

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para una Empresa Comercializadora de Carne
ubicada en el Municipio de Sincelejo – Sucre

Adrián Fernando Ruiz Reales
Fabián Andrés Arrieta Cortínez

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR
Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura
Programa de Ingeniería Industrial
Sincelejo, Sucre
2021

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para una Empresa Comercializadora de Carne
ubicada en el Municipio de Sincelejo – Sucre

Adrián Fernando Ruiz Reales
Fabián Andrés Arrieta Cortínez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Pablo Cesar Pérez Buevas
Magíster (E) Logística Integral

Codirector

Gean Pablo Mendoza Ortega
Magíster Logística Integral

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR
Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura
Programa de Ingeniería Industrial
Sincelejo, Sucre
2021

Nota de Aceptación

4.15



PABLO CESAR PEREZ BUELVAS
INGENIERO INDUSTRIAL
C.C. # 73'160.786 de Cartagena

Firmado digitalmente por Pablo Cesar
Perez Buelvas
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=Pablo Cesar Perez Buelvas, o,
ou=CECAR,
email=pablo.perez@cecar.edu.co, c=CO
Fecha: 2021.10.20 20:31:12 -05'00'

Director

Evaluador 1

Evaluador 2

Dedicatoria

Esta investigación va dedicada a Dios por iluminarme siempre el buen camino, a mis padres que siempre han mantenido su constante cariño y apoyo incondicional en mi proceso de formación como profesional, especialmente a mi bisabuela Elia Rosa Ortega Quiroz, que siempre ha mostrado infinitas muestra de amor, motivación y apoyo incondicional.

— Adrián Fernando Ruiz Reales

Dedico esta investigación a mi madre y a mis hermanas por su sacrificio y su amor incondicional, el resto de mi familia por su motivación, en especial a mi tía Ciria Cortínez, que siempre ha estado a mi lado, brindándome apoyo y alentándome en cada una de las etapas de mi vida.

— Fabián Andrés Arrieta Cortínez

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por la oportunidad que nos ha brindado de culminar este proyecto de investigación, a nuestros padres por su afecto y apoyo en nuestra formación profesional como ingenieros industriales. Igualmente agradecemos a la empresa objeto de investigación por aportar los datos requeridos para cumplir con todos los objetivos propuestos en el presente documento, como también a nuestros directores Pablo Cesar Pérez Buelvas y Gean Pablo Mendoza Ortega por el seguimiento y motivación a lo largo del desarrollo del trabajo de grado.

Tabla de contenido

Resumen.....	16
Abstract.....	17
Introducción.....	18
1. Marco referencial.....	22
1.1. Contexto histórico.....	22
1.1.1. <i>Paleolítico.</i>	22
1.1.2. <i>Edad antigua</i>	23
1.1.3. <i>Edad media.</i>	24
1.1.4. <i>Revolución industrial.</i>	24
1.1.5. <i>Edad moderna</i>	25
1.1.6. <i>Gestión de residuos sólidos a nivel mundial.</i>	26
1.1.7. <i>Gestión de residuos sólidos en américa latina.</i>	29
1.1.8. <i>Gestión de residuos sólidos en Colombia.</i>	33
1.2. Antecedentes de la investigación.....	39
1.3. Marco conceptual.....	43
1.3.1. <i>Residuos sólidos.</i>	43
1.3.2. <i>Clasificación de residuos.</i>	43
1.3.3. <i>Residuos sólidos aprovechables.</i>	43
1.3.4. <i>Residuos sólidos no aprovechables.</i>	43
1.3.5. <i>Residuos sólidos orgánicos.</i>	44
1.3.6. <i>Residuos sólidos peligrosos.</i>	44

1.3.7.	<i>Gestión de residuos sólidos.</i>	44
1.3.8.	<i>Almacenamiento temporal.</i>	44
1.3.9.	<i>Entrega de residuos sólidos.</i>	44
1.3.10.	<i>Presentación.</i>	45
1.3.11.	<i>Gestión integral de residuos sólidos.</i>	45
1.3.12.	<i>Minimización.</i>	46
1.3.13.	<i>Reciclaje.</i>	46
1.3.14.	<i>Recuperación.</i>	46
1.3.15.	<i>Reutilización.</i>	46
1.3.16.	<i>Separación en la fuente.</i>	46
1.3.17.	<i>Acopio.</i>	46
1.3.18.	<i>Aprovechamiento y/o valorización.</i>	47
1.3.19.	<i>Tratamiento.</i>	47
1.3.20.	<i>Disposición final.</i>	47
1.4.	Marco normativo en Colombia.	47
2.	Metodología	53
2.1.	Fase 1: Recopilación de información.....	53
2.2.	Fase 2: Diagnóstico de la gestión actual de los remanentes sólidos.	54
2.3.	Fase 3: Desarrollo de la propuesta técnica del PGIRS.	56
3.	Resultados	58
3.1.	Información general de la comercializadora de carne	58
3.1.1.	<i>Descripción de procesos.</i>	59

3.1.1.1.	Recepción y pesaje.....	61
3.1.1.2.	Almacenamiento.	61
3.1.1.3.	Cortes de canal bovina y porcina.	61
3.1.1.4.	Desprese productos avícolas y otros.	61
3.1.1.5.	Remoción de grasa.	61
3.1.1.6.	Cortes	62
3.1.1.7.	Embutidos.	62
3.1.1.8.	Almacenamiento en cuarto frío.....	62
3.1.1.9.	Exhibición de producto terminado.....	62
3.1.1.10.	Almacenamiento de residuos de carne.....	62
3.1.1.11.	Transporte de cajas al área de lavado.	63
3.1.2.	<i>Maquinaria y equipo.</i>	63
3.1.3.	<i>Procesos generadores de residuos.</i>	65
3.1.4.	<i>Clasificación de residuos.</i>	68
3.2.	Cuantificación de residuos.....	70
3.2.1.	<i>Equipos y materiales requeridos.</i>	72
3.2.2.	<i>Elementos de protección personal.</i>	72
3.2.3.	<i>Resultado de cuantificación de residuos.</i>	72
3.2.3.1.	Área de venta y administración.....	73
3.2.3.2.	Área de producción.	74
3.2.3.3.	Área de lavado.	76
3.3.	Estado actual del almacenamiento central.	77

3.4.	Impacto ambiental generado por los residuos.....	79
3.5.	Tanques de almacenamiento temporal.....	82
3.5.1.	<i>Almacenamiento primer piso</i>	82
3.5.2.	<i>Almacenamiento segundo piso</i>	84
3.5.3.	<i>Almacenamiento tercer piso</i>	85
3.6.	Lista de chequeo áreas de almacenamiento temporal.....	86
3.7.	Ruta de movimiento de residuos.....	88
3.7.1.	<i>Residuos de producción</i>	88
3.7.2.	<i>Residuos ordinarios y no aprovechables</i>	89
3.9.	Programa de capacitación y sensibilización.....	93
3.9.1.	<i>Justificación</i>	93
3.9.2.	<i>Objetivos</i>	94
3.9.3.	<i>Metodología</i>	94
3.9.4.	<i>Temas para la capacitación</i>	94
3.9.5.	<i>Apoyo visual</i>	95
3.9.6.	<i>Responsable</i>	95
3.9.7.	<i>Resultados esperados</i>	96
3.9.8.	<i>Cronograma</i>	96
3.10.	Programas de separación en la fuente.....	97
3.10.1.	<i>Justificación</i>	97
3.10.2.	<i>Objetivos</i>	97
3.10.3.	<i>Metodología</i>	98

3.10.4.	<i>Criterios para la separación en la fuente.</i>	98
3.10.5.	<i>Instrumento para facilitar la separación en la fuente.</i>	100
3.10.6.	<i>Responsable.</i>	100
3.10.7.	<i>Resultados esperados.</i>	100
3.11.	Programa de recolección, transporte y almacenamiento central	101
3.11.1.	<i>Justificación.</i>	101
3.11.2.	<i>Objetivos.</i>	101
3.11.3.	<i>Metodología.</i>	102
3.11.3.1.	Transporte y almacenamiento interno	102
3.11.3.2.	Residuos de producción	102
3.11.3.3.	Residuos ordinarios y no aprovechables	103
3.11.3.4.	Almacenamiento central interno	104
3.11.3.5.	Proceso de limpieza y desinfección de almacenamiento	107
3.11.3.6.	Protocolos de disposición en almacenamiento central	111
3.11.4.	<i>Responsables</i>	113
3.11.5.	<i>Resultados esperados</i>	113
3.11.6.	<i>Registro de cumplimiento</i>	114
3.12.	Programa aprovechamiento de residuos sólidos	114
3.12.1.	<i>Justificación.</i>	114
3.12.2.	<i>Objetivos.</i>	115
3.12.3.	<i>Metodología.</i>	115
3.12.4.	<i>Responsable.</i>	116

3.12.5.	<i>Resultados esperados</i>	116
4.	Conclusiones.....	117
5.	Recomendaciones.....	120
	Referencias Bibliográficas.....	122

Lista de tablas

Tabla 1. Generación de residuos en principales ciudades en Latino América.....	30
Tabla 2. Gestión de residuos sólidos en América latina en 2018.	31
Tabla 3. Generación de residuos sólidos y su clasificación.....	34
Tabla 4. Utilización de residuos sólidos.....	35
Tabla 5. Gestión de residuos por tipo de tratamiento.	35
Tabla 6. Generación en la fuente año 2012-2018.	37
Tabla 7. Marco normativo.....	48
Tabla 8. Manuales y documentos con políticas para la gestión de residuos sólidos.	51
Tabla 9. Maquinarias y equipos.....	63
Tabla 10. Proceso generadores de residuos.	66
Tabla 11. Clasificación de desechos detallada.....	69
Tabla 12. Resumen de la cuantificación de residuos.	72
Tabla 13. <i>Cuantificación área de ventas y administrativa.</i>	73
Tabla 14. Cuantificación área de producción	75
Tabla 15. Cuantificación área de lavado.....	76
Tabla 16. Lista de chequeo, estado actual de almacenamiento.....	78
Tabla 17. Factores ambientales afectados.....	80
Tabla 18. Repercusiones ambientales.	80
Tabla 19. Análisis de almacenamiento primer piso.....	82
Tabla 20. Análisis de almacenamiento segundo piso.	84
Tabla 21. Análisis de almacenamiento tercer piso.....	85

Tabla 22. Lista de chequeo general tanques de almacenamiento temporal.	87
Tabla 23. Factores interno de almacenamiento.....	92
Tabla 24. Cronograma de capacitación.....	96
Tabla 25. Código de colores.	98
Tabla 26. Tipos de residuos para la separación en la fuente.....	99
Tabla 27. Movimiento interno de residuos de producción.	102
Tabla 28. Movimiento interno de residuos de ordinarios y no aprovechables.	104
Tabla 29. Protocolo de limpieza desinfección de contenedores ordinarios y proceso.	107
Tabla 30. Protocolo de limpieza y desinfección, residuos peligrosos.	109
Tabla 31. Protocolo de limpieza y desinfección.	110
Tabla 32. Clasificación y segregación de residuos.	111

Lista de figuras

Figura 1. Comparación y proyección en la generación de residuos por nivel de ingreso a nivel mundial.	26
Figura 2. Generación de residuos per cápita en Europa en al año 2004 a 2014.	27
Figura 3. Generación de residuo por actividades económicas en Europa año 2014.	28
Figura 4. Crecimiento en la generación de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.	32
Figura 5. Residuos sólidos y productos residuales 2012 -2018.	37
Figura 6. Tratamiento de residuos sólidos 2018.	38
Figura 7. Mapa geográfico y foto aérea del Municipio de Sincelejo – Sucre.	58
Figura 8. Procesos internos comercializadora de carne.	60
Figura 9. Clasificación de residuos.	69
Figura 10. Bascula electrónica semi-industrial de piso.	70
Figura 11. Tanque de almacenamiento.	71
Figura 12. Plano esquemático área de almacenamiento de residuos.	77
Figura 13. Ubicación de tanques de almacenamiento primer piso.	83
Figura 14. Ubicación de tanques de almacenamiento segundo piso.	84
Figura 15. Ubicación de tanques de almacenamiento tercer piso.	86
Figura 16. Recorrido de residuos aprovechables.	89
Figura 17. Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área de producción.	90
Figura 18. Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área de ventas.	90
Figura 19. Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área administrativa.	91
Figura 20. Segundo piso de almacenamiento interno central.	106

Figura 21. Primer piso, almacenamiento central externo propuesto..... 106

Resumen

El diseño e implementación de un buen sistema de gestión de residuos sólidos encaminados en estrategias que inciden directamente en la disminución de impactos ambientales con relación a los procesos productivos y consumo dentro de la empresa, son primordial para el desarrollo de programas que fortalezcan el área de gestión de los remanentes enmarcados en la mitigación del impacto y el cumplimiento de la normativa vigente. La presente investigación describe la problemática actual que maneja la comercializadora de carne con relación a la gestión de residuos dentro de la empresa y el impacto ambiental que acarrea en las zonas de disposición temporal y final por el manejo inadecuado, los residuos sólidos son depositados sin previa separación y almacenados en contenedores que no son aptos para albergar grandes cantidades de remanentes, así como un espacio insuficiente para el almacenamiento de los distintos tipos de desechos; la empresa no cuenta con protocolos de recolección, de limpieza de las herramientas y contenedores usados para las actividades en el manejo de los residuos, todas estas falencias están relacionadas con la ausencia de un PGIRS. Por lo tanto, se desarrolla un plan de gestión de residuos sólidos para la comercializadora de carne, fundamentado en la correcta separación y almacenamiento; la estructura del plan está realizado inicialmente con la recopilación de información acerca de los procesos que generan residuos dentro de la empresa y la descripción de su sistema productivo, posteriormente se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Por último, se diseñaron programas con el objetivo de hacer partícipe al personal de la empresa en actividades como el conocimiento de las normas vigentes sanitarias, la separación en la fuente mediante la aplicación de capacitaciones, la creación de protocolos de recolección y limpieza de los espacios utilizados para el almacenamiento temporal, como también la recomendación de crear una nueva área para albergar los residuos que estén acorde a las normas decretadas y el aprovechamiento de los residuos generados dentro de la empresa.

Palabras clave: Almacenamiento, Diagnostico, Formulación, Gestión de residuos, Separación, Propuesta técnica.

Abstract

The creation and implementation of a good solid waste management system aimed at strategies that directly affect the reduction of environmental impacts in relation to production processes and consumption within the company are essential for the development of programs that strengthen the area of management of leftovers framed in the mitigation of the impact and compliance with current regulations. This research describes the current problems that the meat commercialization company faces in relation to waste management within the company and the environmental impact it causes in the areas of temporary and final disposal due to inadequate management; solid waste is deposited without prior separation and stored in containers that are not suitable for holding large quantities of leftovers, as well as insufficient space for the storage of the different types of waste; The company does not have collection and cleaning protocols for the tools and containers used for waste management activities; all of these shortcomings are related to the absence of an PGIRS. Therefore, a solid waste management plan was developed for the meat commercialization company, based on the correct separation and storage; the structure of the plan is initially based on the collection of information about the processes that generate waste within the company and the description of its production system, followed by a diagnosis of the current situation of the company. Finally, programs were designed with the objective of involving the company's personnel in activities such as knowledge of current sanitary regulations, separation at the source through the application of training, the creation of protocols for collection and cleaning of the spaces used for temporary storage, as well as the recommendation to create a new area to house the waste that is in accordance with the decreed regulations and the use of the waste generated within the company.

Keywords: Storage, Diagnosis, Formulation, Waste management, Separation, Technical proposal.

Introducción

En la actualidad, los impactos ambientales relacionados con la generación y disposición final de residuos sólidos son cada vez más numerosos y profundos; al respecto, se debe mencionar que el manejo actual de los residuos sólidos en el país atraviesa por circunstancias de alta tensión social y profundas dificultades de carácter logístico (Avendaño y Albarracín, 2015). Sin lugar a duda, la gestión de los residuos sólidos resulta una labor de gran importancia ambiental para las empresas productoras de bienes y servicios a nivel mundial y un tema de interés para la sociedad.

El sector de las empresas productoras y comercializadoras de productos cárnicos pertenecen a las industrias manufactureras, se estima que la última década este sector ha tenido un crecimiento del 25% gracias a la intensificación de las prácticas agropecuarias relacionados con la ganadería y otras especies destinadas a la producción de carne, en reportes de la Federación colombiana de ganaderos Fedegan (2020), se estima que la producción de carne para el año 2019 alcanzó los 335 millones de toneladas, un 1% menos que en el 2018. Se pronostica que para el año 2050 haya una producción de hasta 465 millones de toneladas a nivel mundial; en cuanto al consumo per cápita de carne en Colombia se consume en promedio 18,6 Kg de carne de res por habitante. Asimismo, en datos publicados en el portal web Procolombia (2020), los reportes de “las exportaciones colombianas de carne bovina presentaron un crecimiento del 117% durante los últimos cinco años, alcanzando un valor de USD 75,9 millones en 2019”.

Actualmente, se encuentran distribuidas en el territorio colombiano 2530 empresas frigoríficas cárnicas registradas formalmente, de las cuales el 90% son públicas y el otro 10% pertenecen al sector privado; estas organizaciones vienen presentando deficiencias en sus procesos y en sus tecnologías de producción limpia, así mismo, presentan inconvenientes en la implementación de una cultura que evite la contaminación y falencias en el cumplimiento de las normas ambientales, con el agravante de que la producción, transporte y comercialización de carne bovina se encuentra entre las actividades que más produce contaminantes a nivel mundial; y sus procesos de beneficios y transformación se han venido registrando como agente causante de un impacto negativo al medio ambiente. (Acero et al., 2017, p. 97). De acuerdo con el

Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (2016), las organizaciones de este sector padecen de compromisos para establecer la interiorización de una cultura de producción limpia, dadas las falencias en la implementación de procesos orientados a la protección y cuidado del medio ambiente.

La comercializadora de carne ubicada en el municipio de Sincelejo - Sucre, que se toma como línea base para el caso de estudio, direcciona básicamente sus funciones en ofertar variedades de productos cárnicos para la venta directa y aprovisionamiento de clientes mayoristas, con el objetivo de cerrar la brecha en la demanda del mercado local y lograr los objetivos corporativos; sin embargo, la realización de las actividades productivas generan desechos reciclables como papel, cartón, vidrio y plásticos. Asimismo, los procesos generan desechos no aprovechables como son papel contaminado, residuos orgánicos no reciclables entre otros. De este modo, la comercializadora en la actualidad incumple lo establecido en el Decreto 2981 de 2013, el cual contempla el servicio público de aseo y la gestión de los residuos sólidos, por la inexistencia de un programa para el manejo de los residuos.

Como resultado de la capacidad de producción en las empresas cárnicas y la creciente tasa de consumo se genera con frecuencia alto volumen de residuos sólidos, mismos que deterioran de manera alarmante los recursos naturales y contaminan el medio ambiente. (Lozada, 2019, pp. 13-15). De allí, la problemática radica básicamente en gestión ineficiente que tiene la comercializadora para manejar los residuos sólidos originados por la ejecución de actividades productivas, cuestión presentada a raíz de la falta de herramientas para la recolección, clasificación y manejo de residuos sólidos, incumplimiento protocolos sanitarios en la limpieza y desinfección de las áreas de tratamiento, inexistencia de una guía para el manejo integral de residuos que sirva como ruta para disponer de manera adecuada de los desechos originados; además, la organización no planea alternativas para inculcar una cultura de producción limpia y capacitación del recurso humano.

Otras causas asociadas al problema en mención están en las áreas de producción, donde se encuentra el almacenamiento central de residuos sólidos interno de la comercializadora, la cual no cuenta con los requisitos mínimos de higiene y espacios óptimos para funcionar como

centro de almacenamiento, es decir, no se cuentan con el área adecuada para la recepción de residuos sólidos. En efecto, La producción excesiva de residuos dificulta el acceso por las áreas de trabajo, la manipulación de herramientas y equipos utilizados para realizar actividades productivas situación que también repercute en términos de eficiencia y productividad.

Bajo este contexto, la gestión ineficiente del manejo de los residuos sólidos puede comprometer la seguridad y salud de los empleados, generación de olores contaminantes que causan deterioro en la calidad del aire, taponamientos en el sistema de alcantarillado situación que atrae plagas y patógenos indeseados. Así también, la lixiviación por caída de aguas contaminadas provoca afectaciones graves al medio ambiente, generan riesgos en la salud pública y bienestar de las personas que habitan en el sector. De hecho, la comercializadora se encuentra en zona urbana del municipio de Sincelejo - Sucre, factor que aumenta las preocupaciones en materia de salud pública y medio ambiente.

La mala gestión de los desechos está perjudicando la salud humana y los entornos locales, agravando al mismo tiempo los desafíos que plantean el cambio climático y el impacto en la salud pública. Las cifras por la adopción de programas empresariales para el manejo ambiental de los residuos sólidos comprometen más de USD 4700 millones anualmente. (Banco Mundial, 2020). Asimismo, la gestión adecuada de los desechos tiene sentido desde el enfoque económico, según Pon (2019) el 90% de las empresas que adoptan planes de manejo ambiental para minimizar, gestionar y reutilizar los residuos logran aumentar su margen de rentabilidad, así como también, consiguen posicionamiento en los mercados internacionales por temas de responsabilidad social empresarial y sostenibilidad ambiental. (Párr. 5). Además de esto, la organización mundial de la salud OMS (2016), anuncio que “cada año mueren más de 12,6 millones de persona a causa de la insalubridad del medio ambiente, el 33,8% de los casos se producen por incumplimiento de normas sanitarias en lugares de trabajo” (p. 8).

Las cifras anteriores respaldan el hecho de porque tantos investigadores se han puesto en la tarea de estudiar, diseñar, implementar y revisar planes de gestión para el manejo de los residuos sólidos en organizaciones empresariales, priorizando la búsqueda de alternativas que solucionen las problemáticas relacionadas con la disposición final de residuos sólidos en

articulación con las políticas establecidas por las autoridades encargadas de los temas ambientales. Considerando que la mala gestión de los residuos sólidos es causante de contaminación, es bien sabido por la literatura que la clasificación, manejo y disposición final de residuos implica diseñar alternativas de gestión que promuevan la producción limpia a nivel de empresas. Es así, que “una manera de acabar con la mala gestión de residuos es precisamente diseñando un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), ya que son una guía documentada que contiene un conjunto de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades direccionadas a realizar un buen manejo de los residuos dentro de la empresa dando solución a la clasificación y disposición final de residuos sólidos mediante alternativas prácticas.” (Vidal, 2019, pp. 18-19).

La presente investigación se efectuó bajo un enfoque mixto que integrarán aspectos cualitativos y cuantitativos. Por la naturaleza de la investigación se designó como estudio de caso por su ponderación cualitativa y alcance descriptivo, se llevó a cabo en una empresa comercializadora de carne en el municipio de Sincelejo Sucre, tuvo como objetivo general diseñar un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en aras de gestionar adecuadamente los remanentes sólidos originados en la empresa caso de estudio en cumplimiento de la normatividad vigente establecida en Colombia.

Este proyecto se desarrolló en tres fases, primero se realizó una recopilación de información general de la comercializadora de carne, mediante la observación y consulta de información primaria y secundaria con la finalidad de identificar cada uno de los procesos productivos generadores de residuos sólidos en la comercializadora de carne caso de estudio; segundo, se diagnosticó la gestión del manejo de residuos sólidos con base en la valoración de aspectos cualitativos y cuantitativos relacionados con la recolección, clasificación, manejo y disposición final de los residuos sólidos que permitió determinar las condiciones actuales de la comercializadora de carne. Por último, se desarrolló la propuesta técnica del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), mediante la definición de programas, estrategias y propuestas articuladas con la normatividad vigente establecida en el país, en aras de mejorar la gestión de los remanentes sólidos originados por la comercializadora de carne caso de estudio.

1. Marco referencial

1.1. Contexto histórico

Los residuos sólidos han existido desde la aparición del hombre sobre la tierra, durante esa época la problemática ambiental no se encontraba comprometida por la masiva contaminación comparada con hoy en día, en ese entonces los primeros habitantes cumplían con el ciclo de consumir los alimentos, almacenar los desechos que se generan y paso a la biodegradación de los mismo, dado que solo se consumía productos orgánicos, que rápidamente se descomponían por los efectos naturales de la tierra, mientras el hombre fue avanzando en el ciclo evolutivo, en la adquisición de nuevos conocimientos y desarrollos de nuevas metodologías o tecnologías que facilitara el día a día, aumentaba exponencialmente los residuos sólidos. En este apartado expondremos la gestión que se ha dado a los remanentes a lo largo de la historia.

1.1.1. *Paleolítico*

En el primer periodo llamado paleolítico, el hombre fue de alguna manera indefenso ante el entorno que lo rodeaba, en ese momento solo utilizaban herramientas de piedra hechas de una manera muy rudimentaria, estos utensilios eran utilizados para desenterrar raíces y defenderse de animales; durante esta época el hombre recogía frutas, vegetales que se encontraban dentro del alcance, realizaban cazas de animales, vivían de los alimentos que les brindaba la naturaleza, es aquí en la parte de la historia que el fuego hace su entrada, este facilito la caza de animales, cocinar los alimentos y el poder defenderse de la naturaleza salvaje, este descubrimiento también ayudo a que el hombre pudiera moverse a múltiples lugares, pasando a estar en un lugar determinado, a ser nómadas, estos se acentuaban en las riberas de los ríos, mares, campos, etc. Por lo que, la acumulación de basura no era de gran magnitud, ya que se trasladaban de un lugar a otro. (Brom, 2013, pp. 28-35). Los residuos generados a partir de esas actividades eran desechados sin ninguna preocupación en la intemperie, en este sentido el impacto que derivaba de estas disposiciones no suponía un gran problema, dado que estos residuos eran aprovechados por animales o como compostaje para la tierra.

1.1.2. Edad antigua

En la edad antigua el ser humano ya un ser sociable, la creación de pequeños pueblos cerca de los ríos y lagos permite el origen de prácticas como la ganadería y la agricultura, estos lugares permitían una mejor gestión de los alimentos y fuentes de agua, que conllevaba a realizar cultivos principalmente de cebada, arroz; estas actividades requerían de grandes cantidades de tierra, al igual que la ganadería, también requerían de la tala de árboles para obtener las extensiones necesarias para la cría. Dado que el desarrollo de estos asentamientos se daba cerca de las aguas, estas sufrían contaminación por verter desechos, aunque fueran orgánicos, esto afectaba a los animales que se entraban en contacto con el área afectada. (Guevara y Maldonado, 2013, p. 7).

Mientras crecían las primeras civilizaciones, aumentaba la problemática de los residuos sólidos, en esta época no se contaba con un sistema que permitiera la eliminación o disposición de los desechos que se generaban, estos remanentes iban a parar a los pisos de las casas o calles, generando malos olores, por lo que la búsqueda de sitios adecuados para hacer as disposición fue fundamental, toda esta problemática se manifestó en ciudades importantes como en la antigua Mesopotamia y Egipto. El imperio romano tuvo un desafío mayor, con relación a la gestión de los residuos sólidos, dado que al ser una ciudad imponente y con alto índice de población, los esfuerzos para la eliminación de las basuras eran ineficientes, la disposición se realizaba en el monte Testaccio, este fue uno de los vertederos más grandes de la edad antigua. (Phillips, 2021).

Según una publicación realizada en la página web de El País el año 2009, el cual plasma datos del arqueólogo Jesús Acero, explica que los Romanos al entablar poblaciones grandes los llevo a poder desarrollar sistemas para la gestión de los residuos dentro de sus ciudades, utilizando vertederos y la creación de alcantarillado, los residuos que se generaban en ese entonces estaban conformados por cenizas, carbón, hueso, restos de animales y conchas, para los residuos inorgánicos se desechaban cerámica que era reutilizada para otros fines, así como el mármol y aceros. (El País, 2009).

1.1.3. Edad media

En la edad media empiezan a surgir los estados nacionales y a debilitarse la participación de los señores feudales; debido al desarrollo, el comercio sienta bases en las ciudades nuevas, el agro expande su alcance, aumentando la producción destinada a la venta, se crean nuevas formas de cultivos, la cría de animales y demás actividades, que empezaron a alterar el equilibrio mismo de la naturaleza, ya que se empezó a talar grandes extensiones de tierra, siendo la madera uno de los productos más demandados de la época. (Brom, 2013).

En las aldeas pequeñas que no tenían una población grande, generaban residuos que en su mayoría eran orgánicos y que su disposición final eran los campos, por otro lado, en las ciudades que crecían exponencialmente con su población, no contaban con infraestructuras que gestionaran correctamente los residuos sanitarios, por lo que se hizo importante el uso de fosas sépticas. Los residuos eran arrojados desde las ventanas de las casas, proliferando ratas, chinches y pulgas, aportando al deterioro de la salud de los residentes, y a las apariciones de enfermedades que arrasaron a la población en esa época. (Phillips, 2021).

1.1.4. Revolución industrial

En esta época dada en gran Bretaña en el siglo XVIII con el nuevo desarrollo tecnológico descubiertos como la máquina de vapor, origino una nueva forma de producir, logrando facilitar aún más la vida del hombre en distintas áreas, como el transporte, la automatización de procesos que disminuían los tiempos de trabajo y producción en masa, etc. Esta clase de revolución que impulso el avance tecnológico, aumentando la necesidad de mano de obra en los centros urbanos, consolidando así nuevas ciudades. Durante el siglo XVIII Y XIX las calles europeas y Estados Unidos rebosan de basuras, a raíz de la gran cantidad de personas que residían en estas, además del uso de animales para transportar causaban grandes volúmenes de desechos, como la utilización de combustibles para distintos usos, la disposición de basuras en las calles contribuyó a la aparición de pestes que atormento a las personas en esa época y que se atribuían a los malos olores que emanaba de los residuos generados. (Bonmatí y Gabarrell, 2008).

Este exponencial crecimiento poblacional, lleva a los asentamientos a la priorización de abastecimiento de alimentos y todo tipo de productos, además de esto se empezó a emplear el suministro de agua potable a las viviendas, a la gestión de las aguas residuales, a mejorar la calidad del aire y eliminar los residuos que se generaban en las ciudades, es por esto que en Filadelfia del siglo XVIII, comenzaron a gestionar los servicios sanitarios que comprometieran a la eliminación de residuos sólidos en los puntos en donde las personas depositaban los mismos, algunas personas cavaban fosas para poder enterrar las basuras que generaban, también se practicaba llevar la basura mar adentro, pero al cabo del tiempo, las playas se llenaban de los residuos que eran depositados en el mar, posteriormente a eso se emplearon el uso de incineradores para la eliminación de los remanentes siendo una de las opciones que se tornó más cara, por lo que cayó en desuso, al cabo del tiempo, en esta época se utilizó varios métodos para poder contrarrestar la contaminación de los residuos, pero que tenían efectos adversos en el medio ambiente, como la creación de olores fétidos, o contaminación de nuevos lugares. (Bonmatí y Gabarell, 2008).

1.1.5. Edad moderna

El desarrollo industrial mediante pasa el tiempo conlleva el uso de recursos naturales, que tiene efectos en la contaminación del aire y de fuentes hídricas, y las repercusiones de productos tóxicos en especies en distintos ecosistemas. A principios del siglo XXI los habitantes de las distintas ciudades tomaron un papel predominante en la gestión de residuos sólidos, por lo que se diseñaron nuevos métodos para la disminución de los mismos, produciendo productos que se derivan de los residuos orgánicos, se empleó el reciclaje y la creación de nuevas normas que regulen la generación indiscriminada de desechos, se emplearon nuevamente rellenos sanitarios y el uso de incineradores, aunque a largo plazo se convierten en un problema ambiental y para la salud humana, se apoya en gran medida la estrategia del reciclaje con el propósito de innovar con base a este y nuevas formas de producir con materias primas alternativas amigables con el medio ambiente. (Rathje y Murphy, 1992).

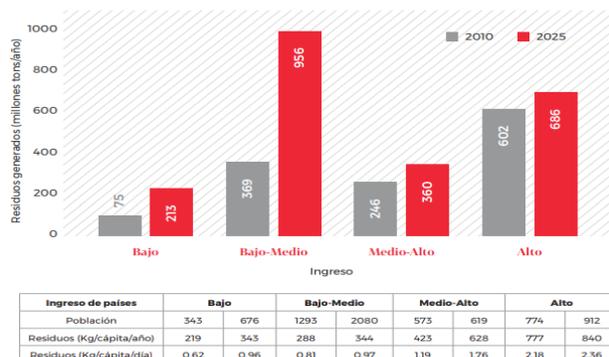
1.1.6. Gestión de residuos sólidos a nivel mundial

Como bien se ha presentado a los largos de los años, el crecimiento poblacional ha expuesto al mundo en la generación de residuos sólidos por doquier, siendo una los factores importantes en los impactos ambientales que se registran a nivel mundial, con consecuencias climáticas evidentes, las altas producciones en masa de nuevas formas de saciar las necesidades del ser humano, es mucho más grande en comparación de la creciente estrategias para la gestión de los residuos sólidos en cada país.

Según la publicación hecha por el Banco Mundial (2018), expone que si no se aplican las medidas necesarias para la mejora en la gestión de los residuos, se tendrá para el 2050 un aumento del 70% de remanentes, esto a causa de las nuevas urbanización que se vive en el mundo, como el crecimiento poblacional, a raíz de esto, se incrementara de 2010 millones de toneladas de residuos sólidos que se generaron en el año 2016, a una cantidad aproximada de 3400 millones de desechos, siendo el plástico uno de los más problemáticos, para ese mismo año se generaron aproximadamente 242 millones de toneladas, representando un total de 12% de los residuos sólidos; Los países que representa ingresos altos son generadores de desechos, de al menos un 34% de la totalidad a nivel mundial, siendo la región asiática y pacifico una de las predominantes con un 23% del total, el panorama no acaba aquí, se prevé que para el año 2050 regiones como áfrica y Asia triplique la generación de los remanentes. (Párr. 8-12).

Figura 1.

Comparación y proyección en la generación de residuos por nivel de ingreso a nivel mundial.

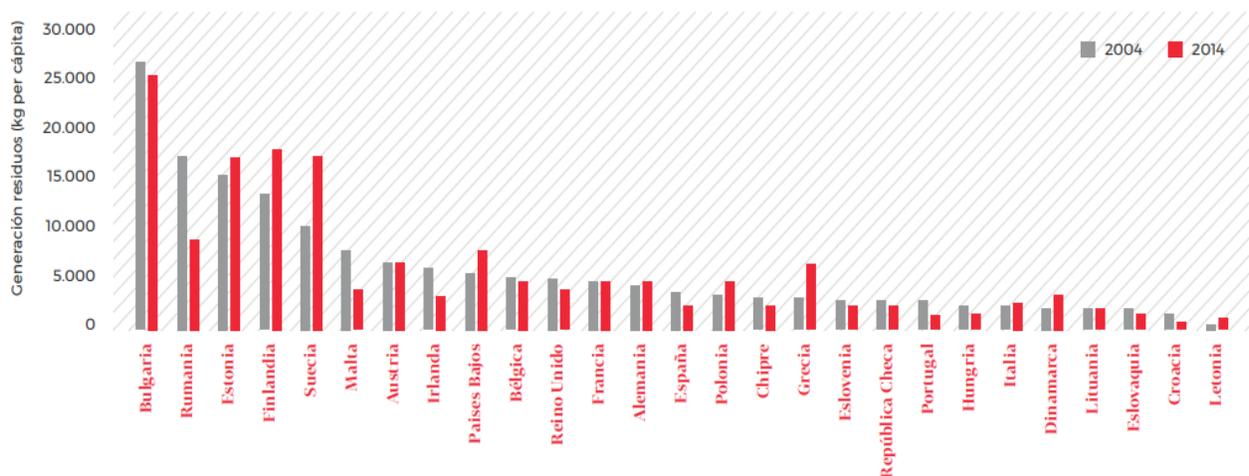


Fuente: Información tomada del texto de García-Arranz y Guerrero (2018).

De acuerdo a la figura 1, el cual muestra la comparación de generación de residuos según los ingresos de los países, se puede evidenciar que los niveles medio generaron al menos 369 millones de toneladas de residuos sólidos para el año 2014, teniendo un generación per cápita de 0,81 kg/día, pero según la proyección generada para el año 2025 de por lo menos 956 millones de toneladas de remanentes sólidos y una generación per cápita de 0,97, en comparación con los de ingresos altos que para el año 2014 tuvieron la mayor cantidad en cuanto a generación de residuos de al menos 602 millones de toneladas al año con una generación per cápita de 2,18 kg/día y según la proyección realizada para el año 2025 se tendrá una generación de 686 millones de toneladas, con 2,36 kg/día per cápita.

Figura 2.

Generación de residuos per cápita en Europa en el año 2004 a 2014.



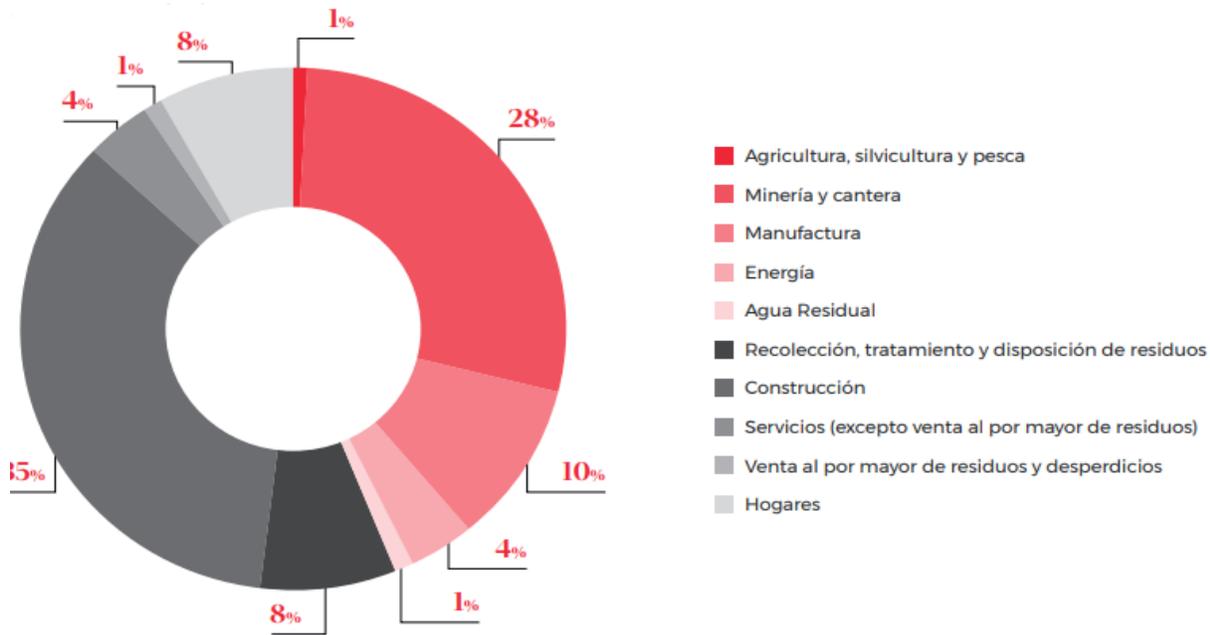
Fuente: Tomado del texto de Santiago et al. (2018).

Según la generación de residuos generados en Europa en el año 2004 a 2014, ver figura 2, se muestra los países que tuvieron una disminución en la generación de remanentes durante ese periodo de tiempo, países como Rumania, Malta, Irlanda, España y Portugal, tiene una considerable reducción en la generación de residuos para el año 2014, por el contrario, los países como Finlandia, Estonia, Suecia, Países Bajos, Polonia, Grecia y Dinamarca, tuvieron una creciente generación de residuos para ese mismo año, por lo que la gestión que se les da a los

residuos sólidos es insuficiente; la representación del tipo de residuos que se generan en las distintas actividades en los países europeos se clasifican de la siguiente manera.

Figura 3.

Generación de residuo por actividades económicas en Europa año 2014.



Fuente: Tomado del texto de Santiago et al. (2018).

Según la figura 3, la actividad que mayor genera residuos sólidos en los países Europeos es la construcción con un total de 35% de participación, seguido de la minería y cantera con una cantidad porcentual de 28%, es decir que solo estas dos actividades representan más del 50% de generación de residuos sólidos, por otro lado, las actividades que menos impactos tienen en la creación de estos remanentes son la agricultura con 1%, dado que la mayoría de los procesos generan residuos aprovechables, aguas residuales con el mismo porcentaje y la venta al por mayor de residuos y desperdicios.

Aun así, las distintas naciones, han implementado iniciativas para poder contrarrestar la creciente generación de residuos, países como Alemania adopto medidas como la “Ley de economía circular” con el cual pretende hacer una mejor gestión de los remanentes, con lo cual plasma un orden para la gestión de los mismos, este orden esta dado de la siguiente manera:

prevención de residuos, reutilización, reciclaje, procesos de recuperación y eliminación de los mismos, con lo que obliga a empresas de cualquier índole acatar la norma para disminuir la generación de los mismos. Además, en este país, para el año 2017 contó con al menos 68 plantas de incineración y 32 plantas de combustibles sustituto, para ese mismo año, el país implemento 45 plantas biomecánicas para la gestión de los remanentes. En Bélgica, se promovió políticas similares a las de Alemania, además de estas se elaboró planes para la prohibición de incineración de residuos o vertimientos de remanentes que pudieran ser reciclables, como también promover el diseño de productos amigables con el medio ambiente, que posteriormente llevaría a empresario y emprendedores a contribuir con la reducción de la contaminación por residuos sólidos. (Segura et al., 2020, pp. 246-258).

En países como Japón, se abordó iniciativas como las 3R que permite reducir los residuos, reciclar los mismos y reutilizarlos para posteriores procesos, así como la jerarquía de residuos y la economía circular que se ha implementado en muchos países, Japón siendo un país pequeño, no aplica el vertimientos de residuos en rellenos sanitarios, impulsa sus políticas de gestión de residuos en la incineración de los mismos, contando con aproximadamente 1.172 plantas con capacidad de 182.683 ton/día, traducida en 1.770.000 kg /año; por otro lado, Países Bajos busca gestionar los residuos por medio de prevenir, reciclar y reutilizar cada uno en los procesos dentro de los sistemas de productivos, el cual, se refleja en una menor cantidad de remanentes que van a parar a los vertederos, además de actividades como el compostaje que ayudan a contrarrestar las problemáticas ambientales. (pp. 259-264).

1.1.7. Gestión de residuos sólidos en américa latina

Durante décadas la creciente demanda de nuevos productos y el alza del consumismo ha llevado a la generación de residuos por ciudadanos a volúmenes altos; según Sánchez et al., (2020), en la Latinoamérica la generación de desechos se ha elevado de 0,5 a 1 kg/habitantes/día, que en comparación con países desarrollados o industrializados es inferior a su generación de al menos 25% a 50%. En 2010 la OPS Organización Panamericana de la Salud, indico una media per cápita de generación de residuos sólidos de 0,91 kg/habitante/día para América Latina y el Caribe. (pp. 255-256). En la tabla 1 se muestra algunos índices de generación para algunos países

en Latinoamérica, dejando ver los residuos en la población por día y habitantes para ese mismo año.

Tabla 1.

Generación de residuos en principales ciudades en Latino América.

País	Ciudad/Municipio	Media poblacional	Generaciones (Ton/día)	Media (RSUP)
Argentina	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	1.630.116	1.711.621	1,05
	Porto Alegre	1.433.382	344.011	0,24
Brasil	Belo Horizonte	2.428.417	1.044.219	0,43
	Curitiba	1.809.784	579.130	0,32
	Rio de Janeiro	6.299.264		0,48
Chile	Región Metropolitana de Santiago	6.931.816	2.842.044	0,41
Colombia	Bogotá	7.414.877	2.224.463	0,30
	Medellín	2.354.594	518.010	0,22
Perú	Lima Metropolitana	9.242.223	2.680.244	0,29

Fuente: Elaboración propia, 2021. Información tomada de (Sánchez-Muñoz et al., 2020)

Tal como se muestra en la tabla 1, se muestra que la mayor cantidad de países expuestos, tienen una generación de residuo menor a 1 en la media RSUP (residuos sólidos urbanos per cápita), en donde los países que encabezan la lista es Argentina en la ciudad Autónoma de Buenos Aires con 1,05 kg/habitante/día, seguido por Brasil, por otro lado, el país que menos generación de residuos sólidos tuvo para ese año fue Colombia en la ciudad de Medellín con 0,22 kg/habitante/día.

En Latinoamérica el manejo de residuos sólidos urbanos es un enfoque con una problemática, dado que no existe una gestión suficiente para la disminución y buena disposición, además del aprovechamiento de los mismos, según datos publicados por el Banco Mundial citados en el texto de Hernández et al. (2016), la generación de residuos para el 2012 fue de al menos 130 millones de toneladas, proyectándose para el 2025 con un volumen de 220 millones

de toneladas, siendo el crecimiento poblacional, el aumento de las tasas de residuos sólidos urbanos y una precaria educación ambiental por parte de los habitantes las principales causas de la creciente generación, dado que las malas prácticas por parte de los ciudadanos que depositan los desechos en sitios o vías públicas, a cielo abierto y en cuerpos de agua, lo que a largo plazo se convierte en problemas sanitarios y ambientales, deteriorando el medio y a la salud de las personas que entran en contacto con este tipo sitios (pp. 39-52). Para esto los países latinoamericanos han venido empleando sistemas para el manejo de los remanentes, en la tabla 2 se muestra algunos parámetros que se ha utilizado en esta región y su comportamiento en cada uno.

Tabla 2.
Gestión de residuos sólidos en América latina en 2018.

País	Nro. Habitantes	Generación de residuos sólidos Municipales	% de material reciclado	Total	Año
Argentina	42.981.515	17.910.550	6%		2014
Bolivia	10.724.705	2.219.052	12,1%	0,4%	2015
Brasil	205.962.108	79.889.010	1,4%	0,2%	2015
Chile	17.910.000	7.530.879	0,4%	0,4%	2009
Colombia	48.653.000	13.475.241	17,2%	-	2011
Cuba	11.303.687	2.692.692	9,5%	-	2007
Ecuador	16.144.368	5.297.211	12,9%	-	2015
México	125.890.949	53.100.000	5,0%	-	2015
Perú	30.973.354	8.356.711	4,0%	-	2014
Puerto Rico	3.473.181	4.170.953	14,0%	-	2015
República Dominicana	10.528.394	4.063.910	8,2%	-	2015
Uruguay	3.431.552	1.260.140	8,0%	-	2015
Venezuela	29.893.080	9.779.093	-	-	2012

Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir del texto de (Segura et al., 2020 pp.145-148).

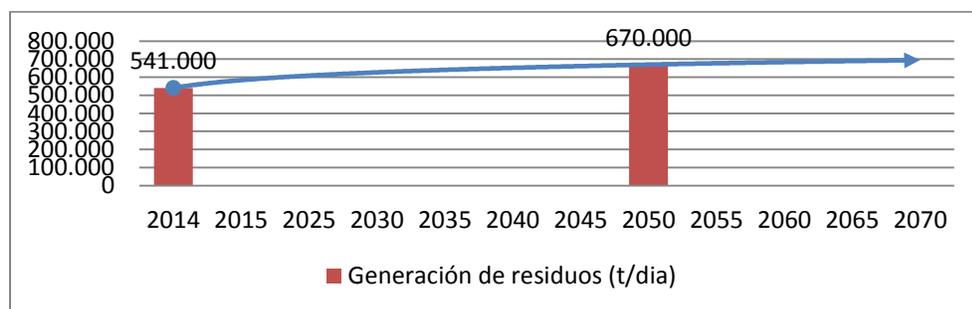
De acuerdo a la información plasmada en la tabla anterior, se muestra que de los 13 países escogidos para el estudio, la mayor cantidad de ellos tienen una baja implementación de estrategias para la recuperación y el tratamiento, en esta también se muestra que los países que maneja niveles buenos en tratamiento de residuos mediante el reciclaje son Colombia, quien

encabeza la lista con 17,2% para el 2015, seguido de Ecuador con 12,9% y Bolivia con 12,1% en este mismo parámetro y mismo año, por lo que la gestión dada a los residuos deben ser políticas que permitan el aprovechamiento y la buena clasificación de los remanentes producidos (pp. 145-148).

Según información publicada por la ONU (2018), se estima que para el año 2014 la generación de residuos sólidos ascendió a más de 541.000 Ton/día en América Latina y el Caribe, teniendo una proyección de al menos 671.000 Ton/día para el año 2050, ver figura 4, tomando como factor la tasa de generación regional, con un promedio de 1,04 kg/habitante/día; Todo este crecimiento debido a múltiples fenómenos mundiales, tales como el aumento poblacional, el crecimiento en la construcción de urbanizaciones en las ciudades, que es aproximadamente el 80% en América Latina y el Caribe, el mejoramiento económico de los habitantes, nuevos sistemas de producción y consumismo a escala, con economías lineales, son factores que inciden en el gran aumento de generación de residuos sólidos en la región. (Párr. 8-13.).

Figura 4.

Crecimiento en la generación de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.



Fuente: Elaboración propia, 2021. En base a datos de la (ONU, 2018).

Ahora bien, distintos países han tomado iniciativas para mejorar esta avanzada cultura en la generación de residuos sin discriminación alguna, naciones como Brasil para el año 2014, recolectaron al menos 264,800 toneladas de residuos, aumentando en 5% con respecto al año inmediatamente anterior, de esta totalidad, el tratamiento dado fue de incineración del 44.5%, autoclave 21,9% y microondas 2,5% un 31,1% fue depositado en lugares aptos para el

vertimiento de residuos. En Santa Lucía para ese mismo año se generó 45 toneladas, lo cuales, fueron tratados en una autoclave, posteriormente a su tratamiento se les hizo disposición en un relleno sanitario autorizado. Por otro lado, Colombia en el año 2014 generó 24,470 toneladas de residuos sólidos, los cuales fueron tratadas en instalaciones de incineración y un porcentaje inferior en autoclave, luego de su tratamiento fueron depositados en relleno autorizado. (ONU, 2018).

1.1.8. Gestión de residuos sólidos en Colombia

La gestión de los residuos sólidos supone desafíos para las naciones, empresas y habitantes de las urbes, todos deben tomar las medidas necesarias para realizar un buen manejo con el fin de reducir la contaminación y poder dar una correcta disposición de los remanentes, en Colombia aun creando políticas como el Conpes 3874 que describe parámetros para la buena gestión de los residuos no genera resultados suficientes, siendo principales problemas como la disposición final y el tratamiento de los remanentes.

En el país de la totalidad de los vertederos autorizados solo el 13,5% de estos, no pueden estar en funcionamiento, su vida útil llego a su fin, un porcentaje mayor aún les queda aproximadamente menos de tres años de vida útil, eso se traduce en un 21,8%, mientras que tan solo 29,1% tiene una vida útil mayor, por lo menos hasta 10 años; según el ministerio de ambiente, se cuenta con alrededor de 275 lugares que son y no son adecuados para verter desechos, dentro de esto 160 son rellenos sanitarios, 6 son plantas de tratamiento, 13 celdas de contingencia, 54 botaderos a cielo abierto, 34 celdas transitorias, 7 lugares de enterramiento y 1 sitio de quema. (Rivas y Arias, 2018, pp 60-78).

De la totalidad de remanentes y productos residuales, se componen de materiales utilizados en la transformación, fabricación de productos y bienes, actividades en el hogar, según el boletín técnico generado por el DANE (cuenta satélite ambiental CSA) en el año 2016, los residuos sólidos y productos residuales fue de 21,9 millones de toneladas, en donde los remanentes generados por actividades económicas fue de 11,5 millones de toneladas, ver tabla 3;

los residuos que encabezan la lista son los mixtos y comerciales, además de los generados por procesos con animales y vegetales con 7,5 millones de toneladas para ese año. (DANE, 2018).

Tabla 3.

Generación de residuos sólidos y su clasificación.

Generación de residuos	Toneladas		Variación anual	Contribución a
	2015	2016	2016/2015 (%)	variación anual (pp)
Químicos sanitarios	356.219	240.044	- (32.6)	- (0.6)
Radiactivos	-	-	-	-
Metálicos	54.951	72.635	32.2	0.1
No metálicos	238.805	150.542	- (37.0)	- (0.5)
Vehículos y equipos descartados	4.145	11.909	187.3	0.0
Animales y vegetales	7.652.557	7.549.093	(1.4)	- (0.5)
Mixtos y comerciales	10.426.048	11.301.819	8.4	4.5
Minerales y tierra	12.951	11.196	- (13.6)	(0.0)
De la combustión	156	147	(5.7)	(0.0)
Otros residuos	752.019	564.256	- (25.0)	- (1.0)
Oferta total de residuos	19.497.852	19.901.642	2.1	2.1

Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de datos publicados por el DANE (2018).

De acuerdo a la tabla 3, la generación de residuos se encuentra dividida en distintas industrias, esta muestra la cantidad de residuos que genera cada una relacionando la variación entre el año 2015 y 2016, en esta se resalta los residuos generados por las actividades mixtas y comerciales, animales y vegetales, vehículos y equipos descartados y la industria metalúrgica, este grupo representa el mayor incremento en la generación de desechos, contribuyendo a una variación anual del 2,1, esto se traduce en 19,9 millones de toneladas de residuos, en donde las actividades comerciales lideran el alza de residuos generados con 11,3 millones de toneladas para el año 2016.

Todos estos residuos generados por los procesos no son gestionados correctamente para su disposición final, es decir solo un porcentaje son debidamente clasificados y desechados correctamente por parte de las empresas, tienen deficiencia en sus planes u omiten el protocolo

para sus correcto manejo, según el boletín técnico generado por DANE (cuenta satélite ambiental CSA) en el año 2016, en este se presenta la utilización de residuos y productos residuales, en donde se plasma la cantidad de desechos que se gestionaron entre el año 2015 y 2016 en el país y la disposición realizada a los mismos, con una cantidad de 21,54 millones de toneladas de residuos sólidos tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.
Utilización de residuos sólidos.

Utilización de residuos y productos residuales	Toneladas		Variación anual	Contribución a variación anual
	2015	2016	2016/2015 (%)	(pp)
Tratamiento y/o uso de residuos y productos residuales	10.436.050	10.248.729	- (1.8)	- (0.9)
Acumulación en sitios de disposición final	10.123.795	11.032.466	9.0	4.4
Flujos hacia el ambiente	301.403	268.328	- (11.0)	- (0.2)
Oferta total de residuos y productos residuales	20.561.248	21.549.523	3.3	3.3

Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de datos publicados por el DANE (2018).

En la tabla anterior se muestra que el tratamiento dado a los residuos para el año 2016 con un total de 10,2 millones de toneladas, con una variación de 1,8% con respecto al año 2015 y una contribución del 0,9, negativamente. Para la acumulación en sitios de disposición final, tuvo un aumento significativo con respecto al 2015, de un 9%, traducido a 11,03 millones de toneladas, este aspecto tuvo una contribución del 4,4 anual. Mientras que, para disposiciones en el ambiente, tuvo una variación negativa con un 11%, y un total de 268,328 mil toneladas. Para el tratamiento de los residuos, se tuvieron una variación negativa para ese mismo año en distintos parámetros, en la tabla 5 se puede evidenciar los datos arrojados.

Tabla 5.
Gestión de residuos por tipo de tratamiento.

Utilización de residuos	Toneladas		Variación anual	Contribución a variación anual
	2015	2016	2016/2015	

			(%)	(pp)
Rellenos sanitarios	10.123.795	11.032.466	9.0	4.7
Reciclado y nueva utilización	2.095.360	1.902.749	- (9.29)	- (1.0)
Otros usos	6.567.222	6.290.214	- (4.2)	- (1.4)
Otras actividades económicas	410.071	407.885	(0.5)	(0.0)
Flujos hacia el ambiente	301.403	268.328	- (11.0)	(0.2)
Utilización total de residuos	19.497.852	19.901.542	2.1	2.1

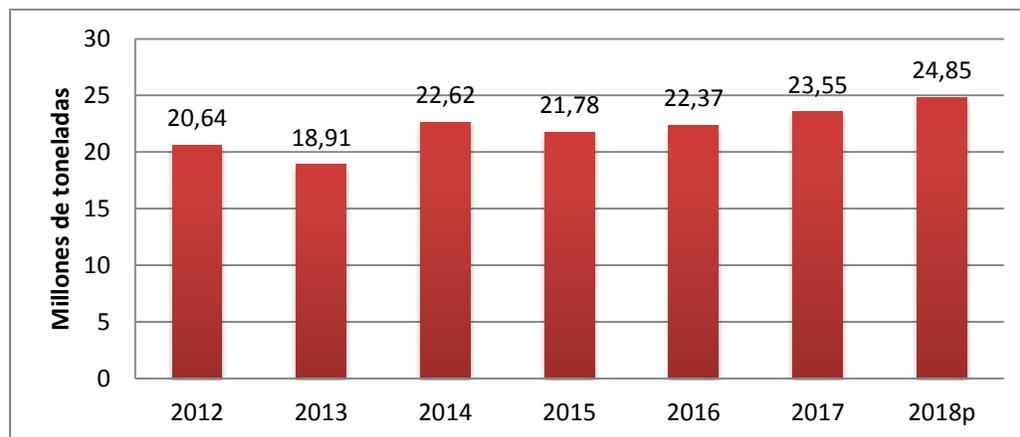
Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de datos publicados por el DANE (2018).

De acuerdo con la tabla anterior la cantidad de remanentes sólidos que tuvieron lugar a la disposición final en rellenos sanitarios contribuyó a 4,7 puntos porcentuales anual, con un incremento en la variación anual de 9% positivamente, y un total de 11,03 millones de toneladas de residuos sólidos. En el reciclado y nueva utilización se tiene una cantidad de residuos sólidos generados de por lo menos 1,9 millones de toneladas de residuo, esto tiene una variación negativa de 9,2 dado que se disminuyó con relación al año anterior. Por otro lado, se ubica los residuos para otros usos, el cual disminuyó un 4,2 en la variación anual con una contribución negativa de 1,4 puntos porcentuales, con un total de 6,2 millones de toneladas. Los flujos hacia el ambiente, tuvo una variación negativa para ese año de al menos 11,0% en total se depositó al medio ambiente una cantidad de 258,328 mil toneladas de residuos sólidos.

Las actividades en la industria generan cada vez más aumentos en la cantidad de residuos por procesos, esto debido al crecimiento poblacional que se tiene cada año, por lo que la necesidad de adquirir productos y bienes va en aumento, por lo tanto, es imperante mejorar las gestiones de los remanentes sólidos; para el año 2018, el DANE en su boletín técnico, (cuenta ambiental y económico de flujos de materiales – residuos sólidos) arrojó que la cantidad de residuos sólidos generados para el año 2018 en producción, consumo y acumulación fue un total de 24,85 millones de toneladas respectivamente, ver figura 5, en este año se tuvo un 86% en residuos sólidos traducidos a 21,38 millones de toneladas y tan solo el 14% de productos residuales que es un total de 3,47 millones de toneladas. (DANE, 2020).

Figura 5.

Residuos sólidos y productos residuales 2012 - 2018.



Fuente: Elaboración propia, 2021. Tomado de información del DANE (2020).

Desde el año 2012 hasta el 2014 se genera una variación entre el rango de 20,64 y 22,62 millones de toneladas, pero a partir de allí se refleja un crecimiento exponencial en la generación de residuos sólidos.

Tabla 6.

Generación en la fuente año 2012-2018.

Origen	Toneladas	Variación anual	Contribución a variación anual
	2018	2018/2017 (%)	(pp)
Actividades económicas	13.209.915	3.0	1.6
Hogares	11.639.658	8.6	3.9
Oferta total de residuos y productos residuales	24.849.573	5.5	5.5

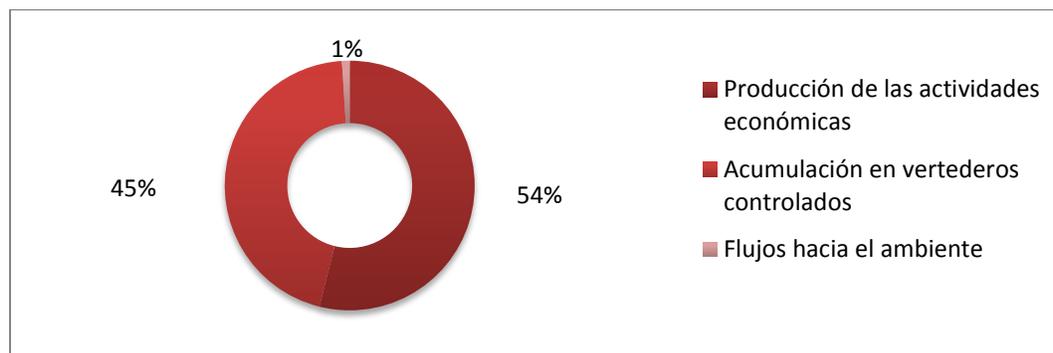
Fuente: Elaboración propia, 2021. Tomado de información del DANE (2020).

En la tabla 6 se refleja la generación en la fuente según las actividades económicas y la generación por hogares desde el año 2012 a 2018, aquí se evidencia un crecimiento del 5,5% en comparación con el año inmediatamente anterior, dividida en 13,2 millones de toneladas para las actividades económicas el cual representa el 53,2% con una contribución del 1,6; mientras que para hogares fue de 11,63 millones de toneladas con una participación del 46,8% y contribución a variación anual del 3,9.

Respecto al año 2016 la gestión de residuos presentada en el 2018 por DANE en su boletín técnico, (cuenta ambiental y económico de flujos de materiales – residuos sólidos) en este se plasma una representación del 53,9% por tratamiento de desechos de producción y actividades económicas mientras que la disposición final en vertederos con manejos controlados constituye el 45,1%, por último los residuos que fueron dispuestos en el medio ambiente sin previo manejo fue del 1,0%. (Ver figura 6). (DANE, 2020).

Figura 6.

Tratamiento de residuos sólidos 2018.



Fuente: Elaboración propia, 2021. Tomado de información del DANE (2020).

Pero el gobierno colombiano ha puesto en marcha distintos planes para controlar el manejo y el vertimiento de residuos en todo el territorio nacional, según la publicación realizada por Min vivienda se ha invertido alrededor de 83 mil millones de pesos en el año 2016 para estructura y gestión de los remanentes, en donde se desarrolló 93 proyectos distribuidos de la siguiente manera: 17 rellenos sanitarios para las regiones en donde se verá beneficiado al menos 6 millones de habitantes, optimización y ampliación en distintos departamentos, municipios y poblados, además de dotación de vehículos para departamentos como Cundamarca, norte de Santander y Caldas, todos estos proyectos integrados con muchas más contingencias para mejorar la gestión de residuos sólidos en el país. (Minvivienda, 2020).

1.2. Antecedentes de la investigación

Como antecedentes tiene lugar la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, República Federativa de Brasil en 1992, en la cual se establece que la gestión ecológicamente racional de los desechos deben ir más allá del simple proceso de eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver las causas fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Para garantizar lo anterior, los países deben buscar a través de sus políticas públicas y otras instancias el diseño e implementación de programas que minimicen la producción masiva de desechos sólidos, el aumento máximo del aprovechamiento de estos mismos, promoción de la eliminación, tratamiento correcto y ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de la disposición final de los residuos. (Ramirez, 2017, p. 36).

Desde hace tiempo las empresas de sectores públicos y privados en todo el mundo han tratado de cumplir con las normativas ambientales. Sin embargo, en la actualidad el número de empresas que están realmente comprometidas con el cuidado, sostenibilidad y conservación del medio ambiente es muy bajo. Estas empresas han optado por implementar una gran variedad de programas que permitan gestionar de manera eficiente los residuos sólidos, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus organizaciones, preservación del medio ambiente y al uso racional de los recursos naturales. (Galeano, 2017, pp. 245-246).

Muchas han sido las contribuciones asociadas con la gestión integral y disposición final de los residuos, abordando problemáticas relacionadas con la clasificación, manejo, tratamiento, disposición final y reutilización de los desechos sólidos producidos en organizaciones empresariales alrededor del mundo. Por lo anterior, se realiza una investigación acerca del plan de gestión integral de residuos sólidos en una empresa comercializadora de carne, considerando aportes significativos relacionados con la temática en cuestión encontrados en trabajos de grados, tesis y artículos de revistas científicas especializadas, donde se tomaron los aspectos más relevantes para la construcción de las bases metodológicas y desarrollo de ella. Sobresalen las siguientes investigaciones:

Los primeros aportes más representativos fueron propuestos por Chacón y Tulcán (2012), quienes presentaron un estudio para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos mediante etapas de gestión que analizaron desde la separación en la fuente hasta la disposición final adecuada y considerando las responsabilidades de los actores involucrados, permitiéndole demostrar que minimizar la cantidad de residuos, aumentar su aprovechamiento y mejorar los sistemas para su eliminación tratamiento y disposición final es vital para minimizar los riesgos en la salud humana y daños ocasionados al medio ambiente. De este modo, (Avendaño y Albarracín, 2015), nos lleva a ver los problemas de gestión de residuos sólidos como la falta de implementación de programas direccionados a tomar acciones correctivas acerca de la generación masiva de residuos sólidos, métodos erróneos para el tratamiento, disposición final y falencias en los procesos para la reutilización de los desechos.

El plan de gestión integral de residuos sólidos construye acciones orientadas a minimizar, gestionar de manera correcta los desechos ocasionados y garantizar su buen manejo para su tratamiento y disposición final. Este planteamiento fue analizado por Otero (2015), quien sostiene que la forma de gestionar de manera eficiente los residuos sólidos originados por las empresas manufactureras es elaborando un plan de manejo de los desechos sólidos, en el cual se identifiquen todos los procesos generadores de remanentes sólidos; cuantificar y clasificar los residuos producidos para realizar estrategias basadas en un sistema de gestión recomendado para residuos. Es por esto, que las investigaciones han centrado la atención en la conformación de planes de manejo integral de residuos que permita “minimizar los impactos generados al medio ambiente y los riesgos sociales y económicos que estos implican.” (Hernández, 2018).

Basados en la visión relacional de Cortés y Caicedo (2018), presentan una metodología para gestionar adecuadamente los desechos sólidos generados, mediante “un diagnóstico del manejo de residuos sólidos de una empresa del sector farmacéutico para determinar la generación de residuos sólidos, verificar su gestión con base en la normatividad establecida por entes gubernamentales y proponer alternativas viables para un manejo adecuado, utilizando métodos cualitativo y cuantitativo con alcance descriptivo.”

En relación con lo anterior, dos investigadores de la universidad de Quito - Ecuador, realizaron “un diagnóstico del manejo de residuos sólidos para determinar la generación de residuos sólidos, verificar su gestión con base en la normativa y proponer alternativas viables para un adecuado manejo, utilizando métodos cualitativo y cuantitativo con alcance descriptivo. Para llevar a cabo el estudio realizaron entrevistas a los actores clave. Para ello se llevó a cabo una cuantificación durante ocho semanas y la identificación cualitativa se realizó con un muestreo puntual y lineamientos de normas nacionales e internacionales. Los desechos no peligrosos registraron 452 kg en promedio semanal y mostraron una relación directa con el número personas. Los desechos peligrosos pesaron 7.5 kg y los especiales 20 kg. Las categorías por tipo de residuo fueron: 5% peligrosos, 12% especiales y 83% no peligrosos. De éstos, el 45% corresponde a orgánicos, 27% a reciclables y el 11% a no reciclables. Se determinó un 36% de cumplimiento de 70 aspectos evaluados de la normativa ambiental aplicable, llegando a determinar que es importante implementar la gestión de residuos sólidos en cumplimiento de la normatividad vigente, de allí que adoptar un PGIRS para mejorar la gestión de los remanentes sólidos en una buena opción” (Mora y Molina, 2017).

Al respecto se destaca el trabajo de Viviana Morales, investigación que propone la formulación e implementación del PGIRS para la empresa Agropecuaria La Rivera Gaitán, en el año 2014 en donde fomentan el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) logrando mejorar la gestión en el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos provenientes de un sistema de producción industrial para la extracción de aceite a partir de la palma africana. Además, Morales enmarca que cada programa implementado en el PGIRS debe estar articulado con planes de acompañamientos que involucren actividades de mejora continua, tanto como en el medio ambiente como para la cultura social de las personas y actores involucrados, por lo cual, para las empresas comercializadoras de productos cárnicos es pertinente la construcción de programas que no solo aseguren la buena gestión de los remanentes sólidos, sino que se implementen prácticas amigables con el medio ambiente (Morales, 2014, pp 45-48).

Asimismo, para dar solución a la cuestión temática Lozada (2019), propuso un plan de gestión integral de residuos sólidos para las empresas comercializadora de productos cárnicos del

municipio de Pamplona - Norte de Santander, tomando como bases metodológica tres ejes temáticos basados en el diagnóstico situacional de los residuos generados; revisión, caracterización y cuantificación de desechos y estrategias para el mejoramiento del manejo de residuos sólidos para la conformación del PGIRS, asimismo, Vergara (2019) utilizó el mismo eje temático mencionado anteriormente, para la revisión del plan de manejo de residuos sólidos realizados en una empresa de químicos, no obstante, agrego una línea metodológica para evaluar la implementación de PGIRS con base a los resultados obtenidos producto de las estrategias de minimización, clasificación, disposición, tratamiento y reutilización de los residuos sólidos en el marco de la norma NTC ISO 14001:2015.

En la investigación presentada por Vidal (2019), se realiza un plan de gestión integral de residuos sólidos como estrategia de producción y consumo sostenible basados en la premisa de que una buena gestión de los residuos permite la prevención y minimización de impactos al medio ambiente. Las bases metodológicas de su estudio fueron: Recopilación de datos generales de la empresa, diagnóstico sobre el manejo actual y formulación del PGIRS adoptando las normas técnicas. La presente investigación adopta las primeras dos fases metodológicas para conocer el manejo de la organización en cuanto a la clasificación, disposición y reutilización de los residuos sólidos que se producen, adoptando una tercera fase metodológica a partir de la investigación de Reyes (2019), donde se propone una investigación relacionada que asume proponer un PGIRS en articulación a la normatividad vigente establecida en Colombia.

Bajo la misma temática planteada, el tema de planes de gestión integral de residuos sólidos para dar solución a la gestión ineficiente de desechos sólidos producidos a nivel de empresas ha sido cuestión de interés para los investigadores relacionados con temas ambientales, implementación de una producción limpia y normatividad en salud pública. Sin embargo, existen muchas contribuciones relevantes en relación a la elaboración e implementación del PGIRS como las propuestas de Sepúlveda y Agudelo (2007), Castañeda et al. (2011), Otero (2015) y Calderón et al. (2017) en las cuales se ha buscado gestionar de manera correcta los residuos sólidos en aras de reducir, clasificar y disponer correctamente de los desechos para realizar un análisis y seguimiento los beneficios corporativos que conllevan estas investigaciones.

1.3. Marco conceptual

1.3.1. Residuos sólidos

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lo define en el Decreto 1713 del 2002 de la siguiente manera “Es 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”.

1.3.2. Clasificación de residuos

Se describe la clasificación de residuos sólidos de acuerdo con la norma GTC 24 del 2009, y el Decreto 1713 del 2002, estas plasman el tipo de la siguiente manera; aprovechables, no aprovechables, orgánicos, peligrosos.

1.3.3. Residuos sólidos aprovechables

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lo define en el Decreto 1713 del 2002 de la siguiente manera “Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo”.

1.3.4. Residuos sólidos no aprovechables

El Decreto 1713 del 2002 lo define como “Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición”.

1.3.5. Residuos sólidos orgánicos

La norma GTC 24 del 2009 lo describe como “material sólido o semisólidos de origen animal o vegetal que se abandonan, botan, descartan o rechazan y son susceptibles a biodegradación”.

1.3.6. Residuos sólidos peligrosos

El Decreto número 4741 del 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lo describe como “Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos”.

1.3.7. Gestión de residuos sólidos

El Decreto número 4741 del 2005 en el artículo 1 lo toma como objeto “En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente”.

1.3.8. Almacenamiento temporal

El Decreto 2676 del 2000 del Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud lo define como “Es la acción del generador consistente en depositar segregada y temporalmente sus residuos” y el Decreto 4741 del 2005 lo describe como “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”.

1.3.9. Entrega de residuos sólidos

La norma GTC 24 del 2009 establece parámetros para la entrega de residuos sólidos a la empresa prestadora del servicio de recolección, describiéndola como lo siguiente “Se recomienda que los residuos para la recolección selectiva estén empacados de forma tal que se evite su

contacto directo con el entorno y las personas encargadas de la recolección (véase el numeral 5,1). Los generadores pueden utilizar recipientes retornables o desechables y colocarlos en los sitios de recolección establecidos”.

1.3.10. Presentación

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “La actividad del usuario de envasar, empacar e identificar todo tipo de residuos sólidos para su almacenamiento y posterior entrega a la entidad prestadora del servicio de aseo para aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final”.

1.3.11. Gestión integral de residuos sólidos

El Decreto 4741 del 2005 tiene dos definiciones establecidas en su documento:

- **Gestión Integral** como “Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo. Desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región”.
- **Manejo Integral** como “La adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos”.

1.3.12. Minimización

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos”.

1.3.13. Reciclaje

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización”.

1.3.14. Recuperación

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “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”.

1.3.15. Reutilización

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación”.

1.3.16. Separación en la fuente

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación”.

1.3.17. Acopio

El decreto 4741 del 2005 lo define como “Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes

de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio”.

1.3.18. Aprovechamiento y/o valorización

El decreto 4741 del 2005 lo define como “Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración”.

1.3.19. Tratamiento

El Decreto 1713 del 2020 lo define como “Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana”.

1.3.20. Disposición final

El decreto 4741 del 2005 lo define como “Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente”.

1.4. Marco normativo en Colombia

En Colombia se han creado una serie de normas legales que abarca toda la temática de residuos sólidos, esta normatividad es importante para la aplicación de políticas para planes de gestión de residuos sólidos (PGRIS) en la implementación en distintos sectores que contenga manejos de remanentes dentro de sus procesos, esta leyes cumple con parámetros en ámbitos técnicos, jurídicos, sanitarios, ambientales y de tipo administrativos, que permite el control en el manejo de residuos, clasificación y disposición final de estos.

De esta manera, contribuyen a la mejora continua y la gestión que permita procesos amigables con el medio ambiente, el cumplimiento de normatividad sanitaria que conlleve a la entrega de productos con excelente trazabilidad e idóneos para el consumo humano, es por esto que se describe las leyes que competen al desarrollo de este trabajo, en la tabla 7 se muestra detallado cada una de las normas que conciernen a un PGRIS.

Tabla 7.
Marco normativo.

Normatividad	Descripción	Legislación	Emisor
Decreto 2811 de 1974.	Código Nacional de Recursos Naturales Título III (Artículo 34 a 38)	Texto del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (De los residuos, basuras, desechos y desperdicios)	Presidente de la república de Colombia 1974
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Artículo 22 a 35)	Ningún establecimiento podrá almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de sus instalaciones.	Congreso de Colombia 1979
		El almacenamiento deberá hacerse en recipientes o por periodos que impidan la proliferación de insectos o roedores.	
		Las empresas de aseo deberán ejecutar la recolección de las basuras con una frecuencia que impida la acumulación o descomposición en el lugar.	
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral	En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.	Presidente de la república de Colombia 2005

Resolución 1362 de 2007	Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.	Establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, como instrumento de captura de información, con la finalidad de contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial 2007
Decreto 1500 2007	Establece el reglamento técnico de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos capítulo VI (Artículo 35 a 37)	<p>Todo establecimiento dedicado al almacenamiento o expendio de carne y productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberá inscribirse ante la entidad territorial de salud por medio de formulario único de inscripción expedido por el Ministerio de la Protección Social.</p> <p>Todo establecimiento que almacene o expendan productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberá: Almacenar o vender carne, productos cárnicos comestibles que hayan sido marcados como “APROBADO” por la autoridad sanitaria, cumplimiento de inocuidad, proveedores autorizados, sistema de refrigeración.</p>	Ministerio del interior y de justicia de la república de Colombia delegatorio de las funciones presidenciales conforme al decreto 1418 de abril 26 de 2007
Ley 1252 de 2008	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos capítulo II (Artículo 7 a 11)	El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, equipos desmantelados y en desuso, elementos de protección personal utilizados en la manipulación de este tipo de residuos y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.	Congreso de Colombia 2008

Decreto 2270 de 2012	Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131,4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones	Se estableció el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne.	Presidente de la república de Colombia 2012
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo	El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables	Presidente de la república de Colombia 2013
Resolución 0242 2013	Establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne	La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio de aves de corral y los establecimientos dedicados al beneficio, desprese, almacenamiento, comercialización, expendio, importación o exportación y el transporte de la carne y productos cárnicos comestibles provenientes de aves de corral,	Ministerio de salud y protección social 2013
Resolución 0240 2013	Establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovinas, bufalinas y porcinas, planta de desposte y almacenamiento, comercialización	La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina	Ministerio de salud y protección social 2013
Resolución 0754 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Adóptese la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos, en adelante PGIRS, la cual junto con sus anexos forman parte integral de esta resolución.	El ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible 2014

Decreto 351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades (Capítulo II Y III)	Son obligaciones de las personas naturales o jurídicas que prestan los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de residuos o desechos peligrosos dentro del marco de la gestión integral	Presidente de la república de Colombia 2014
Resolución 754 de 2014	Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes integral de residuos sólidos (PGIRS)	La metodología dispuesta debe contener: formulación, línea base, objetivos e hitos, programas, proyectos para la implementación, cronograma, plan financiero, seguimiento, revisión y actualización.	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible 2014
Decreto 1282 de 2016	Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones (Artículo 1 a 9)	Implementación del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles, dispuesto en el Decreto 1500 de 2007 y sus modificaciones, y señalar unas disposiciones sanitarias relacionadas con establecimientos que realicen acondicionamiento de carne o productos cárnicos comestibles.	Presidente de la república de Colombia 2016

Fuente: Elaboración propia, 2021. Tomado de la normatividad colombiana citada en el texto de (Calderón et al., 2017, pp. 38, 44-49).

Se plasma los manuales y documento que apoyan la gestión de residuos sólidos, así como los parámetros para la debida recolección y separación por parte de empresas de aseo, manuales y documentos de apoyo para la construcción del plan de gestión integral de residuos (PGIRS).

Tabla 8.

Manuales y documentos con políticas para la gestión de residuos sólidos.

Documentos	Descripción
Documento CONPES 2750 de 1994	Política sobre el manejo integral de residuos sólidos.
Documento CONPES 3530 de 2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
Documento CONPES 3478 de 2016	Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos.

NTC GTC 24 de 2009

Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente.

Fuente: Elaboración propia, 2021. Manuales CONPES Y NTC GTC tomada del texto de (Calderón et al., 2017, pp. 38, 44-49).

2. Metodología

La propuesta de investigación pretenderá ofrecer aspectos que pueden ser de gran relevancia en la gestión integral de los residuos sólidos generados por la comercializadora de productos cárnicos, el estudio se llevará a cabo en una comercializadora de cárnicos ubicada en el municipio de Sincelejo, Sucre, Colombia. La investigación se efectuó bajo un enfoque mixto que integrarán aspectos cualitativos y cuantitativos. Por la naturaleza de la investigación se designó como estudio de caso por su pre ponderación cualitativa y alcance descriptivo. El estudio busco adentrarse al concepto de gestión integral de residuos para proponer un esquema metodológico que permita dar solución al problema planteado.

Metodológicamente el proyecto se llevó a cabo en tres fases articuladas con los objetivos específico propuesto para el estudio, las cuales se relacionan a continuación y se basan en la metodología utilizada por (Vidal, 2019).

2.1. Fase 1: Recopilación de información

En primera instancia se procedió a realizar la recolección de información mediante las fuentes secundarias con base a las plataformas web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio Salud y protección social donde se recolecto información relacionada con la normatividad vigente establecida en materia de diseño e implementaciones de PGRIS en organizaciones empresariales. Para llevar a cabo esta fase se realizó las siguientes actividades:

Información general de la empresa

Mediante la recolección de datos por fuentes primarias y secundarias se obtuvo información acerca de la localización de empresa, las actividades que se realizan en esta e información relacionada con el sector en donde se encuentra segmentada.

Descripción de procesos

Con el uso de fuentes primarias se describieron las actividades que conforman cada uno de los procesos productivos desempeñados en la comercializadora de carne desde el abastecimiento de materia prima hasta la exposición al público de los productos cárnicos

ofertados esta actividad se realizará utilizando diagramas de procesos donde se explicará los por menores de cada una de las operaciones que conformarán el diagrama. Se obtuvieron datos de las etapas productivas mediante información que suministro el encargado del área de producción, asimismo, se describirán los materiales, insumos y materia prima utilizadas por la comercializadora para llevar a cabo las actividades productivas.

Maquinaria y equipos

Se plasma en el documento las herramientas que son de vital importancia para la ejecución de las actividades en el área de producción, se utilizó material fotográfico recolectado de internet, dado que no se pudo tomar el registro de las utilizadas en la empresa, según especificaciones del encargado de la empresa.

2.2. Fase 2: Diagnóstico de la gestión actual de los remanentes sólidos

Se diagnosticó la gestión actual de la comercializadora en cuanto al manejo de los remanentes solidos describiendo las características cualitativas y cuantitativas de los procesos de recolección, separación en la fuente, manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos originados en la organización; dicho diagnostico se realizará acorde al decreto 1076 del 2005. Asimismo, el instrumento para la recolección de información en la realización del diagnóstico situacional fue la lista de chequeo dirigida a observación de aspectos en la etapa de recolección, transporte interno de residuos, clasificación y almacenamiento temporal interno; además se obtuvo información de los siguientes factores.

Procesos generadores de residuos

Se describió las actividades que generan residuos sólidos en cada uno de los procesos, además de esto se determinaran la disposición que se les da a cada uno de estos según la actividad.

Clasificación de residuos

Para la clasificación de los residuos sólidos en la empresa, se tomó como base el artículo 5 del decreto 351 del 2014, el cual hace referencia a la clasificación de acuerdo con sus

características, ya sea de riesgo biológicos, biosanitarios, animales, etc. De esta manera se edificarán los residuos según las áreas y ayudara a establecer protocolos para su manejo.

Cuantificación de residuos

Para realizar un registro de la cantidad de residuos que se genera en la empresa, se tomó un pesaje de los desechos por medio de una báscula de 200 kg, el diagnóstico de la cantidad se hará a las distintos residuos ordinarios, aprovechables, no aprovechables, esta cuantificación se registrará por medio del formato de observación, en donde se evidencia clasificación y pesaje.

Almacenamiento central interno

Se determinó las condiciones del almacenamiento en donde se disponen todos los residuos que se generan en la empresa, se usó una lista de chequeo que evaluara distintos factores en la infraestructura, si cumple o no cumple con los parámetros para el óptimo almacenamiento, se plasma la georeferenciación del lugar de almacenamiento por medio de plano esquemático. Además, se analizará el manejo actual de los residuos y el impacto provocado al medio ambiente.

Tanques de almacenamiento temporal

Se diagnosticó el almacenamiento que se da en las distintas áreas dentro de la empresa, en donde se realizó un chequeo acerca de los tanques utilizados, por medio del formato de observación se obtendrán los siguientes datos.

- Numero de tanques de almacenamiento utilizados en la empresa, tipo de acuerdo al residuo que albergara.
- Estado actual de los tanques de almacenamiento, se expondrá la capacidad de estos.
- Se establecerá un geo referencia y determinar la ubicación de esto por medio de un plano esquemático.

Ruta de movimiento de residuos

Se establece si existen rutas de movimiento para la ejecución de las actividades de recolección de residuos, se expone en un plano esquemático las rutas de movimiento actual, y la ubicación del almacenamiento central interno.

Evaluación de factores externos e internos afectados

Se realizó un diagnóstico de los factores externo que afectan los residuos generados por la empresa y las causan que provocan la afectación ambiental. Los factores evaluados son (hídrico, atmosférico, suelo y paisaje).

En cuanto a los factores internos, se estableció el estado actual del manejo de residuo y los efectos que esta pueden conllevar, esto ayudara a generar protocolos de mejoras en cuanto a la gestión de residuos, los factores evaluados son (disminución de residuos sólidos, segregación de líquidos en almacenamiento, ruta de movimiento interno, área de almacenamiento interno).

2.3. Fase 3: Desarrollo de la propuesta técnica del PGIRS

Para cumplimiento del tercer objetivo específico se formuló la propuesta técnica del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de acuerdo con las características de la problemática que presenta la comercializadora de productos cárnicos.

Propuesta técnica del PGIRS

Para la construcción de la propuesta técnica del PGIRS se crearon programas que permitan una mejor gestión dentro de la empresa, dichos programas abarcan los siguientes parámetros en donde se encuentra las falencias en el manejo de los remanentes:

- Se evaluó el estado óptimo que deberán cumplir los contenedores y el número adecuado para la recolección, separación y almacenamiento, con base a los códigos de colores de acuerdo con el tipo de residuo generado.
- Se efectuó alternativa para el mejoramiento del almacenamiento central temporal, que cuente con las características establecidas en el código sanitario según la ley 9 de 1979 que regula las condiciones óptimas que deben presentar los espacios,

lugares y herramientas de almacenamiento de residuos sólidos a nivel de empresas cárnicas.

- Se estudió los protocolos de limpieza, desinfección, adecuación y espacios para contenedores de almacenamiento para agregarlo al PGIRS.
- Se revisó los protocolos para la debida separación, almacenamiento de residuos generados según el tipo, teniendo en cuenta las herramientas y materiales para su disposición temporal.
- Se propuso estrategias de prevención, minimización, clasificación y disposición de residuos sólidos y nuevas prácticas ambientales para la comercializadora de productos cárnicos.
- Recomendaciones, valoración y ruta final para la implementación del PGIRS elaborado para la empresa comercializadora de cárnicos.

3. Resultados

3.1. Información general de la comercializadora de carne

La comercializadora de carne utilizada para presente trabajo de investigación está ubicada en el municipio de Sincelejo jurisdicción del departamento de Sucre, exactamente en la subregión sabana al noroeste del país, región costa atlántica, Republica de Colombia. Posee una extensión total de 28.134 hectáreas, con una altura sobre el nivel del mar de 213 msnm; el municipio fue fundado en el año 1776 y está dividido político y administrativamente en veinte y un (21) corregimiento; limita al sur con el municipio de Sampués y con el departamento de Córdoba; por el oeste con los municipios de Palmito y Tolú; por el norte con los municipios de Tolú y Tolú Viejo y por el este con los municipios de Corozal y Morroa (Ver figura 7).

Figura 7.

Mapa geográfico y foto aérea del Municipio de Sincelejo – Sucre.



Fuente: Adaptado por los autores de la investigación, 2021. Tomado de Alcaldía de Sincelejo (2020).

La comercializadora de carne caso de investigación cuenta con más de 30 años de experiencia en el mercado de productos cárnicos, ofrece al consumidor carne procedentes de

bovinos de primera clase, ofertando productos de buena calidad e idóneos para el consumo de las personas, además, ofrece a sus cliente carnes en buenas condiciones sanitarias dadas bajo cadenas de fríos que mantienen la higiene y durabilidad del producto, ya que la comercializadora cuenta con procesos debidamente estandarizados y con certificación BPM.

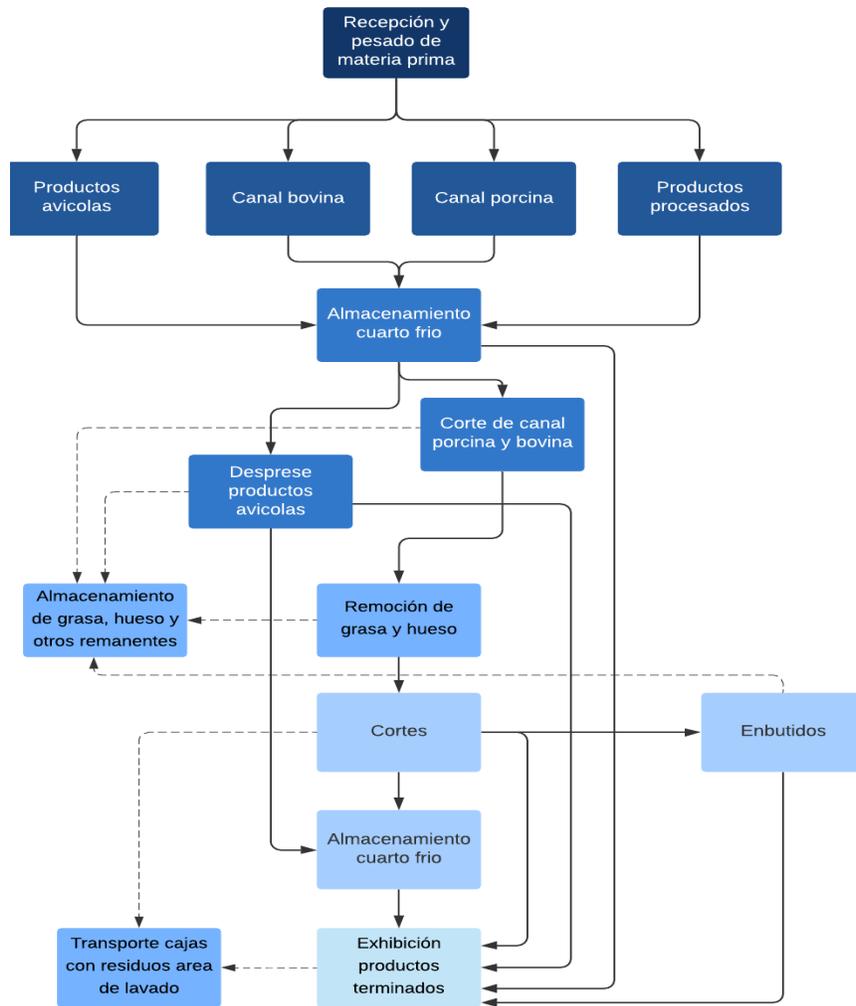
En sus instalaciones cuenta con un personal calificado que garantizan un buen servicio, estos están distribuidos de la siguiente forma: el área de ventas cuenta con un total de 15 empleados capacitados para atender a los clientes de manera directa, el área de producción contiene 8 empleados calificados para los procesos de manipulación y preparación de la carne a poner en oferta. Por su parte, el área de administrativa de la empresa funciona con 6 empleados encargados de la parte organizacional y registros contables. La empresa cuenta con 11 empleados para realizar labores de distribución y ventas a domicilios a clientes directos, tiendas, comercializadoras y negocios que demande productos, asimismo, se encargan de las actividades de limpieza realizadas diariamente en las instalaciones de la comercializadora.

3.1.1. Descripción de procesos

En este apartado se describen las etapas de proceso que conforman la cadena de producción de la empresa (ver figura 8), desde el inicio de las actividades, el cual, su punto de partida es la recepción de materias primas, hasta la exhibición del producto terminado, así mismo, se detallan las herramientas que se utiliza en cada una de estas etapas, cabe resaltar que el material visual se es citado desde la web, dado que, no se cuenta con el permiso de la comercializadora para la realización de registros fotográfico de las instalaciones de la empresa y mucho menos de su maquinarias y herramientas.

Figura 8.

Procesos internos comercializadora de carne.



Fuente: Elaboración propia.

La figura anterior muestra las etapas de proceso que presenta la comercializadora de carne, en donde, la primera etapa es la recepción de las canales de carne, ya sea de porcino o bovino, también se hace recepción de productos como pescado, pollo, entre otros, estos son llevados a los cuartos fríos esperando iniciar sus respectivos procesos, a continuación, se

describen las distintas etapas de procesos, maquinaria y herramientas necesarias para cada estación de trabajo.

3.1.1.1. Recepción y pesaje

Esta etapa se encarga de recibir las canales bovinas, porcinas, avícolas, productos procesados proveniente de empresa, tales como (queso, embutidos, pescados, pollos, entre otros), una vez llega al punto de descarga, se realiza un pesaje inicial para clasificar la materia prima que ingresa y documentar la misma.

3.1.1.2. Almacenamiento

Una vez es pesado los productos descargados, son llevados a los cuartos fríos para mantener la cadena de frío y quedar a la espera de los procesos siguientes, estos se clasifican y se llevan al cuarto frío respectivo según indicaciones.

3.1.1.3. Cortes de canal bovina y porcina

Posteriormente se realizan los cortes de las canales disponibles en el cuarto frío correspondiente, estas se cortan a cuartos de canal y son removidos los huesos, posteriormente se almacenan en canastas para el siguiente proceso.

3.1.1.4. Desprese productos avícolas y otros

Para los demás productos como pollos, pescado se realiza procesos similares, se cortan en: pechuga, muslo, contra muslo, ala, se remueve parte de la piel, en el caso de los pescados de acuerdo con el tipo, se cortan y se llevan a almacenar o pasar directamente al área de venta.

3.1.1.5. Remoción de grasa

En esta etapa se retira la grasa que tiene adherida la carne de res y de cerdo, es esencial para separar los cortes magros y de mayor calidad, también para mejor presentación, dentro de este proceso se hace una clasificación de acuerdo con la parte de la carne a procesar.

3.1.1.6. Cortes

Para finalizar el proceso de preparación, se realizan los cortes respectivos de acuerdo con los tipos de productos manejados por la empresa, son alrededor de 17 cortes que se extraen de las canales bovinas, en caso de la canal de cerdo son aproximadamente 15 cortes, posteriormente cada uno puede ser procesados de distinta manera, según lo requerido, al finalizar son empacados en cajas de plástico con una bolsa especial para su conservación.

3.1.1.7. Embutidos

En esta etapa se genera el proceso de elaboración de chorizos de carne de res y cerdo, una vez hecho, se realiza el empacado al vacío o simplemente son llevados al área de venta o cuarto de almacenamiento en frío, es un producto que es muy demandado por los clientes.

3.1.1.8. Almacenamiento en cuarto frío

Una vez empacados los cortes, son llevados a los cuartos fríos, en donde estarán disponibles para exhibición, o almacenar los cortes sin la etapa final de preparación, para posteriormente realizarlo según el requerimiento del área de venta.

3.1.1.9. Exhibición de producto terminado

La exhibición es la actividad final que se realiza a los productos terminados, en esta área son organizados los distintos productos procesados dentro de la empresa y los que llegan listos para vender, esta área se compone en venta directa y por domicilio, el flujo de cliente es alta.

3.1.1.10. Almacenamiento de residuos de carne

Esta actividad se genera en las distintas estaciones de trabajo que componen el proceso productivo, las áreas en donde se realiza la mayor recolección de residuos de carne es en la etapa de remoción de grasa, corte y corte en canal, las demás estaciones generan menos residuos que esta área, una vez acabada la jornada laboral, son empacados en costales para su almacenamiento en cuarto frío.

3.1.1.11. Transporte de cajas al área de lavado

Es una de las áreas más importante dentro de la empresa, es en este punto en donde se realiza la desinfección de las cajas utilizadas para el almacenamiento de todos los productos que llegan y se procesan en la empresa, el mayor flujo de cajas contaminadas se da en el área de venta y producción de la empresa, los residuos que usualmente se encuentra en estas son, carne, bolsas plásticas, y desechos líquidos.

3.1.2. Maquinaria y equipo

Se describen la maquinarias y herramientas necesarias para ejecutar las actividades en cada una de las estaciones de trabajo (ver tabla 9), desde la recepción de materia prima hasta la exhibición de los productos terminados, se tendrá en cuenta solo los procesos que hacen parte de la transformación de los productos cárnicos dentro del sistema de producción caben resaltar que las imágenes plasmadas son relacionadas con las utilizadas actualmente en la empresa.

Tabla 9.
Maquinarias y equipos.

Maquinaria y equipo	Descripción	Registro fotográfico
Bascula	Báscula robusta con múltiples funcionalidades, batería interna y dígitos en LED, tipo industrial, puede soportar hasta 150 kg de peso	
Almacenamiento	Canasta plástica para productos cárnicos y avícolas, Paredes y fondo perforadas, dimensiones (largo - ancho - alto): 60 x 40 x 25 cm, Peso: 2.300 g, capacidad: 25 kg, apilamiento: x 10 unidades	

<p>Corte de canal bovina, porcina, avícola y pescado</p>	<p>Superficie de la hoja: Espejo Polish. Material del mango: Madera. Marca de acero: 440 c. Longitud total: 12,4 pulgadas. Peso: 18,48 oz.</p>	  
<p>Corte de hueso y congelados</p>	<p>Sierra de Huesos y Congelados, en acero inoxidable para carne, pescado o congelado. Su ancho útil es de 19 a 36 cm y su alto útil de 19 a 43 cm</p>	
<p>Embutidos</p>	<p>Molino de carne para embutidos en acero, cobre, aleación de aluminio, de 1200 Watt, eso bruto: 7.67 libras.</p>	
<p>Molino de carne</p>	<p>Molino de piso para carne fabricado en acero inoxidable, útil también para verduras y granos cocidos. Dimensiones equipo: alto: 110 cm. ancho: 55 cm. Prof.: 115 cm. peso equipo: 85 kg.</p>	

Tanque de almacenamiento de residuos	Tanque con tapa Grande, capacidad de albergar hasta 200 L, hecho de polietileno de alta densidad, resistente a la presión	
Guantes	Guante de carnicero de malla de metal de acero inoxidable resistente a la corrosión, ancho de 11,5 cm	
	Guantes de látex azul de alta resistencia	
Botas	Están fabricadas en EVA, ligeras, buena absorción de impactos, es de larga durabilidad, antimicrobiano, posee gran resistencia al desgarro y es muy buen aislante del frío	
Delantal	Delantal Hombres Mujeres Antifluido, para Carnicero en PVC	

Fuente: Elaboración propia, (2021). Tomando información de Seguricorp Company (2020).

3.1.3. *Procesos generadores de residuos*

La comercializadora de carne la conforman por tres áreas en particular, administrativas, procesos y ventas, en cada una se generan residuos sólidos de toda clase, siendo el área de producción la que genera la mayor cantidad de residuos y en donde se centra la problemática

expuesta en este documento, sin embargo se describirán las áreas en general y se clasifica los residuos que se desechan en cada una, en la tabla 10 se muestra los proceso generadores de residuos y la disposición que se les da a estos.

Tabla 10.

Proceso generadores de residuos.

Proceso de generación de residuos solidos	Descripción	Disposición
Área de proceso		
Corte de canal porcina y bovina	En esta actividad se generan residuos de huesos de las canales de los dos tipos de animal, además que se remueven los cascós de las canales bovinas.	Se depositan en un sitio sin ningún recipiente o separación del suelo hasta terminar la jornada laboral, posteriormente se empacan en costales y se almacenan en cuarto frío. La recolección final la hace una empresa encargada y son transportados por furgones, no se conoce el uso o la disposición de estos.
Desprese productos avícolas y otros	En esta etapa se extrae los productos como el pescado de cajas y pollos de bolsa en donde vienen empacados, estos se sacan y deshielan para realizar cortes, para el pescado solo se corta y se almacena en canastas, para el pollo se remueve la piel si es corte de pechuga abierta.	Los residuos como cajas de cartón y bolsas son depositados en tanques plásticos sin ninguna separación. Para el caso de la piel del pollo, se deposita en canastas con una bolsa, al terminar la jornada laboral, se empacan en costales y son llevados al cuarto frío. La recolección final la hace una empresa encargada y son transportados por furgones, no se conoce el uso o la disposición de estos.

Remoción de grasa	Al realizar el desposte y la remoción de grasas que trae adherida la carne, se deposita en canastas con una bolsa.	Al terminar la jornada laboral, se empaican en costales y son llevados al cuarto frio. La recolección final la hace una empresa encargada y son transportados por furgones, no se conoce el uso o la disposición de estos.
Cortes de productos finales	En esta etapa se realizan los cortes específicos, en donde algunas ocasiones caen residuos de carne al piso, durante la preparación de los distintos cortes, se generan residuos de carne, estos son depositados en canastas con bolsas.	Durante la etapa de corte, algunos residuos caen al piso, estos son barrido hasta un desagüe o en ocasiones se recogen y depositan en los tanques plásticos en el almacenamiento central, posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal. Para los residuos de carne depositados en canastas con bolsas, son llevados a proceso de embutido.
Exhibición de producto terminado	Una vez requieren nuevos productos en las vitrinas refrigeradas, algunas piezas de carne son sacadas de bolsas especiales en donde están almacenadas, usualmente quedan residuos de carne o son depositadas en la misma área de ventas.	Al momento de realizar el lavado de las canastas, estas bolsas se depositan en los tanques plásticos, al igual que los residuos de carne que se puedan encontrar en ellas. Posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal.
Lavado de canastas	Todas las canastas el cual es usada en los distintos procesos son llevadas al área de lavado, en donde se aplica un chorro de agua a presión para remover la suciedad y usualmente tienen residuos de carne, cartón, bolsas, objetos de comidas desechables, bebidas.	Estos residuos son depositados de igual manera en los tanques plásticos sin ninguna separación o proceso. Posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal.

Área de ventas

Surtido	En las actividades de surtido se generan residuos como bolsas plásticas en donde se almacena las carnes y otros productos, residuos de carnes, estos son dejados en las canastas y transportados al área de lavado.	Los residuos que generan en esta actividad son depositados en los tanques de almacenamiento central sin ninguna separación, posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal.
Domicilio	La mayor cantidad de residuos generados estas conformados por bolsas plásticas, empaques desechables, hojas de papel, envases de bebidas y residuos como guantes y tapa bocas.	Los residuos que generan en esta actividad son depositados en los tanques de almacenamiento central sin ninguna separación, posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal.
Área administrativa		
Oficina de gerente, contador, call center y recurso humano	Los residuos generados en estas áreas son principalmente hojas de papel, envases plásticos y vidrio, empaques desechables, bolsas.	Los residuos que generan en esta actividad son depositados en los tanques de almacenamiento central sin ninguna separación, posteriormente son recolectados por la empresa de aseo municipal.

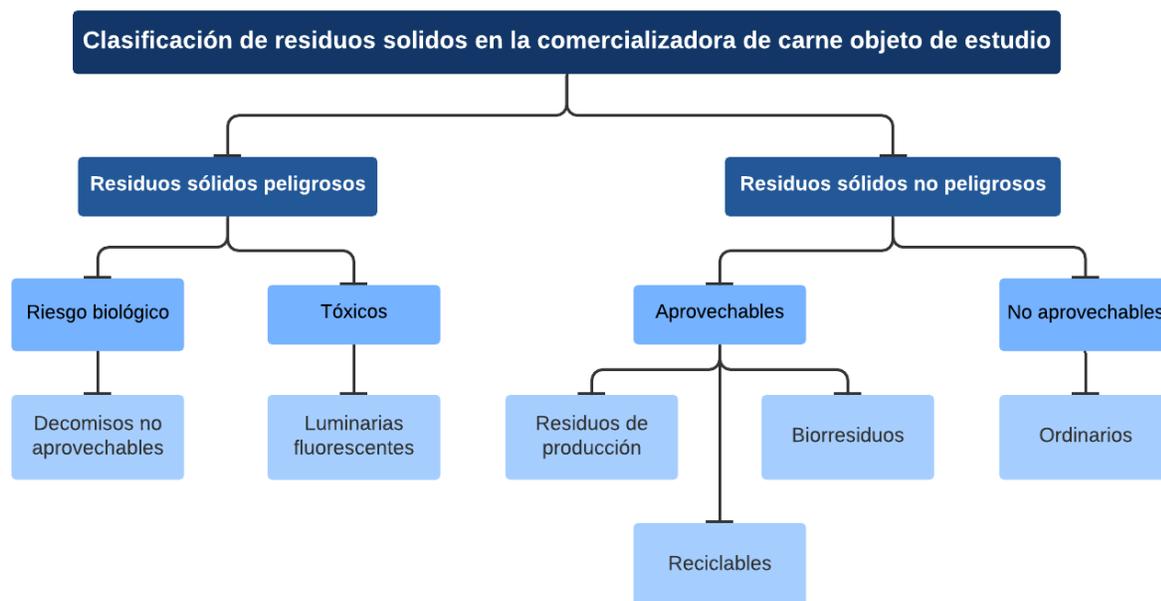
Fuente: Elaboración propia, (2021).

3.1.4. Clasificación de residuos

Para la clasificación de los residuos sólidos en la empresa comercializadora objeto de estudio, se tomó como base el artículo 5 del Decreto 351 del 2014, el cual hace referencia que se clasifica de acuerdo con sus características, ya sea de riesgo biológicos, biosanitarios, animales, etc. Que pueden presentar cualquier riesgo a la salud de las personas que se encuentran en el entorno tanto de trabajo como en las disposiciones, para este caso en la comercializadora de carne, en la figura 9 se evidencia la clasificación de los residuos que se generan en la comercializadora.

Figura 9.

Clasificación de residuos.



Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de información tomada de Reyes Nieto (2019).

La anterior ilustración muestra la clasificación de residuos en la empresa estudiada, con relación al Decreto 351 del 2014 anteriormente plasmada y mostrando los distintos residuos que se generan dentro de la empresa, en la tabla 11 se detalla los desechos de acuerdo con el tipo según la clasificación realizada en la imagen.

Tabla 11.

Clasificación de desechos detallada.

Clasificación de residuos sólidos en el Comercializadora de Carne					
Peligrosos		No peligrosos			
		Aprovechables		No aprovechables	
Riesgo Bilógico	Tóxicos	Residuos de producción	Reciclables	Ordinarios contaminados	Residuos de producción
Decomisos no	Luminarias	Sebo	Papel	Higiénicos	Dotación

aprovechables	fluorescentes	Cascos	Cartón	Desechables	Elemento de protección
		Huesos	Vidrio	Plástico	Plástico
			Plástico	Barridos	
			Caucho	Papel	
				Otros	

Fuente: Elaboración propia, 2021. Tomado de (Reyes Nieto, 2019).

3.2. Cuantificación de residuos

Para realizar un registro de la cantidad de residuos que se genera en la empresa, se tomó un pesaje de los desechos por medio de una báscula de 200 kg, ver figura 10, el diagnóstico de la cantidad se hizo a los distintos residuos ordinarios, aprovechables, no aprovechables, se tomó como recipiente para el pesado un tanque con capacidad máxima de 200 L, ver figura 11, la cuantificación de residuos se dividió en tres (3) áreas, producción, lavado, ventas y administrativa, siendo esta última unidas para cuantificar los residuos ordinarios que se dan por las actividades. El desarrollo del estudio no se puede evidenciar por material fotográfico, dado que se prohibió la toma de este registro en cada una de las áreas dentro de la empresa, por lo tanto, se toma registro por medio de formato de observación.

Figura 10.

Báscula electrónica semi-industrial de piso.



Fuente: Tomado de Portal Maquinarias (2021).

Figura 11.

Tanque de almacenamiento.



Fuente: Tomado de Amazon (2020).

Los residuos sólidos dispuesto para el estudio de cuantificación, son la muestra tomada en una semana completa de trabajo, es decir, siete días hábiles, tomando en cuenta que la empresa labora todos los días y los procesos de disposición final para los residuos sólidos ordinarios se da cada dos días por la empresa encargada, en este caso se realizara el pesaje al culminar la jornada laboral para no interrumpir las actividades y justo antes del día de recolección de residuos por la empresa encargada, a excepción de los residuos de hueso y sebo que se realiza el transporte todo los lunes, es por esto que se toma este tiempo para la cuantificación.

Todos los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos dentro de la empresa, es tomado en cuenta para la recopilación de información necesaria, cada uno de los almacenamientos que se encuentran distribuidos cuentan con bolsas plásticas de acuerdo con el tipo de almacenamiento requerido, también se utilizó sacos para residuos de huesos y sebo. Los residuos sólidos son separados respectivamente en bolsas u sacos y llevados al lugar de almacenamiento central para la toma del pesaje según el tipo de residuo, cabe resaltar que se realiza el pesaje por área anteriormente descritos para obtener una información de generación por cada una de ellas.

El área escogida para realizar el pesaje de los remanentes es el área de almacenamiento central, dado que no cuenta con otro espacio que evite la contaminación de productos.

3.2.1. Equipos y materiales requeridos

- Marcador para rotular las bolsas y sacos según la clasificación de residuo.
- Tanques de almacenamiento con capacidad de 200 L para el pesaje de residuo.
- Bolsas y sacos para el almacenamiento de residuo.
- Formato de recolección de datos y bolígrafo.

3.2.2. Elementos de protección personal

- Guantes de látex industrial para manipular los residuos.
- Cubre bocas.
- Gorros desechables.
- Botas antideslizantes tipo industrial para carnicero.
- Overol anti fluidos.

3.2.3. Resultado de cuantificación de residuos

En la tabla 12 se muestra el resultado de la cuantificación de residuos sólidos dentro de las áreas que se separaran por la metodología dispuesta, para la verificación de información de generación por cada una de ellas.

Tabla 12.

Resumen de la cuantificación de residuos.

Formato de cuantificación de residuos									
Cuantificación total								Fecha y hora de análisis	
Responsable de análisis								Área a cuantificar	
Áreas	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total	
	Peso (Kg)								
Producción	182,36	142,38	64,17	65,71	145,34	115,62	44,71	760	

Lavado	9	8	7,71	6,24	6	7,15	4,08	48
Ventas y administrativa	11,67	14,08	12	11	15,14	15,08	11,66	90,81
Total	203,08	164,7	83,66	83,35	166,48	137,85	60,45	900

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla anterior se evidencia el resumen de la cantidad de residuo generada en la semana de observación, siendo el área de producción la que más residuo genera dentro de las actividades que se realizan en la empresa con un total de 760 kg en los siete días de observación, siendo comprensible, dado que es en este punto en donde se utiliza la mayor cantidad de materiales como bolsas plásticas, además que los residuos como sebo, hueso y casco generan mayor peso con respecto a los demás residuos, el área de ventas y administrativa es la segunda mayor generadora de residuos con un total de 90,81 kg de desechos, dentro de sus actividades se utilizan mayormente bolsas plásticas, papel, se desechan envases de vidrio, plásticos y ordinarios, es el área con la mayor diversidad de residuos.

3.2.3.1. Área de venta y administración

Se realizó el pesado de los residuos generados por estas dos áreas en conjunto, dado que la mayor cantidad de residuo que se genera está compuesta por papel, desechables contaminados, envases plásticos, entre otros, como se mencionó anteriormente la metodología para la cuantificación se basa en colocar en los tanques de almacenamiento los residuos de acuerdo al tipo y así plasmar en el formato de observación la cantidad genera en los siete (7) días indicados, esta metodología se repite en las demás áreas identificadas. En la tabla 13 se evidencia la cantidad de residuos de acuerdo con la clasificación.

Tabla 13.

Cuantificación área de ventas y administrativa.

Formato de cuantificación de residuos	
Cuantificación detallada _____	Fechas y hora de análisis _____
Responsable de análisis _____	Área a cuantificar _____

Clasificación	Subproductos	Peso en Kg	% de residuo	Observaciones
Reciclables	Plástico	16,77	18%	Bolsas, vasos, pitillos
	Botellas de plástico	7,03	8%	
	Botellas de vidrio	4,52	5%	
	Cartón limpio	2,3	3%	
	Papel	1,77	2%	
Biorresiduos	Residuos orgánicos	10,7	12%	Restos de comida
Ordinarios	Higiénicos	3,88	4%	Porta comidas Tierra, carne, otros
	Desechables	2,86	3%	
	Barridos	17,33	19%	
	Plástico contaminado	18,7	21%	
	Cartón contaminado	3,09	3%	
	Papel contaminado	1,86	2%	
Total		90,81	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según la cuantificación realizada en las áreas descritas, se puede inferir que la mayor cantidad de residuos que se generan en estos lugares, corresponden a los plásticos contaminados con 18,7 kg representando un 21%, barridos con 17,33 kg y un valor porcentual de 19%, por ultimo tenemos a los plásticos con 16,77 kg y una representación porcentual de 18%, estas cantidades corresponden en mayor medida al área de ventas, dado que es aquí en donde se manejan materiales como bolsas plásticas, sea para empacar productos o para almacenar, además de los cartones que se emplean para transportar pescado y otros productos.

3.2.3.2. Área de producción

Para la realización de la cuantificación en esta área, se tomó el pesaje de residuos como sebo, hueso, cascos en costales, dado que es en este material que se almacena, el resto de residuos se depositaron en los tanques plásticos dispuestos para los desechos que se generan en la empresa, en las actividades que se ejecutan a diario en esta parte de la planta, no se generan residuos reciclables, dado que todos los materiales que se utilizan se contaminan con carne, la cantidad por cada tipo se muestra en la tabla 14.

Tabla 14.
Cuantificación área de producción

Formato de cuantificación de residuos				
Cuantificación detallada _____		Fechas y hora de análisis _____		
Responsable de análisis _____		Área a cuantificar _____		
Clasificación	Subproductos	Peso en Kg	% de residuo	Observaciones
Residuos de producción	Sebo	425	56%	Cerdo, res, pollo
	Cascos	7,89	1%	Res
	Huesos	290	38%	Cerdo, res
	Elementos de protección	1,91	0%	Guantes de látex
Biorresiduos	Residuos orgánicos	4,61	1%	Restos de comida
Ordinarios contaminados	Higiénicos	2,08	0%	
	Desechables	1,98	0%	Porta comidas
	Barridos	10,33	1%	Tierra, carne, otros
	Plástico contaminado	14,2	2%	
	Cartón contaminado	2,29	0%	
Total		760,29	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según el resultado de la tabla 14, se puede identificar que dentro de la clasificación de residuos sólidos, en el cuarto de producción se genera en mayor medida residuos de sebo, siendo este el líder en la mayor cantidad con un total de 425 kg y una representación de 56%, este se conforma por sebo de res, cerdo y pollo, el segundo mayor residuo es representado por huesos, con una cantidad en peso de 290 kg y una representación porcentual de 38% , tomando en cuenta que esta empresa tiene una producción en gran cantidad a diario, por tal motivo se sitúa en el área con mayor generación de residuos sólidos dentro de la empresa, el plástico contaminado es otro de los residuos con mayor protagonismo, siendo este el más utilizado dentro de la empresa para el almacenamiento, despacho y uso por parte de los trabajadores.

3.2.3.3. Área de lavado

El área de lavado es uno de los puntos en donde se tiene menor generación en cuanto a diversidad de residuos, sin embargo, desechos como plásticos, barridos y sebo son los que más se reciben de esta área, dado que es aquí a donde llegan las cajas que son utilizadas para el almacenamiento y surtido de todo tipo de productos, en la tabla 15 se detalla los residuos que se generaron en la semana de observación.

Tabla 15.

Cuantificación área de lavado.

Formato de cuantificación de residuos				
Cuantificación detallada _____		Fechas y hora de análisis _____		
Responsable de análisis _____		Área a cuantificar _____		
Clasificación	Subproductos	Peso en Kg	% de residuo	Observaciones
Residuos de producción	Sebo	8,92	18%	Cerdo, res, pollo
	Carne	2,02	4%	Cerdo, res, pollo
	Elementos de protección	1,09	2%	Guantes de látex
Ordinarios contaminados	Higiénicos	1	2%	
	Desechables	1,1	2%	Porta comidas
	Barridos	12,55	26%	Tierra, carne, otros
	Plástico contaminado	18,2	38%	Bolsas
	Cartón contaminado	3,59	7%	
Total		48,47	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

De acuerdo a los resultados arrojados por el formato de observación, se puede identificar con facilidad que el residuo sólido que más se genera en este punto es el plástico contaminado, con un total de 18,2 kg y una representación porcentual de 38%, este desecho es el que más se percibe en esta actividad dado que las cajas son traídas con bolsas especiales para el almacenamiento de productos, provenientes del área de producción y ventas, otro de los residuos que tiene una gran representación son los barridos, con un total de 12,55 kg y una representación

porcentual del 26%, los residuos que están dentro de esta clasificación, están conformados por carnes, sebo, de un tamaño pequeño que caen de las cajas al momento de realizar la limpieza, también se identifica tierra, restos de guantes de látex, envases plásticos en menor cantidad.

Aunque el área de lavado tiene una menor representación en la tabla de resumen de cuantificación, ver tabla 12; es una de la más importante con el área de producción en cuanto a la generación de residuos y contaminación, además de los espacios inadecuados para la ejecución de las actividades que en este punto se realizan.

3.3. Estado actual del almacenamiento central

Este espacio es utilizado para disponer temporalmente los residuos sólidos que se generan en todas las actividades dentro de la empresa, esta área es la misma zona en donde se realiza la limpieza de cajas plásticas en donde se almacenan los productos terminados o por procesar. De acuerdo a parámetros de la empresa se ubica la zona de almacenamiento de residuos, en este se ubican los tanques plásticos al final del pasillo, en la figura 12 se realizó un esquema del área de desecho.

Figura 12.

Plano esquemático área de almacenamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

El área de desechos se encuentra en el segundo piso, en el mismo sitio en donde se realiza el lavado de las distintas herramientas de trabajo, dado que en el lavado de cajas es la segunda zona que genera la mayor cantidad de desechos, debe estar cerca a este proceso, sin embargo, no presenta las medidas necesarias para un buen almacenamiento. Para constatar esta información se realizó una lista de chequeo para verificar si cumple con los requisitos básicos para funcionar como área de almacenamiento temporal de residuos sólidos. En la tabla 16 se muestra el resultado de la verificación de estado actual de esta área.

Tabla 16.

Lista de chequeo, estado actual de almacenamiento.

Lista de chequeo almacenamiento central				
Responsable:				
Código:	Lista 00			
Fecha:				
Nro.	Infraestructura	Cumple	No cumple	Observaciones
1	¿Cuenta con tanques de almacenamiento de acuerdo con el tipo de residuo?		X	
2	¿La constitución del lugar permite una fácil limpieza y desinfección, tomando parámetros como pisos rústicos, paredes lisas y fáciles desagüe?		X	
3	¿El área de almacenamiento cuenta con ventilación, acceso al agua y desagüe para su limpieza?		X	Cuenta con acceso a agua y desagüe
4	¿El almacenamiento está aislado de otras áreas de la empresa?		X	
5	¿El área de almacenamiento cuenta con buena iluminación?	X		
6	¿La ubicación del área de almacenamiento no se interpone o afecta en otras actividades?		X	Se interpone en las actividades de lavado de cajas y herramientas

7	¿Los tanques de almacenamiento son adecuados para albergar los residuos sólidos?	X	
8	¿Se realiza limpieza, desinfección, fumigación en el área de almacenamiento tomando como base las normas ambientales y sanitarias?	X	Se realiza limpieza en largos periodos de tiempo
9	¿Tiene acceso a los vehículos de la empresa encargada de la recolección de residuos sólidos?	X	Los vehículos esperan en el parqueadero hasta que bajen los tanques de almacenamiento del segundo piso
10	¿Se realiza el registro de la cantidad de residuos sólidos generados?	X	
11	¿La instalación cuenta con señalización para el almacenamiento y separación de los residuos?	X	
12	¿El área de almacenamiento es suficiente para albergar los tanques de acuerdo con los tipos de residuos?	X	
13	¿Cuenta con equipos corta fuego de acuerdo con las normas reguladoras?	X	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La lista de chequeo arroja los resultados de la gestión realizada en el área de almacenamiento de residuos sólidos, tal como muestra la tabla, solo cumple con un parámetro, buena iluminación en el lugar, en el resto de los parámetros evaluados tienen fallos del 100%, por lo que es indispensable establecer alternativas y mejoras para que este lugar tenga un correcto funcionamiento, siguiendo lineamientos sanitarios y ambientales.

3.4. Impacto ambiental generado por los residuos

Los desechos o residuos el cual se hace disposición, atraviesan un ciclo de descomposición, pueden pasar a estado líquido o gaseoso, esto conlleva a la contaminación

ambiental alrededor en donde se vierten toneladas de residuos, al igual que la salud de las personas aledañas a esta zona, por tanto el manejo que se le brinde, es indispensable para que se realiza el proceso adecuado y disminuir dichas contaminación, es por esto que la comercializadora debe realizar una buena gestión de acuerdo a los distintos tipos de residuos que se generan durante la producción, en la tabla 17 se muestra alguno de los factores ambientales que se ven directamente afectado.

Tabla 17.
Factores ambientales afectados.

Factor ambiental	Causa
Hídrico	Acidificación en el agua, desvío de causas, contaminación de los cuerpos de agua, generación de lixiviados.
Atmosférico	Gases metano, dióxido de carbono, gases GEI, malos olores, etc.
Suelo	Lixiviados acaba la microfauna, evita la recuperación de la flora afectada.
Paisaje	Afectan el paisaje por el alto volumen de desechos, afectación de la salud.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Al no tener una óptima gestión de los residuos se presentan muchos problemas ambientales tales como se muestran en la tabla 17, por lo que es necesario realizar separación, reciclaje y disposición de los residuos que se generan dentro de la empresa, de lo contrario estos pueden presentar repercusiones ambientales como las mostradas en la tabla 18.

Tabla 18.
Repercusiones ambientales.

Factor ambiental	Causa
Hídrico	La materia orgánica que genera las bacterias, realiza un proceso de acidificación en el agua.
	Los desechos que terminan en ríos o quebrada generan taponamientos, así como puede desviar el cauce de este.

	<p>La contaminación de los cuerpos de agua conlleva a los altos costos de tratamiento, estos deben pasar por procesos para ser aptos para consumo humano o para cultivos.</p> <p>La creación de los lixiviados en rellenos puede conllevar a la filtración en el suelo que posteriormente pueden ser transportados a cuerpos de aguas subterráneos.</p>
Atmosférico	<p>Los residuos en fase de descomposición generan gases como metano y mucho dióxido de carbono, así como fuertes malos olores, que conllevan al aumento del efecto invernadero y el calentamiento global.</p> <p>Los residuos quemados generan material particulado, así como humo que afectan la salud de las personas alrededor de la zona, así como a la contribución del aumento del efecto invernadero y el calentamiento global.</p>
Suelo	<p>Los microorganismos que llevan los lixiviados afectan directamente al suelo, dejándola improductiva y arrasando con la microfauna que se encuentra en el suelo, además de esto acelera el efecto de desertificación.</p> <p>Las cantidades de residuos vertidos no permiten la que la flora del área afectada por estos desechos se recupere, también ayuda a la aparición de plagas, y distintos animales que pueden generar enfermedades.</p>
Paisaje	<p>Los residuos que se encuentran a la intemperie dañan el ambiente o paisaje por el alto volumen de desechos, además de esto genera un deterioro en la salud de las personas.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los desechos en la comercializadora generan una gran cantidad de lixiviados por el hecho de que el almacenamiento se encuentra en el área de lavado, por lo tanto cae agua dentro de los tanques de almacenamiento, además que los residuos como bolsas plásticas y orgánicos se encuentran llenos de agua contaminada, estos se vierten si separar o secar el agua que contienen,

una vez la empresa encargada de su disposición realiza las actividades de cargue, los liquido caen al suelo al momento de ser vertidos en el camión de transporte, así también queda el mal olor en el lugar como en el área de almacenamiento de la empresa.

3.5. Tanques de almacenamiento temporal

Para la realización del análisis de los tanques que se disponen para almacenamiento temporal en todas las áreas de la empresa, se desarrolló de la siguiente manera, dividimos la empresa en tres áreas, como esta cuenta con tres pisos, se realizó el análisis por cada uno de ellos, solo cuenta para establecer la ubicación de los tanques requeridos para el almacenamiento temporal y el establecimiento de las rutas de desechos. Por lo tanto, la lista de chequeo aplica para todos los almacenamientos dentro de la empresa.

3.5.1. Almacenamiento primer piso

En esta área se encuentra la zona de ventas, domicilios y oficina del gerente, para esta área en específico se cuenta con ocho tanques de almacenamiento con tres colores de acuerdo con la clasificación de colores, en la tabla 19 se detalla la información de estos.

Tabla 19.

Análisis de almacenamiento primer piso.

Almacenamiento primero piso			
Cantidad	Código de color	Características	Observación
3	Verde	Materiales: Polietileno Colores: Verde, gris, roja Capacidad: 53 litros Masa: 1.76 Kg Alto: 71 cm Largo: 39 cm Ancho: 29 cm	Estos tanque se encuentran ubicados dentro del área de ventas y domicilios, los residuos que se vierten usualmente no son orgánicos.
3	Gris		Se ubican en la zona de atención al cliente, es decir en la parte en donde se mueve el flujo de cliente para que estos depositen sus residuos, se vierten todo tipo de desechos.

2 Rojos

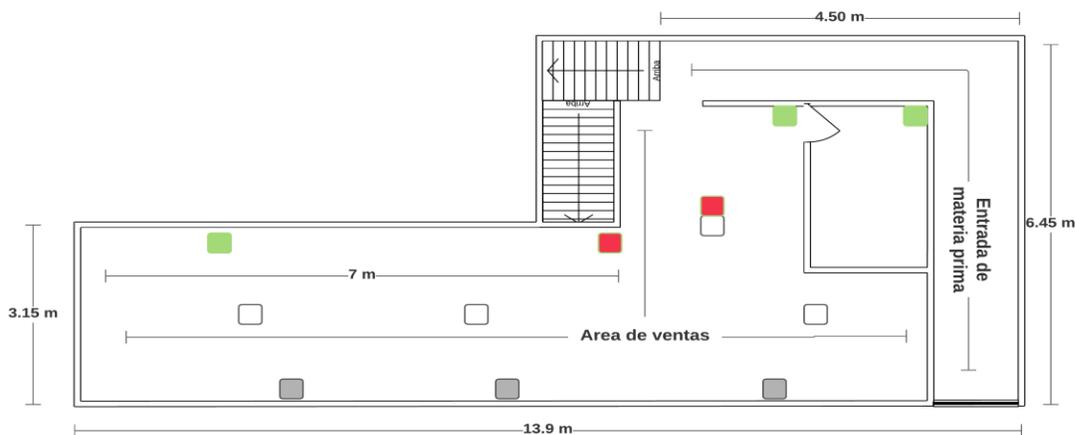
Se encuentran el área de corte en la zona de ventas, se depositan todo tipo de desechos en estos tanques.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La ubicación en donde encuentra cada uno de los almacenamientos temporales desinados al primer piso muestran en la figura 13, estos se encuentran ubicados en distintas áreas para la disposición de cualquier residuo que se genere sin ninguna separación de acuerdo con el color, por lo que su utilización no es óptima.

Figura 13.

Ubicación de tanques de almacenamiento primer piso.



Fuente: Elaborado por autores de la investigación, 2021.

Los rectángulos de color verde pertenecen al almacenamiento de residuos orgánicos, los de color gris a los residuos reciclables, mientras que los tanques de color rojo pertenecen a los residuos de tipo químico, por lo tanto, cabe resaltar que la utilización de los tanques de almacenamiento en esta área no es adecuada.

3.5.2. Almacenamiento segundo piso

En el segundo piso se realizan actividades de procesos, lavado, almacenamiento de productos, siendo la primera generadora de residuos sólidos en la empresa, en esta área tan solo se encuentran dos tanques de almacenamiento, sin contar los del almacenamiento central. En la tabla 20 se detalla los utilizados.

Tabla 20.
Análisis de almacenamiento segundo piso.

Almacenamiento segundo piso			
Cantidad	Código de color	Características	Observación
1	Verde	Materiales: Polietileno Colores: Verde, rojo Capacidad: 53 litros Masa: 1.76 Kg Alto: 71 cm Largo: 39 cm Ancho: 29 cm	Estos tanques se encuentran ubicados en la zona de desplazamiento de materia prima y lavado, además que se encuentran en la zona de desplazamiento de residuos, no se realizan separación alguno de los residuos que se vierten, el cual son, carne, papel contaminado, bolsa, botellas de plástico, etc.
1	Rojos		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 14.

Ubicación de tanques de almacenamiento segundo piso.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los cuadros de color verde y rojo representan los tanques utilizados en el segundo piso, al igual que los tanques utilizados en el primer piso, la utilización de estos no son los indicados, además que el número que se dispone para segunda planta no es lo suficiente para el total del área que requiere almacenamiento temporal.

3.5.3. Almacenamiento tercer piso

La última área destinada para el análisis es el tercer piso, en esta área se encuentran las oficinas de call center, cocina, baños, comedor y oficinas administrativas, aun teniendo esta cantidad de oficinas, no se genera mayor cantidad de residuo, dado que no es muy concurrente encontrar personal en estas zonas, usualmente se llega a este piso a realizar uso de los baños, hora de almuerzo o paso a personal administrativo. La cantidad de tanques de almacenamiento temporal destinada a esta área es tan solo de ocho, en la tabla 21 se muestra en detalle los utilizados.

Tabla 21.

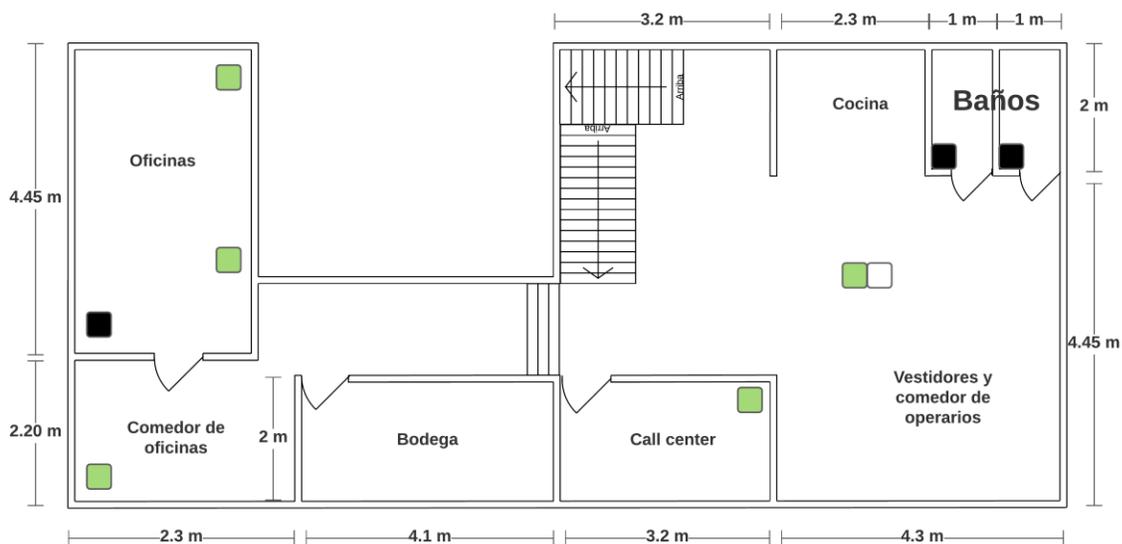
Análisis de almacenamiento tercer piso.

Almacenamiento primero piso			
Cantidad	Código de color	Características	Observación
5	Verde	Materiales: Polietileno Colores: Verde Capacidad: 53 litros Masa: 1.76 Kg Alto: 71 cm Largo: 39 cm Ancho: 29 cm	Estos tanques se encuentran ubicados en oficinas y en la zona del comedor, son utilizados para depositar restos de comida, papel, envases plásticos, etc.
3	Negro	Materiales: Polietileno Color: Negro Capacidad: 20 litros Alto: 38,5 cm Largo: 36,5 cm Ancho: 31,5 cm	Se encuentran ubicados en los baños, este se utiliza para depositar papel higiénico y otros productos sanitarios.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 15.

Ubicación de tanques de almacenamiento tercer piso.



Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de datos suministrados por la comercializadora.

La figura anterior muestra los espacios en donde está destinado cada uno de los tanques de almacenamientos temporales para actividades de pápelo, desecho de residuos orgánicos, y desechos de productos sanitarios, si bien la cantidad de tanques son los adecuados, no se encuentran los códigos de color para cada tipo de actividades o residuo dispuestos en esta área, por lo tanto, se deben complementar con los faltantes.

3.6. Lista de chequeo áreas de almacenamiento temporal

Se realizó el análisis general de todos los espacios que se cuentan en la empresa para la disposición de residuos sólidos temporal, en esta se evalúan factores que nos muestra si los utilizados actualmente cuentan con los parámetros establecidos por la norma, en la tabla 22 se evidencia la observación.

Tabla 22.*Lista de chequeo general tanques de almacenamiento temporal.*

Lista de chequeo tanques de almacenamiento temporal				
Responsable:				
Código:	Lista 00			
Fecha:				
	Infraestructura	Cumple	No cumple	Observaciones
1	¿Se encuentran establecidos las rutas y el horario que se emplean para efectuar la recolección?	X		No se encuentra documentado
2	¿Se encuentra definida la frecuencia para efectuar la recolección de residuos?	X		No se encuentra documentado
3	¿Los residuos se encuentran separados al momento de recolectarlos?		X	
4	¿Cuenta con herramientas para realizar la recolección?		X	
5	¿Se tiene establecidas las bolsas por cada uno de los tipos de tanques de almacenamiento según el código de color?	X		
6	¿Las bolsas tienen la capacidad de albergar los residuos según normatividad?	X		
7	¿Se cuenta con horario de lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento?		X	Su limpieza no es frecuente
8	¿Se hace separación de los residuos y son debidamente rotulados?		X	Solo se separa los residuos de producción
9	¿Se cuenta con recipientes o vehículos exclusivos para la realización eficiente de las actividades de recolección?		X	
10	¿Se dispone los residuos una vez se hallan recolectados sin uso para otros fines?	X		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

De acuerdo a los resultados de la lista de chequeo se puede inferir que según los parámetros evaluados, la empresa no cuenta con protocolos de limpieza y horarios fijados para tal fin, no cuenta con equipos necesarios para la recolección de los residuos en ninguna de las áreas correspondientes, no cuenta con la debida separación de residuos por parte del área de limpieza y personal de distintas áreas al momento de disponer de ellos en las áreas de almacenamiento temporal, y por último, no se cuenta con documentación para los horarios estipulados de recolección, aunque cumpla con un horario fijo establecido por la administración.

3.7. Ruta de movimiento de residuos

Estas rutas se encuentran estipuladas verbalmente, no se encuentra documentado y no cuenta con protocolos para la realizar la disposición de los remanentes que se dan en un día laboral, la realización de estas actividades se da en la noche, ejecutada por el personal de limpieza nocturno, se describen la ruta de recolección para los residuos de producción, ordinarios y no aprovechables.

3.7.1. Residuos de producción

Los residuos de producción son todos aquellos que vienen directamente con las actividades de limpieza y corte de las carnes, estos son almacenados durante el día en canastas con bolsas especiales para evitar goteos, esto aplica para los residuos de carne, cebo, en el caso de los huesos, estos son aislados en el área del cuarto frio, al final de la jornada laboral cada uno de estos se depositan en sacos para el almacenamiento en frio, el cual dura un tiempo aproximado de una semana para la recolección por parte de la empresa externa encargada.

Para la recolección de estos residuos que son aprovechables, los efectúa los trabajadores del área de aseo en el piso de producción, la recolección de estos residuos aprovechables, como bien se mencionó anteriormente no se da por código de color, por tanto, se transportan en cajas donde son empacados inicialmente, se llevan al área destinada para depositarlos en sacos y posteriormente llevados al cuarto frio, en la figura 16 se evidencia el recorrido que se debe realizar para su almacenamiento.

Figura 16.

Recorrido de residuos aprovechables.



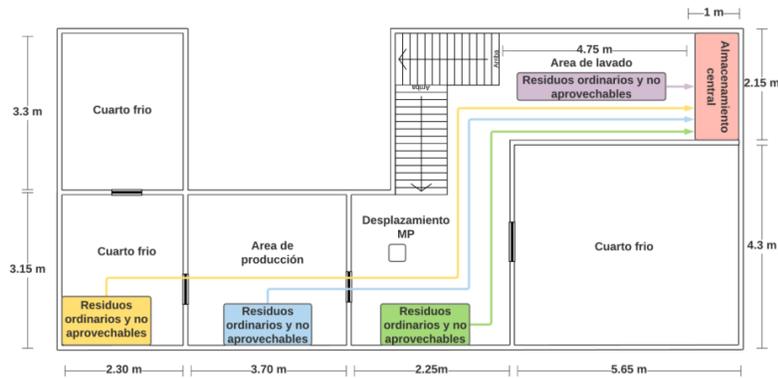
Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.7.2. Residuos ordinarios y no aprovechables

La ruta de recolección de estos residuos se da en el área de venta, producción y administrativa, en los tres pisos dentro de la empresa, la recolección de estos pisos, las realiza el personal de aseo del turno nocturno, estos sacan las bolsas plásticas que contienen los desechos del día laboral y los transportan hasta el segundo piso, en donde se encuentra el almacenamiento central interno, no se cuenta con ninguna herramienta para el transporte, se efectúa la disposición manual, los trabajadores cuentan con botas industriales antideslizantes, guantes y delantal de plástico para las actividades de limpieza, en la figura 17, 18 y 19 se muestran la ruta de movimiento de residuo en los tres pisos.

Figura 17.

Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área de producción.

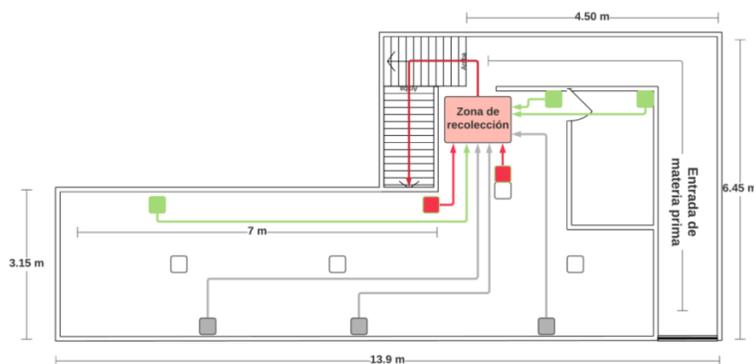


Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la figura 17 se plasma el recorrido que se da en el área de producción para los residuos ordinarios y no aprovechables, como se muestra en la figura, en la zonas con colores se depositan los residuos de este tipo sin ninguna separación en el mismo contenedor destinado para el almacenamiento temporal, en la zona de cuarto frio no existe contenedor por lo que se disponen en una esquina del cuarto frio estos residuos, hasta que el personal de aseo en turno los deposita en el almacenamiento central.

Figura 18.

Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área de ventas.

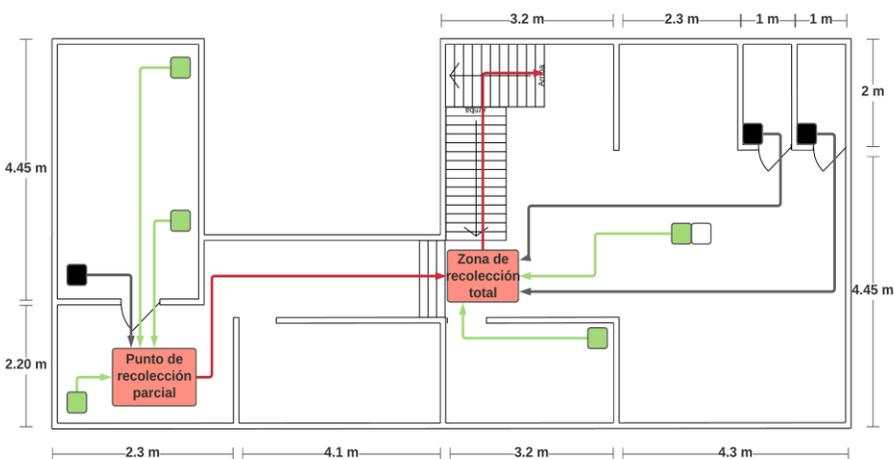


Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la figura 18, se muestra el recorrido realizado en esta área, comienza desde la recolección de cada uno de los tanques de almacenamiento temporal luego son llevado hasta el punto azul que es el área de recolección parcial, aquí se reúnen todas las bolsas, se sellan y son llevadas de manera manual hasta el segundo piso, en donde se encuentra el área de almacenamiento central, estas son depositadas en los tanques azules con capacidad de 200 L.

Figura 19.

Recorrido de residuos ordinarios y no aprovechables área administrativa.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Por ultimo en la figura 19 se evidencia la ruta de residuos sólidos generadas en el tercer piso, que es el área de las oficinas y baños para el personal, las actividades inician con la recolección parcial en las oficinas, se depositan en el punto azul hasta reunir todas las bolsas correspondientes, luego son llevadas hasta la zona de recolección total, para los otros lugares, solo se recogen las bolsas de cada tanque de almacenamiento se lleva al área designada en azul oscuro, se sellan y son llevadas hasta el piso de abajo en donde se encuentra el almacenamiento central.

3.8. Gestión del manejo actual de residuos sólidos en la empresa

A continuación, se expondrá algunos factores con relación al diagnóstico actual de la empresa, en donde se clasificaran por código de colores, en este, el color rojo hace referencia a

que no se cumple con un óptimo manejo de los residuos generados, el color amarillo representara al menos el cumplimiento de la mitad del manejo de los residuos según las normas, por último el verde significa el cumplimiento total y optimo en el manejo de los residuos. En la tabla 23 se muestra el análisis realizado a la gestión interno según parámetros establecidos.

Tabla 23.
Factores interno de almacenamiento.

Factor	Descripción	Clasificación
Disminución de residuos solidos	No se realiza separación de residuos como, bolsas, cartón, desechables, plástico, residuos de carne.	ROJO, dado que no se realiza una disposición adecuada de los distintos desechos.
Segregación de líquidos en el almacenamiento	Se tienen segregación de líquidos en la zona de almacenamiento, sin embargo, están en tanques plástico, estos se quedan almacenados, una vez se vierten en el transporte de desechos estos caen al piso y genera malos olores.	AMARILLO, aunque se los líquidos quedan almacenados en los tanques, la segregación se da por los distintos desechos sin separar, y estos caen al piso fuera de la empresa, contaminado el ambiente alrededor.
Ruta de movimiento interno	La empresa tiene una ruta de movimiento, sin embargo, no tiene documentada dicha ruta por donde se debe mover los residuos.	AMARILLO, cumple solo con 50% de los requeridos para la ruta de movimiento de residuos internamente.
Área de almacenamiento interno	El área de almacenamiento no es adecuada. No se cuenta con separación de los distintos desechos. No cuenta con señalización en donde se debe disponer cada tipo de residuos.	ROJO, no se describe el proceso óptimo que se debe hacer para el almacenamiento de los distintos tipos de desechos.

Proceso de limpieza y desinfección en almacenamiento	Las actividades de limpieza esta descrita verbalmente, pero no se ejecutan y no está documentada.	ROJO, no cumple con actividades de desinfección del área de almacenamiento.
---	---	---

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según el diagnóstico dado a la gestión de residuos dentro de la empresa, se puede destacar que, en el factor de disminución de residuo, no se cuenta con una separación adecuada de la cantidad y variedad de desechos que se generan en los procesos internos de la empresa y en cada una de las áreas. En el factor segregación, los residuos no tienen un adecuado manejo en cuanto al uso de tanques correspondiente a las actividades que se realizan, es decir, el espacio no es suficiente y no cumple con los requisitos básicos para el almacenamiento.

En el factor rutas de movimientos, tan solo se cumple el 50% de los requerimientos dado que no se encuentran documentado los protocolos para la recolección y ruta de movimiento de residuos al área de almacenamiento central. Asimismo, para el factor almacenamiento interno, este es uno de los que menos se gestiona o está bien articulado, dado que no cuenta con los espacios requeridos para funcionar, además no cuenta con protocolos para las actividades que se deben ejecutar en el área, no cuenta con señales y corta fuegos.

Por último, en el factor de limpieza y desinfección de área de almacenamientos, no se encuentra documentadas y no se rige por un protocolo de limpieza establecida en la norma.

3.9. Programa de capacitación y sensibilización

3.9.1. Justificación

La comercializadora de carne busca construir base solidas alrededor de temas relacionados con el cuidado del medio ambiente, que permita la gestión dentro la empresa para estar en armonía con los procesos y la repercusiones de sus actividades, es por esto, que desde la concientización y educación de los empleados en cada una de las áreas que integra la comercializadora, siendo la dirección de medio ambiente la que se encargue de fomentar la cultura para la debida gestión de los residuos sólidos dentro de la empresa.

Para lograr estos objetivos, se inicia con la capacitación del personal que permita entender la gestión adecuada de residuos para la posterior aplicación enmarcada en sus actividades diarias, facilitando los procesos de gestión de remanentes y la debida disposición iniciando desde la fuente de generación.

3.9.2. *Objetivos*

Educar ambientalmente a todo personal de la comercializadora de carne, para el desarrollo de factores que le permitan el adecuado manejo de residuos sólidos interna y la sensibilización medio ambiental, que vaya acorde con la normativa vigente.

3.9.3. *Metodología*

Para la obtención de fases fundamentales en marcada entorno a la educación ambiental y la gestión adecuado de residuos sólidos dentro de la empresa, como lo dicta el decreto 596 de 2016, por lo que, se construyeron medidas que permitan tal sensibilización en todo el personal de cada una de las áreas, por tanto, se colocaron en prácticas estrategias visuales para un mejor impacto en los trabajadores y la implementación de capacitaciones en correcta gestión de residuos sólidos.

Para la educación ambiental de todo el personal que integran las actividades internas, se trabajarán en dos grupos, constituidos por el área de administración y el resto de las áreas como producción, limpieza, ventas, estas se unirán para formar un grupo.

El motivo por el cual se separa en dos grupos es por el tipo de residuo que se genera en los grupos mencionados, es decir, que en el área administrativa se generan residuos en su mayoría de papel, envases plásticos de vidrio, todos estos limpios, por el contrario, en el resto de las áreas se gestionan toda clase de residuo contaminado. Aun así, las capacitaciones abarcan temas similares, pero enfocando según la clasificación de residuo que genera cada una.

3.9.4. *Temas para la capacitación*

- Legislación ambiental en Colombia.

- Normatividad vigente y aplicación a residuos sólidos.
- Vocabulario básico y comprensible.
- Tipos de residuos, su clasificación, su recolección y transporte de estos al almacenamiento central interno.
- Almacenamiento adecuado y elementos de protección personal para manipulación de residuos según su clasificación.

Todos los temas a capacitar están relacionado con la norma actual vigente, que conlleve a comprometer al personal de la empresa en la correcta gestión de los residuos, tomando en cuenta la formación en cada una de las capacitaciones, algunas de las normas que serán tema de capacitación que son relevantes para la concientización y contrasta con el estado actual de la empresa son el decreto 2811 de 1974 el cual es el código nacional de recursos naturales, la ley 9 de 1979 que dicta medidas sanitarias, decreto 4741 2005 que reglamenta la prevención y manejo de los residuos, entre otras normas que son importantes para la aplicación de este programa.

3.9.5. Apoyo visual

- **Tablero informativo:** Con el fin de educar al personal con respecto al cuidado del medio ambiente.
- **Creación de puntos ecológicos:** Se implementará en distintas áreas para fomentar la correcta separación de residuos y la clasificación en la fuente.

3.9.6. Responsable

- Propietario, realiza la aprobación de los programas y estrategias para la ejecución.
- Gerente general el cual aprueba los permisos para la realización de capacitaciones.
- Dirección de medio ambiente, encargado de coordinar las distintas capacitaciones, el control y el ajuste del programa.

3.9.7. Resultados esperados

- Entendimiento y aplicación de la información aprendida por parte del personal de la empresa.
- Control y mantenimiento de los puntos ecológicos.
- Aplicación de los códigos de colores y correcta nomenclatura de cada recipiente.
- Mantenimiento de los tanques de almacenamiento.
- Clasificación y separación de los residuos en las áreas generadoras.

3.9.8. Cronograma

Se describe el cronograma de capacitación para el personal de la empresa, desde el gerente, hasta los empleados de todas las áreas.

Tabla 24.

Cronograma de capacitación.

Capacitación	Duración (MES)
Legislación ambiental en Colombia.	
Normatividad vigente y aplicación a residuos sólidos.	2 horas
Vocabulario básico y comprensible.	
Clasificación en la fuente para personal administrativo	2 horas
Clasificación en la fuente para personal operativo	4 horas, se dividen en dos (2) días para la ejecución
Almacenamiento central interno para gerente y directora SST	2 horas
Almacenamiento según la clasificación de residuos, personal operativo y jefe de áreas	2 horas

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.10. Programas de separación en la fuente

3.10.1. Justificación

Esta guía se plantea con el fin de realizar la separación de los residuos en el punto de generación, de esta manera se gestionarán correctamente los remanentes sólidos; se dará un óptimo almacenamiento y un adecuado transporte. Esta etapa es la hoja de ruta del cual depende el aprovechamiento y disposición que se le pueda dar a los desechos en las siguientes actividades.

El desarrollo de este programa también pretende remplazar materiales con el fin de reducir la generación de residuos y disminuya el impacto ambiental, estos procesos se llevan a cabo a partir de la utilización de tanques de almacenamiento de múltiples colores de acuerdo a la clasificación de residuos y siguiendo la norma GTC 24, que plasma una serie de parámetros para la correcta separación en la fuente.

3.10.2. Objetivos

- Delimitar una cobertura total en la creación de puntos ecológicos a lo largo y ancho de la empresa comercializadora de carne.
- A partir del primer programa crear sensibilización e incentivar al correcto uso de los materiales disponibles, la adecuada disposición y separación de los residuos que se generen.
- Plasmar la debida nomenclatura en cada uno de los tanques de almacenamiento temporal de la empresa, así como en los puntos ecológicos.
- Cambiar algunos materiales para la protección personal de los distintos empleados en todas las áreas.
- Generar un seguimiento para la correcta separación en la fuente en cada área de la empresa.
- Gestionar el buen estado de los tanques de almacenamiento, incluyendo su limpieza en los horarios estipulados.

3.10.3. Metodología

La formulación del PGRIS y la programación creada para la gestión de los residuos sólidos tienen una estrecha relación entre sí, con el fin de reducir y mejorar los procesos en la gestión de residuos sólidos, enfocándose en la minimización en la fuente y la separación en la misma, en áreas como administrativas, producción, ventas y limpieza, por lo tanto la adecuada aplicación de los programas depende mucho de la implementación del otro, dado que cada uno de estos tienen objetivos el cual aplican nuevas metodologías para el éxito de cada estrategia.

3.10.4. Criterios para la separación en la fuente

Estos criterios se llevan a cabo con base en la norma NT GTC 24, el cual, indica que la gestión para la separación en la fuente se debe realizar por parte de la persona que genera el remanente, con el fin de llevar a cabo la selección y almacenamiento en tanques adecuados para facilitar el transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición. Para esto, los tanques de almacenamiento deben estar claramente identificados, ya sea por código de colores o la localización de estos, en la tabla 25, se muestran el código de color dispuesto por la resolución 2184 de 2019 con la clasificación respectiva de los residuos que se deben depositar en cada tanque de almacenamiento en el sector industrial y la cantidad requerida dentro de las instalaciones de la empresa.

Tabla 25.
Código de colores.

Sector	Clasificación	Tipo de residuos	Color	Cantidad
Industrial, comercial, institucional y de servicios	Aprovechables	Cartón y papel	Blanco	19
		Plástico		
		Vidrio		
	Orgánicos aprovechables	Orgánicos	Verde	2
No aprovechables	No aprovechables	Papel higiénico	Negro	15
		Bolsa contaminada		
		Papel contaminado		

Fuente: Elaborado por autores, 2021. A partir de (Res 2184 2019 Colores Bolsas-41.Pdf, n.d.)

Siguiendo con los criterios presentados por la norma NT GTC 24, se presentan una serie de factores que enmarcar las actividades de clasificación en la fuente, estos son:

- Separar los residuos en peligrosos y no peligrosos
- Clasificar los residuos no peligrosos teniendo en cuenta parámetros de la norma GTC 24 de clasificación de acuerdo a los procesos de la empresa.
- Orientar el tipo de acopio y clasificación teniendo en cuenta las recomendaciones del recolector.
- Manejar los residuos peligrosos de acuerdo con la legislación vigente aplicable, véase el marco normativo.

Para los factores anteriores se plasma la clasificación de residuos para la separación en la fuente según las actividades que se realizan en las instalaciones de la comercializadora de carne. Ver tabla 26.

Tabla 26.
Tipos de residuos para la separación en la fuente.

Tipos de residuos	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechables	Cartón y papel (hojas, plegadizas, periódico, carpetas) Vidrio (botellas, recipientes) Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas) Empaques compuestos (Contenedores desechables)
	No aprovechables	Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, sanitarias y protectores diarios) Huesos Material de barrido Materiales de empaque y embalaje contaminado
	Orgánicos biodegradables	Residuos de comida
Residuos peligrosos		Lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos

	Restos de animales
	Elementos que ha entrado en contacto con objetos contaminados, cuchillas agujas, entre otros
Recomendación residuos peligrosos	No mezclar estos residuos, informarse con empresas encargadas de su gestión

Fuente: Adaptado por autores de la investigación, 2021. Tomado de Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (2009).

3.10.5. Instrumento para facilitar la separación en la fuente

Siguiendo los criterios establecidos en la norma NT GTC 24, se plasma las características de los recipientes para la separación en la fuente, los criterios expuestos por esta norma se plasman a continuación.

- Tanques de almacenamiento con material impermeable, liviano, resistente, de fácil cargue y de forma que facilite el transporte.
- Los tanques de almacenamientos deben permitir su fácil desinfección.
- Los tanques de almacenamiento deben evitar el contacto con residuos del entorno y con las personas encargadas de la recolección.
- Emplearse tanques de gran magnitud para el acopio de residuos.

3.10.6. Responsable

El responsable para la ejecución del programa de separación en la fuente esta designado al director ambiental, así mismo para todo el personal en la empresa que realizan procesos generadores de residuos, el cual deben aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones para la gestión de los residuos sólidos.

Gerente general, gestión para el aprovisionamiento de tanques de almacenamiento y materiales para la gestión de residuos sólidos y su separación en la fuente.

3.10.7. Resultados esperados

- Responsabilidad en la asistencia del personal a las capacitaciones.

- Las correctas aplicaciones de conocimientos en la separación en la fuente en cada área generadora.
- Gestión por parte del gerente general en la aceptación y ejecución del programa.
- Adecuada separación y entrega de residuos a la empresa encargada de la recolección y disposición de cada uno de los residuos.

3.11. Programa de recolección, transporte y almacenamiento central

3.11.1. Justificación

La correcta gestión del transporte de residuos sólidos en una de las fases fundamentales para el adecuado manejo de residuos, desde la recolección de estos en los tanques de almacenamiento temporal dentro de la empresa, hasta la disposición que se efectúa en el almacenamiento central interno, estas son parte importante para la implementación de un PGIRS en la comercializadora.

La implantación de una ruta documentada de residuos, en concordancia con los demás programas plasmados en este documento, permitirá una adecuada gestión y disposición de los remanentes, enmarcados bajo la normatividad vigente que ampara la gestión de residuos sólidos en Colombia, por lo que es necesario estipular la clasificación, transporte interno, la creación de rutas y el correcto almacenamiento de los desechos en la empresa.

3.11.2. Objetivos

- Documentar horario y ruta de recolección que se adapten a los puntos de recolección dentro de la empresa y los días en que se recolecta por parte de la empresa externa encargada de la disposición final.
- Establecer una adecuada recolección interna de los remanentes que garantice la no lixiviación en las rutas.
- Correcto procedimiento para la recolección de los residuos sólidos en los puntos ecológicos.

- Almacenamiento adecuado de los residuos sólidos recolectado dentro de la empresa.
- Cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal.

3.11.3. Metodología

3.11.3.1. Transporte y almacenamiento interno

Se detalla el protocolo para la recolección y transporte de residuos a sus respectivas zonas de almacenamiento central, se plasma la información de acuerdo con el tipo de residuo generado.

3.11.3.2. Residuos de producción

Para la recolección de estos residuos que son aprovechables, los efectúa los trabajadores del área de aseo en el piso de producción, esto deben tener guantes, tapabocas, overol, botas, gorros y delantal de plástico, la recolección de estos residuos aprovechables, como bien se mencionó anteriormente no se da por código de color, por tanto, se transportan en las cajas en donde son empacados inicialmente, se llevan al área en donde se depositan en los sacos.

Los trabajadores encargados de realizar la recolección y almacenamiento deben culminar las actividades con el lavado de manos y cajas en donde se almacenaron los residuos. En la tabla 27 se muestra el procedimiento que se debe emplear para el movimiento interno de los residuos generados en producción y anteriormente mencionados.

Tabla 27.
Movimiento interno de residuos de producción.

Residuo	Área de generación	Responsable de recolección	Área de almacenamiento	Frecuencia	Horario	Transporte
Producción	Cuartos fríos Procesos	Encargados de aseo	Cuarto frío	Lunes a Domingo	Lunes a sábado de 6:00 pm a 7:00 pm	De forma manual

Domingos
de 2:00
pm a 3:00
pm

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El área de almacenamiento interno en cuarto frío debe estar constituida por pallets para ubicar los distintos sacos llenos, con drenaje para realizar limpieza y desinfección una vez se muevan los residuos.

3.11.3.3. Residuos ordinarios y no aprovechables

Para los residuos ordinario que se generan se realiza el proceso de recolección por contenedores de capacidad de al menos 120 L con ruedas para su fácil transporte en el área de producción, el encargado de esta actividad debe constar con guantes, botas, overol, delantal, gorro, tapa bocas, dado que se generan segregación de líquidos, el contenedor debe ser limpiado y desinfectado cada vez se genera la disposición en los tanques principales de almacenamiento, la recolección se dará de acuerdo al código de colores, para generar la separación antes de depositar en contenedor de almacenamiento principal, de esta manera disminuye el tiempo de lavado de las cajas que llegan al encargado de esta actividad.

En caso de los no aprovechables se maneja de igual forma, puesto que en incisos anteriores se plasmó la opción de colocar contenedores por código de colores en las áreas de generación de residuos, en donde, desechos como bolsas, y demás se separen en contenedores, en bolsas actas para esto, esta recolección se da por el mismo personal que hace la recolección de los ordinarios.

Dado que en cada una de las áreas estará destinado recipientes con los distintos códigos de colores para depositar de acuerdo a sus características, el cual facilita el trabajo de los encargados de la limpieza para su separación, estos solo vierten los residuos en los contenedores con ruedas y son transportados hasta el área de desechos, y vertidos en cada contenedor respectivo, cabe resaltar que en el área de lavado también se genera puesto que llegan cajas tanto

de producción como del área de ventas, En la tabla 28 se muestra el procedimiento que se debe emplear para el movimiento interno de estos residuos.

Tabla 28.
Movimiento interno de residuos de ordinarios y no aprovechables.

Residuo	Área de generación	Responsable de recolección	Área de almacenamiento	Frecuencia	Horario	Transporte
Ordinarios	Ventas, proceso, lavado, cuartos fríos	Encargados de aseo	Área de desechos interno	Lunes a Domingo	De 5:00 am a 7:00 pm	De forma manual
No aprovechable						Se transporta en bolsas rojas anti goteo

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.11.3.4. Almacenamiento central interno

Las medidas propuestas para mejorar la gestión de los residuos internos y puntualmente el almacenamiento central actual, se regirá por la ley 9 de 1979, por la cual se dictan medidas sanitarias, el almacenamiento actual de los desechos internos se encuentra en la misma área de lavado de las cajas, todos y cada uno de los residuos ordinarios, aprovechables y peligrosos son almacenados en el mismo lugar, a la espera de la recolección por la empresa externa encargada de esta actividad., por lo tanto, se debe disponer de un área de almacenamiento final en la zona de parqueo de la empresa, dado que, cuenta con amplio espacio y está alejado de los lugares de trabajo de la empresa, así también se evacua las cantidades de residuos que se generan y evitan las segregación de líquidos y olores.

3.11.3.4.1. Características zona de almacenamiento central propuesto.

Para el transporte de estos residuos hasta el nuevo almacenamiento temporal, se deberá hacer al final de la jornada de trabajo, esta se transportará por los encargados de aseo, hasta la espera de su recolección. El nuevo almacenamiento estará sujeta a parámetros establecidos en el decreto 1140 del 2003, este debe estar constituido de la siguiente manera.

- Esta unidad debe estar aislada y de fácil acceso para el vehículo de recolección.
- Los contenedores deben tener una capacidad de almacenamiento de al menos 700 L, tener su respectiva señalización, resistente y anticorrosivos, con tapa, que su limpieza se pueda dar de forma fácil, que evite la segregación de líquidos y olores.
- Su altura no debe superar los 1.1 m, con una dimensión fácil de manipular, deben existir para cada tipo de residuos de acuerdo con el código de color.
- Piso antideslizante para que no se mueva el contenedor, paredes, techo.
- Debe tener drenaje y acceso de agua para su limpieza y desinfección.
- Debe tener medidas de seguridad como corta fuego (extintores) con ventilación e iluminación Y permanecer de forma cerrada.
- Debe estar debidamente señalizado de riesgo, no fumar, consumir cualquier bebida o comida.
- Para su manipulación los trabajadores deben contar con elementos básicos de protección, guante, botas, tapa boca, overol, gorros.
- Se debe indicar los residuos almacenados y un sistema de pesaje para el registro.

A continuación, se expone la ruta hasta la nueva unidad de residuos sólidos, desde el área de almacenamiento interno, el transporte se debe realizar entre dos trabajadores de aseo, dado que las dimensiones de los contenedores lo requieren, en la figura 20 y 21, se muestra la ruta.

Figura 20.

Segundo piso de almacenamiento interno central.

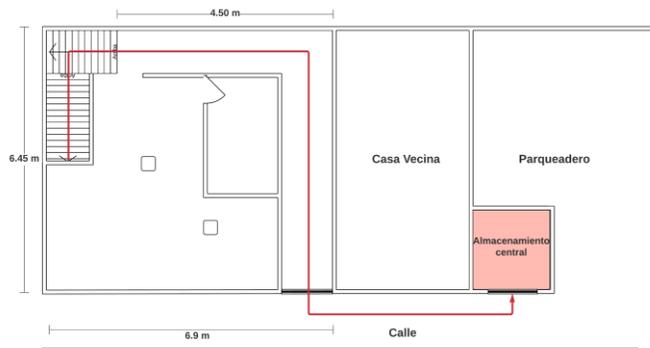


Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura 20 muestra el segundo piso en donde se encuentra el área de proceso y la zona desechos, durante la jornada laboral se realizara la disposición en el almacenamiento central interno actual, generando la separación y correcta disposición de residuos que generen a lo largo del día, al finalizar la jornada, estos se depositaran en el almacenamiento central externo, en este punto se realizara el transporte por la empresa encargada de la disposición final, se debe transportar como se indica en la figura, bajar hasta el primer piso y seguir la ruta plasmada, ver figura 21 en esta se evidencia la continuación en el primer piso.

Figura 21.

Primer piso, almacenamiento central externo propuesto.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Una vez los residuos bajan las escaleras al primer piso, estos son transportados por el pasillo de entrada y salida tanto de mercancía, como de personal, es transportado por la calle hasta el nuevo sitio de almacenamiento para su disposición final dada por la empresa recolectora.

3.11.3.5. Proceso de limpieza y desinfección de almacenamiento

Estas actividades se realizan una vez se ejecutan la recolección y disposición de los residuos en el almacenamiento central, se determina las actividades para la limpieza y desinfección de los contenedores y demás herramientas para la gestión de los desechos en la empresa, para detallar mejor los protocolos se describe la información de acuerdo con el tipo de residuos generados a continuación, se evidencia cada uno de ellos:

3.11.3.5.1. *Residuos ordinarios y de proceso.*

La recolección y almacenamiento de los desechos generados se dan cada día, desde que inicia las horas laborales, e inclusive en la jornada nocturna, por lo que es necesario realizar la limpieza y desinfección de los contenedores que son utilizados para esta actividad, los encargados de ejecutarlas son los trabajadores encargados del aseo dependiendo de los contenedores usados según las características de los residuos, el estado actual y la cantidad de veces que se hace la recolección. En la tabla 29 se plasma el procedimiento de limpieza de los contenedores empleados para los desechos ordinarios.

Tabla 29.

Protocolo de limpieza desinfección de contenedores ordinarios y proceso.

Contenedores	Espacio de limpieza	Frecuencia	Horario	Elementos de lavado	Productos de aseo a utilizar	Trabajadores encargados	Elementos de protección personal
1 contenedor de segregación cuarto frío secundario	Área de desposte y separación de huesos	Diariamente, presenta lixiviados	4:00 pm a 5:00 pm	Agua a presión, escoba, esponja, pañuelo	Hipoclorito, detergente en polvo industrial	Personal encargado de aseo y limpieza	Guantes de látex, botas, tapa boca, gafas, overol impermeable,

gorro

2 contenedores de segregación zona de procesos	zona de actividades de cortes, despojo de aprovechables, bolsas, etc.		
2 contenedores de segregación área de almacenamiento de aprovechables	Área de desechos comunes, ordinarios.	Cada dos días, si presenta lixiviados realizar de inmediato.	11:00 am a 12:00
5 contenedores de almacenamiento de residuos interno	Zona de almacenamiento interno temporal de los residuos solidos	Se realiza la limpieza cada vez que se descarga al almacenamiento exterior, presenta lixiviados.	6:00 pm a 7:00 pm
6 contenedores almacenamiento externo	Área de disposición central, esperando a recolección por empresa encargada	Se realiza la limpieza cada vez que se descarga al almacenamiento exterior, presenta lixiviados.	8:00 am a 10:00 am

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.11.3.5.2. *Residuos peligrosos.*

Los contenedores utilizados para el almacenamiento de residuos peligroso, se les debe realizar la limpieza de forma inmediata una vez que sean depositados en el almacenamiento central y la empresa externa recolectora se encargue de ellos, la frecuencia de desinfección depende del volumen de desechos, en cuanto supere el tope permitido en almacenamiento, en la tabla 30 se muestra el protocolo de limpieza de estos residuos.

Tabla 30.
Protocolo de limpieza y desinfección, residuos peligrosos.

Contenedores	Espacio de limpieza	Frecuencia	Horario	Elementos de lavado	Productos de aseo a utilizar	Trabajadores encargados	Elementos de protección personal
1 contenedor de almacenamiento de luminarias	Zona de almacenamiento externo de los residuos solidos	Una vez se recolecte por parte de la empresa externa encargada		Agua a presión, escoba, esponja, pañuelo	Hipoclorito, detergente en polvo industrial	Personal encargado de aseo y limpieza	Guantes de látex, botas, tapa boca, gafas, overol impermeable, gorro

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.11.3.5.3. Residuos aprovechables y no aprovechables.

Estos residuos generalmente se recolectan al acabar la jornada laboral, el almacenamiento de los residuos no aprovechable se da en la misma zona de los aprovechables, ya que este tiene el mismo espacio disponible para tal fin, tomando las precauciones necesarias, en cuanto al rotulado de los sacos. Son llevados hasta el área de desplazamiento de materia prima.

Estos residuos son generados en el área de producción, están compuestos por hueso, sebo, cascos y piel de res, son almacenados en cajas platicas y bolsas especiales, una vez culmina la jornada son empacados en costales, amarrados y llevados al cuarto frio, en donde sin ninguna medida de almacenamiento son apilados hasta siete días, usualmente la recolección por parte de la empresa encargada de estos desechos se da los días lunes, a continuación se plasma la propuesta para el adecuado almacenamiento y limpieza de esta área.

Se debe realizar un cuarto aislado del área de almacenamiento de productos terminados de la empresa, por lo que se tiene en cuenta el decreto 1140 del 2003 para tal fin, esta debe contar con:

- Área condicionada por la cantidad de residuos aprovechables y no aprovechables.
- Piso antideslizante que evite que los trabajadores sufran accidentes al disponer los residuos.

- Separación de residuos aprovechables y no aprovechables en pallets.
- Buena iluminación en el lugar.
- Debe tener drenaje y acceso de agua para su limpieza y desinfección.
- Se debe tener un sistema de pesaje para el registro.
- Su respectiva señalización de acuerdo con el residuo almacenado.
- Una entrada amplia para el fácil acceso de residuos.
- Para su manipulación los trabajadores deben contar con elementos básicos de protección, guante, botas, tapa boca, overol, gorros, delantal.

Para la limpieza de esta área se realizará con una frecuencia semanal, una vez la empresa encargada de la disposición final de los residuos recolecte la totalidad de los remanentes, en la tabla 31 se muestra el protocolo de limpieza que se debe llevar a cabo para la desinfección de este lugar de almacenamiento.

Tabla 31.
Protocolo de limpieza y desinfección.

Contenedores	Espacio de limpieza	Frecuencia	Horario	Elementos de lavado	Productos de aseo a utilizar	Trabajadores encargados	Elementos de protección personal
Pallets almacenamiento cuarto frio	Zona de almacenamiento en cuarto frio, área de residuos aprovechables y no aprovechables	Semanalmente, el día lunes, una vez se recolecte por parte de la empresa externa encargada, se procede con la limpieza, antes de almacenar nuevamente		Agua a presión, escoba, esponja, pañuelo	Hipoclorito, detergente en polvo industrial	Personal encargado de aseo y limpieza	Guantes de látex, botas, tapa boca, gafas, overol impermeable, gorro
Cuarto frio, residuos aprovechables y no aprovechables				Manguera, cepillo	Hipoclorito diluido, detergente en polvo industrial		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.11.3.6. Protocolos de disposición en almacenamiento central

La segregación de líquidos en el área de almacenamiento tiene su causa principal en el lavado de las cajas, puesto que en este proceso se debe retirar cada uno de los distintos residuos, al momento de realizar la actividad, estos están llenos de sangre, sal, agua, en ocasiones envueltos con implementos de protección o manejo de materia prima, estos residuos son vertidos en los tanque de almacenamiento sin previa separación y eliminación total de los líquidos que contiene, es por esto que se debe emplear bolsas, tanques para el almacenamiento y el adecuado transporte sin que genere segregación, engranando estas actividades con las especificaciones para los procesos de gestión de residuos, en la tabla 32 se plasma la clasificación de los desechos de acuerdo al código de colores y segregación establecida en la resolución 2184 de 2019.

Tabla 32.
Clasificación y segregación de residuos.

Residuo	Tipos de residuos solidos	Color	Clasificación
De producción	Carne	No requiere color para almacenar y especificar su segregación	Aprovechable
	Huesos		Rotular
	Cebo		
Aprovechables	Cartón y papel (hojas, plegadizas, periódico, carpetas)	Blanco	Reciclable
	Vidrio (botellas, recipientes)		
	Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)		
No aprovechables	Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, sanitarias y protectores diarios)	Negro	Rotular
			No reciclable
			
Orgánicos	Residuo de comida	Verde	Aprovechable
Riesgo biológico	Material de barrido	Rojo	Residuo peligroso

Riesgo toxicoMateriales de empaque y
embalaje contaminado

Rojo



Fuente: Elaboración propia, 2021.**3.11.3.6.1. Residuos ordinarios.**

Se debe cambiar los tanques actuales por contenedores de igual o mayor tamaño, de mínimo 240 L, ya que los actuales son tanques improvisados de color azul, los nuevos contenedores deben tener el respectivo color de acuerdo los desechos a disponer, estos deben traer integrados unas ruedas para su fácil transporte dentro de la empresa.

Estos contenedores deben cumplir con ciertas especificaciones, como rigidez del material, que no filtre líquidos segregados, lixiviados, resíentete a la corrosión, que se pueda realizar limpieza y desinfección de forma fácil y su tapa se ajuste para evitar salida de olores.

Los residuos se depositan en bolsas de acuerdo a los colores dados, para el caso de los ordinarios no reciclables es de color verde, deben ser del mismo color del contenedor en donde se depositaran los desechos, las bolsas deben ser resistente y garantizar la no segregación de líquidos de los desechos que en estas se depositan, en donde el calibre de estas deben ser de al menos 1,4 milésima de pulgada el cual tienen una dimensión menor a 46 cm por 50 cm, para mayores a esta, debe tener un calibre de 1,6 milésimas de pulgada, dichas bolsas no pueden ser reutilizadas, se realizara la disposición final según los parámetros de la empresa de aseo municipal.

3.11.3.6.2. Residuos de producción.

En el área de producción se tendrá residuos aprovechables, estos no tendrán un código de color característico, son empacados en sacos y rotulados, almacenados en cuarto frio, se debe disponer de un contenedor para su almacenamiento temporal y evitar segregación de líquidos, durante la congelación, estos residuos la congelación, los sacos son depositados en pallets para posteriormente ser transportados en camión por parte de la empresa encargada.

3.11.3.6.3. Residuos peligrosos.

Residuos aprovechables, de acuerdo con el decreto 1076 de 2015, en donde hace referencia que los residuos de riesgo biológico no apto para el consumo y aprovechamiento, estos se deben disponer en bolsas de color rojo con capacidad de 50 L y dimensiones de al menos 65 cm por 85 cm y bolsas aún más grande de dimensión de 100 cm por 120 cm con capacidad máxima de 250 L, no deben segregar líquidos, y deben estar debidamente rotuladas, almacenada en frío para su transportación por la empresa a cargo.

Las luminarias fluorescentes, de acuerdo con el decreto 1076 de 2015, el cual plasma los componentes de tipo mercurio, y atendiendo a residuos tóxicos ya que generan daños a la salud humana, el almacenamiento de este tipo de residuos se dará de acuerdo con los parámetros plasmados en el instructivo para la gestión integral de residuos de luminarias del 30 del 2013.

En donde dispone del siguiente, Retirar la luminaria o lámpara fluorescente por el personal encargado hasta la zona de almacenamiento, los tubos fluorescentes ya gastados se embalarán tal como vienen de fábrica, de forma individual con el protector de cartón y posteriormente en una caja de cartón de mayor tamaño de forma que puedan ser transportados sin riesgo de rotura. Esta caja irá rotulada como “Tubos fluorescente usados” y se cerrará con cinta adhesiva.

3.11.4. Responsables

- Dirección de medio ambiente, encargada de gestionar los puntos ecológicos, la recolección, transporte y correcto almacenamiento de residuos.
- Empresa externa encargada de la disposición final de residuos sólidos.

3.11.5. Resultados esperados

- Áreas de almacenamiento temporal y central limpias y adecuación de estas.
- Protocolos de limpieza y uso de bolsas de acuerdo a la clasificación de colores.

- Recolección de residuos en los tanques de almacenamiento temporal de forma continua para evitar lixiviados y olores.
- Adecuación de medio de transporte que no presente lixiviados y escape de olores.
- Adecuación y control del almacenamiento central.
- Gestión para la clasificación de residuos sólidos.

3.11.6. Registro de cumplimiento

Se establece algunos puntos para la correcta ejecución, control y ajustes del programa de recolección y almacenamiento de residuos dentro de la empresa.

- Control de rutas de recolección mediante formato de observación, constituido por la hora, día y cantidad de residuos sólidos.
- Inspección de almacenamiento central mediante lista de chequeo.
- Mejoras de almacenamiento central mediante indicadores de cumplimiento; se compara los indicadores de manera mensual.

3.12. Programa aprovechamiento de residuos sólidos

3.12.1. Justificación

En la comercializadora de carne, en distintas áreas se desechan residuos sólidos aprovechables que son muy pocos en volumen, aun así deben ser clasificados y separados para su reutilización o procesos que conlleven aprovechar dichos residuos, se realiza el programa de aprovechamiento con el fin de disminuir el volumen de desechos generados por la empresa y que van a parar a los rellenos sanitarios, de acuerdo al decreto 312 de 2006 por el cual se adopta el plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos, contribuyendo a impactó ambientales en el ecosistema, suelos y daños climáticos.

Durante la cuantificación se evidenció un volumen de residuos aprovechables que se dan en mayor proporción en el área administrativa y área de venta, en el exterior de esta última zona es en donde se encuentran los clientes, dado que aquí se venden distintos productos para consumir, por lo que los clientes disponen de los remanentes en los tanques de almacenamientos

dispuesto en esta zona sin previa clasificación, ya que, solo se cuenta con un solo contenedor, los residuos aprovechables en estas áreas están constituidos por, bolsas plásticas, envases de bebidas plásticas y de vidrios. En el área administrativa se generan residuos como papel, bolsas plásticas, botellas plásticas y de vidrios.

Por lo tanto, se desarrolla este programa, integrado por acciones que conllevaran a mitigar un poco las repercusiones negativas en el medio ambiente y la correcta gestión de residuos dentro de la comercializadora de carne.

3.12.2. Objetivos

- Desarrollar e implementar acciones para la gestión de aprovechamiento de residuos sólidos producidos en distintas áreas en la comercializadora de carne.
- Generar un control de los residuos en cada una de las actividades encaminadas a la clasificación de remanentes aprovechables.
- Realizar una correcta disposición de residuos de acuerdo con el tipo generado.

3.12.3. Metodología

La ejecución de este programa va estrechamente enlazada con el programa de separación en la fuente y el conocimiento adquirido por el personal en las capacitaciones de sensibilización, dado que se podrá dar el aprovechamiento de residuos de acuerdo con la clasificación previa en cada uno de los puntos ecológicos, llevando a cabo la selección y almacenamiento debidamente gestionado. La metodología dispuesta para el aprovechamiento de residuos esta dado de la siguiente manera:

- Gestionar la separación en la fuente en las áreas generadoras.
- Control y seguimiento del estado de los residuos.
- Desinfección de residuos aprovechables, tales como plástico.
- Cuantificación de residuos reciclables.
- Gestionar el reciclaje de residuos aprovechables por parte de la empresa encargada de este proceso y generar registro de este.

3.12.4. Responsable

La responsabilidad para la ejecución de este programa recae en el director ambiental, dado que es el encargado de llevar un control de las actividades en el programa de separación en la fuente, por tanto, tendrá una continuidad gracias a la relación de estos dos programas.

3.12.5. Resultados esperados

- Separación y almacenamiento de residuos sólidos aprovechables.
- Disminución de disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios a causa del reciclaje.
- Implementación de estrategias para el aprovechamiento de residuos.
- Mitigación de impactos ambientales a causa del reciclaje de residuos en las áreas generadoras.

4. Conclusiones

La creación y aplicación de actividades fijadas en la investigación, la búsqueda de información, consecución de diagnósticos, análisis y desarrollo de un plan de gestión integral de residuos sólidos, hace ver la relevancia que tienen las empresas en la adopción de políticas que van encaminadas al cuidado del medio ambiente como también en la correcta gestión de los residuos generados a raíz de los procesos internos, aplicando la normatividad vigente que permita la creación de estrategias que conlleven a validar la problemática y diseño de posibles soluciones entorno al manejo de los residuos en la empresa.

En el marco de la investigación hecha a la comercializadora de carne objeto de estudio, se realizó el diagnóstico mediante una lista de chequeo al almacenamiento temporal, el cual arrojó muchas falencias en los parámetros evaluados, dado que no cuentan con ninguno para el buen manejo y disposición temporal de residuos en los puntos de acopio, algunos de los factores que no cumplieron en esta lista de chequeo se encuentran; la ausencia de tanques de almacenamiento adecuados para albergar los remanentes y según su clasificación, el almacenamiento central no es adecuado para la disposición temporal, este no cumple con los factores establecidos por la norma, así como también, la ausencia de protocolo para la limpieza de las herramientas con que se ejecutan las actividades de recolección y almacenamiento.

En la fase 2 de esta investigación se estableció la clasificación de residuos que generan las actividades internas de la empresa y se colocó en contexto los procesos que son mayormente generadores, se clasificaron en tres grupos; área de proceso, dentro de este el desprese de producto, el corte y el lavado de las canastas para el almacenamiento son las que más desechos generan, en el área de ventas las actividades de surtido y domicilio desechan en gran medida bolsas plásticas y residuos orgánicos y por último el área administrativa tan solo las actividades relacionadas con papelería y en menor grado botellas plásticas u otros.

Para ampliar el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos se realizó una cuantificación de los mismo, en donde, se tiene una clasificación; residuos con riesgo biológico, tóxicos, residuos de producción, reciclables, ordinarios contaminado y de producción, esta cuantificación se hizo en una semana, teniendo en cuenta el día domingo, dado que la empresa

realiza actividades ese día, se separaron en 3 áreas, ventas/administrativa, producción y lavado, los datos arrojados evidenciaron que el área con mayor generación de residuos sólidos fue la de producción con un total de 760 kg durante los 7 días, (ver tabla 14) siendo los huesos el que representa más dentro de los tipos de residuos con un total de 290 kg, seguido de barridos con 10,33 kg y cascos con 7,89 kg. La segunda área que tuvo más generación fue ventas/administrativa con un total de 90,81 kg en la semana, (ver tabla 13) el residuo que tuvo más representación fue plástico contaminado con un total de 18,7 kg, seguido de barridos con 17,33 kg y plásticos con 16,77 kg, cabe aclarar que dentro del material barrido se encuentran residuos como carne, tierra, bolsas, cebo, dejando ver el tipo de residuos que se genera en las distintas áreas.

Otro de los puntos importantes estudiados fue la gestión actual de los residuos sólidos, en zonas de almacenamiento, protocolos para la recolección y disposición, para esto se realizó un diagnóstico del manejo que se viene llevando, en donde se evaluaron factores como; disminución de residuos sólidos, segregación de líquidos en zona de almacenamiento, ruta de movimiento interno, área de almacenamiento interno y procesos de limpieza y desinfección en zona de disposición temporal (ver tabla 23), en este diagnóstico se encontró que no se ejecutan actividades de separación de acuerdo al tipo de residuos generados, los residuos vertidos en los tanques de almacenamiento segregan líquidos que al momento de la recolección por parte de la empresa encargada caen al suelo, otra de las problemáticas es que la comercializadora no cuenta con una ruta de movimiento de residuos documentada, la zona de almacenamiento no cuenta con los parámetros establecidos por la ley como señalización, separación por cada tipo de residuos, también se encontró que no cuenta con los protocolos documentados para la correcta limpieza de las áreas utilizadas para las actividades en el manejo de los residuos, así como sus herramientas.

De acuerdo a la problemática generada en las actividades de la empresa entorno al manejo de los residuos y que se ha expuesto a lo largo de este documento, se encuentran las repercusiones en el entorno, es decir que la no separación, el no contar con zonas adecuadas y prácticas orientadas a la buena gestión de los remanentes, la empresa enfrenta contaminación por el contacto, la segregación y emanación de olores de las zonas en donde se disponen

temporalmente los residuos, como herramientas y equipos utilizados para los procesos en áreas como la de producción y venta, además de esto se encontró con llamados de atención por parte de entidades públicas acerca de la disposición final de los residuos en rellenos sanitarios, ya que la empresa al no separar estos son vertidos en los vehículos sin precaución alguna, dentro de estos se encuentran residuos de carne, bolsas contaminadas, lixiviados, agua contaminada, cartón contaminado, plástico, entre otros, por tanto es imperante la aplicación de estrategias encaminadas al mejoramiento de la gestión de los residuos.

Se desarrolló la propuesta técnica estructurada en 4 programas que abarcan toda la problemática expuestas, siendo el primero el programa de capacitación, el cual su objetivo es vincular y educar a todos los empleados de la empresa para un buen manejo de los residuos desde la fuente, basados en la normatividad vigente y las buenas prácticas en las actividades; seguido del programa de separación en la fuente, que va estrechamente relacionado con el primero, dado que es aquí, en donde se disponen de estrategias para la disminución y separación en los puntos de generación, además de colocar nuevos puntos ecológicos de acuerdo al tipo de residuos; el tercer programa recolección, transporte y almacenamiento central, se expone en este todos los protocolos necesarios para la gestión de residuos en los puntos de disposición temporal y almacenamiento central, además de los parámetros de limpieza de estas zonas y se agrega la propuesta de un nuevo almacenamiento central acorde con las normas establecidas; por último se desarrolló el programa de aprovechamiento de residuos, en donde se aplican estrategias para el reciclaje, protocolos para la desinfección de remanentes que pueden ser reciclados, la reutilización de algunos como en las áreas administrativas y llevar completo control mediante la cuantificación de los residuos generados. Todos estos programas están encaminados para que la empresa pueda apearse a los estándares normativos ambientales y sanitarios, para lograr mayor competitividad relacionando los procesos y el buen manejo de los remanentes, aplicando la normatividad y actividades amigables con el medio ambiente, que repercutirán en la calidad de los procesos y productos ofertados en la comercializadora de carne.

5. Recomendaciones

Al momento de implementar los programas, se recomienda hacer seguimiento durante y después de su aplicación, así se llevará un control de cada una de las actividades planteadas en esta propuesta y se obtendrá información del rendimiento para posteriormente generar una retroalimentación.

Es de vital importancia que los empleados de la comercializadora de carne reciban el conocimiento básico acerca de la gestión de residuos sólidos, que permitan la capacitación y divulgación de estrategias para el manejo en la generación en la fuente, ayudando a la reducción de los residuos generados y al aprovechamiento de los mismo, de esta manera se tendrá un trato amigable con el medio ambiente y la reducción de la problemática interna, haciendo participe a cada uno del personal.

Es necesario la creación de una nueva área de almacenamiento central, como se propuso en este documento, que cumpla con las especificaciones dispuestas por la normatividad vigente, que permita el correcto almacenamiento de los residuos sólidos generados en los procesos, alejado de las actividades que se dan en el área de producción, evitando la contaminación de herramientas, zonas de limpieza, así como la generación de lixiviados y olores.

Los contenedores de residuos de almacenamiento deben ser sustituidos de acuerdo la normatividad y con base a los residuos que se generan en la empresa, garantizando que no emane olores y con capacidad para albergar los residuos, así también, los contenedores de almacenamiento temporal, cada uno de estos deben ser desinfectados según los protocolos de limpieza propuesta en los programas.

Se recomienda aislar el área de almacenamiento de residuos aprovechables y no aprovechables en los cuartos fríos, dado que esta no cuenta con una separación de los productos en procesos y terminados, se debe adecuar de acuerdo con lo que decreta la norma y con entradas únicas para este tipo de actividad, en este documento se propone la realización con parámetros establecidos.

Por último, es de vital importancia llevar un control al momento de almacenar los residuos, generar informes de cuantificación y si se cumple con los protocolos para la separación y correcta presentación a las empresas encargadas de disponer dichos residuos de acuerdo a su clasificación, con esto se puede hacer estrategias para el aprovechamiento, reciclaje y reutilización de los mismos.

Referencias Bibliográficas

Acero, R., Riaño, G., y Cardona, D. (2017). *Evaluación del sistema de gestión ambiental de los frigoríficos cárnicos en Colombia*. *Criterio Libre*, 11(19), 99–123. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2013v11n19.1102>

Alcaldía de Sincelejo. (2020). *Revisión y actualización plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) –del municipio de Sincelejo*. Sincelejo - sucre.

August, X. y Bonmatí, G. (2008). *Conceptos Generales Sobre Residuos*. Evaluación y Prevención de Riesgos Ambientales En Centroamérica, 207–213.

Avendaño, E. F., y Albarracin, B. C. (2015). *Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos*. Recuperado del sitio web https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf?fbclid=iwar2hojw5bx_typap2b7dm4xt9qytyag13luf1tkoxcl4kh9_c9gxrp8ehxgk

Banco Mundial. (2020). Informe del Banco Mundial: *Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Recuperado en noviembre 24, 2020, de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Brom, J. (2013). *Esbozo de Historia Universal*. Tercera edición, Grupo Editorial México.

Calderón Olarte, J. J., Casas Bustos, M. E., y Gonzáles Martínez, A. Y. (2017). *Plan de Gestión*

Integral de Residuos Sólidos para el Municipio de Puerto Carreño, Vichada. Corporación Universitaria del Caribe - CECAR.

Castañeda, H. C., Prieto, R., Hernández, C., & Pita, D. J. (2011). *Experiencia en la implementación del modelo de gestión integral de residuos sólidos de la UNIMINUTO y su articulación*. Universidad uniminuto, Bogota D.C. Revista Inventum, (10), 80–90. <https://doi.org/http://dx.doi.org.ezproxy.cecar.edu.co:8080/10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.80-89>

Chacón Leite, H. A., y Tulcán Melo, S. S. (2012). *Caracterización y cuantificación de residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS*. Red de Repositorios Latinoamericanos. Recuperado de <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2935804>

Cortés Landázury, R., & Santander Caicedo, L. M. (2018). *De la “maldición de la basura” y restricciones institucionales una evaluación ambiental ex ante al desperdicio Nortecaucano*. Gestión y Ambiente, 14(2), 85–104. Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.cecar.edu.co:2443/docview/1677587334/50c7008ecd1744afpq/14?accountid=34487>

DANE. (2018). Boletín técnico: *Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos 2012 - 2016*. Cuenta Satélite Ambiental (CSA), 14.

DANE. (2020). *Boletín Técnico Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos*. Cuenta Ambiental y Económica de Flujos de Materiales – Residuos Sólidos, 19.

- El País. (2009). *La Roma antigua: cultura del reciclaje y la reutilización*. Revista El País.
- Fedegán FNG, Fenavi, P. & F. (2020). *Consumo per capita aparente anualmente*. Recuperado del sitio web <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>
- Gabarrell, C., y Bonmatí, A. (2013). *El manejo de los desechos sólidos en el municipio de Quezal Tepeque, departamento de la libertad periodo 2010-2011*. Universidad del Salvador.
- Hernández, M. C., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, R., Urzola, M., Márquez, L., y Delgado, O. (2016). *Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe*. Revista Internacional de Contaminacion Ambiental, 32(1), 11–22. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Hernández Núñez, C. F. (2018). *Beneficios económicos, sociales y ambientales en el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos*. RIADS: Revistas de Investigación Agropecuaria y Desarrollo Sostenible 3(2), 30-35. Recuperado de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/riads/article/view/1449>
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (2009). *Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos Sólidos y guía para la separación en la fuente*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación , (571), 1–18.
- Lozada García, D. C. (2019). *Revisión y diagnóstico de manejo de residuos para establecimientos de ventas de carnes en el municipio de pamplona, departamento de Norte*

de Santander (Universidad Nacional Abierta y a Distancia). Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/28198>

Ministerio del Ambiente. (2016). *Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Ministerio Del Ambiente.

Minvivienda. (2020). *Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos*. Ministerio de vivienda, Gobierno de Colombia.

Mora Cervetto, A., y Molina Moreira, M. N. (2017). *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico guayaquil*. La Granja, 26(2), 84. <https://doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.08>

Morales Bermúdez, V. (2014). *PGIRS - Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos* (Universidad Católica de Manizales). Recuperado del sitio web <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/781>

OMS. (2016). *Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de website: <https://www.who.int/es/news/item/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>

ONU. (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe Perspectiva*. Publicación de la Revista Medio Ambiente, 133.

- Otero Rozo, A. T. (2015). *Propuesta metodológica para el seguimiento y control del plan de gestión integral de residuos sólidos (pgirs), del municipio de usiacurí en el departamento del atlántico*. Repositorio institucional. Univerisad de Manizales. Recuperado de <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2591>
- Phillips, A. (2021). *La historia de la humanidad contada a través de la basura*. Revista La Vanguardia. Madrid España.
- Pon, J. (2019). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo*. ONU Medio Ambiente, 1–102.
- Procolombia. (2020). *Sector pecuario y producción de carne Invierta en Colombia*. Recuperado del sitio web <https://investincolombia.com.co/es/sectores/agroindustria-y-produccion-de-alimentos/pecuario-ganaderia>
- Ramirez Gomez, M. J. (2017). *Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos del club bellavista Colsubsidio*. Universidad del Bosque. bogota D.C. Colombia.
- Reyes Nieto, M. F. (2019). *Formulación del plan de gestión integral de residuos de atención en la salud y otras actividades - PGRASA en la planta de beneficio animal carnes y derivados de occidentes S.A. sede Yumbo*. Universidad Autonoma de Occidente; Cali, Colombia. Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/10782/5/T08411.pdf>

- Rivas Arias, C. A. (2018). Gestión integral de residuos sólidos. *Gestion Integral de Residuos Solidos*, 63.
- Santiago, M., Romero Irene Merí Ana García-Arranz, G., y Guerrero, H. (2018). *Luis Seguí Rubí Medina Gestión de residuos y economía circular We make it happen*. 1–46.
- Segura, Á., Rojas, L., y Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41(17), 1–9.
- Seguricorp Company. (2020). Respirador 9010 Plegable 3m 50 Pzas Desechable Contra Polvos. Recuperado de https://articulo.mercadolibre.com.mx/mlm-720543549-respirador-9010-plegable-3m-50-pzas-desechable-contra-polvos-_jm
- Sepúlveda Villada, L. A., y Agudelo García, R. A. (2007). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburrá. *Producción Más Limpia*, 2(1).
- Vergara Sánchez, P. A. (2019). *Diagnóstico y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en una empresa del sector químico de acuerdo a la norma NTC ISO 14001:2015* (Fundación Universitaria de América). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11839/7249>
- Vidal Sánchez, S. (2019a). *Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos para una empresa del sector metalmeccánico*. Universidad Autonoma de Occidente.
- Vidal Sánchez, S. (2019b). *Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos para una*

empresa del sector metalmecánico (Universidad Autónoma de Occidente). Recuperado de <https://red.uao.edu.co/handle/10614/11723>

Zulia, U., Urdaneta, G., Joheni, A., & Zulia, U. (2006). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Choice Reviews Online*, 44(03), 44-1347-44-1347. Recuperado de <https://doi.org/10.5860/choice.44-1347>