



**Estimación de la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios del municipio de
Puerto Colombia – Atlántico.**

Yuliza Fernanda Amaya Polo.

Ashley Tapia Molina.

Corporación Universitaria Reformada.

**Facultad de Ingeniería Ambiental por ciclos propedéuticos de tecnología en desarrollo
ambiental y sostenible.
Barranquilla-Atlántico.**

2023

**Estimación de la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios del municipio de
Puerto Colombia.**

Yuliza Fernanda Amaya Polo.

Ashley Tapia Molina.

**Investigación presentada como requisito para optar por el título de Tecnólogo en
Desarrollo Ambiental y Sostenible articulado por ciclo propedéutico con Ingeniería
Ambiental.**

Tutor:

Pedro pacheco Torres.

Cotutor:

**Corporación Universitaria Reformada.
Departamento de Ingeniería. Barranquilla –
Atlántico.**

2023

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. Objetivo General.....	14
3.2. Objetivos Específicos.....	14
4. MARCO REFERENCIAL.....	15
4.1. Marco Teórico.....	21
4.1.1. Gestión integral de residuos sólidos domiciliarios:.....	21
4.1.2. Manejo Integral:.....	21
4.1.3. Residuos o Desechos peligrosos:.....	21
4.1.4. Residuo sólido aprovechables:.....	22
4.1.5. Residuo sólido no aprovechable:.....	22
4.1.6. Reciclaje y aprovechando:.....	22
4.1.7. Que son los residuos sólidos:.....	23
4.2. Marco Legal.....	23
5. METODOLOGÍA.....	27
5.1. Área de estudio.....	28

5.2.	Enfoque de investigación.	29
5.3.	Desarrollo metodológico.	29
5.3.1.	Fase 1: Identificación de los programas de reciclaje en el PGRIS.	29
5.3.2.	Fase 2: Identificación de las empresas de reciclaje del municipio.	30
5.3.3.	Fase 3: Consolidación de los reportes del SUI del 2018 a 2022.	32
5.3.4.	Fase 4: Análisis de información.	32
6.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.	33
6.2.	Mapas que georreferencian las bodegas de reciclaje:	35
6.3.	Reportes de toneladas efectivamente aprovechadas en el SUI	42
7.	CONCLUSIONES	48
8.	RECOMENDACIONES.	50
9.	BIBLIOGRAFÍA	51

Listado de Tablas

Tabla 1. Estado del arte.....	15
Tabla 2 Marco Legal.....	24
Tabla 3. Resultados de la aplicación del instrumento 1.....	33
Tabla 4. Empresas que reportan aprovechamiento de residuos sólidos.....	43

Listado de Ilustraciones.

Ilustración 1. Municipio de Puerto Colombia28

Ilustración 2. La Estantería ECA35

Ilustración 3. Adevolver.....36

Ilustración 4. Jevoy chatarrería37

Ilustración 5. Deposito Gómez37

Ilustración 6. Puerto ecológico38

Listado de gráficos.

Gráfico 1. Desarrollo metodológico de la investigación.....	29
Gráfico 2. Instrumentos de recolección de datos empresas formales	30
Gráfico 3. Instrumentos de recolección de datos empresas informales.....	31
Gráfico 4. Municipios de donde provienen los residuos sólidos.	39
Gráfico 5. Origen de los residuos sólidos comercializados.	39
Gráfico 6. Comercializadora final de los residuos sólidos.	40
Gráfico 7. Cantidad de empleados por empresa recicladora.....	41
Gráfico 9. Material total aprovechado.	42
Gráfico 10. Promedio reportado por ECA de las toneladas aprovechadas.	43
Gráfico 11. Promedio reportado por ADEVOLVER de las toneladas aprovechadas.....	44
Gráfico 12. Promedio reportado por NATURA de las toneladas aprovechadas	44
Gráfico 13. Promedio reportado por MAR VERDE de las toneladas aprovechadas.....	45
Gráfico 14. Promedio reportado por METRORECICLAR de las toneladas aprovechadas.	46
Gráfico 15. Promedio reportado por RAS de las toneladas aprovechadas.	46
Gráfico 16. Promedio reportado por ECORECUPERAMOS de las toneladas aprovechadas.	47

RESUMEN.

Este proyecto tiene como objetivo mostrar el desequilibrio ambiental generado a partir de la gran acumulación de residuos sólidos que se proporciona en el entorno de cualquier localidad y como estamos hablando específicamente en el municipio de Puerto Colombia como parte del globo terrestre que a su esfera son lo más perjudicados por tener su ecosistema contaminado por estos productos nocivos para el ser humano.

Este análisis se realiza desde la perspectiva de como la humanidad ha utilizado sus recursos, en la cual se relaciona el bienestar que genera tener estos consumos, generador, también, de residuos sólidos domiciliarios y determinar medidas estructurales de fácil solución, como lo es la separación de los residuos sólidos emitidos desde sus hogares y las empresas.

Los desechos sólidos para muchos lo caracterizan como una basura, puede ser, pero si le damos la importancia y le damos su valor podemos como se está haciendo crear la necesidad del aprovechamiento económico como sostén primordial a muchos hogares en el caso particular de este trabajo a realizarse en el municipio de Puerto Colombia.

Este trabajo como aporte para el beneficio económico y limpieza del medio ambiente es muy importante exteriorizarlo y darle el aprovechamiento necesario para vivir en un ambiente sano, respirar aire puro aprovechando la cercanía del inmenso mar caribe que nos bañan con sus fresca y buen aire oxigenado que por la mala utilización de los residuos se nos contaminan dicho aire fresco- La cultura Ciudadana forma un papel importante para desarrollo de este programa, que los visitantes al ver el progreso y el buen ambiente climático, el orden, el aseo y el aprovechamiento de los residuos se contaminen y tomen el ejemplo de un municipio que le dice presente a la higiene, al cuidado y a la cultura ciudadana.

Palabras Claves: Gestión, residuos sólidos, calidad, domiciliario, aprovechamiento, municipio.

ABSTRACT

This project aims to show the environmental imbalance generated from the large accumulation of solid waste that is provided in the environment of any town and how we are talking specifically in the municipality of Puerto Colombia as part of the terrestrial globe that in its sphere are what more harmed by having their ecosystem contaminated by these harmful products for humans.

This analysis is carried out from the perspective of how humanity has used its resources, in which the well-being generated by having these consumptions is related, which also generates household solid waste and determines structural measures that are easy to solve, such as the separation of solid waste emitted from their homes and businesses

Solid waste for many characterizes it as garbage, it may be, but if we give it importance and value, we can, as it is being done, create the need for economic use as a primary support for many homes in the particular case of this work be held in the municipality of Puerto Colombia.

This work as a contribution to the economic benefit and cleanliness of the environment is very important to externalize it and give it the necessary use to live in a healthy environment, breathe fresh air taking advantage of the proximity of the immense Caribbean Sea that bathes us with its freshness and good oxygenated air that due to the misuse of waste, said fresh air is polluted-

Citizen culture plays an important role in the development of this program, that visitors, seeing the progress and the good climate environment, order, cleanliness and the use of the waste is contaminated and take the example of a municipality that says hygiene, care and civic culture are present.

Key Words: Management, solid waste, quality, household, exploitation, municipality.

INTRODUCCIÓN.

El crecimiento poblacional, desprende un sin número de efectos sobre el medio ambiente, un ejemplo de esto es los problemas asociados con la indebida disposición y manejo de los residuos sólidos domiciliarios. Dentro de las problemáticas asociadas por la generación y acumulación excesiva de residuos sólidos se encuentra la emisión de gases, generación de lixiviados, propagación de enfermedades por presencia de vectores, infiltraciones al suelo que ponen en peligro la calidad del agua subterránea, entre otras.

La contaminación de los cauces hídricos como los ríos y cuencas hidrográficas se debe principalmente a un uso irracional del agua superficial y al vertimiento de desechos industriales y domésticos sin un tratamiento adecuado, además de la emisión de gases con residuos tóxicos que retornan a la superficie por acción de las lluvias. Algunos ejemplos de los residuos industriales que con mayor frecuencia se descargan al medio ambiente son las sustancias empleadas en la producción de textiles, papel y empaques, compuestos farmacéuticos, industria minera, compuestos agroquímicos y productos de higiene y cuidado personal. Las corrientes de desecho de estas industrias suelen contener una gran cantidad de contaminantes orgánicos. Un tipo de contaminantes con gran incidencia en el medioambiente son los metales pesados, algunos como el mercurio, plomo, cromo y cadmio, que son altamente nocivos para la salud, pueden producir cáncer o causar alteraciones genéticas y daños irremediables en los ecosistemas. Este tipo de contaminantes provienen especialmente de la industria de explotación minera, quema de material fósil y algunos desechos de análisis industriales.

La gestión integral de residuos sólidos son un conjunto de mecanismos que buscan la disminución de los efectos ambientales en cuanto al manejo de residuos se refiere, esta relaciona procesos de

separación en la fuente, recolección, disposición y/o tratamiento a la gran gama de residuos sólidos. Por otro lado, esta gestión integral en cuanto a los residuos sólidos domiciliarios está vinculado a un servicio público en Colombia, en el cual, empresas públicas, privadas o mixtas desarrollan los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

En el país, desde la expedición de la resolución 596 del 2016, se vincula al servicio público el área de aprovechamiento, como un servicio complementario propone mejorar la separación de residuos, su aprovechamiento y brindar beneficios al medio ambiente como el uso minoritario de materias primas vírgenes para la fabricación de artículos.

El manejo de los R S D, es uno de los más grandes desafíos que enfrenta las áreas urbanas y domiciliarias de cualquier tamaño, y constituye una de los cinco principales problemáticas que las autoridades locales tienen que resolver.

Actualmente en el municipio de puerto Colombia existen deficiencias relacionado con el servicio de recolección y transportación de los RSD, dado a que los recursos disponibles para esta labor son muy limitados y escasos.

A esta problemática se une una carencia de una guía metodológica para la gestión integral de los Residuos Sólidos domiciliarios en este municipio, motivo por lo que se hace necesario la búsqueda de soluciones inmediata para el manejo de estos residuales, priorizando el sistema de recolección y transporte de esta desde su origen hasta el vertedero municipal.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Uno de los diferentes factores que inciden a la indebida gestión de residuos sólidos es el desconocimiento de la comunidad en lo relacionado con la gestión integral de residuos sólidos, así mismo, de la carencia de cultura y conciencia ambiental (André & Cerdá, 2006).

El municipio de Puerto Colombia es una de las zonas turísticas más visitadas en el departamento del Atlántico, sus playas y paisajes resultan llamativos para los visitantes y nativos, pero estos atributos se ven perjudicados por la presencia de residuos sólidos dispersos por el territorio, así mismo, la formación de botaderos a cielo abierto que generan focos de contaminación latentes.

En Colombia, desde el 2016 en el servicio público de aseo se agregó otro servicio complementario que busca la mejora de la calidad ambiental en cuanto al manejo de residuos sólidos se refiere, el cual se denomina el aprovechamiento. Este nuevo servicio consiste en la recolección de residuos sólidos con potencial de aprovechamiento, realizar su clasificación, pesaje y clasificación para su posterior comercialización. Esta actividad es realizada por la comunidad recicladora del país, quienes sin que el aprovechamiento sea un servicio público, han realizado esta labor desde muchos años atrás.

Esta norma, además de agregar el servicio, promueve la articulación de acciones público - privadas para mejorar las tasas de aprovechamiento de residuos sólidos, fortalecimiento de la economía circular y cumplimiento de algunas metas propuestas dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Se puede estimar la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Puerto Colombia?

2. JUSTIFICACIÓN.

La gestión integral de residuos sólidos es un proceso que tiene orden desde los generadores hasta los gestores, por consiguiente, para lograr que un área o lugar determinado se ejecuten estos procesos de manera adecuada debe existir una ruta de trabajo donde se articule todos los actores.

Para conseguir una gestión adecuada de residuos sólidos, es necesario reconocer cuales son los procesos que propone la administración del municipio municipal y los procesos que se articulan con las entidades prestadoras de servicio de aseo ordinario y aprovechable. Estas estrategias deben ser consignadas para su cumplimiento en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales – PGIRS (Wilmer Arteta; Jimy Herrera; Laura Rhenals; Nancy Ruiz; Nohora Mercado , 2021).

En el municipio de Puerto Colombia se encuentran diferentes empresas formales e informales dedicadas a la recuperación de residuos sólidos aprovechables desde hace muchos años la mayoría de estos residuos provenientes de los usuarios domiciliarios de esta zona.

La estimación de la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos en Puerto Colombia permitiría reconocer cuales son las acciones que propone la administración municipal, así mismo, conocer quiénes son las personas y empresas que realizan esta labor, si están en proceso de formalización y contrastar esta información con los reportes de la superintendencia de servicios públicos con miras a determinar las fallas del proceso de la gestión integral y relacionar soluciones a esta problemática.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo General.

Estimar la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios del municipio de Puerto Colombia.

3.2. Objetivos Específicos.

- Reconocer las estrategias del manejo de residuos sólidos aprovechables establecidos en el PGRIS del municipio.
- Identificar las empresas formales e informales que realizan actividades de reciclaje en el municipio de Puerto Colombia.
- Analizar el reporte de la SSPD en relación con las toneladas efectivamente aprovechable del municipio para el periodo 2018 - 2022.

4. MARCO REFERENCIAL.

La investigación tiene en cuenta los siguientes referentes científicos.

A continuación, se relacionan las investigaciones relacionadas con el presente proyecto:

Tabla 1. Estado del arte.

Título	Autores	Año de publicación	Objetivos	Metodología	Conclusiones
Gestión integral de residuos sólidos.	Szanto Narea Marcel, Gil Díaz José Luis, Tejero Monzon Juan Ignacio, Vigil Samuel, Theisen Hilary, Tchobanoglous George	1998	Separación, transformación y reciclaje de materiales residuales.	Propiedades de los residuos sólidos. Separación, transformación y reciclaje de materiales residuales.	La necesidad actual de aportar soluciones científicas y de ingeniería a la gestión integral de residuos sólidos dentro del marco de la gestión de recursos de residuos.
Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios.	Rondón Toro, Estefani Szantó Narea, Marcel Pacheco, Juan Francisco Contreras, Eduardo Gálvez, Alejandro	2016	Objetivo presentar diferentes aspectos sobre la gestión de residuos sólidos domiciliarios.	Separados para el reciclaje, y recogidos para su tratamiento y/o disposición final.	Estén desarrollando labores relacionadas con estos elementos, especialmente en el ámbito público.
El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico.	Mauricio Guzmán Chávez y Carmen Himilce Macías Manzanares	2011	Utiliza para el desarrollo de la investigación, en primer lugar, se detallan las fuentes	Los riesgos o las afectaciones ambientales y a la salud humana provocadas por la	Para generar cambios en la gestión de residuos sólidos y muestra el papel decisivo.

			empleadas. Fuentes primarias y secundaria.	basura, las emergencias de discursos, políticas, programas y acciones para enfrentarlas.	
Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos.	Ángela M. - ROJAS, Luis A. y Yeffer A.	2020	objetivo es identificar los sistemas de gestión de residuos sólidos exitosos en el mundo.	El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo.	Para tener un buen resultado en la recuperación y tratamiento de los residuos sólidos que muestran los países indicados como líderes, guardan intimidad con la robustez de la política pública.
Gestión de los residuos eléctricos en América latina.	Uca Silva	2009	Impedir que el no acceso a los computadores mantenga y refuerce condiciones crónicas de desigualdad y exclusión de los grupos con menores recursos de la región.	Miras y encontrar formas de evitar la transformación de la región en receptora de la basura electrónica de los países industrializados, como ha sido la experiencia de Asia.	Sobre el Reciclaje de PC en Latinoamérica y el Caribe llevaron a implementar una plataforma regional asociativa.
Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo.	Lilliana Abarca- Guerrero, Ger Maas y William Hogland	2015	Determinar las acciones y el comportamiento de los actores sociales que juegan un papel en el proceso de manejo de	panorama general de los actores sociales involucrados reportados y los factores que afectan los sistemas de	comprensivo de los actores sociales involucrados y algunos factores clave que afectan esos sistemas.

			residuos y analizar factores influyentes en el sistema, en más de 30 áreas urbanas en 22 países.	gestión de residuos.	
Gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque en Colombia y el departamento de Antioquia.	Yhorman López Pulgarin y Bárbara Franco Orozco	2020	Es reducir el volumen y la peligrosidad de los residuos sólidos, destruyendo o capturando las sustancias potenciales nocivas para la salud y el medio ambiente.	Los métodos incluyen: relleno sanitario; compostaje, digestión anaerobia y tratamiento térmico.	Los rellenos sanitarios fueron construidos generando un espacio controlado para la disposición final de los residuos sólidos provenientes de la mayoría de los municipios.
Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia.	Mauricio Enrique Blanco Redondo	2014	Residuos generados en la fuente, realizar el máximo aprovechamiento y valorización de los residuos producidos bajo condiciones de sostenibilidad, tratar los restantes para reducir su volumen y características	Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos, generando un marco de institucionalidad y de competencias entre las distintas instituciones del estado	Centro urbano utilizaba un proceso de disposición final controlado y en los sitios de disposición de contaba con la presencia importante de actividades de recuperación de papel, cartón, vidrio como envase, chatarra y hueso, entre los elementos de mayor mercado.

Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución.	José Ariel Galvis González	2019	Organizar la información sobre la generación de residuos sólidos y la gestión de sus flujos hacia instalaciones de reciclaje, rellenos sanitarios o directamente al ambiente.	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	Se puede observar a pesar de solo tres años de registro de datos, cómo en Colombia la generación de residuos sólidos va en incremento, lo que guarda coherencia con la tendencia latinoamericana y mundial.
Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje.	Carmen Ponte de Chacín	2008	Reciclables pueden ser recuperados en una gran variedad de formas incluyendo recogido selectivo, llevándolo al centro de acopio, en programas especiales de reciclaje.	Cuatro pasos: recuperar lo reciclable, separar los materiales por tipos, procesar los materiales y usar los productos hechos con material reciclado.	RSU constituyen la mayor cantidad de residuos generados en las comunidades. Su componente principal son los residuos domiciliarios. Este tipo de desechos precisa de un sistema periódico de recogida para su tratamiento en los vertederos municipales.
Gestión de residuos sólidos en cadenas de suministro de circuito cerrado desde la perspectiva de la investigación de	Claudia Cecilia Peña-Montoya1 Juan Carlos Osorio-Gómez2 Carlos Julio Vidal-Holguín3 Patricia Torres-Lozada4 Luis Fernando	2014	Identificar la viabilidad de aplicar técnicas de investigación operativa a las decisiones de gestión de residuos sólidos en cadenas de suministro	Metodología de vigilancia tecnológica que consiste en capturar, analizar y difundir sistemáticamente información técnica útil para el desarrollo	Incluir la mayoría de los aspectos que se presentan en el GRS, Los criterios más habituales suelen ser los económicos y medioambientales.

operaciones.	Marmolejo- Rebellón		de circuito cerrado en países en desarrollo como Colombia.	de la investigación.	
Uso y valorización de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Municipales en Colombia para el desarrollo sostenible.	José Alejandro Martínez S.	2015	Administraciones municipales por las consecuencias negativas que trae su inadecuado manejo y gestión: problemas de salud, contaminación.	Dos posibilidades para el aprovechamiento y valorización de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Municipales (RSU), a partir de los resultados de investigación de dos trabajos de la Especialización en Manejo de Residuos Sólidos de la Universidad EAN.	Explicar dos posibilidades de aprovechamiento y valorización de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Municipales (FORSM o FORSU)
La logística como área esencial para el desarrollo de los residuos solidos gestión en Colombia.	Diana Colorado Lopera, Gloria Echeverry Lopera y Henry A. Colorado Lopera	2019	Gestión logística de diferentes partes del mundo e informes de empresas involucradas en la recogida de residuos. servicios en Colombia.	Gestión logística de diferentes partes del mundo e informes de empresas involucradas en la recogida de residuos. servicios en Colombia.	Se desarrollan y discuten todos los datos oficiales y nuevos resultados, dando cuenta de la evolución de los residuos sólidos y su logística en el tiempo.

Estimación de la Generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y Análisis Multicriterio de Alternativas de Gestión de RCD: Un Estudio de Caso en España.	M. Coronado , E. Dosal , A. Porque , JR Viguri y A. Andres	2011	Residuos por su gran volumen y su alto potencial de reciclaje y reutilización.	La cuantificación de RCD se calculó mediante una ecuación que combina licencias municipales y ratios de residuos por unidad de superficie de construcción, demolición y rehabilitación.	Constituyen un flujo de residuos prioritario en la estrategia europea en materia de residuos debido a su gran volumen y su alto potencial de reciclaje y reutilización.
Reciclaje de envases de cartón asépticos para bebidas: una revisión.	Gordon I. Roberstson	2021	Cajas de cartón multicapa recubiertas de polímero con una capa de papel de aluminio y desempeñan un papel importante en la entrega de productos lácteos y jugos no perecederos a consumidores de todo el mundo.	Esto implica reprocesar el material para devolverlo a su uso original o a productos comparables de calidad equivalente, pero no es una opción para los envases de cartón posconsumo, ya que no se pueden convertir directamente a su uso original.	El principal obstáculo para ampliar el reciclaje de cartón aséptico no es la capacidad de reciclaje, sino la infraestructura de recogida y clasificación, que sigue siendo inadecuada en muchos países. Por encima de todo, esto es económico: a menos que la recogida, la clasificación y el reciclaje sean rentables o estén subvencionados.

En la Tabla 1 se hace referencia a las investigaciones relacionadas durante el tiempo y los avances significativos en materia de gestión de diversos residuos sólidos que sirvieron de apoyo bibliográfico para el desarrollo del presente proyecto.

4.1. Marco Teórico.

4.1.1. Gestión integral de residuos sólidos domiciliarios:

Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar los residuos sólidos domiciliarios sus producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencias, costos, tratamientos, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

4.1.2. Manejo Integral:

Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en los sitios de acopio, almacenamientos, transporte, aprovechamiento o valorización, o tratamiento y disposición final, importación o exportación de los residuos o desechos peligrosos, individualmente realizada o combinada de manera apropiada para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

4.1.3. Residuos o Desechos peligrosos:

Es aquel que, por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles radioactivas o recreativas puedan causar riesgos a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgos a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman procesos naturales en residuos peligrosos. (Dec 4741 del 2005 art.3).

4.1.4. Residuo sólido aprovechables:

Es cualquier material, objeto, sustancias o el elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

4.1.5. Residuo sólido no aprovechable:

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico putrescibles o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales de servicios, que no ofrece ninguna oportunidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición (Art 1 del decreto 1713/2002).

4.1.6. Reciclaje y aprovechando:

reciclado propone ser esa vía sensible que genere un cambio en las percepciones y la relación con el medio ambiente dando como resultado un giro que nos aleje del progreso irresponsable y del antropocentrismo, que impiden un vínculo más respetuoso y responsable con el medio ambiente

en general. Una visión innovadora porque se realiza aprovechando los desechos para producir arte en armonía con la naturaleza. Se trata de una forma de afrontar el reciclaje, transformando la basura en arte y el uso de las tecnologías, imprescindibles para la realización de las actividades.

4.1.7. Que son los residuos sólidos:

Los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales

Utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado.

4.2. Marco Legal.

A continuación, se relacionan las normas legales colombianas de tributan al presente proyecto de investigación:

Tabla 2. Marco Legal.

Nombre de la norma.	Emisor.	Descripción.
Ley 09 de 1979.	Ministerio de salud.	Establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 142 de 1994.	Ministerio de desarrollo.	Las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliario de acueducto, aseo energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural.
Decreto 605 de 1996.	Ministerio de desarrollo económicos.	Reglamenta la ley 142 de 1994 en lo referente a la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Establece condiciones para la prestación del servicio público domiciliario de aseo (recolección, transporte y disposición final).

Resolución 541 de 1994.	Ministerio de medio Ambiente.	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Decreto 4741 de 2005.	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1669 de 2002.	Ministerio de salud.	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, en sus artículos 5, 6, y 13.
Resolución 1362 de 2007.	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.	Se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los Artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Decreto 1713 de 2002.	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT).	Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases,

		modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. Modificado por el Decreto 1505 del 4 de junio de 2003, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
Decreto 2676 de 2000.	Ministerio de Salud y Ministerio del Medio Ambiente.	El presente decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
Decreto 596 de 2016.	Misterio de vivienda ciudad y territorio.	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.

Fuente: (Autores, 2023).

En la Tabla 2 se hace referencia a la normativa vigente en el país la cual tiene relación con la correcta gestión de los residuos sólidos y estos sirvieron de apoyo bibliográfico para el desarrollo del presente proyecto.

5. METODOLOGÍA.

Los últimos años en la medida que se desarrolla y transforma el entorno con las innumerables avances científicos y técnicos, han aumentado considerablemente los volúmenes de los residuos sólidos domiciliarios, en el municipio de puerto Colombia como fenómeno mundial sobre todo en los países de américa latina por su bajo desarrollo intelectual y educacional.

No existe conciencia ciudadana para el manejo de estos residuos ni soluciones prácticas, económicas y viables. que no afecten la salud de la población y el medioambiente. En el municipio de Puerto Colombia presenta la misma realidad mundial y nacional por lo que el objetivo de este proyecto está encaminado a elaborar y desarrollar una metodología que permita minimizar la inadecuada Gestión de los residuos sólidos domiciliarios existente. Capacitación particularizada sobre los buenos aprovechamientos de los residuos sólidos domiciliarios como emprendimiento o idea de negocio.

Impulsar métodos y culturales, como afecta los residuos sólidos el medio ambiente y la economía del municipio de puerto Colombia.

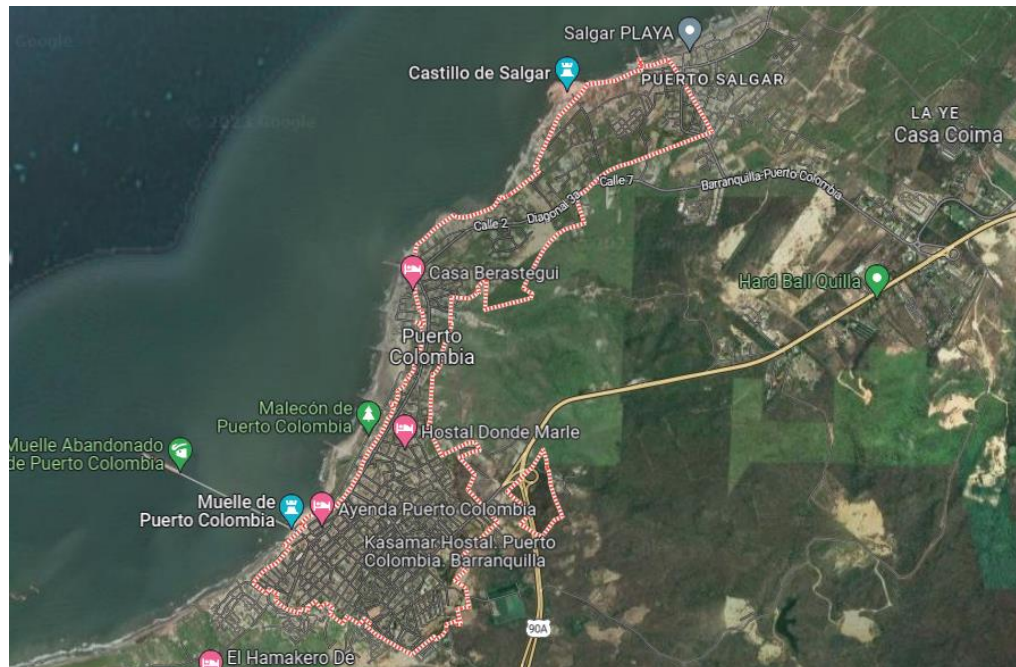
Visualizar a la comunidad porteña como se hace un emprendimiento con los residuos sólidos domiciliarios buscando fortalecer su economía particular y por ende las de todos sus actores.

A esta problemática se une una carencia de una guía metodológica para la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios en este municipio, motivo por el cual se hace necesaria la búsqueda de soluciones para el buen manejo de estos residuales, priorizando el sistema de recolección y transporte de las mismas desde su origen hasta el vertedero municipal.

5.1. Área de estudio.

Puerto Colombia es uno de los municipios del departamento del Atlántico, el cual tiene una extensión de 93 km², el cual cuenta con varias ciénegas como Aguadulce, el Rincón, el Salado y Balboa, la cual es parte del área metropolitana de Barranquilla (Colombia, 2022).

Ilustración 1. Municipio de Puerto Colombia.



Fuente: Google Maps.

Cuenta con grandes atributos paisajísticos y turísticos los cuales resultan de interés por las playas sobre el mar caribe tales como: Sabanilla, Salgar, Pradomar Miramar y el Muelle ubicado en la línea costera y central del municipio. Y cuyo prestador de servicio público de aseo de residuos ordinarios es la empresa Triple A E.S.P. (ESP, 2020).

5.2. Enfoque de investigación.

La presente investigación se realiza desde un enfoque investigativo de tipo mixto, desde un diseño experimental. Lo anterior, se justifica debido a que el análisis de información se arrojan datos cualitativos y datos cuantificables los cuales permitirán realizar el análisis y comparaciones pertinentes con miras al cumplimiento de los objetivos fijados.

5.3. Desarrollo metodológico.

El presente proyecto de investigación se desarrollará mediante diferentes fases, en las cuales se realizará la recolección y análisis de los datos:

Gráfico 1. Desarrollo metodológico de la investigación.




5.3.1. Fase 1: Identificación de los programas de reciclaje en el PGRIS.

En esta fase se realiza una revisión bibliográfica al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio que se encuentre vigente o la última actualización, en el cual se busca reconocer la siguiente información:

5.3.2. Fase 2: Identificación de las empresas de reciclaje del municipio.

Corresponde al trabajo en campo para reconocer las empresas formales e informales que realizan reciclaje en el municipio, para lo cual se han diseñado diferentes instrumentos de recolección de datos (encuestas) teniendo en cuenta la naturaleza de estas.


Gráfico 2. Instrumentos de recolección de datos empresas formales

Instrumento de captacion de informacion - proyecto de investigación: Estimación de la tasa de aprovechamiento del municipio de Puerto Colombia.					
					
Informacion demografica					
Nombre de la organización:					
Direccion:				Barrio:	
Correo:					
años de antigüedad:		numero de empleados:			
Actividades realizadas por la empresa:					
¿Cuenta con recicladores de oficio?		si		no	
¿Se encuentra en proceso de formalizacion bajo el decreto 596 del 2016?		si		no	
Etapa de formalizacion:	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Caracterizacion y dinamica					
¿De donde provienen los residuos solidos aprovechables que comercializa en su empresa?		Domicilios / viviendas	Empresas	Recicladores	Otros.
defina otros:					
Area de influencia o municipios de donde provienen los residuos solidos:					
item	material	Kilogramas captados en promedio por mes		Toneladas captadas en promedio por mes	
1	PET				
2	PLASTICO				
3	ARCHIVO				
4	CARTON				
5	PASTA				
6	HIERRO				
7	ALUMINIO				
8	COBRE				
9	BRONCE				
10	VIDRIO				
11	TETRAPACK				
12	OTRO				
En caso de recolectar otros, porfavor definalos con sus cantidades captadas al mes					
Reporta las toneladas efectivamente aprovechadas en el SUI:		SI		NO	
A quien usted le comercializa los residuos solidos		Transformadores	Gestores	Empresas del servicio publico de no	
¿Cuál es el material mas dificil de captar?					
observaciones:					

Elaboración: Autores.

El Gráfico 2 corresponde al instrumento implementado para la recolección de datos de las empresas formales con el fin de clasificar y medir la cantidad de residuos sólidos aprovechados mensualmente, como también identificar a quien le comercializa dichos residuos.

Gráfico 3. Instrumentos de recolección de datos empresas informales.

Instrumento de captacion de informacion - proyecto de investigación: Estimación de la tasa de aprovechamiento del municipio de Puerto Colombia.			
Informacion demografica			
Nombre de la organización:			
Direccion:		Barrio:	
Correo:			
años de antigüedad:		numero de empleados:	
Actividades realizadas por la empresa:			
¿Cuenta con recicladores de oficio?		si	no
Caracterizacion y dinamica			
¿De donde provienen los residuos solidos aprovechables que comercializa en su empresa?	Domicilios / viviendas	Empresas	Recicladores
defina otros:			Otros.
Area de influencia o municipios de donde provienen los residuos			
ítem	material	Kilogramas captados en promedio por mes	Toneldas captadas en promedio por mes
1	PET		
2	PLASTICO		
3	ARCHIVO		
4	CARTON		
5	PASTA		
6	HIERRO		
7	ALUMINIO		
8	COBRE		
9	BRONCE		
10	VIDRIO		
11	TETRAPACK		
12	OTRO		
En caso de recolectar otros, porfavor definalos con sus cantidades captadas al mes			
A quien usted le comercializa los residuos solidos		Transformadores	Gestores
			Empresas del servicio publico de no
¿Cuál es el material mas dificil de captar?			
observaciones:			

Elaboración: Autores.

El gráfico 3 corresponde al instrumento implementado para la recolección de datos de las empresas informales con el fin de clasificar y medir la cantidad de residuos sólidos aprovechados mensualmente, como también identificar a quien le comercializa dichos residuos.

5.3.3. Fase 3: Consolidación de los reportes del SUI del 2018 a 2022.

Fase de recolección y consolidación de la información reportada al Sistema Único de Información - SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios en relación a las toneladas efectivamente aprovechadas por entidades prestadoras de servicio público de aseo para el municipio de Puerto Colombia durante los periodos comprendidos entre 2018 y 2022.

5.3.4. Fase 4: Análisis de información.

Fase de análisis de información para determinar la tasa de aprovechamiento del municipio de puerto Colombia.

6. RESULTADO Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos mediante el proceso investigativos son los siguientes:

Reconocimiento e inclusión del aprovechamiento en el Plan de Gestión Integral de Residuos

Sólidos del Municipio de Puerto Colombia:

Tabla 3. Resultados de la aplicación del instrumento 1.

Datos para recolectar	Anotaciones.
Nombre del documento.	Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Puerto Colombia.
Fecha de última actualización.	2016.
Autor / es:	Alcaldía de Puerto Colombia.
Fecha de vigencia.	2016-2020.
Inclusión del aprovechamiento como servicio público:	Dentro de la línea base del documento se tienen en cuenta diferentes parámetros relacionados al aprovechamiento, entre los cuales se encuentran: <ul style="list-style-type: none">- La identificación de 5 bodegas de reciclaje en categoría de pequeñas empresas.- Un total de 12 recicladores de oficio.- Un promedio de gestión de 344.882 toneladas de residuos sólidos aprovechables categorizadas de la siguiente manera: chatarra, cartón, papel, pasta,

batería, otros metales, plomo, acero, aluminio, bronce, bolsas plásticas y botellas.

- Tasa de aprovechamiento del municipio en un 20,27%.

Nota: se resalta que dentro de la caracterización de residuos sólidos aprovechables se relacionan residuos especiales como plomo, baterías y metales.

Actividades o proyectos que vinculen el aprovechamiento en la gestión integral de residuos sólidos del municipio.

Dentro de las actividades o proyectos establecidos en el PGRIS se encuentran:

- Realizar capacitaciones sobre clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos.
- Capacitar a la población recicladora.
- Propiciar la cultura del reciclaje.
- Aumentar la tasa de aprovechamiento a un 40%.

Reconocimiento de las empresas prestadoras formales de servicio público de aprovechamiento:

Se reconocen 5 bodegas de reciclaje en categorías empresas pequeñas.

Reconocimiento de las empresas no formales de aprovechamiento.

Se reconocen 5 bodegas de reciclaje en categorías empresas pequeñas.

En la tabla 3 se observa la última actualización del PGRIS, donde se encuentra la relación que hay en el plan de gestión integral donde podemos ver todos los programas que se establecen para realizar una buena gestión con los residuos y donde logramos reconocer cuanto se aprovecha en el municipio, que cantidades y que residuos captan.

Este documento también incluye proyectos establecidos para la gestión que se debe hacer con los ciudadanos para tener mejor cultura en dicho municipio.

La aplicación del instrumento 2, permite la identificación en campo de 6 empresas dedicadas al reciclaje, dentro de estas solamente 1 reconoce estar en procesos de formalización. La localización de estas empresas es la siguiente:

6.2. Mapas que georreferencian las bodegas de reciclaje:

Ilustración 2. La Estantería ECA.



Dirección: carrera # 10 - 504; Fuente: Google Maps

En la ilustración 2 se evidencia la ubicación de la estantería ECA en un sector residencial del municipio de Puerto Colombia.

Ilustración 3. Adevolver.



Dirección: Calle 13 Fuente: Google Maps.

En la ilustración 3 se evidencia la ubicación de la empresa ADEVOLVER en el límite del casco urbano del municipio de Puerto Colombia.

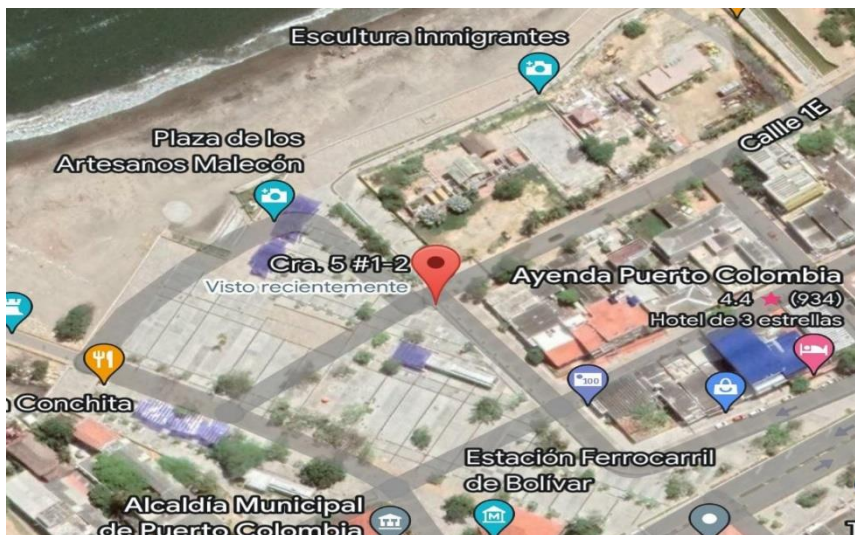
Ilustración 4. Jevoy chatarrería.



Dirección: Carrera 7 calle 15 Fuente: Google Maps.

En la ilustración 4 se evidencia la ubicación de la empresa Jevoy chatarrería en el límite del casco urbano del municipio de Puerto Colombia.

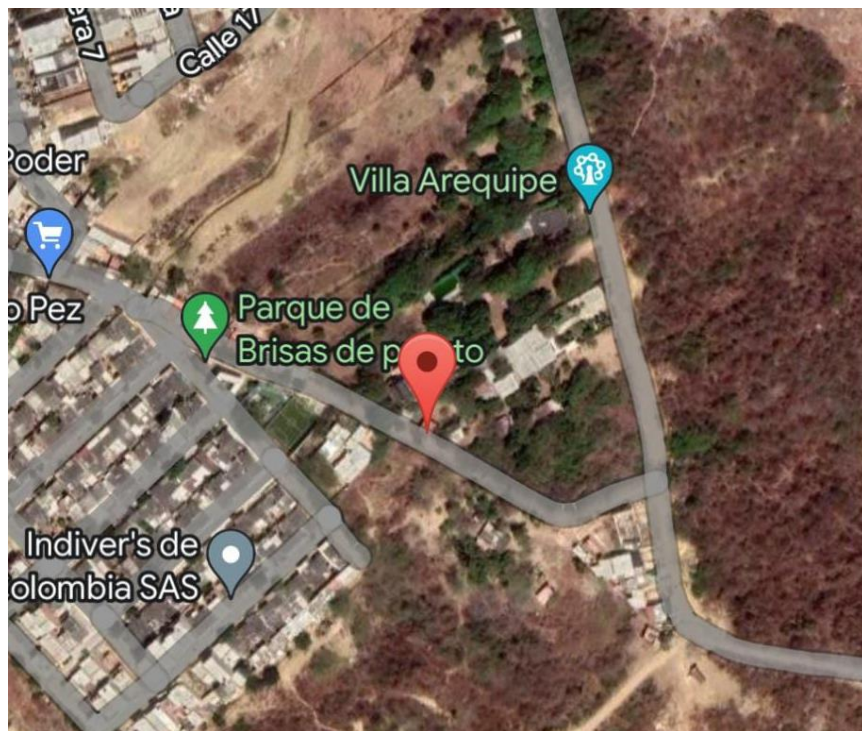
Ilustración 5. Deposito Gómez



Dirección: carrera 5 # 12 -13 Fuente: Google Maps.

En la ilustración 5 se evidencia la ubicación de la empresa Jevoy chatarrería en el límite del casco urbano del municipio de Puerto Colombia.

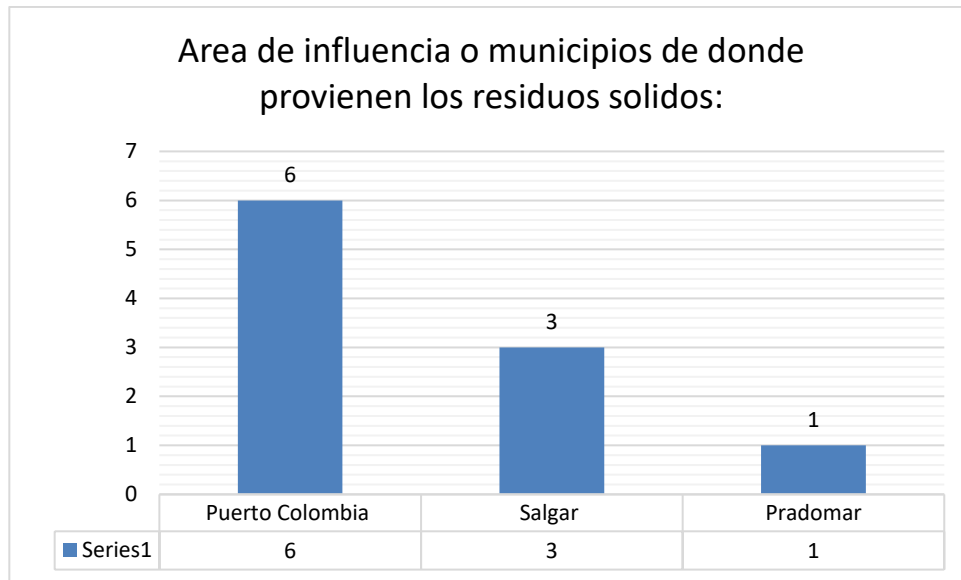
Ilustración 6. Puerto ecológico.



Dirección: carrera 5 a #15- 6 Fuente: Google Maps.

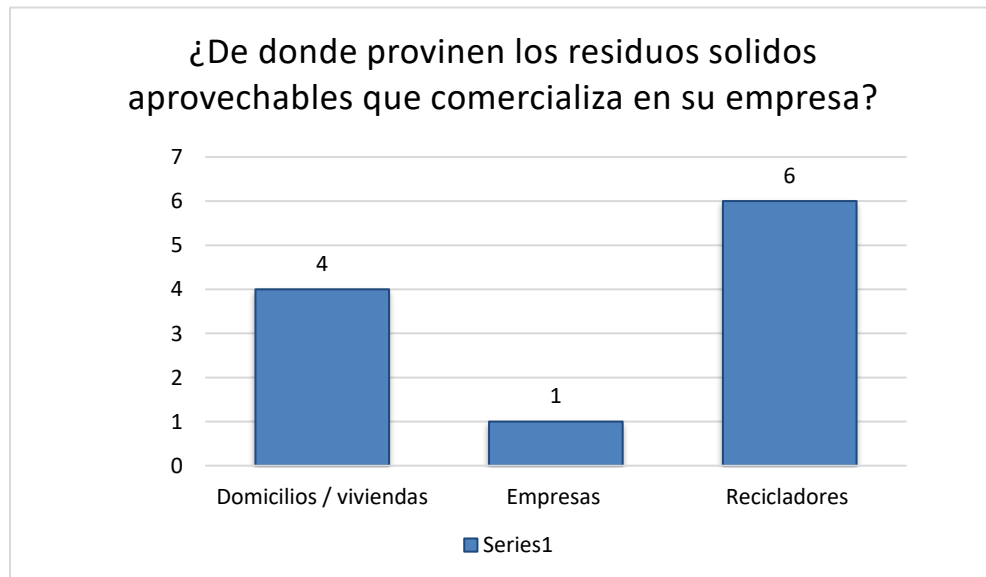
En la ilustración 6 se evidencia la ubicación de la empresa Puerto Ecológico en el límite del casco urbano del municipio de Puerto Colombia.

Gráfico 4. Municipios de donde provienen los residuos sólidos.



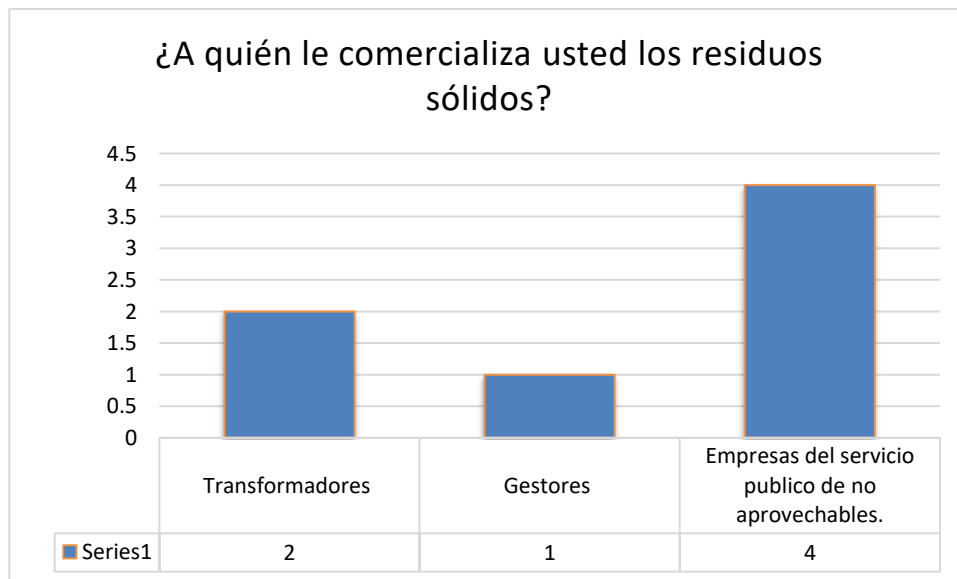
Según el gráfico 4 el área de influencia en donde mas se evidencian que proviene la mayoría de los residuos, es en el municipio de puerto Colombia, en esta tabla se puede analizar los datos obtenidos en las encuestas realizadas en dicho municipio.

Gráfico 5. Origen de los residuos sólidos comercializados.



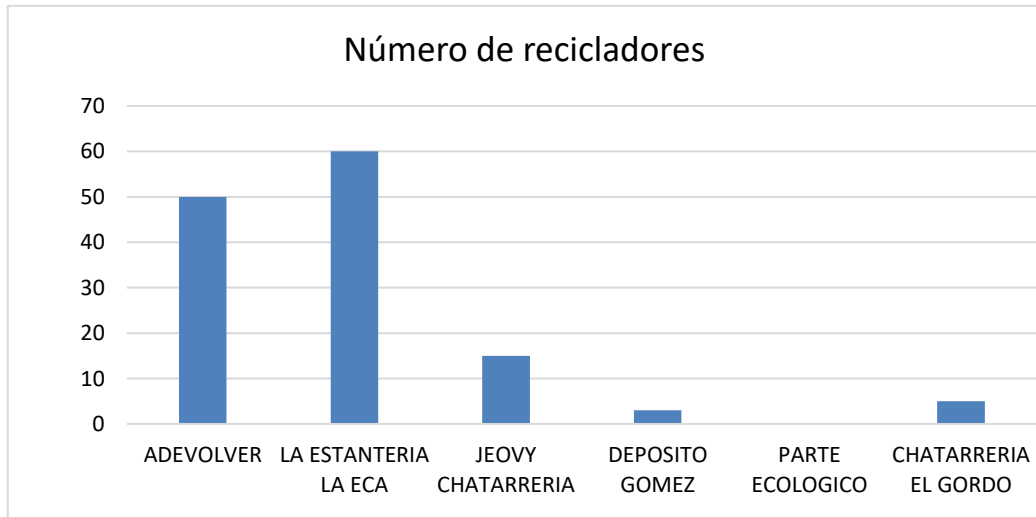
Según el gráfico 5 la gran cantidad de residuos sólidos que se recolectan en las chatearías, provienen de recicladores, en cuanto a la mayoría de aprovechables que se registran en todas las bodegas de aprovechamiento.

Gráfico 6. Comercializadora final de los residuos sólidos.



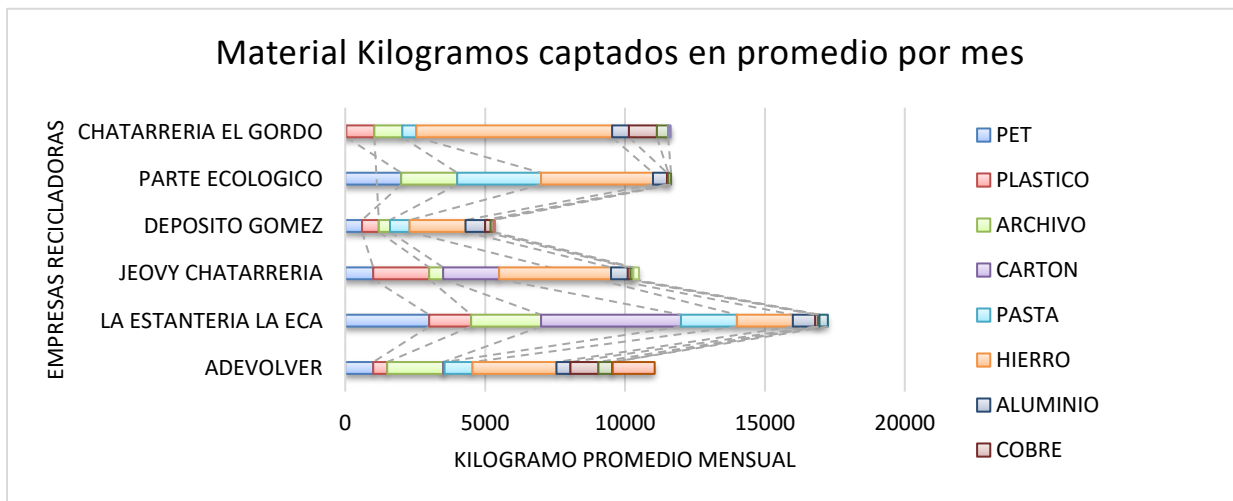
Los datos que se observan en el gráfico 6 muestran que la mayor cantidad de residuos sólidos son comercializados por las empresas de servicio público siendo su incidencia mayor del doble que la de los transformadoras y gestores juntos.

Gráfico 7. Cantidad de empleados por empresa recicladora.



Según el gráfico 7 evidenciamos que el mayor número de empleados se ubica en las empresas formales, en primer lugar, tenemos la empresa la estantería la ECA y de segundo lugar la empresa ADEVOLVER estas con gran cantidad de empleados y las que se encuentran con menor número de empleados son las de tipo informal que son las que comercializan menor cantidad de residuos.

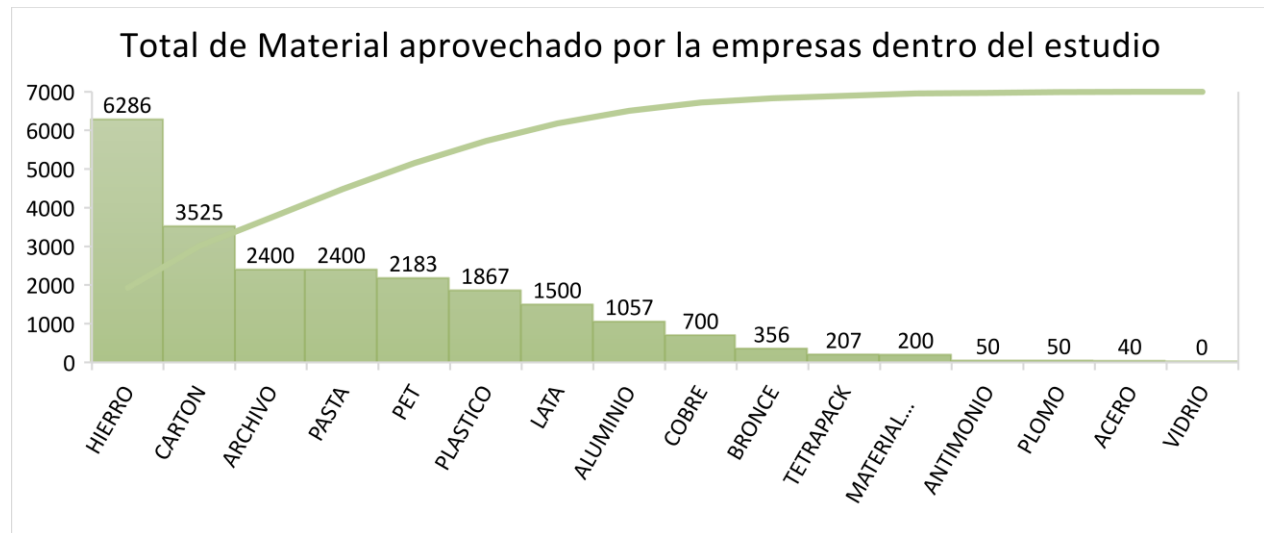
Gráfico 8. Diversos materiales reciclados por cada empresa.



En el gráfico 8 se observó que el material más captado por mes, lo tiene la chatarrería “El Gordo”

que tiene el mayor porcentaje en hierro, sin embargo, las empresas formales como estantería ECA y ADEVOLVER captan una mayor variedad de residuos en comparación con las informales como chatarrería “El Gordo” que en su mayoría aprovecha metales.

Gráfico 9. Material total aprovechado.



Los resultados presentados en el gráfico 9 muestran un gran aprovechamiento en el residuo de hierro el cual casi duplica al cartón, por otro lado, materiales como el vidrio, acero, plomo y antimonio tienen muy poco aprovechamiento en el municipio de Puerto Colombia.

6.3. Reportes de toneladas efectivamente aprovechadas en el SUI.

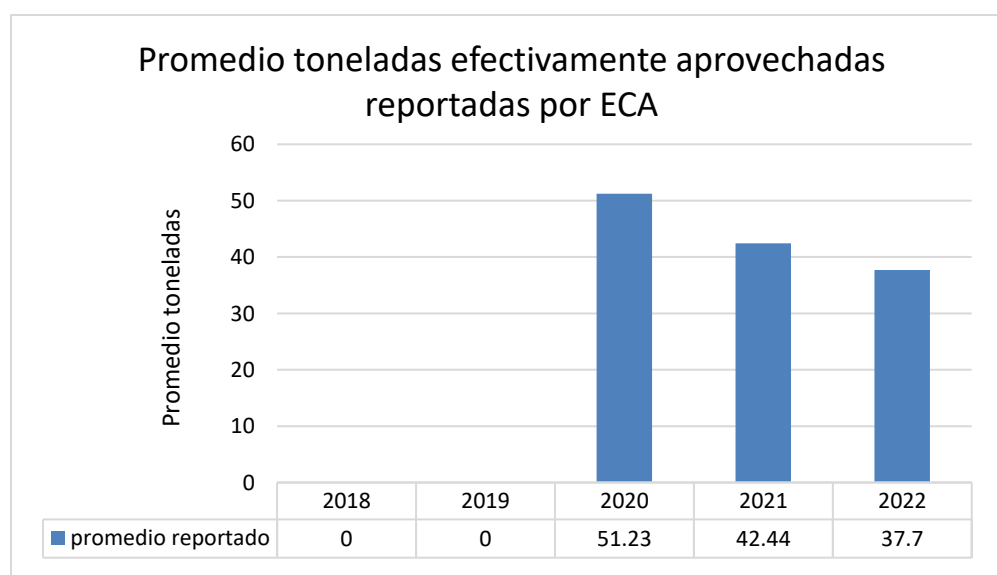
El sistema único de información es la herramienta de reporte y seguimiento que tiene la superintendencia de servicios públicos domiciliarios para el reporte de las empresas que prestan los servicios públicos en el país. Esta información es pública y deja en evidencia quienes son los prestadores de la actividad de aprovechamiento a nivel nacional, para el caso del municipio de Puerto Colombia, en el reporte se relacionan 6 organizaciones de recicladores:

Tabla 4. Empresas que reportan aprovechamiento de residuos sólidos.

ID	EMPRESA
37673	Asociación De Recicladores Del Caribe ECARS.
39290	Asociación De Recicladores Devolver.
41397	Asociación Metropolitana De Recicladores.
45159	Ecorecuperamos SAS.
47183	Asociación De Recuperadores Natura.
61910	Asociación Mar Verde R.

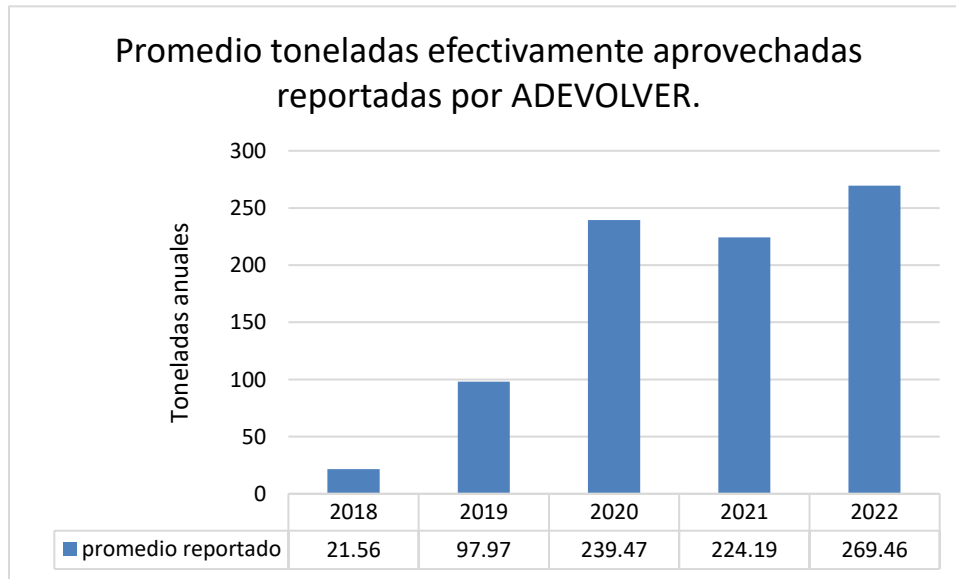
Estas empresas señaladas en la Tabla 4 reportan la siguiente información:

Gráfico 10. Promedio reportado por ECA de las toneladas aprovechadas.



En el gráfico 10 se evidenció que los promedios observados de las toneladas que se reportan en los últimos 3 años en la estantería ECA fue mayor en el primer año y ha ido decayendo en los años siguientes, esto debido a que han surgido más empresas tanto formales como informales en el sector a lo largo del año 2022 por lo que el aprovechamiento de residuos como el cartón se ha repartido entre estas empresas.

Gráfico 11. Promedio reportado por ADEVOLVER de las toneladas aprovechadas.



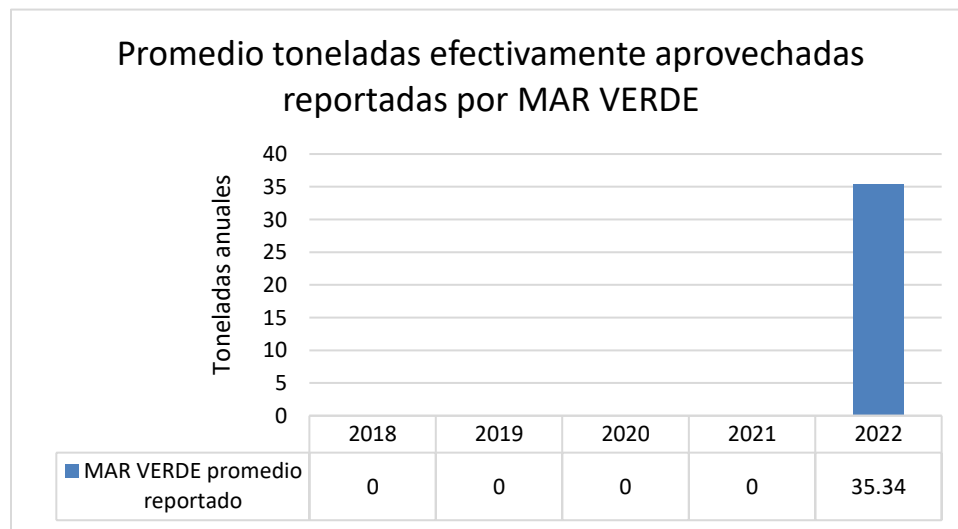
En el gráfico 11 se observó que la empresa ADEVOLVER ha ido incrementando cada vez más el aprovechamiento de residuos sólidos pese a que cuentan con menor personal que la empresa ECA y este incremento en el peso se debe a que su infraestructura recicla más hierro y cobre que las demás empresas por lo que el surgimiento de empresas informales recicladoras de cartón no les ha afectado de manera considerable.

Gráfico 12. Promedio reportado por NATURA de las toneladas aprovechadas



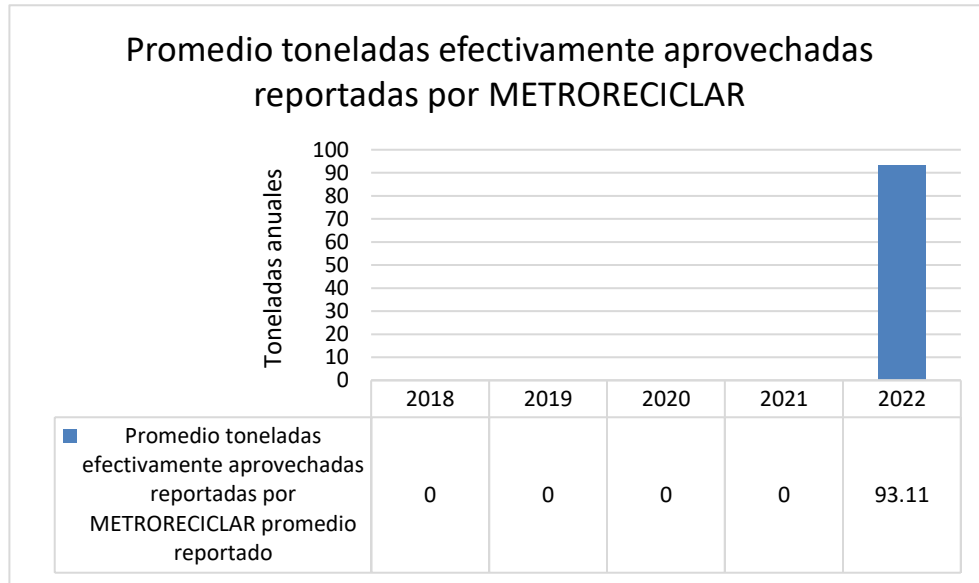
En el gráfico 12 se observó que la empresa NATURA ha mantenido un registro de casi el mismo porcentaje en los últimos 2 años, pero aun así el último año se evidencia el mayor porcentaje de aprovechamiento teniendo un aumento de aproximadamente 30 toneladas respecto al año 2020.

Gráfico 13. Promedio reportado por MAR VERDE de las toneladas aprovechadas.



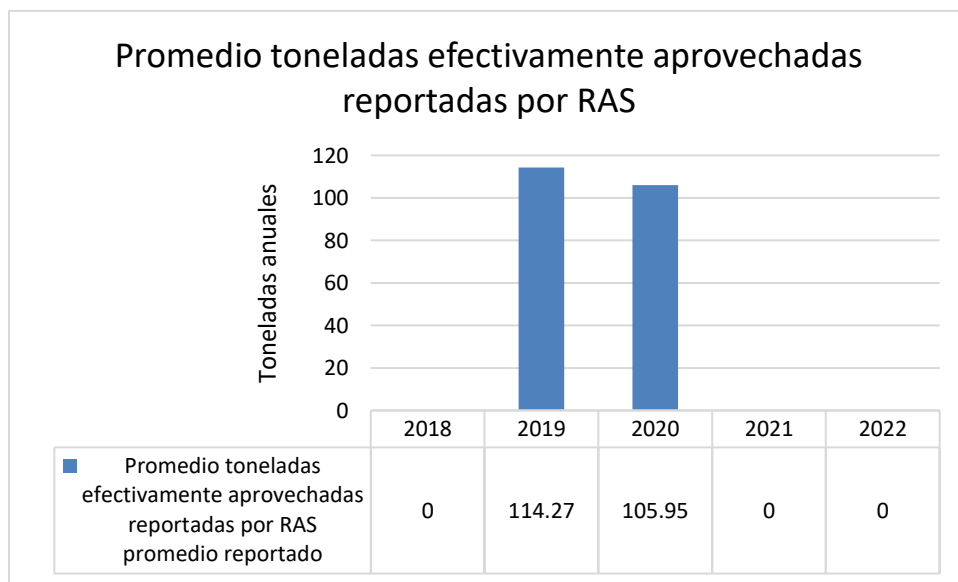
En el gráfico 13 se observó que la empresa solo reporta el año 2022 esto puede ser debido a que es nueva en la formalización de esta información además que no cuenta con una infraestructura tan grande en comparación con la empresa ECA.

Gráfico 14. Promedio reportado por METRORECICLAR de las toneladas aprovechadas.



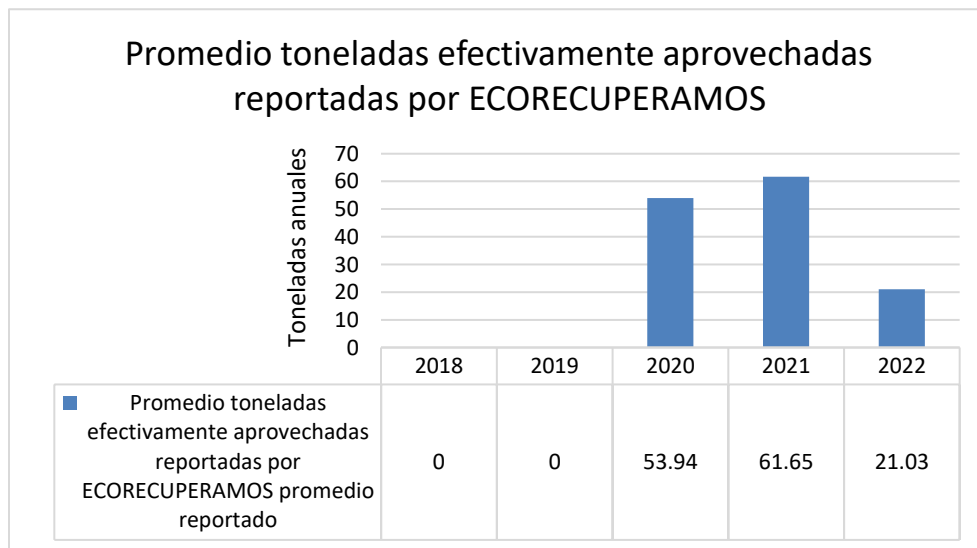
El gráfico 14 se identifica el porcentaje en el último año con una totalidad en toneladas de 93.13 en el 2022 y evidentemente el año dónde hay más aprovechamiento desde su inicio.

Gráfico 15. Promedio reportado por RAS de las toneladas aprovechadas.



Según el gráfico 15 el promedio reportado en cuanto a la empresa RAS, es de un 114.27 en el año 2019 y qué es el mayor porcentaje en aprovechamiento, así se encuentra el año 2020 con el reporte de un 105.95 más bajo que el año anterior, sin embargo, no hubo reportes en los años 2021 y 2022.

Gráfico 16. Promedio reportado por ECORECUPERAMOS de las toneladas aprovechadas.



Según el gráfico 16 en la empresa ECORECUPERAMOS el promedio reportado en los últimos años (2020- 2022) su máximo aprovechamiento por toneladas fue en el año 2021 sin embargo, tuvo una disminución significativa en el 2022 posiblemente por la expansión de las demás empresas.

7. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se reconocieron empresas tanto formales como informales dando a conocer una brecha importante en la gestión de los residuos por parte de la comunidad debido a que los informales abarcan mayor cantidad de residuos comunes como lo son cartón y plástico y solo buscan a las empresas grandes para el aprovechamiento de metales por lo que tienen mayor variedad de aprovechamiento de residuos, pero en menor medida de los residuos comunes.

La comunidad por otro lado tiene muy poco conocimiento del reciclaje por lo que los recicladores informales hacen la separación y recolección manual muchas veces provocando descontento de la comunidad por el mal manejo de los desechos domiciliarios.

Este trabajo evidenció una diferencia notable entre la empresa ECA y ADEVOLVER quienes a pesar de ser formales ambas, ECA presenta una disminución en su aprovechamiento mientras que ADEVOLVER un incremento y esto puede ser debido a que ADEVOLVER esta procesando mayor variedad de metales y el surgimiento de empresas pequeñas que procesan cartón y archivo no les ha afectado como le ha sucedido a ECA.

Las 4 propuestas generadas en este trabajo son las siguientes:

Incentivar a las generaciones emergentes sobre la importancia del reciclaje y como una correcta gestión de los residuos sólidos impacta de manera positiva el ambiente en el que vivimos por medio de actividades lúdico-recreativas desde las escuelas y parques del municipio.

Promover la conciencia del reciclaje por medio de programas gubernamentales con apoyo de las empresas formales del municipio donde participe la comunidad llevando sus residuos correctamente separados en una “gran reciclación” trimestral.

Apoyar a las empresas informales en el proceso a formalizarse con apoyo de la cámara de

comercio y la DIAN para que puedan participar de los programas oficiales de reciclaje y entregar incentivos tributarios a quienes se formalicen.

Amparar en materia de seguridad y salud a las personas que ejercen la labor de recicladores informales, identificándolos y capacitándolos como gestores ambientales del municipio para que puedan llevar una labor de mayor impacto y mejor reconocida.

Todo ser humano tiene derecho a llevar una vida sana, productiva y en armonía con la naturaleza, somos el centro de las preocupaciones relacionada con desarrollo sostenible. La generación de residuos y una inadecuada gestión de los mismos, también tienen como resultados una fractura en la armonía entre los seres humanos y el medio natural.

Los residuos pueden suponer una fuente muy importante de degradación del medio ambiente (contaminación atmosférica, contaminación de las aguas, alteración de los ecosistemas, problemas de salud y demás), razón por la cual se hace necesario clausurar todos aquellos vertederos que no reúnan las condiciones necesarias para depositar los productos residuales de las diferentes actividades socio-económicas. Pero por muy correcta que sea la gestión final de los residuos, esta nunca eliminará todos los potenciales impactos ambientales.

8. RECOMENDACIONES

Debido al poco espacio que tienen las empresas emergentes y que estas desarrollan su actividad aun en la informalidad en los sectores urbanos, recomendamos un apoyo en la formalización ya que incomodan la vida digna de los habitantes aledaños por la gran acumulación de desechos.

Recomendamos una campaña de educación ambiental a la comunidad para que tenga presente el reciclaje no solo como un bien al medio ambiente sino tambien como un pequeño ingreso extra.

Debido a la precariedad de la zona turística en materia de limpieza y recolección de residuos recomendamos incentivar la recolección y reutilización de residuos sólidos por parte no solo de habitantes del municipio sino también de los turistas, y, por parte de la administración del municipio mayor cantidad de puntos ecológicos ya que los que hay no dan abasto.

Incentivar las 3 R's (Reducir, Reutilizar y reciclar) en la comunidad por medio de las artesanías y manualidades con el fin de disminuir el impacto ambiental de dichos residuos sólidos.

9. BIBLIOGRAFÍA

André, F. J., & Cerdá, E. (2006). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. CUADERNOS ECONÓMICOS DE ICE N.º 71, 71 - 91.

Colombia, A. d. (2022). Alcaldía de Puerto Colombia. Obtenido de: <https://www.puertocolombia-atlantico.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>.

ESP, T. A. (2020). Programa de Prestación del Servicio Público de Aseo Puerto Colombia.

Obtenido de: [https://www.aaa.com.co/wp-](https://www.aaa.com.co/wp-content/uploads/2021/01/PPS%20PUERTO%20COLOMBIA%20V7%20SSPD.pdf)

[content/uploads/2021/01/PPS%20PUERTO%20COLOMBIA%20V7%20SSPD.pdf](https://www.aaa.com.co/wp-content/uploads/2021/01/PPS%20PUERTO%20COLOMBIA%20V7%20SSPD.pdf)

WILMER ARTETA; JIMY HERRERA; LAURA RHENALS; NANCY RUIZ; NOHORA MERCADO. (2021). Plan de Manejo de Residuos Sólidos en La Región Caribe Colombiana, Revisión de literatura. Boletín de Innovación, Logística y Operaciones, 1 – 7.

SZANTO NAREA MARCEL, GIL DÍAZ JOSÉ LUIS, TEJERO MONZON JUAN IGNACIO, VIGIL SAMUEL, THEISEN HILARY, TCHOBANOGLIOUS GEORGE; Gestión integral de residuos sólidos. Colombia 1998.

RONDÓN TORO ESTEFANI, SZANTÓ NAREA MARCEL PACHECO, JUAN FRANCISCO CONTRERAS, EDUARDO GÁLVEZ. Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Colombia 2016.

MAURICIO GUZMÁN CHÁVEZ, CARMEN HIMILCE MACÍAS MANZANARES. El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. Colombia 2011.

ÁNGELA M. ROJAS, LUIS A., YEFFER A. Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. Colombia 2020.

UCA SILVA. Gestión de los residuos eléctricos en América latina. Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en América Latina y el Caribe SUR/IDRC. Chile 2009.

LILLIANA ABARCA-GUERRERO, GER MAAS, WILLIAM HOGLAND. Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. Tecnología en marcha, Vol. 28 N2, Suecia Abril – junio 2015.

YHORMAN LÓPEZ PULGARÍN, BÁRBARA FRANCO OROZCO. Gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque en Colombia y el departamento de Antioquia. Colombia 2020.

MAURICIO ENRIQUE BLANCO REDONDO. Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia. Colombia 2014.

JOSÉ ARIEL GALVIS GONZÁLEZ. Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. Colombia 2019.

CARMEN PONTE DE CHACÍN. Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Colombia 2008.

CLAUDIA CECILIA PEÑA-MONTOYA¹ JUAN CARLOS OSORIO-GÓMEZ² CARLOS JULIO VIDAL-HOLGUÍN³ PATRICIA TORRES-LOZADA⁴ LUIS FERNANDO MARMOLEJO-REBELLÓN. Gestión de residuos sólidos en cadenas de suministro de circuito cerrado desde la perspectiva de la investigación de operaciones. Colombia 2014.

JOSÉ ALEJANDRO MARTÍNEZ S. Uso y valorización de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Municipales en Colombia para el desarrollo sostenible. Colombia 2015.

DIANA COLORADO LOPERA, GLORIA ECHEVERRY LOPERA Y HENRY A. COLORADO LOPERA. La logística como área esencial para el desarrollo de los residuos sólidos gestión en Colombia. Colombia 2019.

M. CORONADO, E. DOSAL, A. COZ, JR VIGURI, A. ANDRES. Estimación de la Generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y Análisis Multicriterio de Alternativas de Gestión de RCD: Un Estudio de Caso en España. España 2011.

GOBIERNO DE ARAGON. Curso de promoción y extensión educativa “el arte de reciclar”. Departamento de educación, cultura y deporte. España tomado de internet:
<https://educa.aragon.es/documents/20126/444079/40-El+arte+de+reciclar+60h.pdf/f919871d-333f-d6d7-b6d6-b34037652e8a?t=1573633302595>

CAMILO ANDRES RIVAS ARIAS. Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos. Ministerio de ambiente. Colombia 2018. Tomado de internet:
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018->

Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-

Energi.aspx#:~:text=RESIDUO%20S%C3%93LIDO%3A%20Es%20cualquier%20objeto,prestad
ora%20del%20servicio%20p%C3%BAblico%20de