

**Propuesta de implementación del programa Basura Cero en un Supermercado de la
Ciudad de Cali**

James Moreno Palacios

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Ingeniería Ambiental

Ciudad

2022

**Propuesta de implementación del programa Basura Cero en un Supermercado de la
Ciudad de Cali**

James Moreno Palacios

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Directora:

Mag. Luisa Fernanda Calderón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Ingeniería Ambiental

Ciudad

2022

Resumen

El desarrollo del presente trabajo tiene como propósito brindar una alternativa ambiental al manejo de los residuos generados en un supermercado de la ciudad de Santiago de Cali, basándose en el desarrollo del programa Basura Cero, creado con el objetivo de lograr que los diferentes residuos generados desde los diferentes procesos productivos como lo son el industrial, el comercial y empresarial, sean reincorporados a un ciclo productivo a través de acciones como el reciclaje, el aprovechamiento y/o su reutilización. En este sentido, la gestión de residuos sólidos es el mayor desafío para las autoridades, y en general para la población, quienes deben implementar acciones que den soluciones alternativas a esta problemática. En este proyecto se realizó una medición cuantitativa y cualitativa los residuos en un supermercado de la ciudad de Cali, con la finalidad de determinar cantidad y tipo de residuos generados y de esta manera obtener una línea base de trabajo, además se identificaron los puntos álgidos de generación. Todos estos procesos consolidaron una propuesta de implementación del Programa Basura Cero impactando estos puntos críticos dentro de los procesos de esta organización, a través de actividades de sensibilización, reubicación de puntos ecológicos siguiendo el decreto 2184 de 20019 establecido por el ministerio del medio ambiente, un sistema de compras de basado en las cantidades ajustado a la oferta y demanda del supermercado y la ejecución de alternativas comerciales (venta a menor precio) y sociales (donación) para los residuos no aptos para la venta.

Palabras claves: Residuos, Economía Circular, Recuperación, Material Aprovechable.

Abstract

The development of this work aims to provide an environmental alternative to the management of waste generated in a supermarket in the city of Santiago de Cali, based on the development of the Zero Waste program, created with the aim of ensuring that the different waste generated from the different production processes such as industrial, commercial and business, are reincorporated into a production cycle through actions such as recycling, use and/or reuse. In this sense, solid waste management is the greatest challenge for the authorities, and in general for the population, who must implement actions that provide alternative solutions to this problem. In this project, a quantitative and qualitative measurement of waste was carried out in a supermarket in the city of Cali, in order to determine the amount and type of waste generated and thus obtain a baseline of work, in addition, the high points of generation. All these processes consolidated a proposal for the implementation of the Zero Waste Program, impacting these critical points within the processes of this organization, through awareness activities, relocation of ecological points following decree 2184 of 20019 established by the Ministry of the environment, a purchasing system based on quantities adjusted to the supply and demand of the supermarket and the execution of commercial alternatives (sale at a lower price) and social alternatives (donation) for waste not suitable for sale.

Keywords: Waste, Circular Economy, Recovery, Usable Material.

Tabla de contenido

Lista de tablas	6
Lista de figuras	7
Lista de anexos	8
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos Específicos	14
Justificación	14
Marco de referencia	18
Residuos sólidos	18
Antecedentes sobre la problemática de generación de residuos	21
Programa Basura Cero	27
Marco conceptual	28
Sociedad de consumo	30
Marco legal	35
Metodología	38
Población y Muestra:	40
Instrumentos utilizados	40
Cronograma	44
Análisis y presentación de resultados	45
Identificación y cuantificación de los residuos	45
Identificación de Puntos Críticos de Generación de Residuos	55
Propuesta de Estrategia de Implementación del Programa Basura Cero	58
Conclusiones	63
Recomendaciones	65
Referencias Bibliográficas	66
Anexos	73

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal	35
Tabla 2. Cronograma de actividades	44
Tabla 3. Total de material aprovechable	49
Tabla 4. Tipos de materiales aprovechables	51
Tabla 5. Toneladas de Cartón reciclado	53
Tabla 6. Puntos criticos	55

Lista de Figuras

Figura 1 Esquema metodológico del proyecto aplicado	38
Figura 2 Proceso de Selección de residuo.....	41
Figura 3 Recipientes Separados según su tipo	42
Figura 4 Báscula para pesaje de material aprovechable	43
Figura 5 Porcentaje de generación de residuo por material	46
Figura 6 Porcentaje de aprovechamiento de residuos.....	48
Figura 7 Tendencia de material generado por mes	50
Figura 8 Materiales recolectados	51
Figura 9 Toneladas de cartón reciclado	54
Figura 10 Bodega de Almacenamiento de mercancía.....	55
Figura 11 Ubicación de Puntos Ecológicos	56
Figura 12 Sala de ventas, se observa un punto de exhibición.....	56

Lista de anexos

Anexo A. Datos recolectados de material aprovechable	49
--	----

Introducción

En el presente trabajo se desarrolló la propuesta para la implementación del plan de Basura Cero en un Supermercado de la Ciudad de Cali. El Programa Basura Cero nace como una alternativa a la creciente y poco controlada generación de residuos sólidos en el planeta y su disposición inadecuada, que buscan alternativas como lo son los rellenos sanitarios y la incineración, las cuales no han brindado soluciones sostenibles con el tiempo, por el contrario, se han convertido en otro problema ambiental. por esta razón el ICONTEC a través de la certificación en Sistema Basura Cero, busca una alternativa para solucionar el problema desde la fuente desarrollando estrategias amigables con el medio ambiente.

El concepto de basura cero, se escucha por primera vez en filipinas, pero no es sino hasta el año 1995 cuando en la ciudad de Camberra, Australia, se implementó la estrategia “Sin Ningún Residuo para el año 2010”. En Colombia esta estrategia, fue uno de los pilares en la gestión de residuos del entonces Alcalde Mayor de Bogotá en el año 2012, el señor Gustavo Petro, hoy presidente de la nación. Estrategia que no contó con el éxito esperado, debido a diferentes factores políticos en ese momento.

El concepto de economía circular en el país llega a partir del año 1997 con la entrada de la Política de gestión integral de residuos, también la Política de producción más limpia, para el año 2000 se extendió con la implementación de la Política de parques industriales eco-eficientes por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Para el año 2010 se trabajó en la política para responsabilidad extendida de los generadores de residuos peligrosos; en el 2010 la normativa en materia de residuos de pilas, acumuladores, computadores, periféricos y bombillas fluorescentes, y después en el desarrollo de la Política de producción y consumo sostenible en 2010 ((Estrategia Nacional de Economía Circular, 2019).

Basura Cero es una estrategia que busca como objetivo principal la reducción de la generación de residuos no aprovechables, buscando el cambio del concepto de basura, reemplazándolo por el de material aprovechable, de esta manera vincularlo al sistema de economía circular, buscando la reincorporación a ciclos productivos de los materiales generados por la operación de los diferentes sectores productivos del país, a ciclos de producción, a través de actividades como la separación en la fuente y el consumo responsable.

La venta minorista, se ha convertido en un foco de generación de residuos sólidos en la ciudad de Cali. Los hábitos adoptados por los supermercados generalmente no son enfocados al manejo integral de los residuos, por el contrario, se observan como un problema menor y de poca importancia para este sector y para la comunidad en general, de allí la poca información que se tiene del tema a nivel general, otorgando la oportunidad a un sin número de actividades al margen de la norma que brindan una salida a los propietarios de este tipo de negocios como lo son, la generación descontrolada y poca separación en la fuente de los residuos generados, su disposición inadecuada, la venta a entidades no certificadas por la autoridad ambiental, dejando por fuera el cuidado del medio ambiente.

El supermercado objeto del presente estudio, si bien, ha buscado alternativas para tratar este problema, sus resultados no han sido contundentes. El poco conocimiento del tema, la cultura ciudadana y las alternativas insuficientes, son factores que han afectado las acciones propuestas desde esta organización.

Por esta razón, en el presente proyecto aplicado, se desarrollaron en un importante supermercado de la ciudad de Santiago de Cali una serie de actividades trabajando en los estándares necesarios para la gestión integral de residuos basados en la economía circular y la ecología industrial ejecutando una serie de actividades que permitieron obtener una medición

cuantitativa y cualitativa de los residuos generados desde los diferentes procesos, así como línea base para el desarrollo de estrategias que buscan cambiar el concepto general de basura y que a su vez se logre reconocer como material susceptible al aprovechamiento y/o valoración, reintegrándolos a ciclos productivos, ecológicos y económicos generando oportunidades tanto para el medio ambiente, como para el sector productivo.

Planteamiento del problema

De acuerdo con lo establecido en la Política Conpes 3874 del año 2016, Residuo se les denomina a aquellos que mediante cualquier tipo de aprovechamiento se puede reincorporar a un ciclo productivo, por otro lado, cuando no es posible algún tipo de aprovechamiento, se le conoce como basura, cuyo destino es la disposición final en relleno sanitario. Partiendo de esto, uno de los grandes retos que tienen los diferentes países de mundo es la problemática generada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos producidos por la población.

Así lo confirma la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (2020), quien afirma que, la cantidad de residuos producidos corresponde con el crecimiento de la población mundial, lo cual deja cifras alarmantes en materia de generación de basuras, razón por la cual, las ciudades y los gobiernos locales se encuentran al frente de muchos desafíos referentes con la gestión adecuada sus residuos sólidos.

En el territorio nacional, la situación generada por el tema de los residuos sólidos es muy compleja, la normatividad incluida en el decreto 1076 de 2015 que en el momento se desarrolló para regular la generación de los residuos no bastó. En la actualidad, se percibe muy de cerca un desastre ambiental dado que los rellenos sanitarios que se desarrollaron con el propósito de responder a la necesidad de disponer los residuos sólidos generados en las grandes ciudades están colapsados o afrontan alguna situación crítica por la disminución de su vida útil . Según Beltrán (2019), en Colombia existen 144 rellenos sanitarios; de estos rellenos la mayoría sobrepasan los cinco años de vida útil y aunque se han realizado esfuerzos en sensibilizar a la población, estos no han sido suficientes, dado que la cultura en nuestro país aún está muy atrasada en este tema. Por otro lado, la Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios (2017), en su Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos para el año 2017, estimó que el

promedio de residuos que fueron llevados a los rellenos sanitarios diariamente fue de 27.230 toneladas.

La situación anterior da un contexto de la situación y permite pensar que más prácticas adecuadas para el manejo de los residuos deben ser implementadas en los hogares y en los procesos productivos de nuestro país. El presente proyecto aplicado, fue desarrollado en un supermercado de la ciudad de Cali, el cual presta el servicio de venta al detal de productos alimenticios principalmente. Debido a diferentes factores como la poca educación ambiental de la comunidad, la falta de un plan estratégico de sensibilización a los clientes y la compra excesiva de productos para vender y el poco empoderamiento de los colaboradores en las acciones que tiendan a la minimización del residuo, se encontró que se estaba generando una cantidad inusual de residuos ordinarios, del orden de 350 metros cúbicos al mes (según cálculos estimados por el autor del presente proyecto), los cuales estaban siendo dispuestos en rellenos sanitarios, perdiendo todo su potencial de aprovechamiento.

Uno de los puntos críticos dentro de la compañía es el proceso de compra, transporte, almacenamiento y distribución de frutas y verduras, proceso que estaba generando aproximadamente 4 toneladas de residuos al mes, producto de las averías, lo que implicaba un impacto económico para la compañía porque no se estaba realizando la venta del producto, sino que se generaban pérdidas por los costos de su disposición, además de que representaba un gran desperdicio de alimentos.

De acuerdo a lo anterior, surge la pregunta ¿Cuál es la mejor manera de aplicar la economía circular en los supermercados de cadena?

Objetivos

Objetivo general

Realizar una propuesta para la implementación del Programa Basura Cero en Almacenes en un Supermercado de Santiago de Cali.

Objetivos Específicos

Determinar el manejo actual de los residuos sólidos en Supermercado de La Ciudad.

Realizar la identificación y cuantificación de los residuos sólidos generados en Supermercado de La Ciudad. entre los años 2020 y 2021.

Identificar Puntos Críticos de Generación de Residuos en los procesos comerciales de Supermercado de La Ciudad.

Diseñar una estrategia para la implementación del Programa Basura Cero en un supermercado de la ciudad de Cali.

Justificación

En Santiago de Cali, el crecimiento desmesurado de la población a causa de la migración interna del país hacia esta ciudad, aunado a la poca educación ambiental y al consumo masivo, han generado que colapsaran dos rellenos Sanitarios existentes en la Ciudad. En la actualidad, se cuenta con un relleno sanitario en el municipio de Yotoco, el cual su ciclo de vida se ha ido reduciendo directamente proporcional al estilo de vida de los Caleños.

Sumado a lo anterior, la actual pandemia ha provocado que la población produzca aún más desechos. Según el Banco Mundial (2021), el uso de equipos de protección personal que, si bien son imprescindibles para minimizar la propagación de contagios, es también uno de los principales componentes de los desechos actuales, pues la mayoría, son plásticos de un solo uso que lamentablemente no siempre se disponen de forma adecuada. Como ejemplo, cada mes se utilizan alrededor de 129 mil millones de mascarillas desechables a nivel mundial, eso sin contar con que esto es solo una pequeña parte de las toneladas de desechos plásticos asociados a la pandemia, pues además se tienen, guantes, recipientes, lentes, equipos médicos, residuos hospitalarios, entre otros.

Esta panorámica, afecta directamente todos los escenarios de la ciudad, siendo el sector de grandes superficies uno de los más afectados, debido a sus actividades y al flujo de personas que transitan diariamente por sus instalaciones. A esto se le debe agregar que, en las cadenas de suministro de estas empresas, no se contemplan los residuos como un componente estratégico para el correcto funcionamiento de los diferentes procesos, por el contrario, se ubica en el último lugar de importancia en el momento de desarrollar los diferentes proyectos.

Según cifras suministradas por EMSIRVA en liquidación S.A. E.S.P., entidad prestadora del servicio público de aseo en Cali, se muestra que la ciudad de Cali, generó una cantidad mensual promedio de 51.137,00 ton/mes, para el 2013; lo que indica que para este año se generaron 613.643,96 ton. Por otro lado, de acuerdo con la Alcaldía de Santiago de Cali (2019), la ciudad junto con 15 municipios, gestiona sus residuos en el Relleno Sanitario Regional Colombia – El Guabal.

Dada esta situación, es notoria la necesidad de que se implementen programas y prácticas destinadas a dar un mejor manejo y disposición final de estos desechos y, teniendo en cuenta que su origen parte desde los diversos sectores de la comunidad, estas acciones se deben divulgar desde los hogares, hasta los sectores industriales, comerciales y demás entes de la sociedad. Así pues, se buscó enmarcar dentro de este contexto, a un local comercial ubicado en un municipio colombiano del departamento del Valle del Cauca, el cual requería un programa que gestionara mejor los desechos generados desde el origen en sus instalaciones.

El Programa Basura Cero está enmarcado dentro de las estructuras de las políticas internacionales y los nacionales en torno al manejo integral de residuos sólidos que se ha estado desarrollando como respuesta al incremento de la población y sus hábitos inadecuados en el momento de su disposición, como una alternativa bien estructurada con acciones claras y directas para solucionar de manera integral la problemática, adoptando principalmente actividades que buscan afectar el origen de la generación.

Por tal motivo, fue necesario que, el supermercado, se ajustara a necesidades mundiales y a requerimientos de la región, para disminuir la pérdida de alimentos y en general, disminuir la producción de residuos, encontrando alternativas adecuadas para su manejo y disposición final. El impacto cobijaba a los materiales aprovechables (Cartón, papel, plástico, plegadizas etc.) dado

que la separación inadecuada de este tipo de residuo reduce la posibilidad de su valorización por venta, además aumenta la cantidad de residuos ordinarios que llegan al relleno sanitario. Los impactos ambientales de este problema son una gran preocupación para la sociedad, debido a que se ha tenido que cambiar de sitio el relleno sanitario dos veces y la vida útil del último se está acortando de manera asociada con el crecimiento poblacional.

Como empresa líder en la región en el sector de venta de productos alimenticios, el supermercado tenía la necesidad de cambiar sus prácticas actuales de la gestión integral de los residuos sólidos. Este cambio se vio reflejado, no solo en la compañía, sino en la comunidad que está adyacente a este importante almacén, sirviendo de ejemplo para su comunidad y para las demás cadenas de suministro.

Así las cosas, fue necesario tomar acciones que involucraran a toda la comunidad, si bien, los principales afectados de este problema eran los colaboradores, los aliados comerciales y los aledaños al sitio, este problema se trasladaba a toda la ciudad, debido a su impacto en el relleno sanitario. Dada esta situación, fue necesario la vinculación mediante procesos como el de Basura Cero que propende a esa cohesión entre la comunidad, el gobierno y la entidad privada. Este tipo de acciones buscó empoderar a todo el personal y conducirlo a generar de manera activa acciones que promovieran el manejo adecuado de los residuos generados. Fue necesario entonces, eliminar el concepto de basura y entenderlo como un recurso que puede reincorporarse a ciclos productivos y de esta manera promover la economía de la empresa y disminuir su impacto en el medio ambiente.

Marco de referencia

Residuos sólidos

De acuerdo con Gonzáles et al (2015), cuando se habla de desecho, se hace referencia a aquellos materiales resultantes del consumo de un bien, los cuales no pueden ser integrados en un proceso de aprovechamiento, ya que no es posible reutilizarlos o reincorporarlos al ciclo económico y productivo de alguna manera; por el contrario, los residuos hacen referencia a materiales resultantes que, es posible separar, clasificar, reciclar y aprovechar en nuevos usos, alargando su vida útil.

El desecho es “cualquier tipo de material que esté generado por la actividad humana y que está destinado a ser desechado” (Echarri, 1998). En cuanto a los desechos sólidos, estos se definen “como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque no se van a utilizar. Estos desechos incluyen, “materiales combustibles como plástico, papel, textiles, madera, etc. y no combustibles como metal, vidrio y otros” (Henry y Heinke, 1999, p. 568).

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI (2007), identifica el desecho como todo lo que es generado por las actividades del ser humano, de manera directa o por acciones propias de otros individuos, lo que forma una masa que en la gran mayoría de casos es difícil reincorporar a los ciclos de los ecosistemas.

Por otro lado, el residuo, “Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo” (Decreto 2981, 2013, p.3).

Para Montes (2020), la producción de residuos es el resultado del diario vivir. Las diversas actividades de la rutina diaria, que incluyen desde algo tan básico como preparar la comida en los hogares, hasta los grandes procesos productivos de la industria, dejan como consecuencia una gran cantidad de residuos que, idealmente, deberían ser separados y gestionados para su tratamiento o aprovechamiento final, pero que, por el contrario, hacen parte de la basura que se acumula día tras día en el ambiente y los rellenos sanitarios.

Problemática de los Residuos Sólidos

Desde hace un par de décadas la tendencia al consumo ha venido aumentando considerablemente, lo cual también tiene repercusiones en la generación de los residuos al interior de los núcleos humanos; esa tendencia al consumo se asocia con el modo de vida de la población y su nivel de desarrollo, con la época del año y el clima, entre otros factores. Como se verá más adelante, también se ha podido determinar que el nivel de ingresos de la población juega un papel fundamental en la generación de los residuos. Aún sin desconocer que muchos de los productos utilizados en la actualidad apoyan las condiciones favorables de vida, la introducción de nuevos materiales ha superado la capacidad de autoeliminación propia de la naturaleza; esto, sumado al inadecuado manejo que se les da a esos productos una vez culmina su vida útil, los convierten en una amenaza para la sostenibilidad medioambiental del planeta (Montes, 2018).

Con el incremento en el desarrollo de diferentes actividades productivas en la que incluimos el de la venta de minoristas, podemos llegar a generar una gran cantidad de impactos ambientales derivados de sus procesos. Estos impactos repercuten de manera directa en el medio ambiente, afectando los diferentes componentes (Agua, aire, suelos, flora y fauna) que lo

constituyen, deteriorando las condiciones de vida y la salud tanto de los seres humanos como la de los demás seres vivos que están presentes en estas zonas de impacto.

Es por esta razón que en los escenarios actuales, predomina la disminución progresiva de recursos naturales disponibles, frente a una creciente demanda derivada de una población en constante crecimiento, sumado a las tendencias consumistas implantadas por los modelos de desarrollo económico y social, se crea la necesidad de direccionar las políticas de la nación bajo un criterio de adaptación, que aseguren el bienestar de la población y encaucen el desarrollo en un contexto de sostenibilidad económica, social y ambiental (Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento de Planeación Municipal. 2015).

Impactos Asociados a la Generación de Residuos Sólidos

Los problemas ambientales generados por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, ha llevado a los entes gubernamentales a ejecutar una serie de acciones tanto normativas como administrativas procurando la mitigación de estos impactos en sus territorios. En consecuencia, los vectores de contaminación más graves son los cuerpos de agua, es decir, los ríos las cañerías, mares debido a la basura que es arrojada a estos cuerpos de agua. En los lugares que se concentra la basura se filtran lixiviados que contaminan el subsuelo. La descarga de la basura en arroyos y canales o su abandono en vías públicas, trae como consecuencia la disminución de cauces y la obstrucción tanto de estos como de las redes de alcantarillado. En los periodos de lluvia, trae consigo inundaciones que pueden ocasionar pérdida de cultivos.

Antecedentes sobre la problemática de generación de residuos

El primer antecedente consultado, se trató del estudio “Basura cero. Propuesta de manejo sostenible para el municipio de Toluca”, estudio realizado por Abigail Valdez Nieto en el Estado de México, durante el año 2020. En la anterior investigación, el objetivo principal fue el de evaluar el desempeño de los diversos actores involucrados en la gestión actual de los residuos sólidos urbanos del municipio de Toluca (México), con respecto a la estrategia basura cero. La metodología del estudio, consistió en tomar 25 indicadores de otros estudios de referencia, enfocándolos en 3 líneas: gestión integral, manejo circular y de gobernanza para la gestión de residuos. Estos indicadores, se seleccionaron teniendo en cuenta su pertinencia, funcionalidad, adaptabilidad, confiabilidad y utilidad con relación a la zona de estudio, estos criterios se dividieron en tres grupos; población, sector productivo o industrial y gobierno local.

Mediante los resultados se demostró que los tres actores implicados cumplen su función de promover y ejecutar iniciativas para la correcta gestión de residuos, sin embargo, se identificaron fallas con respecto a la cultura y falencias en la educación ambiental de la población. Se destaca la poca responsabilidad que se tiene con los residuos, una vez consumidos los productos, por otro lado, la industria y el gobierno local muestran poca capacidad técnica, económica y administrativa, lo que deja como consecuencia que grandes cantidades de residuos se generen en el municipio. Se concluyó que no se ha consolidado un modelo de gestión de residuos funcional, básicamente por la falta de coordinación entre los actores, pues no se asignan responsabilidades y, por consiguiente, no se ejecutan acciones.

Se tuvo en cuenta esta investigación, ya que propuso una línea base para la elaboración del Programa de Basura Cero, en la cual se tuvieron en cuenta las diversas acciones que deben tener los actores dentro de este programa. En otras palabras, la propuesta mostró los lineamientos

para que participaran todos y cada uno de los actores involucrados, permitiendo, además, medir su desempeño por medio de unos indicadores que determinaron su participación y efectividad en el programa.

El siguiente antecedente consultado correspondió a la investigación titulada “Basura Cero. Gestión de residuos sólidos urbanos en México”, realizada por Arlett Vidarte Rodríguez y Myriam Guadalupe Colmenares López en el año 2020 en México. Esta investigación consistió en un estudio documental de corte cualitativo, que abordó la problemática actual que existe frente al manejo de los residuos sólidos urbanos y de que manera se ve afectada por la educación ambiental de la sociedad con respecto a esta situación. Se realizó una búsqueda documental de toda la información relacionada con el nivel de residuos generados en el país y sus respectivos programas de gestión. De esta forma, se planteó el programa Basura Cero como una alternativa viable para buscar la reducción en la generación de desechos, así como el diseño y desarrollo de estrategias enfocadas en la educación y concientización de la población acerca de estos temas ambientales y específicamente en los conceptos y objetivos de este programa. Para ello, se examinó el Plan de acción para una economía circular de la Ciudad de México, con el cual se buscó mejorar los hábitos de consumo y generación de residuos de la población. A partir de esto, se trató de evaluar el avance del plan, identificando las acciones que se estaban llevando a cabo y los resultados que se estaban obteniendo por medio de estas acciones. Se concluyó con el estudio que, una de las principales razones por las cuales no avanzaban los programas dispuestos para la gestión de residuos, fue el gran nivel de incumplimiento con la normativa vigente de gestión de los residuos sólidos urbanos, aun cuando existía un gran esfuerzo e inversión por parte de los gobiernos municipales, también existía un importante freno en esta problemática y era la cultura

y educación de la población, quien no deseaba interferir en la solución del problema, considerando que esto correspondía a los gobiernos y no a la sociedad en general.

El Banco Mundial (2019), sostiene que, la cantidad de residuos mundiales se cuenta por millones de toneladas diarias, pues, al año, son generadas 2.010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales de los cuales el 33% no reciben tratamiento alguno, lo que implica la pérdida de su potencial de aprovechamiento y su valorización económica como ambiental, además de contribuir a la disposición en rellenos sanitarios, lo cual está ocasionando serios inconvenientes a nivel tanto municipal como regional. Estas cifras son atribuidas al rápido crecimiento de la población, la expansión de las ciudades y el desarrollo económico. Así mismo señala que, de no implementar estrategias urgentes para dar un manejo a estos residuos, para el año 2050 los desechos a nivel mundial crecerán en un 70 % con relación a los niveles actuales.

Con respecto América Latina en un informe del ya mencionado Banco Mundial (2018), se expone que, por cada persona se genera cerca de 1 kilo de basura diario que, en cifras anuales, corresponden a unos 231 millones de toneladas de desechos, de los cuales más de la mitad son alimentos y cerca de un tercio de estos son materiales secos reciclables (papel, cartón, vidrio y plástico, limpios y secos).

En el caso de Colombia, la generación de residuos no muestra resultados menos alarmantes que los mostrados a nivel mundial, pues de acuerdo con estimaciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2020), en el país, son producidas cerca de 12 millones de toneladas de basura cada año, de las cuales, solo se recicla cerca de un 17%, pues la cantidad restante, termina en rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto y en el medio ambiente como ríos y mares afectando directamente . De igual manera, el Departamento

Nacional de Planeación (2019), sostiene que, diariamente son producidos 28.528 Toneladas de residuos sólidos en el país.

De otro lado, la investigación hecha por Fabián Ricardo Mahecha, Silvia Roa Edward López Felipe Taborda Cristhian Murillo y titulada “Propuesta de reducción gestión de residuos sólidos del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, bajo la certificación de sistema basura cero” en el año 2019 en la ciudad de Bogotá tuvo como principal objetivo “Proponer estrategias de reducción de residuos sólidos para los contratistas de servicio del Aeropuerto Internacional el Dorado, bajo los parámetros de la Certificación de Sistemas Basura Cero”. Por ello, su metodología se enmarcó en orientación proyectiva, ya que se propusieron soluciones basándose en una situación que previamente se anticiparon, y con las que se buscó desarrollar acciones de mejora. Se seleccionaron 7 firmas de los contratistas del aeropuerto, quienes fueron evaluados con respecto al impacto que generan en el sector.

Para recolectar esos datos, se hicieron entrevistas para indagar sobre la producción de residuos y su aprovechamiento en el aeropuerto y, se empleó también, un check list para analizar el estado del aeropuerto en el manejo de los residuos frente a los requisitos del certificado de basura cero, el cual ya posee.

Los resultados del estudio permitieron identificar que, solo un 27% de los contratistas tienen cumplimiento del porcentaje establecido por el Aeropuerto en relación con el aprovechamiento de los residuos que generan, el cual es del 47.5%, del total de residuos que generan en 30 días. Por otro lado, se identificaron las principales falencias, las cuales están relacionadas con el seguimiento y control por parte de los encargados, y también, faltan mecanismos de mejora de las condiciones de aprovechamiento de residuos. Finalmente, los

autores proponen una serie de estrategias para que tanto el aeropuerto como sus contratistas, puedan adherirse al programa, cumpliendo con las exigencias del plan y al mismo tiempo con sus metas institucionales.

Este estudio fue importante para considerar, ya que presentó un check list elaborado por los autores, que ofrecieron una orientación acerca de los factores claves a tener en cuenta, al momento de evaluar la gestión de los residuos en determinado sector, así mismo, por medio de la investigación, se pudo obtener una guía para implementar el programa y saber identificar falencias, ya que el lugar en donde se desarrolló cuenta con una certificación en el programa Basura Cero.

También se revisó el estudio titulado “Identificación del impacto social del programa “Bogotá basura cero”, en cinco comunidades educativas distritales de la localidad de Suba-Bogotá D.C.”, realizado en el año 2015 por Diego Alejandro Barreto Cuervo en la ciudad de Bogotá. El estudio consistió en identificar el impacto en la sociedad del programa “Bogotá Basura Cero”, adoptado por la Alcaldía de Bogotá desde el año 2012. La investigación fue de tipo cuantitativo con carácter descriptivo, en donde se aplicaron 403 encuestas semiestructuradas a 5 centros educativos distritales de la localidad de Suba, seleccionados al azar. Estas encuestas fueron dirigidas a padres de familia, estudiantes, docentes y directivos; se buscaba conocer por medio de ellas, la respuesta de estas instituciones ante la implementación del programa, es decir, se buscó identificar los cambios implementados, las transformaciones socioculturales, el compromiso institucional y los resultados obtenidos.

Se logró evidenciar que, el nivel de adopción del programa “Bogotá Basura Cero”, se podía dividir en dos grupos, en primer lugar, se encontró que el 100% de docentes y directivos conocían acerca del programa y separaban sus residuos en la fuente; en segundo lugar, se

encontraban los estudiantes y padres de familia con un 75,9% y 47,2% respectivamente que definían el programa, y solo el 62,3% de los estudiantes y el 61,1% de los padres separaban en la fuente. Los autores del proyecto concluyeron que esta diferencia se debía principalmente a las acciones de divulgación implementadas para transmitir la información del programa.

Igualmente, los dos grupos mostraron desconocimiento de algunos conceptos sobre los objetivos de Basura Cero y los beneficios sobre la comunidad. La importancia de este proyecto radica en que, ofrece información acerca de los mecanismos y estrategias educativas que deben implementarse para incorporar y apropiarse a la comunidad en general, en los conceptos y bases del programa Basura cero, por último, evidencia que independientemente de que se haya implementado un programa de este tipo, no es suficiente sino se cuenta con las herramientas necesarias para su divulgación y adopción de sus objetivos por parte de la comunidad de interés.

En el estudio de Diego Alejandro Arias Duque, titulado “Propuesta para el aprovechamiento de residuos sólidos en el marco de la prestación del servicio de aseo para el municipio de Trujillo, Valle del Cauca”, estudio realizado en el 2019 en la ciudad de Cali. se buscó analizar la factibilidad económica, social y ambiental de establecer una planta para el tratamiento y manejo integral de residuos sólidos, como forma de apoyar la actividad de la empresa de aseo del municipio. Por ello, se inició revisando y actualizando del plan de gestión integral de residuos sólidos realizado durante el año 2016 y adoptado en 2017 en el municipio objeto de estudio, enfocándose en el aprovechamiento y reutilización de los materiales, a través de la inclusión de recicladores de oficio y con la realización de árboles de problema, programas, objetivos y proyectos, plan financiero y línea base.

En el estudio se caracterizaron los diferentes residuos, encontrando que los residuos sólidos inorgánicos superaban con un 69% a los orgánicos con 31%. Por otro lado, se determinó

que, aunque el servicio recolector de basura siempre había operado con normalidad, debido al incontrolado crecimiento en los niveles de residuos generados por la población, se generaron problemas económicos por el aumento en los costos de tratamiento y disposición final en las toneladas dispuestas totales cada año. Por ello, se hizo necesario evaluar la viabilidad de desarrollar un sistema de tratamiento distinto, en donde se propuso un modelo alternativo que apoyara los programas de aprovechamiento actuales. Este estudio es importante para este proyecto, ya que propone el programa basura cero como una alternativa para el tratamiento de los residuos, además de que es analizado bajo parámetros sociales y económicos, lo que lo sitúa en una perspectiva más real.

Programa Basura Cero

Todo lo concerniente a este programa, se puede encontrar en la página oficial Basura Cero Global (2022), en donde se establece que, Basura Cero es una iniciativa que nace con el propósito de impactar la problemática generada por el aumento descontrolado en la generación mundial de los residuos, lo que se refleja en la reducción del tiempo de vida útil de los rellenos sanitarios obligando a las ciudades a la clausura y reubicación de estos espacios con todas las implicaciones que esto conlleva. Bajo este concepto, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC y Basura Cero, realizan una unión lo que permite al país obtener el Certificado Basura Cero, lo cual es una oportunidad para las ciudades, compañías y diferentes organizaciones del país que buscan adoptar medidas que lleven a la disminución en la cantidad de los residuos sólidos generados.

El Sistema de Gestión está basado en diferentes modelos como lo son la Economía Circular y la Ecología Industrial, lo cual permite a las diferentes organizaciones la implementación de estrategias como la reutilización, reducción, el aprovechamiento y la

valoración de los residuos. En el desarrollo de estas estrategias nace la Certificación SBC, con el propósito de realizar el análisis de Ciclo de Vida de los Productos y el fortalecimiento de la gestión interna de las organizaciones, lo cual se verá reflejado en la disminución del riesgo mediante la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Marco conceptual

El residuo sólido se define como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo” (Decreto 2981, 2013, p.3).

Para el manejo adecuado de estos residuos utilizamos la gestión integral que es el “Conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final” (Decreto 1713, 2002, p.3).

Entre las alternativas que se destacan en la gestión integral de los residuos encontramos la recuperación de los residuos que nace como una forma de valorización de residuos y permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos” (Decreto 1713, 2002, p.5).

de las alternativas que brinda la gestión integral de los residuos es el aprovechamiento, que de acuerdo con lo establecido en el decreto 1713 de 2002, consiste en un proceso en el que, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, es posible reincorporar al ciclo económico y

productivo materiales recuperados. En este proceso, intervienen: el reciclaje, la reutilización, la incineración (Para generación energética) y el compostaje.

Otra de las acciones para el manejo de los residuos es la disposición final que es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente” (Rivas, 2018, p.13).

Como respuesta a la problemática de la disposición final de residuos sólidos, surge el Programa Basura Cero que tal como se establece en la página oficial Basura Cero Global (2022), es una iniciativa a nivel mundial que busca promover una cultura enfocada a un consumo responsable y a una gestión sostenible de los residuos. Con ello, se intenta frenar el aumento descontrolado de los niveles de basura que se generan a diario, los cuales son uno de los principales contribuyentes de la problemática ambiental actual, aprovechando y reintegrando al ciclo económico, los materiales que son aprovechables y que normalmente se consideran basura (Economía circular).

Históricamente la palabra “Basura”, ha significado algo que no sirve o un estorbo, esto lleva a la población a adoptar malos hábitos en el momento en su separación, en su segregación en su disposición, esto se convierte en una bola de nieve lo cual va pasando de generación en generación. A nivel mundial, la sobrepoblación y el crecimiento económico, ha dado como resultado un escenario caracterizado por la sobreexplotación y deterioro de los recursos naturales, esto amenaza con disminuir su disponibilidad para el desarrollo de diferentes actividades que requieren su uso durante un largo periodo. Tal como lo señala Espaliat (2017), esto genera una situación que pone en entredicho la seguridad alimentaria de la sociedad y la sostenibilidad del planeta.

Sociedad de consumo

Las generaciones actuales intentan llevar un estilo de vida en el que compran y consumen productos que no se considerarían como de primera necesidad, es decir, se caracterizan por un desenfrenado consumismo, el cual se define como la “Tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios” (Real Academia Española, 2022). Al respecto, en el libro *En un mar de residuos: El cambio necesario*, Gonzáles et al (2015), sostiene que, en la cultura diaria es común el consumo de bienes, pues producir y vender cosas es necesario para el funcionamiento de nuestra sociedad. Como bien se sabe, la producción de bienes y servicios es crucial para el crecimiento económico y, por la tanto, esto da lugar a las llamadas sociedades de consumo.

Sin embargo, el consumismo también tiene su lado negativo. En cuanto al ambiente, es evidente el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación de la Tierra. Para Gonzáles et al (2015), la forma en que funciona la sociedad de consumo no es sostenible, pues, para producir los bienes y servicios consumidos, es necesaria la extracción y el uso de recursos naturales, para el procesamiento de estos recursos, es necesaria a su vez, el consumo de otros y a nivel industrial, estos procesos dejan como resultados desechos que son liberados en muchas ocasiones al medio ambiente. Sumado a lo anterior, se debe tener en cuenta también que, al llegar al consumidor final, este también genera un residuo, lo que finalmente da como resultado la generación de cantidades incalculables diarias a nivel mundial.

En este contexto, es necesario entonces evaluar el actuar de la sociedad, con respecto a sus hábitos de consumo y como estos, afectan el medio ambiente. “Para la sociedad contemporánea y futura el control o gestión ambiental es un punto crítico que se convierte en un

gran desafío desde las perspectivas de la producción, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos” (Galvis, 2016, p.103).

De acuerdo con Rivas (2018), la clasificación de los residuos depende de muchos factores, pudiéndose dividir en 3 grupos principales que son: Según la peligrosidad de los residuos, según el origen de los residuos y según su composición. Estos los podemos clasificar de acuerdo con su característica, entre las características encontramos en primer lugar, los residuos inertes, son aquellos que no poseen características peligrosas, ya que no se transforman física, química o biológicamente de forma que pueda afectar el entorno o la salud humana. Ejemplo de ello, son los escombros o residuos de la construcción.

Por otro lado, los residuos peligrosos, son, según Galvis (2016), aquellos residuos que representan amenazas sustanciales o potenciales para la salud pública o el medio ambiente. Estos elementos pueden ser tóxicos, infecciosos y corrosivos La inflamabilidad, la corrosividad, la toxicidad, la ecotoxicidad y la explosividad son las principales características de los residuos peligrosos.

Por último, los Residuos no peligrosos, son “Aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. Así, por ejemplo, son residuos no peligrosos el plástico, el papel/cartón, o el metal, siempre que no estén contaminados por alguna sustancia peligrosa” (Rivas, 2018, p.26).

Ahora bien, estos residuos pueden también clasificarse según el origen de estos: *Residuos domésticos*: De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2018), comprenden los residuos sólidos que se originan en unidades domésticas familiares, como resultado de actividades cotidianas como cocinar, limpiar, reparar, hobbies, empaques, ropa, libros viejos y muebles viejos, entre otros. Los hogares también descartan desechos voluminosos como muebles y electrodomésticos grandes que no pueden repararse ni usarse.

Residuos industriales: “Son residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industriales” (Rivas, 2018, p.29).

Residuos de construcción y demolición: De acuerdo con Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2018), son materiales de desecho generados por la construcción, remodelación, reparación y demolición de viviendas, edificios comerciales y otras estructuras. Se compone principalmente de tierra, piedras, hormigón, ladrillos, madera y otros materiales.

Residuos agrícolas: Según Rivas (2018), son residuos que proceden de actividades agropecuarias como la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

Residuos hospitalarios: De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2018), se generan durante el diagnóstico, tratamiento o inmunización de seres humanos o animales o en actividades clínicas. Puede incluir desechos como objetos cortopunzantes, infecciosos, desechables, desechos anatómicos, cultivos, medicamentos desechados, desechos químicos, etc.

Residuo electrónico o RAEE: Son aparatos electrónicos que se desechan una vez finalizada su vida útil.

También se tiene la Clasificación según la composición de los residuos:

Residuo orgánico: “Son los materiales residuales que, en algún momento, tuvieron vida, formaron parte de un ser vivo o deriven de los procesos de transformación de combustibles fósiles” (Galvis, 2016, p.110).

Residuo inorgánico: Son aquellos que no se descomponen por acción microbiana. Estos desechos incluyen envases de plástico, chatarra, latas de alimentos y bebidas y bolsas de plástico.

Manejo de residuos sólidos y sus implicaciones en la salud y el medio ambiente.

El manejo de los residuos sólidos se ha convertido en un gran problema a nivel mundial, en especial en las ciudades más grandes, esto debido entre muchos factores, a las cantidades alarmantes generadas por los ciudadanos, motivadas por hábitos de consumo inadecuados. Adicional a este fenómeno, se suma el mal manejo de estos residuos generados, lo que da como resultado un impacto negativo para el ser humano y el medio ambiente. Es de esta manera, que surge una gran necesidad de describir la actualidad de esta situación en nuestro continente, además de generar las acciones necesarias para lograr la minimización de estos impactos.

Por otro lado, en palabras de Aguilar y Hernández (2018), el manejo de los residuos debe estar vinculado a la cultura de la comunidad, pues el tema de la contaminación ambiental es una problemática actual que atenta contra la salud pública, el ambiente y el desarrollo sostenible de todos los países, en este sentido, es necesario incentivar una cultura preventiva que permita sensibilizar a la población sobre la importancia del adecuado manejo de residuos generados, los cuales, terminan por afectar la salud, ya que se ven implicadas las condiciones sanitarias del entorno.

Lo anterior se confirma a través del informe del Banco Mundial (2019), en donde da una alerta acerca del manejo inadecuado de los residuos, pues, advierten que, son un grave peligro para la salud y conducen a la propagación de enfermedades infecciosas. Esto es confirmado en el estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, en donde destacan las implicaciones que sobre la salud, trae el mal manejo de los residuos, pues, de acuerdo con su informe, esta problemática “puede redundar en serios impactos en la salud de la población, en especial debido a enfermedades entéricas, como tífus, cólera y hepatitis, y también cisticercosis, triquinosis, leptospirosis, toxoplasmosis, sarnas, micosis, rabia, salmonelosis y otras,

dependiendo de las condiciones locales” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2016, p.18).

En cuanto al medio ambiente, las complicaciones por residuos mal manejados, abarca una serie de implicaciones que van desde la contaminación del aire, hasta la acumulación de basuras en mar abierto. “Los residuos no recolectados producen basura, vertidos ilegales y quemas, que a su vez pueden causar graves impactos para la salud y el medio ambiente” (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-EPA, 2020, p.67). Es común que, en las grandes ciudades, se evidencien acumulaciones de basuras, las cuales quedan fuera del tratamiento normalmente dado, por ejemplo, su disposición en rellenos sanitarios; estos residuos normalmente terminan en el medio ambiente, contaminando fuentes hídricas, el aire, el suelo, la flora y, afectando también, la fauna circundante. La CEPAL (2016), las consecuencias de esta problemática son social y económicamente reconocidos pues, han sido de tal magnitud que, se consideran actualmente problemas de primer orden por lo que es necesario implementar medidas para controlar y buscar su solución a corto, mediano y largo plazo. Es entonces, como nacen iniciativas como el programa Basura Cero.

Marco legal

En Colombia, el gobierno ha invertido esfuerzos para dar solución a la problemática de las basuras. El actual Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, antes Ministerio del Medio Ambiente, formuló la política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el año 1997. De esta manera se logró definir como metas: Disminuir la cantidad o peligrosidad de los desechos generados; a través de la recuperación reducir la disposición final de los residuos sólidos generados en un 30% en cinco años y gestionarlos a través de sistemas de adecuados para tal fin, en un plazo de cinco años abarcar un 50% de los municipios.

Según el Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES (2016), a partir del establecimiento de esta política, se establecieron acciones que permitieron orientar actividades ambientales destinadas al manejo de los residuos sólidos, dado que planteaba actividades relevantes como (a) El desarrollo de programas que buscan la minimización en la fuente de los residuos sólidos, acompañado por acciones como producción más limpia; (b) Cambio en los hábitos de consumo de la población; (c) identificación de nuevos canales para la comercialización de material aprovechable y la promoción de los ya existentes; (d) Fomento de las cadenas de reciclaje.

De esta manera, el CONPES en el año 2016, diseñó la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 3874, que integra los sectores sociales, económicos, ambientales y sanitarios y con la cual busca establecer los lineamientos para que en Colombia se adopten medidas encaminadas prevenir la generación de residuos y minimizar aquellos que van a sitios de disposición final. Esto se pretende lograr, mediante estrategias de reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólido.

Finalmente, la Constitución Política de Colombia ha incrementado el interés de los diferentes sectores sociales para influir en los diferentes actores que están involucrados en el manejo de los residuos en la toma de decisiones que puedan causar un impacto. Por este motivo se han establecido diferentes formas de participación, asegurando su permanencia y su interdisciplinariedad. Estas acciones se han estado llevando a cabo a través de los funcionarios públicos en acción coordinada con los diferentes actores sociales y el sector privado. Todos los procesos en materia ambiental y en el tema de manejo de residuos deben contar con la amplia participación de la comunidad en general, la cual va a garantizar el buen desarrollo del proceso.

A continuación, en la Tabla 1, se resume la normativa referente al manejo de residuos y las estrategias establecidas para el impacto ambiental que producen:

Tabla 1

Marco legal

Norma	Objeto
Constitución Nacional de Colombia 1991	Rescata temas relacionados con la protección del medio ambiente y el derecho de la comunidad de gozar de un ambiente sano. Contiene la prohibición expresa de introducir al territorio Nacional sustancias Tóxicas o peligrosas (IDEAM, 2016)
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente. Por el cual regula el manejo de los recursos naturales y los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyen en él. Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente (IDEAM, 2016).
Ley 99 de 1993	Ley General Ambiental de Colombia. Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA (IDEAM, 2016)
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios Públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 253 de 1996	Aprueba en Colombia el Convenio de Basilea, suscrito en el contexto de las naciones Unidas el 22 de marzo de 1989 (IDEAM, 2016).
Ley 430 de 1997	Dicta las normas prohibitivas y de responsabilidad ambiental, en lo referente a los desechos peligrosos. Regula todo lo relacionado con la

	prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país en el proceso de producción, gestión y manejo de estos. Así mismo establece los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho (IDEAM, 2016)
Decreto 2104 de 1983	Reglamenta parcialmente Decreto - Ley 2811 de 1974 y la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos (IDEAM, 2016).
Decreto 2676 DE 2000	Tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamentan la ley 142 de 1994, La ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, En relación con la prestación del servicio Público de Aseo, y el decreto Ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión Integral de Residuos Sólidos”. Asigna a los Municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y peligrosos generados en el marco de la gestión integral (IDEAM, 2016).manejo de los residuos o desechos
Decreto 2981 de 2013	Reglamenta todo el proceso de la prestación pública de aseo, además permite la creación de los PGIRS Municipales.
Resolución 0668 del 2016	Por la cual reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 1397 del 2018	Por la Cual adiciona la Resolución 668 del 2016 sobre uso racional de Bolsas Plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1407 del 2018	Por la Cual se Reglamenta la Gestión Ambiental de los Residuos de Envases y Empaques de Papel, Cartón, Plástico, Vidrio , Metal y se toman otras determinaciones.

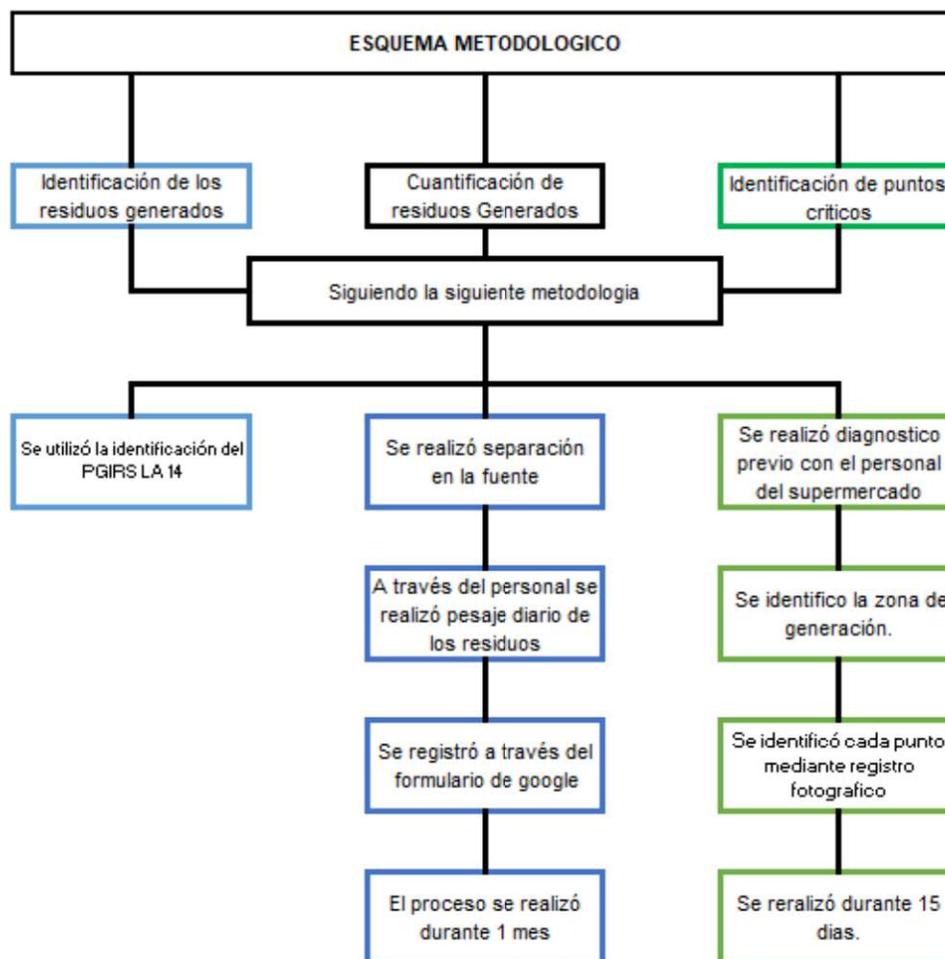
Fuente: Elaboración propia (2022)

Metodología

En este trabajo se tiene como propósito establecer una línea base de trabajo, realizando una caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos generados por el almacén objeto de estudio, para lo que fue necesario identificar los puntos de mayor generación, denominados puntos críticos. El siguiente esquema resume la metodología empleada en el presente proyecto aplicado.

Figura 1

Esquema metodológico del proyecto aplicado



Fuente: Elaboración propia (2022)

Este proyecto aplicado se realizó en un supermercado de la ciudad de Cali, de una cadena de almacenes originaria de Colombia, que se especializa principalmente en el comercio minorista de bienes y servicios, que abarca en el mercado diversos sectores de consumo. Esta empresa inicio sus operaciones en los años 50, como una cacharrería formada inicialmente como un emprendimiento familiar. De a poco, se fue consolidando en el sector llegando a ser uno de los mayores almacenes de Cadena del departamento. Para el año 1991, como estrategia de expansión se decidió invertir en el norte de Cali, siendo esta sede su principal centro de operaciones, contribuyendo de manera directa al desarrollo de este sector.

Para el desarrollo del estudio se logró contar con el personal del establecimiento quienes realizaron actividades como la separación y el pesaje de los residuos en el sitio de almacenamiento temporal, como el de realizar la digitación de estos resultados.

Para el desarrollo del trabajo se utilizó una metodología mixta (Cualitativa y Cuantitativa), debido a que el proyecto aplicado presentaba perspectivas múltiples, donde era necesario definir una línea base con los tipos y la cantidad de residuos generados. Además de identificar los puntos del proceso en donde se presentaba mayor generación de residuos.

- Variables Cuantitativas: Cantidad de residuos generados durante un mes, expresado en metros cúbicos.
- Variables cualitativas: Se identificaron los tipos de residuos generados durante dos meses en las diferentes secciones y procesos de la compañía.

También se realizó la identificación de los puntos donde se generaba la mayor cantidad de residuos. Este proceso se realizó mediante observación y encuesta al personal de aseo interno de la empresa.

Población y Muestra:

Se establecieron en el supermercado de estudio los siguientes puntos identificados como de alto impacto en el manejo de residuos sólidos:

- Unidad de almacenamiento de residuos: En este sitio se realizó la cuantificación y la caracterización de residuos con la colaboración del personal encargado del área.
Realizando selección y pesaje de los diferentes residuos que se almacenan en el sitio.
- Trastienda: Bodega general de la Tienda. En la trastienda se desarrolló el diligenciamiento de los datos que son generados durante la cuantificación y caracterización de los residuos.

Instrumentos utilizados

- Formulario G Suite: Para el registro de los datos provenientes del proceso de cuantificación de residuos sólidos realizados en la UAR, esta herramienta será utilizada por el personal de trastienda.
- Balanza: Se utilizó para realizar el pesaje de los residuos en la UAR.

1. Identificación de los residuos:

Este proceso tiene como propósito identificar el tipo de residuos que se está generando en el sitio de estudio (ver figura 2). De acuerdo con los parámetros establecidos previamente por el supermercado, se tiene una separación previa donde se identifica de manera visual la característica del residuo y de manera manual se separa de acuerdo a su naturaleza de la siguiente manera:

Papel, plegadiza y Cartón; metales; plásticos duros (pastas, acrílicos, botellas); plásticos blandos (bolsas); vidrio y otros elementos de menor generación. Sin embargo, esta separación

resulta ser insuficiente por motivos de falta de información necesaria, seguimiento y diversos factores que impiden que esta separación se realice de la manera adecuada. Por tal motivo se requirió capacitar al personal que labora en la unidad transitoria de residuos en la separación de estos residuos durante su proceso de almacenamiento de manera personal, indicándole el paso a paso de las actividades de separación de los materiales.

El residuo generado por las diferentes áreas o procesos del supermercado es transportado por parte de la empresa de aseo interno, desde el sitio de generación hasta la unidad de almacenamiento temporal (UAR). Una vez el residuo es llevado a la UAR por parte del personal de la empresa de aseo interno, es separado debidamente por parte del personal de la compañía utilizando diferentes recipientes para su separación. Este proceso se realiza entre las 6:00 am y 2:00 pm, tiempo por el cual está permitido por la empresa la recepción de este material de este material. (Ver Figura 2). Esta labor como apoyo teórico a la identificación de estos materiales, utilizó como referencia el PGIRS del centro comercial, el cual contaba con esta información. A través de la separación se corroboró la información existente en el centro comercial.

En el caso del material aprovechable, se expresaron las cantidades en kilogramo total.

Figura 2

Proceso de selección del residuo



Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 3

Recipientes separados según su tipo.



Fuente: Elaboración propia (2022).

2. Cuantificación de residuos:

Después de realizar la debida separación de los residuos, se procedió a realizar su respectivo pesaje, mediante la báscula presente en la UAR. Este proceso se realiza pesando el recipiente donde fueron separados los diferentes residuos presentes en la unidad de almacenamiento de la siguiente manera:

Se realiza el pesaje del recipiente en vacío al inicio de la jornada; después de la separación mencionada en el paso anterior se procede a pesar el recipiente con los materiales en la báscula (Este pesaje se realiza en una báscula de 1 tonelada Lexus Trumax, se utiliza esta bascula, debido a que cuenta con certificado de calibración al día); el dato obtenido por el pesaje del material es registrado a través de un formulario de google que se creó para el registro la generación de residuos en la empresa de estudio, y cuenta con datos de más de un año, lo que permite tener un consolidado de generación y tomar mejores decisiones; una vez realizado el registro de los datos, estos llegan de manera automática a la cuenta asociada al formulario de

registro. Este proceso se realizó ininterrumpidamente de lunes a sábado. Los domingos el personal de la unidad de almacenamiento de residuos no labora, por tal motivo este proceso se realiza los lunes, siendo este día el más congestionado de la semana para esta tarea. En total se realizó el proceso durante 15 meses.

Figura 4

Báscula para pesaje de material aprovechable



Fuente: Elaboración propia (2022).

3. Identificación de Puntos Críticos:

Para la identificación de los puntos críticos se realizó una observación del comportamiento de generación, mediante recorridos con el personal de aseo interno. Además de esto se registraron zonas que por la naturaleza de su actividad se mostraron potencialmente generadores de residuos. Esta identificación es muy importante, porque estos sitios son los que deben ser intervenidos para el desarrollo de la propuesta.

Este proceso se obtuvo de acuerdo con la observación de la cantidad de residuos generados diariamente.

Cronograma

Se realiza el cronograma de las actividades a realizar en el proyecto de grado. Estas actividades se desarrollaron a lo largo del proyecto cumpliendo con los tiempos establecidos.

Tabla 2

Cronograma de actividades

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Mes 6
Caracterización de Residuos Sólidos generados	X	X				
Cuantificación de Generación de Residuos	X	X				
Visitas de seguimiento para identificación de puntos críticos.			X			
Mesa de trabajo con actores involucrados en la en la generación de residuos.				X	X	
Desarrollo de la estrategia audio visual					X	X
Presentación del Plan de Basura					X	X

Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y presentación de resultados

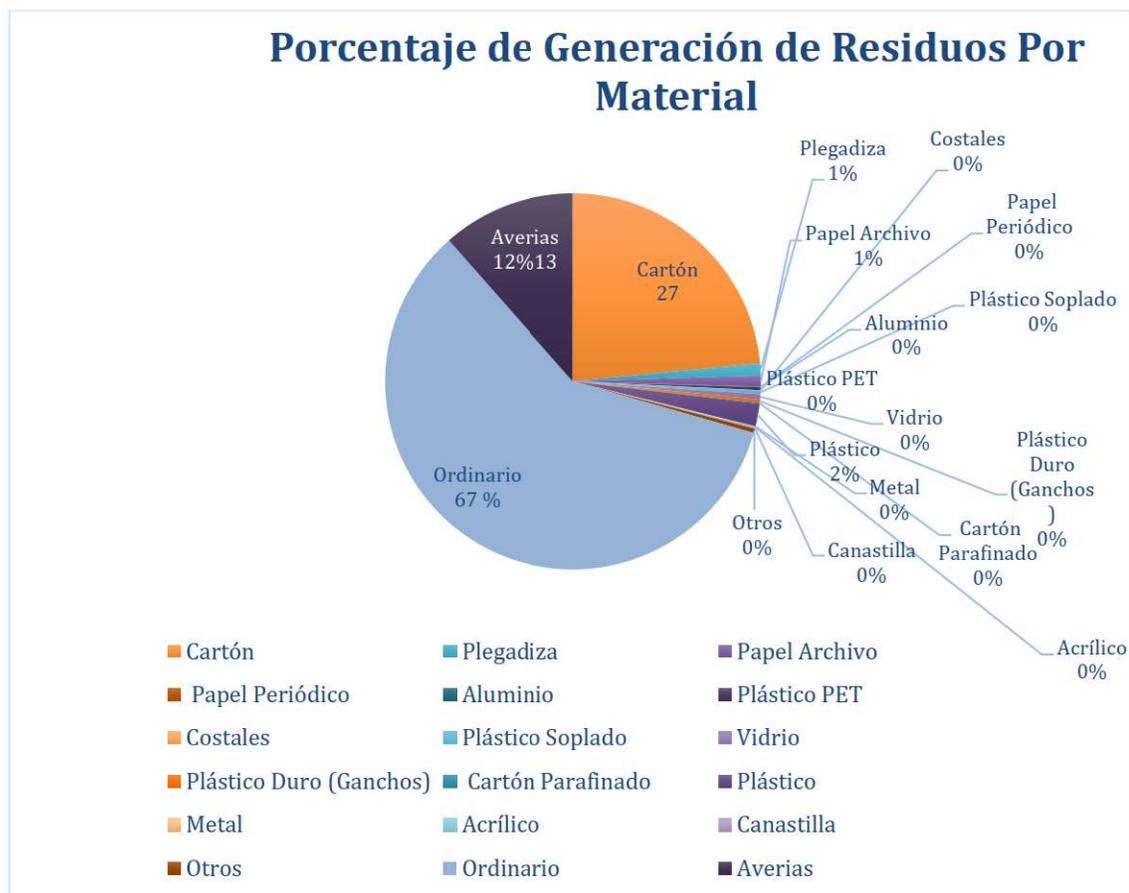
Identificación y cuantificación de los residuos

Caracterización.

La caracterización se realizó mediante la identificación in situ de los residuos generados, esto es posible debido a que la empresa cuenta con las herramientas necesarias para realizar la separación en la fuente de residuos ordinarios y reciclables. El personal de la unidad de almacenamiento de residuos, realizó la respectiva separación de los residuos que se encontraban mezclados dentro de los recipientes. En la Figura 5, se muestra el porcentaje de residuos generado por el lugar de estudio durante el periodo evaluado. Durante este periodo podemos observar que el tipo de residuo que tiene mayor generación son los ordinarios, estos residuos son dispuestos directamente en los rellenos sanitarios correspondientes a la ciudad, generando la problemática mencionada a lo largo del documento. Según el plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Santiago de Cali correspondiente al año 2020, el 77 % de los residuos generados al año en nuestra ciudad son enviados a rellenos sanitarios, sin embargo, esta cifra vincula sectores como el habitacional que corresponde al 81,5 de los residuos generados en la ciudad, lo que altera esta cifra. Por otra parte, generalmente los residuos orgánicos generados en las viviendas son enviados como ordinarios, al no existir por parte de la alcaldía, rutas de recolección selectivas.

Figura 5

Porcentaje de Generación de Residuos por Material



Fuente: Elaboración propia (2022).

La Figura 5, muestra que el 67 % de los residuos generados no se están aprovechando, siendo este el principal problema a desarrollar en la propuesta. Este 67 % es la línea base, con la cual se empezó el desarrollo de la propuesta de implementación del Programa basura Cero, la cual tiene como objetivo disminuir a un mínimo posible el envío de residuos al relleno sanitario y por el contrario aumenta el material susceptible al aprovechamiento y/o valorización. La alta generación de los residuos ordinarios va en contra vía de las propuestas realizadas para el mejoramiento del manejo adecuado de los residuos sólidos no solo en Colombia sino a nivel internacional donde la tendencia es a su minimización, con el propósito de disminuir la presión

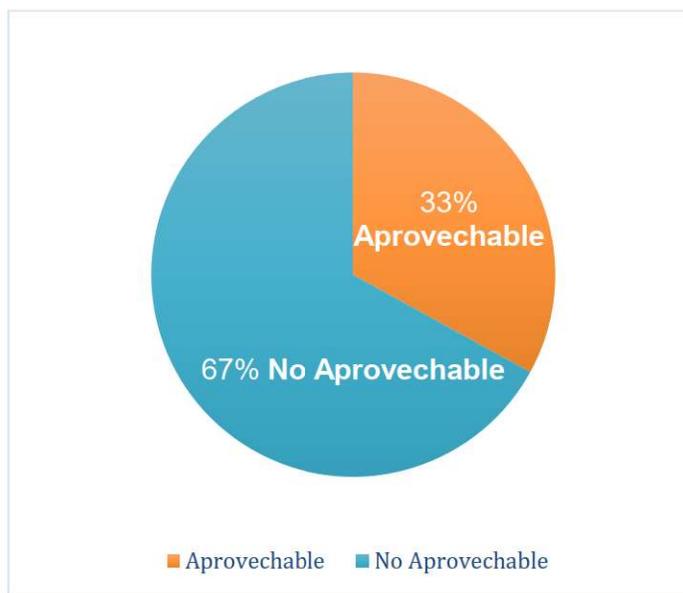
que actualmente están soportando los rellenos sanitarios, en función de que cada vez se hace más difícil encontrar sitios para su ubicación. Según el DNP (2016), el 38% de los rellenos sanitarios tienen una vida útil menor a 3 años, lo que indica la importancia de vincular la participación del manejo adecuado de los residuos en el desempeño de la compañía.

Lo anterior nos muestra que el factor determinante son las malas prácticas ambientales en el momento del manejo de los residuos. Aunque en términos generales la cifra parece ser buena dado que según el DNP (2016), en Colombia solo se aprovecha el 17 % de los residuos generados, en el sector comercial se tiene la oportunidad que brindan todas las herramientas actuales para incrementar dicha cifra.

El material orgánico presente en la Figura 6 se aprovecha a través del compostaje. Sin embargo, debido a las falencias que se presenta en la gestión de este tipo de residuos a nivel municipal, este no cuenta con rutas para su recolección. Por tal motivo se paga este servicio a un externo autorizado para su compostaje. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el 28% ocurre a nivel del consumidor; el 28% a nivel de producción, el 17% en mercado y distribución y el 22% durante el manejo y almacenamiento y el 6% restante a nivel de procesamiento (FAO 2022). Esto nos muestra que aproximadamente el 35 % de los desperdicios de alimentos se puede generar en el sector comercial.

Figura 6

Porcentaje de aprovechamiento de residuos



Fuente: Elaboración propia (2022).

Generación de material aprovechable.

A continuación, en la Figura 7 y la Tabla 3, se presentan las cantidades totales de material generados cada mes del año desde el mes de enero del año 2020, hasta el mes de marzo del año 2021 con un total de 15 meses, se puede inferir que en el mes de mayo del año 2020 fue donde más material se recolectó, la cual aproxima a un valor de 16 toneladas del total de material reciclado, mostrando esto que fue el mes donde más demanda de productos debieron salir al mercado o más movimiento se presentó en los almacenes en donde se recolectaron productos de diferentes materiales. Mientras que el mes de febrero del año 2020 fue donde menos material aprovechable se recolectó lo que indica que hubo menos demanda de materiales. De igual manera se indica que en promedio, la cantidad de material que se recolectó, en su mayoría oscila en 8,3 toneladas de material aprovechable por mes. Esto se debe al impacto positivo que tuvo en los supermercados el tiempo de confinamiento generado por la atención a la pandemia que se

presenta en este año, donde las personas priorizaron en la compra de alimentos. Para el año 2021, la gráfica marca una disminución en la generación de material aprovechable generada por la entrada del supermercado en una crisis financiera, lo que produjo una disminución en toda su operación.

Es importante establecer el modelo de economía circular en la compañía. Los datos de la tabla 4, muestran que la generación de material aprovechable, es directamente proporcional a la actividad comercial del supermercado. Sin embargo, las practicas inadecuadas en su manejo generan que, en los picos altos de recolección de material aprovechable, también la generación de residuos ordinarios crezca, manteniéndonos en ese 67% de línea base que se debe disminuir.

Tabla 3.

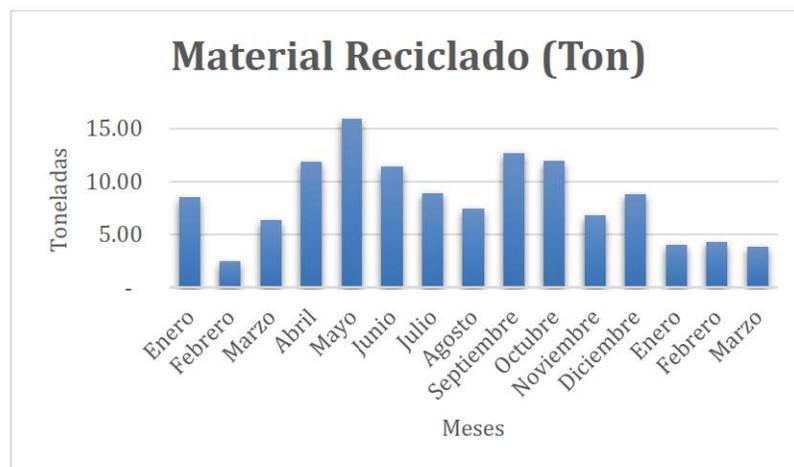
Total de material aprovechable

Mes	Material Reciclado (Ton)
Enero	8.47
Febrero	2.43
Marzo	6.30
Abril	11.82
Mayo	15.89
Junio	11.41
Julio	8.89
Agosto	7.38
Septiembre	12.63
Octubre	11.88
Noviembre	6.73
Diciembre	8.81
Enero	3.98
Febrero	4.26
Marzo	3.82
Totales	124.69
Promedio	8.31

Fuente: Elaboración propia (2022).

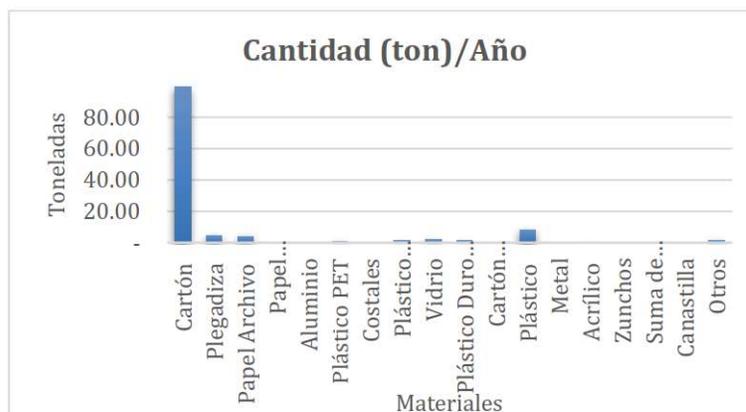
Figura 7

Tendencia de material generado por mes



Fuente: Elaboración propia (2022).

A continuación, en la Figura 8 y en la Tabla 4, se detalla cada tipo de material recolectado en el mismo lapso de tiempo, se evidencia que el material que más cantidad se recolectó fue el cartón con un total de 99,36 Toneladas (99.359 Kg) en ese momento, lo cual expresa un valor significativo, esto expone que es el material que más uso y movimiento tiene en el almacén en donde se colectó, mientras que el material que menos se acumuló fue la suma de precintos con un valor de 0.02 Ton (22 Kg) en ese período. Posteriormente se encontró el plástico con un total de 8.25 Ton (8,250 Kg) como el material más utilizado, pero menos reciclado en la ciudad. No se encontró recolección de materiales como suma bolsa de alimento, zunchos (gancho), suma precinto, caja manzana y tarjetas multiusos y por esto no aparecen en la gráfica ni en la tabla ya que su total fue cero. El objetivo de esta tabla es mostrar la tendencia de los residuos generados en el tiempo de la muestra. Esta cantidad de cartón se debe a que la gran mayoría de productos que ingresan a la sala de ventas, son embalados en este material principalmente, lo cual muestra la gran necesidad de impactar este punto crítico en la propuesta que se va a presentar más adelante en este proyecto.

Figura 8*Materiales recolectados***Fuente:** Elaboración propia (2022).**Tabla 4.***Tipos de materiales aprovechables.*

Materiales	Cantidad Total (ton)
Cartón	99.36
Plegadiza	4.43
Papel Archivo	3.97
Papel Periódico	0.13
Aluminio	0.15
Plástico PET	1.05
Costales	0.08
Plástico Soplado	1.32
Vidrio	1.91
Plástico Duro (Ganchos)	1.19
Cartón Parafinado	0.34
Plástico	8.25
Metal	0.17
Acrílico	0.48
Zunchos	0.05
Suma de Precintos	0.02
Canastilla	0.29
Otros	1.51

Fuente: Elaboración propia (2022).

En la tabla y figura anteriores, se registran la suma total por cada mes de cartón recolectado indicando que se recogió una cantidad de 99.36 toneladas de cartón, con un promedio de recolección por mes de 6,6 toneladas. Se produjo un crecimiento lineal desde febrero hasta el mes de mayo del año 2020 donde se obtuvo su máxima cantidad equivalente a 14,3 toneladas, posteriormente descendió por los tres meses siguientes, pero desde ahí, no ha vuelto a producir un valor mayor o igual, más bien tiende a reducir su cantidad. Su comportamiento en los meses de abril y mayo se debe a que en este tiempo se presentó la emergencia sanitaria desatada por la presencia en el país del virus Covid 19, lo cual llevó a población a enfocarse en el consumo de alimentos, esto incremento la generación de este tipo de residuos, la cual es directamente proporcional a la disminución de los residuos ordinarios que para esta época presenta una disminución generada por el aislamiento obligatorio.

En Colombia, el papel y el cartón provienen principalmente de tres fuentes sostenibles: la fibra virgen de madera de plantaciones forestales certificadas en manejo responsable (26.7%), la fibra virgen de bagazo de caña de azúcar (12,42%) y la fibra reciclada recolectada de residuos de papel después de su consumo (60,81%) (ANDI, 2018). Esto permite establecer la importancia que tiene el cartón en la generación de ingresos que puede tener la compañía, dado que el mercado de este material se mantiene vigente con el tiempo, permitiendo de esta manera sostener e incluso incrementar los costos por su compra. Además, genera un indicador ambiental positivo para los sistemas de gestión y los reportes que se realizan anualmente a entidades como la COP, donde se destaca la reincorporación de materiales a ciclos productivos del país.

Por último, en la Figura 9 y la Tabla 5, se muestra de manera detallada el cartón, material con más alto valor reciclado con 99,4 ton, seguido del plástico con 6,2 ton, plegadiza y papel archivo con 1,8 toneladas esto indica que son los materiales con m tendencia a ser usados en los

comercios. El cartón no solo es el material que más es generado al interior de la compañía, sino que el uno de los materiales que mayor ingreso por valorización genera entre los residuos.

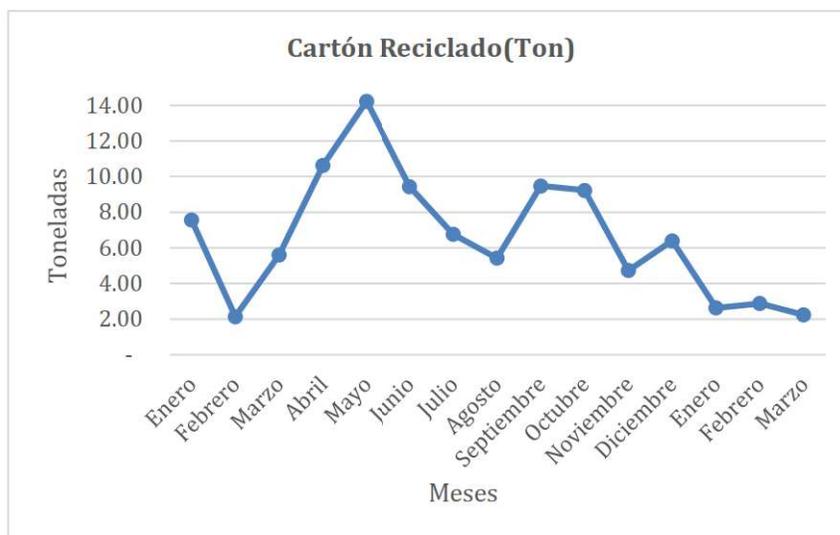
Además de gran mercado que tiene a nivel nacional e internacional, lo coloca como unos de los ejes centrales de este estudio.

Tabla 5.

Toneladas de Cartón reciclado

Mes	Material Reciclado (Ton)
Enero	7.57
Febrero	2.14
Marzo	5.60
Abril	10.62
Mayo	14.23
Junio	9.44
Julio	6.76
Agosto	5.43
Septiembre	9.47
Octubre	9.23
Noviembre	4.73
Diciembre	6.39
Enero	2.63
Febrero	2.88
Marzo	2.24
Total	99.36
Promedio	6.62

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 9*Toneladas de Cartón reciclado***Fuente:** Elaboración propia (2022).

Identificación de Puntos Críticos de Generación de Residuos

Este proceso se realizó mediante la visita a las instalaciones con la ayuda de una lista de chequeo previamente desarrollada y buscó identificar fallas en el proceso, que desencadenen la generación de volúmenes altos de residuos, así como identificarlos en tiempo real mediante su observación.

Tabla 6.

Puntos críticos

Nº	Punto crítico	Proceso
1	Bodega	<p>En la bodega se encuentra la zona de cargue y descargue de productos, debido a su actividad esta es una zona de alto impacto, debido a que en este lugar se realiza la recepción de toda la mercancía que ingresa al supermercado. Además, se realiza el almacenamiento de los productos que van a ser vendidos. Entre los residuos que más se generan en este sitio, encontramos el cartón y el plástico que es el material utilizado para embalar la gran mayoría de mercancía que ingresa al supermercado.</p> <p>En el almacenamiento de la mercancía, es un punto de alta generación debido a que se generan en la recepción y distribución de mercancía, averías por vencimiento de productos, manipulación inadecuada y poca rotación. En esta zona se genera un alto porcentaje del material aprovechable generado en el almacén.</p> <p>Figura 10</p> <p><i>Bodega de almacenamiento de mercancía</i></p>  <p>Fuente: Elaboración propia (2022).</p>

2

Puntos
Ecológicos

Estos puntos están ubicados en todo el supermercado de estudio, estos puntos ecológicos son utilizados para la ubicación de los residuos generados principalmente por los clientes. Este punto se denomina crítico debido a que, por su ubicación inadecuada, no cumple el propósito para los cuales se ubicaron, estimulando la mala separación de los residuos.

La poca cultura en la separación de residuos en la comunidad, estos puntos ecológicos se han convertido en sitios de disposición de residuos ordinarios, debido a que por la composición de estos no es posible su separación en el sitio de acopio. A esto se le suma la gran cantidad de este tipo de puntos, lo que desincentiva la separación de ellos. Por otra parte, encontramos que algunos puntos solo cuentan con un solo recipiente, lo que dificulta la separación.

Figura 11

Ubicación de Puntos Ecológicos.



Fuente: Elaboración propia (2022).

3

Esta zona se identificó como posible fuente de alta generación de residuos, debido a que, en esta zona, se realiza la exhibición de los residuos, esta zona es de alta generación principalmente de cartón y plástico, toda vez que en esta zona se desempacan los productos que finalmente serán exhibidos en las góndolas dispuesta para dicho fin. Por otra parte, esta zona es la que más contacto tiene con los clientes, generando averías.

En esta zona se identifican residuos como cartón, plástico generados por la exhibición de productos. Esta zona es de alto impacto debido a que la ubicación de los residuos en las góndolas es la principal actividad que genera los materiales anteriormente mencionados.

Figura 12

Sala de ventas, se observa un punto de exhibición.

Sala de Ventas



Fuente: Elaboración propia (2022).

Fuente: Elaboración propia (2022).

Propuesta de Estrategia de Implementación del Programa Basura Cero

Las estrategias planteadas a continuación buscan impactar de manera directa a los puntos críticos de generación:

Creación de una Política de Aprovechamiento.

Esta política de aprovechamiento tiene como propósito cambiar el concepto de basura, e incluir el de material aprovechable al interior de todos los procesos generadores de residuos en la compañía, este será un conjunto de normas y actividades de obligatorio cumplimiento y será revisada y firmada por la alta gerencia y será de estricto cumplimiento por parte de los colaboradores internos y externos del almacén. Es muy importante que esta política abarque todo el proceso del material aprovechable desde su ingreso hasta su salida, tocando todos los procesos que vinculen este tipo de residuos, buscando al máximo evitar que este material se disponga como residuo ordinario.

Estrategia de Información Educación y Comunicación.

Esta estrategia tiene como propósito impactar al público en general del supermercado. En este tipo de establecimiento por ser sitios de tráfico, no de residencia para los visitantes, el impacto debe ser efectivo, y claro, además debe contar con la participación de los diferentes medios de comunicación.

Por tal motivo se desarrolla una campaña de sensibilización multifactorial que involucra tanto medios visuales como audibles buscando captar el mayor tiempo posible la atención de los visitantes y los colaboradores logrando de esa manera que el mensaje pueda ser interiorizado por ellos.

Utilizando los medios de comunicación presentes en la compañía, se desarrollará una estrategia de información, educación y comunicación que de manera audio visual logre impactar a todos los grupos de interés.

Utilizando los medios de comunicación presentes en la compañía como lo son los altavoces internos, las pantallas en las cajas registradoras, redes sociales entre otros., se desarrollará una estrategia de IEC, que de manera audio visual logre impactar a todos los grupos de interés.

1. Altavoces Internos:

Se utilizarán los altavoces internos con mensajes que promuevan la separación en la fuente de los clientes y los colaboradores de la compañía. Esta estrategia es muy importante porque logra de manera continua sensibilizar a todo el público de interés sobre las diferentes estrategias de gestión de residuos.

2. Pantallas Cajas Registradoras:

Se desarrollarán imágenes por medio de la agencia de diseño, las cuales estarán disponibles en las cajas registradoras, brindando información sobre los puntos de separación en la fuente, los métodos utilizados y la disposición que se le darán a los residuos.

3. Redes Sociales:

A través de las redes sociales se mostrarán videos desarrollados por el equipo de diseño, donde se mostrará la manera correcta de separación en la fuente en el almacén y se promoverán diferentes acciones para tal fin.

4. Capacitaciones:

Estás estarán dirigidas al personal interno y los aliados comerciales, donde se les capacitará acerca de las estaciones de reciclaje, así como los horarios de recolección diferenciada de residuos y los tipos de residuos a recoger.

5. Salidas de Campo:

En coordinación con las diferentes áreas involucradas en el bienestar de los trabajadores como lo son salud y seguridad en el trabajo, gestión humana entre otras, se visitarán sectores de la ciudad impactados por la mala gestión de residuos como ríos, espacios sociales y sitios de vertederos de diferentes residuos. Estas visitas serán articuladas con las entidades gubernamentales como el DAGMA y EMCALI, y tienen como propósito observar como una gestión inadecuada de estos materiales ocasionan daños al medio ambiente.

6. Talleres Lúdicos:

Se realizarán talleres preferiblemente con niños hijos de los colaboradores, con la participación de los empleados del supermercado además de los aliados comerciales. Esta iniciativa tiene como fin sensibilizar de manera activa a los colaboradores y aliados, motivándolos a realizar actividades en las que se incluyen, obras de teatro, pinturas entre otros.

7. Ubicación de Puntos recolectores.

Se realizará una reubicación de puntos recolectores de residuos, priorizando en los puntos críticos. Estos puntos se realizarán de dos maneras: la primera al interior de las instalaciones, o lugares donde solo accede personal autorizados; en estas se llamarán estaciones de reciclaje y se dispondrán de diferentes recipientes para la separación evitando de esta manera que llegué el material mezclado al centro de acopio. La segunda metodología que se utilizará será a través de

la instalación de dúos de recipiente en partes estratégicas de la sala de ventas. Este es uno de los puntos donde tendremos mayor contacto con los visitantes al centro comercial, por lo que su correcta ubicación apoyaría mucho el proceso de separación en la fuente.

Video en Pantallas de Puntos de Pago.

Se difundirán videos de la estrategia en las pantallas presentes en los puntos de pago. Estos videos estarán mostrando diferentes estrategias para la separación en la fuente de los residuos generados.

Redes Sociales.

A través de las redes sociales, se estará comunicando al público en general, las diferentes estrategias.

Instalación de Puntos Ecológicos.

Teniendo en cuenta el código de colores que empezó a regir a partir del 2019 se estará realizando la reorganización de los puntos de recolección de residuos, estos estarán ubicados en las zonas de mayor generación de residuos, como lo son las entradas del almacén, las zonas de comida, así como en las oficinas administrativas, y estarán acompañados de imágenes que promocionen la separación en la fuente de los residuos generados.

Uso de Materiales Reutilizables.

Este tipo de materiales, son una oportunidad para la disminución de la generación de residuos ordinarios en zonas de alto impacto como lo es la zona de comidas. El uso de materiales desechables, en estos espacios y su disposición se puede ver afectado de manera positiva con la implementación de materiales reutilizables. Esta medida, inicialmente debe ser vinculada mediante la socialización, y de manera progresiva su uso deberá ser de manera obligatoria, primero en los colaboradores de la compañía, como en los locales de comida.

Implementación de Sistema de Compras FRUVER,

Mediante el software SAP, el cual ya está implementado en la compañía, se realizará la compra de frutas y verduras en el almacén. Este sistema de compras utilizará el inventario real de los productos que se están vendiendo, disminuyendo de esta manera el exceso en la compra de su compra y, por ende, en los contos por disposición del producto que no se logró vender y se descompuso.

Implementación de un Mercado de Productos no aptos para la venta.

Esta estrategia tiene como fin la venta de productos próximos a vencer en el caso de productos terminados, o de frutas y verduras que por su estado de maduración y/o apariencia, no están aptos para la venta. Estos productos serán vendidos a precio de costo y se realizará con el personal interno de la compañía, buscando de esta manera no afectar la venta de productos que por su estado se pueden vender a mayor precio.

Donación de productos no aptos para la venta.

Potenciar el acuerdo con el Banco de Alimentos Cali, el cual dona a esta fundación una cantidad considerable de productos no aptos para la venta. Esto disminuirá la disposición de este tipo de productos en los rellenos sanitarios y ayudará a combatir el hambre en nuestra ciudad.

Conclusiones

La cuantificación y cualificación de los residuos, brindó la línea base para el inicio de la propuesta y muestra el estado actual del supermercado en cuanto a la generación. El programa genera una reducción significativa en los gastos por concepto de disposición de residuos ordinarios, impactando de manera directamente proporcional a la reducción de los residuos ordinarios y al ingreso de finanzas a la compañía, provenientes de la venta de material aprovechable. Esta información es de tener en cuenta en el momento de transmitir el proyecto a la alta gerencia, la cual finalmente aprueba su ejecución.

En la caracterización cualitativa de los residuos generados por la empresa en estudio se identificó el tipo de residuo generado por cada dependencia, permitiendo de esta manera determinar la corriente de residuo a trabajar en la propuesta definitiva. Esta identificación además permitió establecer residuos generados que no estaban siendo tenidos en cuenta en el momento de realizar su valorización, incrementando la cantidad de residuos dispuesta en el relleno sanitario. Este aspecto es muy importante de cara al tipo de aprovechamiento susceptible a cada residuo, generando nuevas oportunidades económicas para la compañía además del cuidado del medio ambiente.

La cantidad de residuos previamente identificados permitió establecer una línea base de trabajo, lo cual es muy importante para la medición posterior a realizarse en el sitio de estudio. Esta línea base estableció que la mayor parte de los residuos generados por la compañía son ordinarios, lo que permite identificar falencias en el proceso de separación en la fuente, y establecer un método de sensibilización enfocado a la reducción de esta cifra, elevando de manera directamente proporcional el material aprovechable identificado y cuantificado.

Se debe trabajar en una estrategia para la disminución de la generación de residuos debido a que constituye en una pérdida para el supermercado, además del valor pagado por su disposición, toda vez que, según el personal del inventario de sitio, esta pérdida constituye en el 5% del valor total de las ventas de frutas y verduras. Si bien, estos residuos son aprovechados a través del compostaje, no es la razón de ser de la compañía.

Se debe hacer un énfasis especial en la recuperación del cartón, debido a que constituye un gran porcentaje de los residuos generados. El incremento de su generación es directamente proporcional al incremento de las ventas. Los picos altos generan pérdida de este material dada la actividad del supermercado lo que implica contratar empleados extras para su recolección y embalaje, permitiendo así que estas actividades se realicen de manera eficiente, reduciendo de esta manera las pérdidas ocasionadas por su disposición inadecuada.

La identificación de los puntos críticos permite elaborar una estrategia ajustada a la realidad del sitio de estudio, focalizando los puntos de mayor generación y enfocando todos los esfuerzos de esta estrategia en su intervención. Esta identificación proporciona un total de cinco puntos de alto impacto en la generación de residuos, lo cual es primordial abordar para el desarrollo de la estrategia. Estos puntos críticos identificados proporcionan a la compañía un gran insumo para el desarrollo de futuros proyectos.

El desarrollo de la propuesta para la implementación del programa basura Cero se enfoca en los puntos críticos de generación, de allí la gran importancia que tienen en este trabajo. Solo desde la identificación y la solución en la fuente donde se generan los residuos se puede tener un resultado sostenible en el tiempo y con los indicadores esperados. Estas zonas de mayor generación, por lo general, son tratadas con acciones puntuales y contundentes para la recolección así como disminuir las causas de su generación.

Recomendaciones

Se requiere de una participación interdisciplinar para la implementación del programa, áreas como logística, transportes, mercadeo y compras deben estar alineadas a esta estrategia, con el propósito de brindar las herramientas necesarias para su desarrollo. El trabajo desarticulado en la implementación llevará a no poder enfrentar todos los posibles problemas que se presenten en sus diferentes etapas. Para facilitar la inclusión de diferentes disciplinas, es necesario crear equipos de trabajo que velen por el cumplimiento de la propuesta. Este tipo de acciones empoderan a las diferentes áreas y lleva a un trabajo proactivo.

Se debe mantener al tanto del proyecto a la autoridad ambiental y a las diferentes entidades que se ven involucradas. Esto con el propósito de realizar un trabajo mancomunado con la comunidad y se impacte de manera positiva su implementación.

Por otra parte, se debe involucrar de manera activa y participativa a la comunidad aledaña al proyecto, e impactar a la comunidad de los barrios cercanos. Este es uno de los grandes retos del proyecto dado que el poco conocimiento del tema en los visitantes, puede traer como resultado una mezcla en los residuos separados por los colaboradores de la compañía. Esto puede traer un efecto adverso en los resultados. Se requiere realizar una propuesta fuera del almacén, con el propósito de incentivar a la población a participar del programa.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos EPA. (Octubre de 2020). *Mejores prácticas para la gestión de los residuos sólidos: Una Guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo*. Obtenido de https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-02/documents/swm_guide-spanish-reducedfilesize_pubnumber_october.pdf
- Aguilar-Barreto, A. J., & Hernández Peña, Y. K. (2018). *La investigación social: comprendiendo fenómenos en contexto*. Obtenido de Universidad Simón Bolívar: <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2485/cap11.pdf?sequence=16&isAllowed=y>
- Alberto Perez, M. G. (2015). *Producción de cajas de cartón Universidad Tecnológica*. San Rafael Mendoza.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). *Problemática de Residuos Sólidos*. (P.1). Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali.
- Aluminio, F. t. (Consultado 2021). <https://www.madecentro.com/media/ficha-tecnica/aluminio.pdf>.
- Arias Duque , D. A. (2019). *Propuesta para el aprovechamiento de residuos sólidos en el marco de la prestación del servicio de aseo para el municipio de Trujillo, Valle del Cauca*. Obtenido de Repositorio Universidad Autónoma de Occidente: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11772/T08971.pdf;jsessionid=89D078C9B2DB977A0D23C48B74831FF6?sequence=9>
- Badura Cero Global . (2022). *Líderes en innovación e implementación de modelos de Economía Circular*. Obtenido de <https://www.basuraceroglobal.com/nuestra-historia/>

Banco Mundial . (6 de Marzo de 2019). *Convivir con basura: el futuro que no queremos*.

Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos>

Banco Mundial. (20 de Septiembre de 2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*.

Obtenido 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>

Banco Mundial. (13 de Diciembre de 2021). *Desenmascarando el impacto de la pandemia en la gestión de residuos plásticos*. Obtenido de Blog Banco Mundial:

<https://blogs.worldbank.org/endpovertyinsouthasia/unmasking-pandemics-impact-plastics-waste-management-across-south-asia>

Barreto Cuervo, D. A. (2015). *Identificación del impacto social del programa “Bogotá Basura Cero”, en cinco comunidades educativas distritales de la localidad de Suba-Bogotá D.C.*

Obtenido de Universidad de Manizales :

<https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2513/Tesis%20Diago%20Barreto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Beltran Mendez, E. M. (2019). *Una mirada general al manejo de los residuos sólidos*. Obtenido de Repositorio Universidad Militar:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31944/BeltranMendezErikaMaria2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bustos Flores, C., 2020. Problemática de los Desechos Sólidos. In: 1st ed. Caracas: Red de

Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, p.123.

Castillo Ariza, J. M., Ochoa Miranda, M., García Correa, C., & Amezquita Duarte, J. L. (2018). Diseño de un modelo de gestión integral de residuos en contextos socioculturales diversos, bajo el enfoque de basura Cero: los casos de Mitú (Vaupés) y Buenavista (Sucre).

Ceballos, D. F. (2015). *El reciclaje de vidrio como generador de propuestas de arte utilitario*. Cuenca Ecuador.

Certificaciones, I. c. (junio de 1998). Norma Técnica Colombiana ICONTEC 4436. Bogotá.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (Julio de 2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/40407/S1500804_es.pdf

Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES 3874] (2020). Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Transporte. (Colombia). Obtenido el 2 de febrero de 2021. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3874.pdf>

COSMOS online. (2021). Obtenido de <https://www.cosmos.com.mx/producto/papel-parafinado-4b1s.html>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (5 de Agosto de 2020). *Boletín Técnico. Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos 2017–2018*. Obtenido de

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Disposición Final de Residuos Sólidos. Informe Nacional 2018*. Obtenido de Superservicios:

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_nacional_disposicion_final_2019_1.pdf

Echarri, L. (2008). “Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente.” En:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologiaHipertexto/13Residu/100Resid.htm>, 2008.

Espaliat, M., 2017. Economía Circular Y Sostenibilidad: Nuevos Enfoques Para La creación De Valor. 1st ed. Santiago de Chile: CreateSpace Independent Publishing Platform, p.10.

Fao.org. 2020. Antecedentes | Plataforma Técnica Sobre La Medición Y La Reducción De Las Pérdidas Y El Desperdicio De Alimentos | Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura. [En línea] Recuperado de:
<http://www.fao.org/platform-food-loss-waste/background/es/> [Acceso 31 Octubre 2020].

Galvis González, J. A. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión y región* , 101-119.

Gobierno de Colombia . (20 de Diciembre de 2013). *Decreto 2981* . Obtenido de Departamento Administrativo de la Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035>

González Vivanco, M., Ayala Islas, D. E., Vargas Pellicer, P., Moreno Ruíz, J. A., Castellanos Coronado, J. A., Serna Zapien, D., . . . Barroso Lucero, C. R. (2015). *En un mar de*

residuos: el cambio necesario. Obtenido de

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002248.pdf>

Guaitarilla, M. (2004). APROXIMACIÓN HISTORICA AL PROCESO ADMINISTRATIVO DE LA PLAZA DE MERCADO DE SANTA ELENA CON RESPECTO AL CONTRATO DE CONCESIÓN FIRMADO ENTRE CONCESIONARIOS Y EMSIRVA 1994- [Ebook] (1st ed., p. 6). Cali. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/12842/1/CB-0573290.pdf>

Henry, G. y Heinke, W. (1999). Ingeniería Ambiental. México, D.F.: Prentice Hall, 1999.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación Icontec. (2009). Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía técnica Colombiana (GTC. 24).

Mahecha, F. R., Roa, S., Lopez, E., Taborda, F., & Murillo, C. (2019). *Propuesta de reduccion gestión de residuos sólidos del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, bajo la certificación de sistema basura cero*. Obtenido de Repositorio Universidad EAN:
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10144/TabordaDaniel2019.pdf?sequence=1>

Mejía, J. G. (2010). *Estudio de factibilidad para reciclar envases plásticos de polietileno tereftalato (PET) en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.

Montes Cortés, C. (27 de Marzo de 2020). *Generación y manejo de residuos durante la pandemia del COVID-19*. Obtenido de Universidad Externado. Departamento de derecho del medio ambiente: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/generacion-y-manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-del-covid-19/>

Palacio, V. (consultado 2021). *Prescintos de seguridad*. Obtenido de

<https://www.catalogodelogistica.com/documenta/contenido/115713/CATALOGO-FICHA-TECNICA-NEGRA-2016.pdf>.

Pernot, M. (2010). Técnicas del metal, artesanos y talleres en las sociedades antiguas: de la edad del Bronce final al periodo romano en la Europa occidental. *Journal open edition* .

Quininet. (consultado 2021). <https://www.quiminet.com/productos/costales-de-polipropileno-2635502575.htm>.

Real Academia Española . (2022). *Consumismo* . Obtenido de Diccionario de la lengua española : <https://dle.rae.es/consumismo>

Rivas Arias , C. A. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos*. Obtenido de Ministerio de ambiente: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>

Rivera, N. A. (Marzo 2004 Vol 11). El reciclado de papel y cartón. *Ciencia y Cultura*, 54-56.

Rodríguez, S., 2020. Residuos Sólidos En Colombia: Un Compromiso De Todos. [online] Publicaciones Universidad Santo Tomas. Available at: <https://publicaciones.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/117/92> [Accessed 31 Octubre 2020].

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2017). *Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos*. Obtenido de Superservicios : https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf

- Valdez Nieto, A. (Agosto de 2020). *Basura cero. Propuesta de manejo sostenible para el municipio de Toluca*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México:
<https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/110121/AVN%20%28TESIS%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vidarte Rodríguez, A., & Colmenares López, M. G. (2020). Basura Cero. Gestión de residuos sólidos urbanos en México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas: RICSH*, 130-150. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7734665>
- Departamento de Planeación Nacional, 2022. Rellenos sanitarios de 321 municipios Colapsarán en Cinco Años, Advierte el DNP. *Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP*. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar> [Accessed 25 Septiembre 2020].
- Departamento de Planeación Nacional. (2016). Compes 3874 (p. 28). Bogotá DC: Ministerio de Medioambiente y Desarrollo Sostenible.
- Sector papelero en Colombia crece y se destaca por su compromiso con el desarrollo sostenible. (2018). Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/3294-sector-papelero-en-colombia-crece81> website: <https://www.andi.com.co>

Anexos

Anexo A. Datos recolectados de material aprovechable

mes	cartón	legado	apel	Papel	Alum	Plástico	Costales	Plástico	Plástico	Vidrio	Plástico	Cartón	Plástico	Metal	Acrylic	Zunchos	Suma de	Canasfill	Otros
		za	o	Periférico		Soplado			Duro		Parafinado	(Ganchos)				Precintos	a		
En	7.571	0.154	0.023	0.000	0.000	0.011	0.004	0.000	0.024	0.000	0.020	0.659	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Feb	2.139	0.079	0.000	0.000	0.007	0.001	0.013	0.000	0.013	0.000	0.000	0.161	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mar	5.604	0.247	0.055	0.000	0.000	0.013	0.013	0.021	0.039	0.000	0.000	0.286	0.004	0.017	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
Abr	10.623	0.248	0.077	0.020	0.000	0.008	0.007	0.097	0.562	0.000	0.005	0.085	0.038	0.009	0.038	0.000	0.000	0.044	0.000
May	14.230	0.214	0.127	0.003	0.006	0.030	0.015	0.055	0.028	0.044	0.004	0.974	0.110	0.014	0.014	0.000	0.000	0.028	0.010
Jun	9.444	0.497	0.131	0.023	0.005	0.019	0.003	0.075	0.110	0.048	0.000	0.954	0.000	0.033	0.033	0.000	0.000	0.016	0.053
Jul	6.764	0.745	0.339	0.043	0.004	0.098	0.006	0.200	0.019	0.088	0.000	0.471	0.000	0.073	0.073	0.006	0.000	0.020	0.013
Ag	5.425	0.359	0.282	0.012	0.010	0.058	0.007	0.079	0.002	0.103	0.000	0.843	0.019	0.070	0.070	0.000	0.022	0.036	0.054
Sept	9.473	0.478	0.656	0.000	0.011	0.185	0.011	0.140	0.024	0.336	0.000	1.000	0.000	0.082	0.082	0.006	0.000	0.017	0.207
Oct	9.226	0.297	0.222	0.016	0.035	0.051	0.000	0.103	0.033	0.318	0.025	0.971	0.000	0.063	0.063	0.007	0.000	0.028	0.481
Nov	4.727	0.312	0.277	0.000	0.000	0.131	0.002	0.099	0.052	0.280	0.045	0.547	0.000	0.021	0.021	0.000	0.000	0.024	0.213
Dic	6.391	0.358	0.247	0.014	0.041	0.255	0.001	0.149	0.103	0.281	0.049	0.695	0.000	0.007	0.007	0.020	0.000	0.037	0.164
En	2.630	0.147	0.518	0.000	0.006	0.005	0.001	0.144	0.030	0.096	0.057	0.234	0.000	0.029	0.029	0.000	0.000	0.007	0.071
Feb	2.875	0.121	0.400	0.000	0.006	0.073	0.000	0.091	0.141	0.170	0.072	0.123	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.005	0.173
Mar	2.237	0.207	0.620	0.000	0.007	0.112	0.000	0.069	0.008	0.142	0.060	0.221	0.000	0.045	0.045	0.000	0.000	0.023	0.070
Total	99.359	4.463	3.974	0.131	0.138	1.050	0.083	1.322	1.188	1.906	0.337	8.225	0.167	0.479	0.479	0.046	0.022	0.285	1.509
(ton)																			
Prom	6.624	0.298	0.265	0.009	0.009	0.070	0.006	0.088	0.079	0.127	0.022	0.548	0.011	0.032	0.032	0.003	0.001	0.019	0.101

Fuente: Elaboración propia (2022).