aplicación práctica. *Revista Brasileña de Desarrollo Regional*, 8(2), 189-214.
- Carreño, M, V. (2024, 29 enero). *El uso de agroquímicos y el daño a la salud en Colombia*. *Derecho del Medio Ambiente*. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/el-uso-de-agroquimicos-y-el-dano-a-la-salud-en-colombia/>
- Castells, P. E., et al. (2000). Mapas tecnológicos, estrategia empresarial y oportunidades de mercado. El caso de los textiles para usos médicos. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*.
- Castelo, C. V. (2008). ¿Qué sostenibilidad?: una lectura desde la Filosofía Práctica. *Papeles de relaciones eco sociales y cambio global*, (101), 13-26.
- Castrillón, R. A. S., & Ângulo, N. M. (2022). Estrategias pedagógicas para el fomento de la cultura ambiental mediante la adecuada disposición de los residuos sólidos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2405-2421. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2386
- Castro, M. (2020). Las oportunidades en el aprovechamiento de residuos sólidos en la Escuela Naval de Suboficiales ARC “Barranquilla”. *Sextante*, (23), 55-61.

- Clickoala. (s.f.). *Reducir, reciclar, reutilizar, recuperar: Las 4R del reciclaje*. Recuperado de <https://join.clickoala.com/reducir-reciclar-reutilizar-recuperar-4r-reciclaje/>
- Collantes, G, R. D., & Atencio, V, R. (2023). Procesos agroindustriales y ambiente: ¿pueden ser compatibles? *Revista Investigación Agraria*, 5(2), 6-14.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). *Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019*. Colombia. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/15726942-d013-4e68-a3ae-6ba340261a4c>
- Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE) (2021). *Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019*. Colombia. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/15726942-d013-4e68-a3ae-6ba340261a4c>
- Consejo Nacional De Política Económica Y Social (Conpes) 3874 (2016). *Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos*. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3874-de-2016/>
- Corona, J.M. (2020). *Fronterizo. Centro de logística inversa (Doctoral dissertation, Arquitectura)*.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar (Corpocesar) (2019). *Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR / PLANEAR 2019-2040*. Gov.co. Recuperado el 12 de agosto de 2024, de <https://www.corpocesar.gov.co/Plan-de-Gestion-Ambiental-Regional-PGAR-.html>
- Corraliza, J. A. (2001). El comportamiento humano y los problemas ambientales. *Studies in Psychology*, 22(1), 3-9.
- Corredor, Y. A. V., & Pérez, L. I. P. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 14(1), 59-72.
- Cruz, C., et al. (2014). *Metodología de la Investigación* (primera ed.). Grupo Editorial Patria.

- D'Alessio, F.A. (2013). *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia* (2ª ed.). Editorial Pearson.
- Dagnino, J. (2014). *ANÁLISIS DE VARIANZA*. Revista Chilena de Anestesia. Retrieved April 20, 2023, from <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.07.pdf>
- Daros, W. R. (2012). La educación entendida como formación humana y social. *Invenio: Revista de investigación académica*, (28), 19-28.
- David, F. (2003), *Conceptos de Administración Estratégica*, Editorial Pearson Education, Inc., Novena Edición, 368pp.
- De Pablo, J., & Román, J. (2010). *Manual Práctico de Discapacidad Intelectual*. Editorial Síntesis.
- De Souza, M. R. C., y Canciglieri Jr, O. (2021). Prácticas sostenibles en la gestión de residuos de servicios de salud: una revisión. *MIX Sostenible*, 7(2), 41-56.
- Domenech, B. D. (Ed.). (2013). *Psicología del Desarrollo en la infancia y la adolescencia. Manual de prácticas y casos para docentes*. Universidad de Alicante.
- Decreto 1713 de 2002 - Gestor Normativo. *Función Pública*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5542#:~:text=El%20presente%20Decreto%20establece%20normas,servicio%20y%20de%20los%20usuarios>
- Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2007). *INVESTIGACION. FUNDAMENTOS Y METODOLOGIA* (Primera ed.). Pearson Educación. <https://mitrabajodegrado.files.wordpress.com/2014/11/cid-investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>
- Demartyno, A. (2021). ESTABILIDAD POLÍTICA: AL PROBLEMA DE LA COMPRENSIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA. *Boletín de Politología*. <https://doi.org/10.17721/2415-881x.2021.86.161-173>.
- Departamento Nacional de Planeación (DPN). (2021). *Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios 2019*. Colombia.

<https://repositorio.cepal.org/entities/publication/15726942-d013-4e68-a3ae-6ba340261a4c>

Díaz, Y. J. R., Guevara, M. D. F., Díaz, Ó. D. B., & Armenta, L. H. M. (2021). Electrocoagulación como proceso de tratabilidad de aguas residuales de una planta de lácteos y cárnicos. *Tecnura*, 25(67), 26-39. <https://doi.org/10.14483/22487638.15769>

Duarte, A. L. S. (2023). *Manual de Prácticas de Biología*. <https://doi.org/10.15332/li.lib.2023.000003>

Ecoembes. (2023, 20 diciembre). *Coste de la gestión de residuos, desglose y valor. Ecoembes Reduce Reutiliza y Recicla*. <https://reducereutilizarecicla.org/coste-gestion-de-residuos>

España, J. C., et al. (2020). Sensibilización de la población de La Jagua de Ibirico (Cesar) sobre un adecuado manejo de los residuos sólidos.

Fernández, B., F., (2015) INCOMPATIBILIDADES EN EL ALMACENAMIENTO DE ENVASES DE RESIDUOS PELIGROSOS <https://web.ua.es/es/ecocampus/documentos/gest-residuos/residuos/pautas/pdf/pp01-almacenamiento-residuos.pdf>

Flores, J. (2021). Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos. *Revista Boliviana De Administración*, 3(2), 55–62. <https://doi.org/10.33996/reba.v3i2.5>

Flores, M. D. (2021, May 18). *Secretaría de Ambiente recuerda la importancia de separar residuos y aprovecharlos» Observatorio Ambiental de Bogotá*. Observatorio Ambiental de Bogotá. Retrieved March 7, 2023, from <https://oab.ambientebogota.gov.co/secretaria-de-ambiente-recuerda-la-importancia-de-separar-residuos-y-aprovecharlos/>

Flores, J. A. R., Hernández, D. M. G., Tapia, E. I. H., Pucheta, K. J. M., De la Cruz Hernández, Y., & Laguna, M. J. (2023). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su impacto post COVID en la zona de Pachuca de Soto, Hidalgo. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 10(19), 40-41. <https://doi.org/10.29057/estr.v10i19.9767>

- Flores, A. G. P., Nieto, J. A. G., Martínez, J. y. J., & Gutiérrez, L. C. (2021). Viabilidad de implementar un sistema de gestión ambiental para minimizar los impactos de la construcción en Puebla, México. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinarias*, 9(2), 33-54. <https://doi.org/10.18848/2474-6029/cgp/v09i02/33-54>
- Fresno, C. (2018). Metodología de la investigación. Así de fácil. El Cid Editor.
- Frías-Navarro, D. (2023). Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrument de medida. Universidad de Valencia. España. Disponible en: <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- García, M. B. D. S., Neto, J. L., Mendes, J. G., De Freitas Xerfan, F. M., De Vasconcellos, C. A. B., & Friede, R. R. (2016). RESÍDUOS SÓLIDOS: RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA. *Semioses Inovação E Desenvolvimento Sustentabilidade*, 9(2). <https://doi.org/10.15202/1981996x.2015v9n2p77>
- García, A. M. (2023, 5 diciembre). *Estabilidad política. Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/estabilidad-politica.html>
- Geissdoerfer, M., et al. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*.
- González, F. (2005). Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno. Editorial Tecnos S. A, Madrid.
- González, T., et al. (2009). La tecnología de plasma y residuos sólidos. *Revista Académica de Ingeniería de la facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Yucatán*.
- Guamán, J. F. A., Sarango, A. F. H., Izurieta, O. J. J., & Morales, M. M. (2023). Revisión teórica global sobre Economía Circular. *Revista Académica Cunzac*, 6(1), 51-61. <https://doi.org/10.46780/cunzac.v6i1.93>
- Gutiérrez, A. L. (2009). Educación y formación ciudadana: reflexiones para el debate latinoamericano.

- Guzmán, J. B. G., & Muro, J. P. M. (2022). LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL. UNA REVISIÓN. *Hacedor-AIAPÆC*, 6(2), 44-59.
- Guzmán, Y. G., & Baños, M. R. (2022). Prevención de Residuos y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Análisis en una alcaldía de la Ciudad de México. *Observatorio Medioambiental*, 25, 153-178. <https://doi.org/10.5209/obmd.85274>
- Heidemann, L. A., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2012). Um referencial teórico-metodológico para o desenvolvimento de pesquisas sobre atitude: a Teoria do Comportamento Planejado de Icek Ajzen. *Revista Eletrônica de Investigação En Educação En Ciências*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.54343/reiec.v7i1.88>
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, R. A. M., et al. (2024). Evaluación y Selección de una Tecnología para el tratamiento de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales en la ciudad de Arequipa-2020. *South Florida Journal of Development*, 5(2), 826-844
- Herrera-Uchalin, M. G., Valiente-Saldaña, Y. M., Garibay-Castillo, J. V., & Herrera-Cherres, S. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistémica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(16), 150-170. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2540>
- Hinojosa, J., & Holguin, D. (2018). *Manual de procesos para el control de inventario de la Constructora Consorcio Inmobiliario Velazco S.A para el periodo 2018*. (Proyecto de grado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Hueso, A., & Cascant, M. J. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación* (Universitat Politècnica de València ed.). Universitat Politècnica de València. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>
- Hurtado de Barrera, J. (2015). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación* (8va ed.). Quirón Ediciones.

- Iraola, J. C. M. et al. (2011). Tratamiento de residuos industriales mediante tecnología de plasma. *DYNA*, 86(1), 80-88.
- Jaramillo, J. (1999). Gestión integral de residuos sólidos municipales-GIRSM. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI. Medellín.
- Kaza, S, et al. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; © Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/30317> License: [CC BY 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).
- Kepatuhan, T., Diabetes, P., Tipe, M., Menjalani, Y., Diet, T., Dari, D., Kasus, P.S., Elfa, O., Izza, L., Studi, P., Keperawatan, M., Keperawatan, F.I., Airlangga, U., Izza, E.L., pihak, B., itu, M.D., segenap, T.D., tulus, H.Y., kepada, D., Yuswanto, J.A., luang, W., yang, M.I., memberikan, S.B., motivasi, F.D., menyelesaikan, D., pendidikan, P., penguji, S.K., memberikan, Y.S., & masukan, A.D. (2008). THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR.
- Labrador, C. & del Valle, Á. (1995). La educación medioambiental en los documentos internacionales. Notas para un estudio comparado. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 6(2), 75-94. (Versión electrónica, disponible en <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED9595220075A.PDF>)
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación* (1ra Ed.). Editorial Alfa.
- Lannon, J. M., & Gurak, L. J. (2016). *Technical Communication* (13th ed.). Pearson.
- Larico, H. L. C., Larico, Y. B. S., & Apaza, H. R. H. (2019). RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS y CENTROS DE APOYO. Evidencias En Odontología Clínica, 4(2). <https://doi.org/10.35306/eoc.v4i2.674>
- Lázaro, B. (2015) Diseño de un plan de manejo de residuos sólidos generados por la planta agroindustrial tal s.a. ubicada en el distrito de salaverry - trujillo - la libertad 2014. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3265>.
- Ley 1259 de 2008 Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34388>

- Ley 9 de 1979 - Gestor Normativo Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1177>
- Llanos, J. A. P., & Muñoz, V. T. V. (2022). Generación de subproductos a partir de residuos de pescado. *Revista Científica Multidisciplinaria InvestiGo*, 3(5), 44-57. <https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes9no1vol1/1%20Categorizacion%20de%20residuos%20de%20pescado.pdf>
- Machicado, E. C. D. (2023). Importancia de la responsabilidad social en el manejo de residuos sólidos. *Revista de Climatología*, 23, 3020-3028. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.3020-3028>
- Maridueña, M. C., Maridueña, B. C., & Carvajal, C. Y. (2016). Las 4R como estrategias de conservación ambiental. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 9(27).
- Mar-Ortiz, J., González-Velarde, J. L., & Adenso-Díaz, B. (2012). Reverse logistics models and algorithms: Optimizing WEEE recovery systems. *Computación y Sistemas*, 16(4), 491-496.
- Martínez, D. S., Llanes, C. E. A., & Gaytán, A. J. G. (2023). Intención emprendedora en estudiantes universitarios. Un modelo a partir de la Teoría del Comportamiento Planificado. *Vinculatégica EFAN*, 9(1), 17-33. <https://doi.org/10.29105/vtga9.1-369>
- Martínez, D. V. S. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 38-39. <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>
- Martínez, T. C. B., & Trujillo, N. E. M. (2024). ¿Entrevista o encuesta?: Una diferencia necesaria. *Revista Latina de Comunicación Social*, 83. <https://doi.org/10.4185/rlcs-2025-2339>
- Martins, E. C. B., Serralvo, F. A., & João, B. D. N. (2014). Teoria do Comportamento Planejado: uma aplicação no mercado educacional superior. *Gestão & Regionalidade*, 30(88). <https://doi.org/10.13037/gr.vol30n88.2292>

- Maya, et al (2020). SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CIENTÍFICO Y SOCIAL. Editorial: Uenic Cis – Colombia, Coeditorial. Ed. Maya Pabón – Ser Humano. Segunda Edición. 2020.
- Mejía, M. y Ordinola, T. (2017). *Plan de gestión para los residuos sólidos industriales en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A. aplicando la norma ISO 14001* (Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú). Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1195>
- Mendoza, C. A. S., & Giraldo, D. S. S. (2022). Residuos sólidos y cambio climático. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 25(50), 393-399. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.24552>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022, 5 julio). *Conozca los beneficios tributarios para empresas que ayuden a proteger el medio ambiente* -. <https://www.minambiente.gov.co/conozca-los-beneficios-tributarios-para-empresas-que-ayuden-a-proteger-el-medio-ambiente/>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013). *Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial*. Ordenamiento Territorial, el Ministerio del Ambiente. Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-metodologica-elaboracion-instrumentos-tecnicos>
- Minvivienda (2022, August 2). *Tratamiento y disposición final*. Minvivienda. Retrieved October 29, 2022, from <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/tratamiento-y-disposicion-final>
- Molina, M. I., Torres, M. M. M., Zambrano, R. M. O., & Martínez, J. A. (2016). Manual de procedimiento en la empresa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 15. En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/manual.html>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica. Retrieved April 12, 2023, from

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Monroy, G. P. T., & Peña, M. A. M. (2019). MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE TACNA. *CIENCIA & DESARROLLO*, 10, 11-14. <https://doi.org/10.33326/26176033.2006.10.189>

Moral, A. (2015). *Tratamiento de residuos y subproductos agroindustriales mediante co-digestión anaerobia* (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba (ESP)).

Morocho, F. R. A. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 78-98. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.786>

Motato, K., Mejía, A. & León, Á. (2006). Evaluación de los residuos agroindustriales de plátano (musa paradisíaca) y aserrín de abarco (cariniana piriformes) como sustratos para el cultivo del hongo pleurotus djamor, *Revista de la facultad de química farmacéutica* 13 (1), 24-29.

Moyano, E. (2012). *Manejo de residuos en la institución educativa departamental instituto de promoción social*. Liberia, viotá. Perspectivas bioéticas.

Muñoz Rocha, C. I. (2016). *Metodología de la investigación* (primera ed.). Oxford University Press México.

Muñoz, R, C. (2021). *metodología de la investigación* (primera ed.). Lilia Guadalupe Aguilar Iriarte.

Nápoles, G, J & Macías, R, R., (2013). La lógica del proceso de investigación científica. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* <https://www.eumed.net/rev/atlante/2013/03/investigacion-cientifica.html>

Negocios Sostenibles. (2024, 26 marzo). *Negocios Sostenibles*. <https://negociosostenible.camaravalencia.com/ambiental/tendencias/los-subproductos-una-oportunidad-de-hacer-realidad-la-economia-circular/>

Nestlé (2022, May 10). *Desechos sólidos: Qué son, tipos y cómo gestionarlos*. Nestlé. <https://www.nestle.com.co/plataforma-re/desechos-solidos-gestionarlos-y-tipos>

- Ñaupas, H., et al. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis* (Cuarta ed.). Adriana Gutierrez.
- Ochoa, O. (2009). Recolección y disposición final de los desechos sólidos, zona metropolitana. *Caso: Ciudad Bolívar. Recuperado el, 13.*
- Ojeda, L., & Quintero, W. (2008). *Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana*. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Castellón.
- OLASCOAGA, R. M. (2017). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en una empresa procesadora de pulpas de frutas*. Universidad nacional agraria.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2253/Q70>
- Organista-Sandoval, J., Lavigne, G., Serrano-Santoyo, A., & Sandoval-Silva, M. (2016). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 325-343. https://doi.org/10.5209/rev_rced.2017.v28.n1.49802
- Ortega Mier, M. Á. (2008). *Utilización de métodos cuantitativos para el análisis de problemas de localización en logística inversa* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid].
https://oa.upm.es/1738/1/MIGUEL_ANGEL_ORTEGA_MIER.pdf
- Ortiz, A. (2015). *Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales y humanas*, Bogotá, Colombia. Ediciones de la U.
- Pacheco, A. M., et al. (2021). Dispositivo para la clasificación de residuos sólidos y medición de huella ecológica. *Revista Habitus: Semilleros de investigación*, 1(2), e12181-e12181.
- Parella, S., y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Editorial Pedagógica de Venezuela.
- Passen, M. (2021, 31 octubre). *Eutrofización: definición, causas, tipos, procesos, ejemplos - Micro Biiio*. *Micro Biiio*. <https://microbiiio.info/eutrofizacion/>

- Pateiro, B., & Faraldo, P. (2012). *Estadística y metodología de la investigación*.
- Pereira, M.F., & Amaral, A.S. (2015). LIXO, SEGURANÇA E SAÚDE: CONSCIENTIZANDO OS AGENTES ECOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS A RESPEITO DE SEGURANÇA DO TRABALHO.
- Pineda, Ó. I. V., et al. (2017). Análisis de la inclusión de aspectos ambientales en microempresas agroindustriales de la ciudad de Villavicencio, Colombia. *Producción+ Limpia*, 12(1), 115-123.
- Portal Agro Chile. (2021, 8 febrero). Manejo de residuos agroindustriales y reducción de costos. *Portal Agro Chile*.
<https://www.portalagrochile.cl/2021/02/08/manejo-de-residuos-agroindustriales-y-reduccion-de-costos/>
- Posada H, G. J. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos*. Fondo Editorial Luis Amigó.
- Pulgarín, S. A., & Rivera Rodríguez, H. A. (2012). Las herramientas estratégicas: un apoyo al proceso de toma de decisiones gerenciales (Strategic tools: Supporting the managerial decision making process). *Criterio libre*, 10(16), 89-114. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2121616
- Quijano, J. (2021). *Mapeo de residuos sólidos agroindustriales en las empresas exportadoras de la región Lambayeque y su aprovechamiento*, tesis.usat.edu.pe. <https://tesis.usat.edu.pe/>.
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4340/1/TL_QUIJANO_VASQUEZ_JACQUELINE.pdf (Accessed: October 29, 2022).
- Ramírez, A., & Flórez, E. C. (2022). Manejo integral de residuos en una empresa prestadora de servicios de aseo: propuesta de mejora. *Revista EIA*, 20(39). <https://doi.org/10.24050/reia.v20i39.1603>
- REPETCO Innovations. (s. f.-c). *Del 1 al 7, qué significa cada número en los envases de plástico reciclado* – <https://www.repetco.com/del-1-al-7-que-significa-cada-numero-en-los-envases-de-plastico-reciclado/>
- Resolución 2184 de 2019 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021, 23 diciembre). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-2184-de-2019/>

- Rice, D., & Galbraith, M. (2008, November 16). <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>. www.elsevier.es. Retrieved April 12, 2023, from <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Rodríguez, N. (2024). *Manual de procedimientos: qué es y cómo hacer uno (con ejemplos)*. *Blog.hubspot*. Manual de procedimientos: qué es y cómo hacer uno (con ejemplos) (hubspot.es)
- Romero, S, M. (2022). Los residuos agroindustriales, una oportunidad para la economía circular. *TecnoLógicas*, 25(54), e2505. <https://doi.org/10.22430/22565337.2505>
- Rosado, J. (2024, 27 mayo). Aprobado el Plan de Desarrollo de Valledupar 2024-2027. *Primera Linea*. <https://primeralineacom.co/aprobado-el-plan-de-desarrollo-de-valledupar-2024-2027/>
- Rtanoticias. (2022, 28 octubre). Aseo del Norte explica retrasos en la recolección de basura. RTA Noticias. <https://www.rtanoticias.com/aseo-del-norte-explica-retrasos-en-la-recoleccion-de-basura/>
- Rubio, S., & Jiménez Parra, B. (2016). La logística inversa en las ciudades del futuro. *Economía industrial*, (400), 69-76. <https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/400/S%20RUBIO%20y%20B%20JIMENEZ.pdf>
- Ruiz, Á. A. (2005). La electrocoagulación: una alternativa para el tratamiento de aguas residuales. *Revista Lasallista de investigación*, 2(1), 49-56.
- Ruíz, L. T. (2020). Diagnóstico de las obligaciones ambientales en proyectos licenciados de empresas en jurisdicción de Corpocesar, Corpoguajira, Cardique, Carsucre y Corporinoquia
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, Vol. 20 (3).
- Salamanca, S. (2012). Compostaje de residuos industriales en Colombia, *Tecnicaña* (28), 13-18.

- Salinas, E. Y., et al. (2021). Desarrollo de un contenedor y clasificador automático de material reciclable como estrategia de economía circular en el contexto educativo. *Ingeniería y Desarrollo*, 39(1), 156-174.
- Saltos, J. E. R., Noboa, J. P. G., & Basurto, J. S. V. (2022). Economía circular y emprendimiento sostenible. *RECIAMUC*, 6(3), 63-70. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.63-70](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.63-70)
- Santos, G. (2017, enero). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla*. FCFM-BUAP. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>
- Serna. (2008). Gerencia estratégica. Bogotá: Panamericana Editorial Ltda.
- SomosCiencia. (2024, 4 febrero). *El papel de la economía circular en la agroindustria*. Ciencia Sin Límites. <https://cienciasinlimites.org/el-papel-de-la-economia-circular-en-la-agroindustria/>
- Soriano, A. M. (2014, julio 10). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diseño y validación de instrumentos de medición*, (13), 19-40. <https://core.ac.uk/download/pdf/47265078.pdf>
- Sostenibilidad ambiental. (2024) *Incentivos Fiscales para Empresas Sostenibles: Estímulos para Prácticas Ambientales Responsables*. Incentivos Fiscales Para Empresas Sostenibles: Estímulos Para Prácticas Ambientales Responsables» SostenibilidadAmbiental
- Souto, I. M. (n.d.). *Todo lo que necesitas saber sobre SPSS antes de utilizarlo*. Máster en Marketing Digital. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.uscmarketingdigital.com/todo-sobre-spss/>
- Stahel, W.R., (2010). The Performance Economy, second ed. Palgrave Macmillan, Basingstoke, New York
- Tchobanoglous, G., et al. (1982). Desechos Sólidos. Principios de ingeniería y administración. Serie: ambiente y los recursos naturales renovables. Mérida

- Universidad Pontificia Bolivariana. (n.d.). *Manejo adecuado de los residuos sólidos / UPB*. Universidad Pontificia Bolivariana. Retrieved March 7, 2023, from <https://www.upb.edu.co/es/seguridad-salud-trabajo/manejo-adecuado-de-residuos-solidos>
- Urbano, F. J. F., & Torres, E. A. (2018). BIN-CT: sistema inteligente para la gestión de la recogida de residuos urbanos. In *Actas del IX International Greencities Congress: 9.º Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana* (pp. 187-198). Palacio de Ferias y Congresos de Málaga (FYCMA).
- Valdes, R. P. (2020). Estudio y análisis de los sistemas de gestión ambiental en el sector hotelero de Quintana Roo. *Iuris Tantum*, 34(31), 59-80. <https://doi.org/10.36105/iut.2020n31.06>
- Vázquez, J. F. (2008). Logística inversa. *Boletín de Información*, (307), 142-155.
- Velandia Medina, J. E., & Rojas Amézquita, D. E. (2019). *Plan de gestión integral de residuos sólidos del centro de proyección social de la Fundación Universitaria los Libertadores* [Trabajo de Especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/ab93e2e9-2971-40cb-a6a8-65617f1b88b9/content>
- Vivanco Vergara, M. E. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Revista Universidad y sociedad*, 9(3), 247-252. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000300038&script=sci_arttext&tlng=en
- Yepes, S., Montoya, L. & Orozco, F. (2008). Valorización de residuos agroindustriales – frutas – en Medellín y el sur del valle del Aburrá, Colombia. *Facultad nacional de agronomía* 61(1), 4422-4431.
- Zakirov, A., & Zaripova, A. (2020). Conceptualización de las relaciones gubernamentales (GR) en la ciencia política rusa. *LAPLAGE EM REVISTA*. <https://doi.org/10.24115/s2446-622020206extra-c626p.52-56>.

ANEXOS

ANEXO A. Instrumento de recolección de datos.

| DIMENSIÓN: DIAGNÓSTICO | | | | | |
|--|--------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| USTED CONSIDERA QUE LA EMPRESA: | | | | | |
| I. INDICADOR: GENERACIÓN | Nunca | Casi nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre |
| 1. Tienen identificados los residuos sólidos que se generan en cada proceso productivo de la empresa. | | | | | |
| 2. Lleva un registro de la cantidad de residuos sólidos que generan mensualmente. | | | | | |
| 3. Implementan estrategias para disminuir la cantidad de residuos sólidos no aprovechables. | | | | | |
| II. INDICADOR: SEPARACIÓN Y RECICLAJE | | | | | |
| 4. Cuenta con contenedores adecuados para la separación de los residuos sólidos. | | | | | |
| 5. Comprende cómo se realiza la clasificación por colores de los residuos sólidos. | | | | | |
| 6. Realiza adecuada separación de los residuos sólidos. | | | | | |
| 7. La empresa establece políticas de reciclaje que promuevan la recolección de productos aprovechables. | | | | | |
| III: INDICADOR: ALMACENAMIENTO, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE | | | | | |
| 8. Disponen de un lugar para ubicar los contenedores. | | | | | |
| 9. Cuentan con una ruta interna de recolección de residuos sólidos. | | | | | |
| 10. Señalizan los lugares destinados al almacenamiento de residuos sólidos. | | | | | |
| 11. Dotan al personal de limpieza interno con los elementos de protección personal para realizar las actividades de recolección. | | | | | |
| 12. La empresa recolectora de residuos sólidos realiza las actividades de recolección en los horarios establecidos sin falta. | | | | | |
| 13. Los residuos aprovechables son llevados a centros de acopio de residuos sólidos. | | | | | |
| IV. INDICADOR: RECUPERACIÓN | | | | | |
| 14. Distingue los diferentes materiales que se pueden reparar. | | | | | |
| 15. Recupera los residuos aprovechables generados. | | | | | |

| V. INDICADOR: TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 16. Verifican que las empresas encargadas de disponer los residuos sólidos cuenten con toda la documentación y permisos establecidos por la normatividad nacional. | | | | | |
| 17. Conoce las técnicas que se usan para modificar las características de los residuos. | | | | | |
| 18. Aplica medidas de disposición final a cada uno de los residuos sólidos, según su naturaleza. | | | | | |
| VI. INDICADOR: EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | |
| 19. Realizan folletos explicativos sobre las buenas prácticas ambientales para el personal de la empresa. | | | | | |
| 20. Se capacita al personal sobre la adecuada disposición de los residuos sólidos. | | | | | |
| 21. Conoce los impactos que genera la inadecuada disposición final de residuos sólidos a nivel ambiental. | | | | | |
| 22. Comprenden que beneficios económicos se obtienen con el aprovechamiento de los residuos sólidos. | | | | | |

Fuente: elaboración propia (2023)

