FORMULACION DEL PROGRAMA DE GESTION DE INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS), PARA EL CONJUNTO MARBELLA RESERVADO EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL

ANA SOFIA CUÉLLAR RODRÍGUEZ.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS

BOGOTA, COLOMBIA

FEBRERO, 2025

FORMULACION DEL PROGRAMA DE GESTION DE INTEGRAL DE RESIUDOS SOLIDOS (PGIRS), PARA EL CONJUNTO MARBELLA RESERVADO EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL

ANA SOFIA CUELLAR RODRIGURZ, COD: 20212081006

PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE TEGNOLOGA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS.

DIRECTOR: DORIBEL SANCHEZ BLANCO

ADMINISTRADORA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS

BOGOTA D,C.

2025

Dedicatoria

Esta monografía me la dedico a mí misma, reconociendo el esfuerzo que hice para realizarla, el esfuerzo que hice durante la carrera, en la cual tuve que atravesar varios momentos difíciles sola. También me la dedico a mi porque gracias a ella me di cuenta lo grande que es el tema de los residuos sólidos, y lo mucho que me llama la atención la creación de estos proyectos y aún más cuanto me gusta la educación ambiental. La dedico a mi yo de hace 3 años, de 17 años que no tenía ni idea de lo que se venía por delante y lo mucho que aprendería para su vida académica y personal.

Agradecimiento

Principalmente, me agradezco a mí por el esfuerzo que hice, por las barreras y la valentía que saqué, para realizar cosas que antes no hubiera hecho.

También le agradezco a Jordan, Moe, Ramona, Felix y Booker por acompañarme en momentos de estrés, y por siempre haber estado y estar conmigo.

Agradezco a mis padres los cuales, en estos 3 años de estudio, me apoyaron con todo el tema monetario para que pudiera concentrarme en el estudio sin la carga de tener que trabajar al miso tiempo.

Y por último agradezco a la Universidad Distrital por abrirme las puertas del estudio y a los docentes que tuve a través de estos años, la educación pública es de gran ayuda para personas que no poseen recursos monetarios para pagarse una universidad privada pero que quieren estudiar.

Hoja de Jurado

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Jurado

_____

_____

Tabla de Contenido

Resumen ---------- 11

Abstract ---------- 11

Introducción ---------- 13

Planteamiento del problema ---------- 13

Pregunta de investigación. ---------- 14

Justificación ---------- 14

Objetivos ---------- 15

Objetivo General: ---------- 15

Objetivos Específicos: ---------- 15

Marco de Referencia ---------- 15

Antecedentes: ---------- 16

Marco Teórico: ---------- 17

Marco Contextual: La Generación de Residuos Sólidos Urbanos en Colombia ---------- 24

Marco Geográfico: ---------- 25

Marco Legal: ---------- 26

Metodología ---------- 29

Resultado y análisis de resultados ---------- 30

Tabla. Matriz de identificación de impactos ambientales. ---------- 35

Tabla. Árbol de problemas ---------- **¡Error! Marcador no definido.**

Definición de Programas: ---------- 44

Formulación de Programas ---------- 45

Seguimiento ----------55

Conclusiones ----------61

Recomendaciones----------62

Bibliografía ----------64

Webgrafia ----------66

Índice de Tablas

Tabla 1. Actores y su rol en la economía circular. 19

Tabla 2. Nomograma. 26

Tabla 3. Lista de Chequeo 30

Tabla 4. Cantidad de Residuos Aprovechables. 33

Índice de Fotos

Foto 1. Entrada al cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1 36

Foto 2. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1. 36

Foto 3. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1. 37

Foto 4. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos. 37

Foto 5. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1. 38

Foto 6. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos. 39

Foto 7. Estado de las compuertas de acceso del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1. 39

Foto 8. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #2. 40

Foto 9.Entrada al cuarto almacenamiento de residuos sólidos #2 41

Foto 10.Adecuación de compuertas del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos. 55

Foto 11. Estado del shut, Señalización 56

Foto 12. Señalización en las compuertas corredizas. 57

Foto 13.Estado del shut posterior a la adecuación de compuertas 57

Foto 14.Estado del shut posterior a adecuación de compuertas 58

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de Residuos y Código de Colores *22*

Ilustración 2. Ubicación Conjunto Marbella Reservado. *25*

Ilustración 3. Cartel Informativo sobre Disposición en el Shut. *48*

Ilustración 4. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 5. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 6. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 7. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 8. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 9. Material Relacionado al Grupo Retorna..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Ilustración 10.Recurso para Programa de Educación y Sensibilización propuesto por el DNP, 2020. ..... *51*

Ilustración 11. Recurso para Programa de Educación y Sensibilización para la Comunidad propuesto por el DNP. *52*

Resumen

El documento tiene como finalidad realizar el Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) del conjunto Marbella Reservado, ubicado en la localidad de San Cristóbal en Bogotá. Para tal fin se recolecto información cualitativa a partir de visitas a los cuartos de residuos sólidos del conjunto, y se plasmó en fotos y listas de chequeo, colaborando con los recicladores de oficio que trabajan en el conjunto para la obtención de datos cuantitativos entorno a la cantidad de residuos aprovechables. Luego de recolectar toda esta información y teniendo en cuenta la normatividad para este caso, se proponen 3 programas enfocados en: 1. Infraestructura de los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos; 2. Educación y sensibilización ambiental a los residentes del conjunto; 3. Colaboración con recicladores de oficio para la recolección de residuos aprovechables. Así mismo se destaca la importancia de la articulación entre administración del conjunto para la mejora de la infraestructura de los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos que puede ayudar a mejorar la forma en la que se disponen los residuos sólidos allí, de la mano de los habitantes del conjunto adoptando buenas prácticas en cuanto a la separación en la fuente y buen uso de la infraestructura del cuarto de almacenamiento; todo esto para obtener un buen resultado. También se analizan los resultados obtenidos, ya que siguiendo los programas propuestos se hicieron algunas modificaciones a uno de los cuartos de almacenamiento, pero siguió persistiendo la mala disposición de los habitantes dentro de él, teniendo en cuenta esto se analizan las cosas por mejorar y vuelve a destacar la importancia de la colaboración de los habitantes del conjunto, de la mano de las charlas para promover la separación en la fuente y el buen uso de los cuartos de almacenamiento.

Palabras claves: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Cuarto de Almacenamiento de Residuos Sólidos, Separación en la Fuente

Abstract

The purpose of the document is to carry out the Solid Waste Management Plan (PGIRS) for the Marbella Reservado complex, located in the town of San Cristóbal in Bogotá. For this purpose, qualitative information was collected from visits to the solid waste rooms of the complex, and was captured in photos and checklists, collaborating with the professional recyclers who work in the complex to obtain quantitative data regarding the amount of usable waste. After collecting all this information and taking into account the regulations for this case, 3 programs are proposed focused on: 1. Infrastructure of solid waste storage rooms; 2. Education and environmental awareness for the residents of the complex; 3. Collaboration with professional recyclers for the collection of usable waste. Likewise, the importance of articulation between the administration of the complex is highlighted for the improvement of the infrastructure of the solid waste storage rooms, which can help improve the way in which solid waste is disposed there, hand in hand with the inhabitants. of the whole by adopting good practices regarding separation at the source and good use of the storage room infrastructure; all this to obtain a good result. The results obtained are also analyzed, since following the proposed programs some modifications were made to one of the storage rooms, but the poor disposition of the inhabitants within it continued to persist. Taking this into account, the things to improve are analyzed and returned. to highlight the importance of the collaboration of the inhabitants of the complex, along with the talks to promote separation at the source and the good use of the storage rooms.

Keywords: Comprehensive Solid Waste Management Plan, Solid Waste Storage Room, Separation at the Source

Introducción

La gestión integral de residuos sólidos es un desafío creciente en las áreas urbanas, especialmente en ciudades como Bogotá, donde la generación de residuos sólidos es alta y su manejo inadecuado puede tener graves consecuencias ambientales y de salud pública. En este contexto, el conjunto residencial Marbella Reservado, ubicado en la localidad de San Cristóbal, enfrenta desafíos específicos en la gestión de sus residuos sólidos.

Este trabajo de grado busca contribuir a la mejora de la gestión de residuos sólidos en el conjunto Marbella Reservado, mediante la formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) que aborde las deficiencias y debilidades actuales. El objetivo principal es desarrollar un PGIRS que permita optimizar la gestión de residuos sólidos en el conjunto, promoviendo prácticas sostenibles y reduciendo el impacto ambiental.

A continuación, se presenta el desarrollo del PGIRS, que incluye un diagnóstico de la situación actual, la identificación de problemáticas y oportunidades de mejora, y la formulación de estrategias y acciones concretas para abordar los desafíos identificados.

Planteamiento del problema

Actualmente, el conjunto residencial enfrenta una inadecuada gestión de residuos sólidos, caracterizada por:

- Infraestructura de los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos en mal estado físico.
- Mala separación y disposición de residuos sólidos por tipo.
- Falta de información sobre disposición adecuada de residuos.

Esto conlleva a:

- Separación incorrecta por parte de los habitantes.
- Contaminación cruzada.
- Desaprovechamiento de materiales reciclables.

- Envío de residuos potencialmente aprovechables al relleno sanitario.

Además, la falta de gestión adecuada acelera el llenado del relleno sanitario y aumenta la contaminación y generación de gases de efecto invernadero.

Es importante destacar que, en las inmediaciones del conjunto, existe un punto de acumulación de residuos sólidos que:

- Atrae vectores y genera olores ofensivos.
- Alberga ratas, palomas y buitres negros (comúnmente conocidos como chulos).

Aunque este problema no es directamente causado por el conjunto, es crucial considerarlo, ya que puede afectar la calidad de vida de los residentes y el entorno del conjunto.

Pregunta de investigación.

¿Qué estrategias pueden ser implementadas para mejorar la separación y disposición adecuada de residuos sólidos en el conjunto Marbella Reservado?

Justificación

La gestión integral de residuos sólidos es un desafío creciente en las ciudades, especialmente en Bogotá, donde la generación de residuos sólidos es alta y su manejo inadecuado puede tener graves consecuencias ambientales y de salud pública.

El conjunto Marbella Reservado enfrenta problemas específicos en la gestión de residuos sólidos, destacando la falta de infraestructura adecuada en los cuartos de almacenamiento, la poca educación ambiental en cuanto a la separación en la fuente de los habitantes y el trabajo de los recicladores de oficio. Esto ha llevado a la necesidad de implementar un cambio en la gestión de residuos sólidos del conjunto.

La gestión inadecuada de residuos sólidos puede tener graves consecuencias, como la contaminación de los océanos, obstrucción de drenajes, inundaciones, transmisión de enfermedades y afectación al desarrollo económico (Banco Mundial, 2018). Según Sameh

Wahba, Director Global de Prácticas Urbanas, Riesgo de Desastres, Resiliencia y Gestión del Territorio del Banco Mundial, “la gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación en los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios y afectando al desarrollo económico”.

En Bogotá, la generación de residuos sólidos es alarmante, con 6.500 toneladas diarias recolectadas (UAESP). El relleno sanitario Doña Juana está cerca del final de su vida útil, lo que hace necesario tomar medidas para reducir la cantidad de residuos que llegan al relleno y alargar su vida útil.

En este contexto, el desarrollo de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se convierte en una herramienta fundamental para mejorar la gestión de residuos sólidos en el conjunto Marbella Reservado, reducir la cantidad de residuos que llegan al relleno y contribuir a la protección del medio ambiente.

Objetivos

Objetivo General:

- Formular el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para el conjunto Marbella Reservado.

Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico del estado de los contenedores (shut).
- Analizar la forma en que se realiza la disposición de residuos en ellos.
- Formular medidas ambientales, sanitarias para la readecuación de los contenedores y de educación ambiental para la separación correcta de residuos, con el fin de mejorar y facilitar la correcta disposición de los residuos.

Marco de Referencia

Antecedentes:

La gestión de residuos sólidos es un tema relevante en la actualidad, debido a su impacto en el medio ambiente y la salud pública. A continuación, se presentan algunos antecedentes importantes:

1. Contexto internacional

- La gestión de residuos sólidos es un desafío global, ya que la generación de residuos sólidos aumenta cada año (OMS, 2018).

- La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido objetivos para reducir la generación de residuos sólidos y mejorar su gestión (ONU, 2020).

- La Unión Europea ha implementado políticas y regulaciones para mejorar la gestión de residuos sólidos y reducir la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios (UE, 2019).

2. Contexto nacional

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha establecido políticas y regulaciones para mejorar la gestión de residuos sólidos y reducir la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios (MADS, 2020).

- La Ley 1450 de 2011 establece los principios y objetivos para la gestión de residuos sólidos en Colombia (Congreso de la República, 2011).

3. Contexto local

- En Bogotá, la gestión de residuos sólidos es un desafío debido a la gran cantidad de residuos generados diariamente (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2022).

- La Alcaldía Mayor de Bogotá ha implementado programas para mejorar la gestión de residuos sólidos y reducir la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2022).

4. Estudios previos

- Universidad Nacional de Colombia (2018): Evaluó la eficacia de un programa de gestión integral de residuos sólidos en un conjunto residencial de Bogotá.

- Universidad de los Andes (2020): Analizó la implementación de un sistema de separación en la fuente en un conjunto residencial de Medellín.

- Fundación para la Educación Ambiental (2019): Evaluó el impacto de un programa de educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en un conjunto residencial de Cali.

Marco Teórico:

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos:

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), es un instrumento de planeación que busca garantizar la buena gestión en torno a los residuos sólidos, y la prestación de servicio de aseo. Teniendo en cuenta aspectos como la separación de residuos, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización de residuos aprovechables, disposición final, articulado con programas que permitan alcanzar los objetivos propuestos para minimizar generación de impactos ambientales negativos.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, según el Decreto Nacional 1077 de 2015, es un instrumento de planeación del nivel territorial mediante el cual se proyectan, para un horizonte de 12 años; Objetivos, metas, programas, proyectos y actividades asociados a recursos y responsables definidos, que orienten el manejo adecuado de los residuos sólidos de un municipio o región, en el marco de la prestación del servicio público de aseo en Colombia. Por residuos sólidos entendemos cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales o comerciales (según lo define el decreto 1077 de 2015). La implementación de este plan permite garantizar el mejoramiento continuo en la gestión integral de los residuos sólidos, a través del seguimiento y control a la ejecución de los trazados en él, así como la posibilidad de su permanente actualización, dada la facultad

otorgada a los entes territoriales para revisar este instrumento en el primer año de cada periodo constitucional del alcalde municipal o distrital. (UAESP, 2020)

En Bogotá el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS), presentado a finales del 2020 por la UAESP, contiene 14 Programas y +50 Proyectos relacionados a los programas, enfocados a sensibilización y educación ambiental a los usuarios por medio de campañas, aprovechamiento y tratamiento, biogás generado por el relleno doña Juana, Residuos de Construcción y Demolición (RCD), inclusión de recicladores, valorización y tratamiento de residuos orgánicos, entre otros. (UAESP, 2020).

Propiedad Horizontal y Multiusuario:

La propiedad horizontal se refiere a todo conjunto de edificios o casas donde existen dos tipos de vivienda: vivienda privada y el bien común, este último referido a las zonas comunes que comparten los habitantes de la propiedad, como parqueaderos, salones comunales, cuartos de basura, entradas. En cuanto al servicio público del aseo, existe un tipo de usuario al cual se pueden acoger las agrupaciones de propiedad horizontal y es el "multiusuario", el cual hace referencia al conjunto de usuarios que disponen sus residuos sólidos de manera agrupada en un mismo lugar, normalmente estos lugares son los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos o shut de basuras como normalmente se les conoce, un aspecto particular de este tipo de usuario es como se hace el cálculo para la tarifa de aseo y este se hace teniendo en cuenta el aforo en el lugar donde se disponen los residuos sólidos.

Unidad de almacenamiento de residuos sólidos:

En vista del contexto de las propiedades horizontales y los multiusuarios, se refiere a un lugar destinado a la disposición de residuos sólidos agrupado por los usuarios. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en el decreto 1077 de 2015 establece requisititos mínimos para los cuartos de almacenamiento temporal de residuos sólidos, dentro de los requisitos hace referencia al:

- Material con el que están cubiertas las paredes y pisos, el cual debe facilitar la limpieza e impedir proliferación de microrganismo.
- Ventilación como ventanas, rejillas, sistema contra incendios, suministro de agua y drenaje
- Construirlos de forma que impida proliferación de vectores, insectos o roedores y que impida el acceso de animales domésticos, al mismo tiempo debe ser accesible par a los usuarios
- Debe ser aseado y desinfectado según lo estipulado y disponer de contenedores o espacio suficiente para la separación y almacenamiento de residuos
- Elegir el espacio en donde se van a almacenar temporalmente los residuos dispuestos en el andén o de manera agrupada en un cuarto de aseo.

Así mismo en el libro se tiene la siguiente tabla retratando los actores y su rol en la economía circular:

Tabla 1. Actores y su rol en la economía circular.

ACTOR	DESCRIPCION	PAPEL DENTRO DE LA ECONOMIA CIRCULAR
Consumidor	Entendiéndose como todas las personas de la sociedad que consumen ya sea directamente por medio de su dinero o por terceros, es decir todos los residentes de un lugar, y que en ultimas resultan afectados por las decisiones de que los productores y el gobierno tomen.	Estos deben hacer todo el proceso de selección de residuos, reciclar. Deben optar por productos y marcas que apliquen la economía circular en sus productos y marcas que apliquen la economía circular y cambiar los hábitos de consumo lineal.
Empresas Recicladoras	Empresas intermediadoras entre la recolección de los residuos en los hogares hasta la entrega de dichos residuos a los productores específicos que loa quieran.	Importantes para que la labor del reciclaje valga la pena por parte de los hogares, disminuyendo los costos para los productores.
Recicladores	Personas independientes o afiliadas a una empresa recicladora que trabaja en las	Permiten efectuar el proceso de modelo circular de forma más efectiva.

	calles recolectando los residuos aptos para el reprocesamiento.	
Medio Ambiente	Principal afectado con la economía lineal, principal y única fuente para la extracción de insumos necesarios para el consumo.	El papel de este ente es pasivo ya que directamente ni puede hacer nada, aunque sus recursos limitáis pueden llegar a afectarla manera abrupta a toda la economía.

Nota: La anterior tabla retrata los diferentes actores y sus roles en el proceso de la economía circular, lo cual es relevante para el proyecto ya que, el cumplir adecuadamente cada uno de estos roles se relaciona con la adecuada separación y disposición de residuos sólidos, alargando su vida útil según sea el caso y disminuyendo los residuos sólidos no aprovechables que terminan en los rellenos sanitarios. Fuente: Caicedo et al. (2021.)

Como se puede evidenciar en la Tabla 1, la economía circular es papel de todos. Es decir que para lograr incorporar las 3'R, y gestionar adecuadamente los residuos, es necesario que en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS) o en cualquier otra herramienta para la gestión de los residuos, sean incluidos todos los actores y responsables de la generación, almacenamiento, recuperación, reincorporación y disposición de residuos sólidos.

Separación en la fuente y Tipos de Residuos Sólidos:

La separación en la fuente se puede definir según el Decreto 1077 de 2015 como la clasificación de los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS. (Decreto 1077 de 2015).

En otras palabras y trayéndolo a contexto del presente trabajo, la separación en la fuente es la correcta clasificación de los residuos sólidos en Aprovechables y No Aprovechables a partir de los residuos sólidos que se generan en cada hogar, por parte de cada usuario, y en el caso del trabajo, por parte de cada habitante del conjunto.

Para realizar una correcta separación en la fuente, es necesario que se conozca primeramente la adecuada forma de separar, en Colombia el Ministerio de Ambiente y

Desarrollo Sostenible expedido la Resolución 2184 de 2019 en la cual se actualizo el código de colores para la separación de residuos sólidos, quedando este de la siguiente manera:

- ***Color Blanco:*** Residuos Aprovechables como plástico, cartón, papel, metales y vidrio.
- ***Color Negro:*** Residuos No Aprovechables como papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados, entre otros,
- ***Color Verde:*** Residuos Orgánicos Aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas, etc.

Adicionalmente existe otro tipo de residuos sólidos que son generados en los hogares, pero estos tienen una gestión diferenciada, ya que estos residuos sólidos pueden causar contaminación cruzada si se depositan junto a los residuos no aprovechables o deben tener una gestión diferente para eliminar peligrosidad o contaminantes que pueden tener las partes o materiales con los que están compuesto, estos residuos sólidos también pueden llamarse Residuos Posconsumo.

Además de los residuos que se generan en diferentes sectores y actividades productivas, también se pueden generan algunos de estos residuos en la etapa posconsumo, es decir, al final del ciclo de vida de los productos, por parte de diferente tipo de consumidores finales (ej. residenciales, no residenciales, institucionales) que requieren un sistema de gestión diferenciado de los demás residuos y para los cuales se aplica el Principio de Responsabilidad Extendida del Productor – REP. En el país esta gestión se conoce comúnmente a través de la figura de “programas posconsumo”, mediante la cual los Productores (fabricantes e importadores) implementan planes o sistemas de devolución para que los consumidores retornen sus residuos al final de su vida útil, a través de puntos de recolección, campañas y otros mecanismos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Algunos de los residuos peligrosos se han reglamentado y se gestionan a través de los planes de devolución de residuos posconsumo son:

- Envases de plaguicidas de uso agrícola, doméstico y salud pública
- Medicamentos o fármacos vencidos
- Baterías usadas plomo ácido de vehículos y motocicletas

Adicionalmente, se han implementado para otros residuos sujetos a posconsumo, algunos sistemas de recolección y gestión ambiental de residuos, tales como:

- Pilas y acumuladores
- Bombillas o luminarias
- Computadores y periféricos
- Llantas usadas
- Envases y empaques

Es importante mencionar que algunos de estos residuos también tienen la condición de ser residuos de aparatos eléctricos y electrónicos – RAEE. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)

Reuniendo los expuesto anteriormente, se utiliza la siguiente imagen sacada de la "Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos" para retratar y recopilar la información anterior de una forma más fácil y mejor de visualizar para comprenderla mejor:

Ilustración 1. Tipos de Residuos y Código de Colores



Nota: La imagen hace referencia a los tipos de residuos sólidos (ordinarios y con gestión diferenciada) que son generados en Colombia según el DNP. Fuente: Departamento Nacional de Planeación. DNP, 2022.

Como se resaltó anteriormente, para que los usuarios/habitantes del conjunto Marbella Reservado hagan un uso óptimo y correcto del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos, es necesario que primero conozcan cual es la forma correcta de separar desde sus casas y la correspondiente reglamentación, asi se podría también aumentar la cantidad de residuos aprovechables que sale y disminuir la cantidad de residuos no aprovechables que son llevados por la empresa de aseo. Mejorando la gestión de residuos sólidos en el conjunto que es por lo que principalmente se hace este proyecto.

Marco Contextual: La Generación de Residuos Sólidos Urbanos en Colombia

La generación de residuos sólidos urbanos ha aumentado significativamente en las últimas décadas. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2014), la generación de residuos sólidos urbanos aumentará de 2.100 toneladas diarias en 2023 a 3.800 millones de toneladas al año para 2050.

En Colombia, la generación de residuos sólidos per cápita fue de 606 kilogramos en 2022, mostrando un crecimiento de 1,1% con relación al año anterior (DANE, 2024). Bogotá es la ciudad que más residuos genera a nivel nacional, produciendo aproximadamente 8.500 toneladas de residuos sólidos diarios, de los cuales se aprovechan el 18% gracias a la labor de los recicladores oficiales (UAESP, 2024).

La empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) ha reportado la remoción de más de 57.700 toneladas de sólidos en suspensión en la PTAR Salitre desde diciembre de 2021 y hasta la fecha, así como la extracción de 8.018,3 toneladas de residuos sólidos en los humedales de la ciudad (EAAB, 2024).

Este marco contextual destaca la necesidad de tomar medidas para reducir la generación de residuos sólidos urbanos y promover la economía circular, apoyada en las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), para mitigar los impactos ambientales y contribuir a la sostenibilidad.

Marco Geográfico:

El conjunto residencial Marbella Reservado se encuentra situado en la ciudad de Bogotá D.C, Colombia. En la localidad #4. San Cristóbal, en el barrio Buenos Aires. Su dirección es Calle 7A sur #2-56 para la entrada principal, torres 1 a 6, y salón comunal. La segunda dirección corresponde a la Kr 3 #80 Sur y esta dirección corresponde la segunda entrada para los residentes de la torre 1A y la parte comercial del conjunto.

Ilustración 2. Ubicación Conjunto Marbella Reservado.



Nota: La imagen muestra la ubicación del conjunto residencial Marbella Reservado. Tomado de: Google Earth, 2024.

El conjunto cuenta con: 1 torre de 12 pisos, 2 torres de 14 pisos; 3 torres de 15 pisos, cada piso cuenta con 4 apartamentos. Teniendo un total de 297 apartamentos. El conjunto cuenta con 2 entradas principales para parqueadero y para habitantes del conjunto, así mismo cuenta con 2 cuartos de almacenamiento de residuos sólidos; Uno para la torre 1A y los edificios comerciales (el cuarto de

almacenamiento más pequeño), y el otro cuarto de almacenamiento se encuentra por la otra entrada siendo este un poco más grande, mejor estructurado y más usado ya que está cerca de las demás torres del conjunto. La división mencionada anteriormente en cuanto a 2 entradas, 2 cuartos de almacenamiento se dan porque cuando se construyó el conjunto se pensaba hacer la parte de apartamentos en un sector y la parte comercial en otro sector, pero finalmente en la parte comercial se construyeron más apartamentos lo que derivó en la construcción de la torre 1A y la adecuación a la entrada para los habitantes de esta parte del conjunto.

Marco Legal:

Tabla 2. Nomograma.

NOMOGRAMA				
TIPO DE NORMA	***NUMERO***	***AÑO***	***CONCEPTO***	***URL***
CONPES	3874	2016	POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS.	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf
Resolución	754	2014	“Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación,	https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf

			seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos	
Resolución	2184	2019	” Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.”	https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf
Decreto	2981	2013	“Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035
Decreto	1713	2002	“Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5542#0

			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".	
Decreto	1076	2015	“Por el cual se reglamenta el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153
Decreto	2811	1974	“Por el cual se dicta el código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551

Nota: Nomograma de referencia en donde se adjuntaron, normas, leyes y decretos relacionados con residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia,2024.

Metodología

Para el desarrollo del diagnóstico se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Observación directa: se realizarán visitas a cada uno de los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos para observar la forma en que se disponen los residuos, la cantidad de residuos generados y la infraestructura disponible para la gestión de residuos.

Luego de haber hecho una observación directa y recopilación de información en cuanto a cantidad de residuos y haber identificado el estado en el que se encuentran los cuartos durante el diagnostico, se procederá a hacer el análisis de la información recopilada para identificar patrones y tendencias en la forma en que se disponen los residuos sólidos en los cuartos de almacenamiento.

- En el análisis también se hará la identificación de oportunidades de mejora: se identificarán oportunidades de mejora en la forma en que se disponen los residuos sólidos en los cuartos de almacenamiento, como la implementación de programas de reciclaje o la mejora de la infraestructura para la gestión de residuos.

- Formulación del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Desarrollo de un marco conceptual: se desarrollará un marco conceptual para el PGIRS, que incluya los objetivos, metas y estrategias para la gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial.

Identificación de las acciones y actividades: se identificarán las acciones y actividades necesarias para implementar el PGIRS, como la capacitación del personal de mantenimiento, la implementación de programas de reciclaje y la mejora de la infraestructura para la gestión de residuos.

Resultado y análisis de resultados

Para el diagnostico se desarrollaron varias visitas a los dos cuartos de residuos para determinar el estado en el que se encontraban. Esta información se plasmó a través de una lista de chequeo donde se evaluaron aspectos como el estado de las canecas, las paredes, puertas, vías de acceso, e infraestructura en general basada en los criterios que se tiene en la normativa correspondiente.

La lista de chequeo aplicada fue la siguiente:

Tabla 3. Lista de Chequeo

Realizado por:	Ana Sofia Cuellar	**Lugar:**	Conjunto Marbella Reservado	
Fecha de realización:	14/06/2024	**Shut:**	1	
ITEM	**Cumple**	**No Cumple**	**N/A**	**OBSERVACIÒN**
¿Los acabados permiten su fácil limpieza y formación de microorganismos?		X		El shut cuenta con acabados en baldosa, pero no cubre la totalidad del cuarto de almacenamiento. Las baldosas no llegan hasta el techo ni el piso es en baldosa.
¿Cuenta con sistemas de ventilación como rejillas o ventanas?	X			

¿Cuenta con sistema para el control de incendios, como extintor?	X			
¿Cuenta con suministro cercano de agua y drenaje?	X			
¿Impide el ingreso de animales domésticos?	X			
¿Impide el acceso y proliferación de insectos, roedores y otra clase de vectores?	X			Se encuentran moscas volando dentro del shut.
¿Fácil accesibilidad para los usuarios?	X			
¿Cuenta con recipientes de almacenamiento?	X			Las observaciones pertinentes sobre los recipientes se dejan en la Tabla 3.
¿Los residuos destinados en los recipientes de almacenamiento NO sobrepasan la capacidad del recipiente?		X		Las canecas se encuentran sobresaturadas de bolsas, lo que resulta en que los habitantes amontonan las bolsas.

¿Se encuentra señalizado al interior para la separación?		X		Solo se encuentran los recipientes donde se disponen los residuos.
¿Se encuentra señalizado el exterior?		X		
¿Cuenta con kit para el control de derrames, según el tipo de residuo?		X		
¿La frecuencia de aseo es por lo menos 1 vez a la semana?	X			
¿Los accesos para dejar los residuos sólidos se encuentran en buen estado?			X	
¿Se encuentran señalizados los horarios en los que se hace la recolección?		X		
Observaciones extras	Aunque la recolección se hace día de por medio, y los recuperadores también vienen día de por medio, el cuarto de residuos se encuentra en muy mal estado, cuenta con olores ofensivos, moscas volando, los pisos se encuentran mojados			

Nota: Lista de chequeo para verificar las condiciones fiscas en las que se encuentran los cuartos de almacenamiento, basada en los criterios que habla la correspondiente norma. Fuente: Elaboración propia,2024.

De la misma manera, se hizo un acercamiento con los recicladores de oficio, que recolectan los residuos aprovechables en el conjunto y se recolecto la información correspondiente a la cantidad de residuos y se plasmó en la siguiente tabla:

Tabla 4. Cantidad de Residuos Aprovechables.

Shut 1-2			
Parámetro	***Cantidad***	***medida***	**Observación**
No. Canecas	16		En total hay 4 canecas para el cuarto de almacenamiento #1; 15 canecas y 1 un contenedor para el cuarto de almacenamiento de residuos #2. Todas las canecas son de color azul con capacidad de 55 galones y el contenedor es del tipo que se establecen en las calles por parte de las empresas de aseo marcado con "Residuos No Aprovechables".
Capacidad	55	Gal	
Tipo de residuo			Las cantidades mencionadas corresponde al total del shut 1 y 2, ya que los datos recogidos son con ayuda de los recuperadores y ellos dieron el promedio de lo que obtienen de los

				dos cuartos de almacenamiento de residuos sólidos.
Aprovechable	*Plástico*	85	kg/día	
	Cartón	43	kg/día	
	Vidrio	50	kg/día	
	Papel	30	kg/día	
	Metales	18	kg/día	
No aprovechables		210	kg/día	
Orgánicos		260	kg/día	
Total		696	kg/día	
Frecuencia de recolección por parte de los recuperadores		3	Días	Los recuperadores vienen al conjunto 3 veces a la semana; martes, jueves y sábado
Tiempo de recolección por parte de los recuperadores		4t	Horas	Desde las 6am hasta las 10am
Frecuencia de recolección por parte de PROMOAMBIENTAL		3	Días	La empresa de aseo recoge los residuos, 3 veces a la semana; martes, jueves y sábado

Nota: La anterior tabla fue elaborada para diligenciar la información sobre la cantidad de residuos sólidos del conjunto, que se evidencio a través del cuarteo. Fuente: Elaboración propia, 2024.

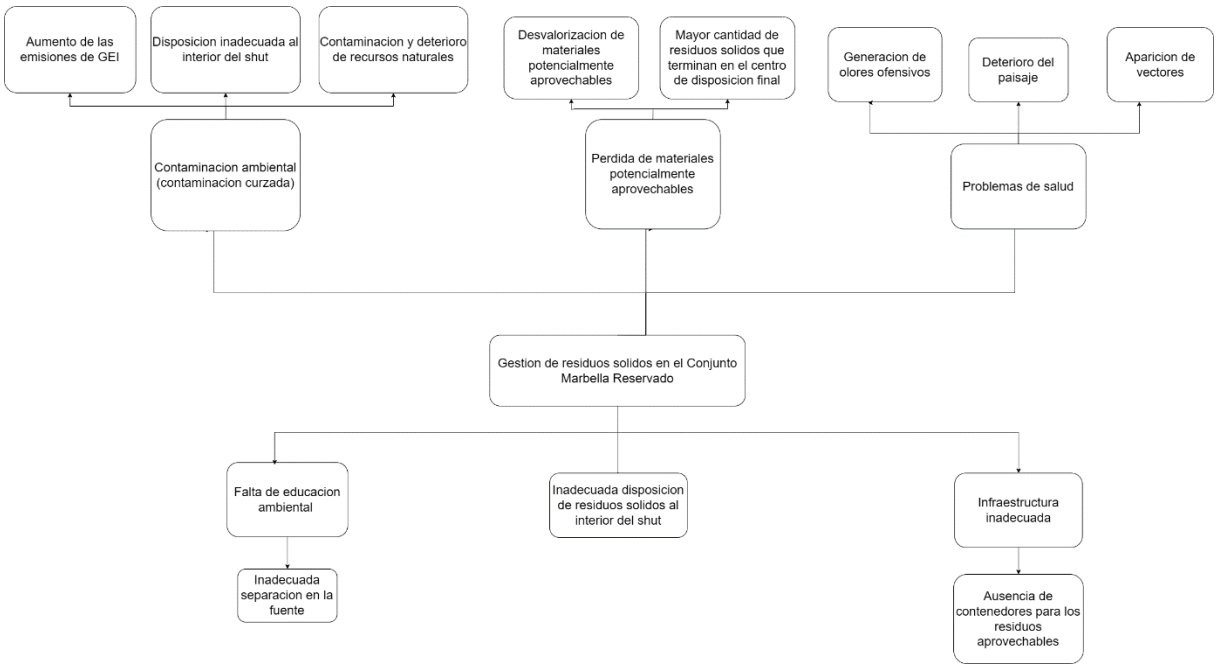
Luego de haber recopilado la información con la que se llenaron las matrices anteriores, se hace la identificación de las causas y efectos producidas por la mala gestión de residuos sólidos en el conjunto.

Tabla 5. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

Componente	Aspecto	Impactos
Suelo	Contaminación del suelo por mala disposición de residuos solidos	Disminución de la calidad del suelo Proliferación de insectos, vectores y roedores.
Aire	Olores ofensivos, por mala disposición de residuos sólidos dentro del shut	Disminución y contaminación de la calidad del aire Incremento en la percepción de olores ofensivos
Agua	Derrame de lixiviados que caen al drenaje y ocasionan contaminación cruzada	Contaminación de fuentes subterráneas o drenajes por infiltración de lixiviados.
Social	Problemas ocasionados por mala disposición de residuos.	Deterioro en la calidad de vida.
Residuos	Generación de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables	Sobrepresión del relleno sanitario. Sobreacumulación de residuos sólidos.

Nota: La anterior tabla retrata los aspectos e impactos ambientales que abarcan la mala disposición de residuos sólidos en los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos del conjunto. Fuente: ANLA, 2021.

Ilustración 3. Árbol de problemas.



Nota: En el árbol de problemas podemos identificar las causas en la parte inferior, y en la parte superior las consecuencias o efectos. Para este árbol de problemas cada causa no está necesariamente directamente relacionada con la consecuencia que tiene encima, ya que la primera causa puede tener como resultado la segunda consecuencia. Fuente: Elaboración propia, 2024.

A continuación, se muestra el material visual recolectado el primer día que se hizo la visita al lugar para determinar y llenar las matrices utilizadas:

Foto 1. Entrada al cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1



Nota: En esta foto se evidencia el aspecto exterior del cuarto de almacenamiento del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1, aquí se puede observar que normalmente las puertas se encuentran cerradas lo cual logra impedir el acceso de animales y que los diseños de las puertas hacen de rejillas. También podemos evidenciar al lado derecho un cartel pequeño en el que se muestra la forma de separar residuos aprovechables y no aprovechables. Fuente: Elaboracion propia, 2024.

Foto 2. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1.



Nota: En esta foto se puede evidenciar la disposición de bolsas por fuera de las canecas establecidas para esto. Fuente: Elaboracion propia, 2024.

Foto 3. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1.



Nota: En esta foto también se evidencia que no hay un espacio especificado para dejar los residuos aprovechables, así que los habitantes del conjunto que separan sus residuos los intentan dejar separados de los demás residuos sólidos, en este caso se deja dispuesto en la parte del suministro de agua. Fuente: Elaboracion propia, 2024.

Foto 4. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos.



Nota: En esta foto podemos observar la disposición inadecuada de residuos por parte de los habitantes del conjunto, los cuales, aunque se tenga canecas de almacenamiento disponibles para ponerlos allí, acumulan los residuos uno encima de otro ya que los disponen a través de las compuertas externas. Y al mismo tiempo observamos como algunas canecas se encuentran con sobresaturación. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 5. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1.



Nota: En esta foto se evidencia que la baldosa con la que debería estar recubierta la pared y el techo, no la está cubriendo en su totalidad. Además, se puede evidenciar que, aunque las puertas hacen el papel de rejillas, no existen ventanas. Elaboracion propia, 2024. .

Foto 6. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos.



Nota: En esta foto se vuelve a evidenciar que aunque hay personas que separan sus residuos aprovechables de los no aprovechables, no se encuentra una lugar especifico para disponer estos, asi que se intentan poner separados de los demas pero de igual generan desorden y mal aspecto. Fuente: Elaboracion propia, 2024.

Foto 7. Estado de las compuertas de acceso del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #1.



Nota: En esta foto se evidencia el aspecto de las compuertas externas para disponer los residuos sólidos, aquí puede ver como solo uno compuerta sirve y la otra no está en uso y tapada con un pedazo de cartón. Además, se puede ver que solo hay un cartel con información sobre la disposición de residuos sólidos, específicamente de la bolsa negra de los no aprovechables. Fuente: Elaboracion propia, 2024.

Foto 8. Estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #2.



Nota: En esta foto podemos evidenciar la rejilla de ventilación que se tiene para el cuarto de almacenamiento #2, en el cual disponen los residuos sólidos los habitantes de las 1A y la parte comercial del conjunto. Aquí también podemos ver igual que en el otro cuarto de almacenamiento, las baldosas no cubren la totalidad de la pared e incluso hay una parte que está en obra gris.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 9.Entrada al cuarto almacenamiento de residuos sólidos #2.



Nota: En esta foto se evidencia el aspecto por fuera del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos #2, la puerta hace a su vez de rejilla y a su vez se ve la rejilla en la parte derecha superior. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Basándonos en la Tabla 1, y según el diagnóstico en dónde se identifican 3 actores y responsables en el proceso para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se diseña la siguiente tabla en donde se muestran los actores involucrados en la gestión de residuos sólidos para el caso del Conjunto Marbella y las acciones que hacen tanto actualmente como las que deberían hacer para mejorar la situación actual del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos:

Tabla 7. Actores y sus acciones en la gestión de residuos sólidos del Conjunto Marbella Reservado.

ACTOR	ACCIONES ACTUALMENTE	ACCIONES Y RESPONSABILIDADES A TOMAR
Administración	➢ La administración incumple con todos los ítems descritos en la normatividad en cuanto a los dos (2) cuartos de	➢ La administración debe hacer mantenimiento y adecuación de los dos (2) cuartos de almacenamiento de

	almacenamiento de residuos sólidos que dispone el conjunto.	residuos sólidos, basándose en la normatividad correspondiente.
Habitantes del conjunto	➢ Los habitantes del conjunto hacen un inadecuado uso e inadecuada disposición de residuos sólidos en el cuarto de almacenamiento. ➢ Los habitantes del conjunto no hacen una adecuada separación en la fuente de los residuos sólidos que generan.	➢ Los habitantes del conjunto deben usar y disponer adecuadamente sus residuos sólidos en las canecas dispuestas para estos y en los horarios establecidos para esto en el cuarto de almacenamiento de residuos sólidos. ➢ Los habitantes del conjunto deben separar correctamente sus residuos sólidos en casa, para evitar contaminación cruzada de residuos sólidos potencialmente aprovechables aumentando la cantidad de residuos que pueden ser reincorporados en otros procesos y disminuyendo la cantidad de residuos sólidos que se envían al relleno sanitario doña Juana.
Recicladores de oficio	➢ Los recicladores de oficio que hacen su labor en el conjunto, revisando caneca por caneca para encontrar los residuos aprovechables que posteriormente se llevan.	➢ Los recicladores de oficio deberían simplemente recoger los residuos aprovechables ya se parados si existiera un único punto para disponer de ellos.

Nota: La tabla anterior muestra los3 actores responsables qu se identificaron en la problemática entorno al shut, identificando las acciones que

realizan actualmente y proponiendo el cambio e dichas acciones para contribuir a una mejor gestión de residuos sólidos.

Definición de Programas:

Luego de tener el diagnóstico ambiental se procede a formular los Programas que ayudaran a cumplir los objetivos propuestos.

- **Programa para la adecuación del cuarto de residuos:** Este programa está enfocado en la readecuación y mantenimiento de los cuartos de residuos, teniendo como base el diagnóstico ambiental previamente realizado. Enfocándose en temas de readecuación a la infraestructura de los cuartos de residuos como; cambio de contenedores, señalización, impermeabilización, cambio en la cobertura de las paredes, punto de incendios, entre otros enfocados en el cumplimiento de la normatividad establecida para este.
- **Programa de sensibilización y educación ambiental para la comunidad:** Otro factor importante para la mejora de las condiciones del cuarto de residuos, es la conciencia y educación ambiental de los habitantes del conjunto para evitar daños y mala disposición en el cuarto de residuos, para evitar esto se diseña el programa de sensibilización y educación ambiental orientado a informar a los habitantes las formas correctas de realizar la disposición final al igual que fomentar una mejor cultura de organización dentro del cuarto de residuos, dar a conocer o recordar los horarios en los cuales disponer los residuos para una mejor gestión de estos en el lugar, técnicas en las que se pueden hacer reincorporación de algunos residuos basados en las 3 (reducción, reutilización y reciclaje), entre otros.
- **Programa de aprovechamiento de residuos:** Al implementar contenedores para la separación de residuos aprovechables y no aprovechables, se integrará la organización de recicladores que normalmente viene al conjunto. Y se insta a llevar un control de la

cantidad de residuos aprovechables que genera el conjunto para poder monitorear los resultados de los programas implementados anteriormente.

Formulación de Programas

Tabla 8. Programa Adecuación del Shut.

PROGRAMA DE ADECUACION DEL SHUT	
Subprograma 1: Adecuaciones a la infraestructura del cuarto de almacenamiento	
Objetivo	Adecuar el cuarto de residuos para cumplir con la normativa vigente y mejorar la manera en que se disponen los residuos en el cuarto de residuos, mitigando posibles vectores y reduciendo el impacto ambiental que esto puede generar
Acciones a desarrollar	➢ Recubrir las paredes de piso a techo y los pisos con un acabado que permita la fácil limpieza y no sea propicio para el desarrollo de microrganismos, se propone recubrir con baldosa. ➢ Incorporar sistemas de ventilación como rejillas y ventanas ➢ Adecuar un punto de control de incendios ➢ Abrir las canaletas de agua para permitir el drenaje
Responsable	Administrador del conjunto residencial sujeto a contratación
Subprograma 2: Adecuación de recipientes y contendores para la disposición de residuos	
Objetivo	Adecuar los contendores y recipientes en donde se disponen los residuos sólidos de acuerdo con el nuevo código de colores (negro, blanco y verde).

Acciones a desarrollar	➢ Instalar contenedores que permitan la fácil separación y disposición de acuerdo al código de colores (negro, blanco y verde).
Responsable	Administrador del conjunto residencial sujeto a contratación
Subprograma 3: Señalización	
Objetivo	Implementar señalización al interior y exterior del cuarto de residuos para facilitar la disposición de residuos sólidos al interior del cuarto de residuos.
Acciones a desarrollar	➢ Señalizar el punto de control de incendios, y suministro de agua. ➢ Señalizar el exterior del shut "Cuarto de almacenamiento de residuos sólidos". ➢ Señalizar al interior del shut, y en el exterior (para el shut que tiene sistema de disposición desde afuera), el tipo de residuo para cada contenedor.
Responsable	Administrador del conjunto, sujeto a contratación

Nota: Cómo sugerencia para el Programa de Adecuación del Shut, se propone utilizar el contenedor grande para disponer los residuos Aprovechables y no tener que cambiar todas las canecas que ya hay en el cuarto de almacenamiento. Para esto además se debería poner un aviso "Residuos Aprovechables" y que la compuerta blanca con verde, por la que se dispone los residuos desde afuera de a este contenedor. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Programa Sensibilización y Educación Ambiental para la Comunidad.

PROGRAMA DE SENSIBILIZACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA LA COMUNIDAD

Subprograma 1: Programa sensibilización, capacitación y educación	
Objetivo	Capacitar a los usuarios en separación en la fuente y presentación oportuna de los residuos
Acciones para desarrollar	➢ Realizar charlas de capacitación para los residentes del conjunto, con el fin de informar la manera adecuada de separar y disponer los residuos sólidos en el cuarto de almacenamiento, horarios, incorporar las 3 R (reducción, reutilización y reciclaje) y la economía circular. ➢ Utilizar medios como folletos, carteles, afiches, etc., donde se promueva, y se recuerde la importancia y forma de disponer los residuos solidos
Responsable	Las charlas, folletos y demás medidas tomadas para este programa pueden ser ejecutadas con ayuda de la alcaldía local, por empresas u organización especializadas en este tema, las cuales muchas veces dan este tipo de charlas y asesorías de forma gratuita.

Nota: Para el tema de las charlas de educación ambiental se propone hablar de temas como los horarios establecidos para disponer los residuos sólidos. Ya que se evidenció que las personas sacan sus residuos sólidos en cualquier momento, aun cuando la basura paso un día antes.

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Para desarrollar esto se propone el siguiente cartel en donde se integró horarios, separación en la fuente y buena disposición al interior del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos:

Ilustración 4. Cartel Informativo sobre Disposición en el Shut.



Nota: La anterior infografía fue hecha como propuesta de uso como material para el programa de educación ambiental. Fuente: Elaboración Propia.

Relacionado al tema sobre separación en la fuente, se habla sobre los diferentes tipos de residuos: *Aprovechables* y *No Aprovechables*. Destacando la importancia de

la separación de estos para evitar contaminación cruzada, permitir que los residuos potencialmente aprovechables puedan ser reciclados, y algunas formas de darle una segunda vida a algunos residuos. (Ladrillos ecológicos, botellas de amor, upcycling).

Con respecto a los *residuos orgánicos* se habla sobre el compost o abono en casa, empresas u organizaciones que recogen estos tipos de residuos, composteras que se compran, como medidas para la una correcta disposición de estos residuos.

Dentro de las técnicas de reciclaje expuestas en las charlas del programa de educación y sensibilización a la comunidad se propone el siguiente material para exponer temas como:

- ladrillos ecológicos
- botellas de amor

Para los temas de reutilización se hablará sobre:

- upcycling

Así mismo se visualizaron empresas que reciben materiales reciclables u ciertos residuos para reincorporarlos a otros productos, las empresas mencionadas son:

Tabla 10. Empresas Sostenibles

NOMBRE	PRODUCTO O PROCESO QUE HACE	URL
Ecobot	Intercambio de envases (envases platicos, tetrapacks, latas. botellas de amor y ecoladirllos) por cupones con descuentos en diferentes marcas.	https://www.ecobot.com.co/ubicaciones-bogota
Inverplast	Recuperación y transformación de materiales plásticos en diferentes productos para el hogar como: materas, baldes, bandejas, artículos	https://inverplast.org/shop/

	de cocina, entre otros)	
ReNew.co	Fabricación de productos como bolsos, maletas, canguros y entre otros, a partir de caucho de neumáticos.	https://www.instagram.com/re_new.co/
Paguro.cr	Fabricación de artículos como: mesas, materas, centros de mesa, entre otros, a partir de escombros de construcción y materiales recuperados.	https://www.paguro.com.co/

Nota: La tabla anterior reúne varias empresas o emprendimientos que se encargan de reincorporación de productos que llegaron al final de su vida útil. Es importante aclarar que no existe convenio alguno con ninguna de estas empresas, por lo cual este solo fue un trabajo netamente de recolección de información.

Fuente: Elaboración Propia.

Para las charlas se propone utilizar cartillas formuladas por organización o entes gubernamentales como: Min. Vivienda, Min Hacienda, o también se sugieren algunas infografías que fueron diseñadas para este trabajo.

Respecto al material visual utilizado para las charlas, se propone basarse en "Guía Nacional Para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos" publicada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en 2022, ya que al revisar diferentes documentos donde se recopilaba el tema de la separación en la fuente, este documento encontrado está muy completo, definiendo cada tipo de residuos sólido, las formas en las que este se puede aprovechar y las formas correctas para disponerlo. A continuación, se dejan los respectivos links sobre guías, e infografías que se pueden

utilizar para las charlas o para ponerlas como afiches en el conjunto a forma de recordatorio.

Ilustración 4.Recurso para Programa de Educación y Sensibilización propuesto por el DNP, 2020.





Fuente: DNP, 2022.

Ilustración 5. Recurso para Programa de Educación y Sensibilización para la Comunidad propuesto por el DNP.



Nota: Imagen sugerida para el programa de educación ambiental, ya sea para uso educativo o para impresión como aviso informativo.

Fuente: DNP, 2022.

Es importante destacar también en estas charlas el papel fundamental de los recicladores de oficio. Y resaltar como se destacó en el presente documento, los actores y las responsabilidades que deberían tomar, recordando que todos desde las casas como pequeños generadores somos responsables de la buena separación y disposición de nuestros residuos sólidos.

Tabla 11. Programa de Aprovechamiento de Residuos.

PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	
Subprograma 1: Convenio con recicladores de oficio	
Objetivo	Incluir en el PGIRS a los recicladores de oficio que hacen su trabajo en el conjunto
Acciones para desarrollar	➢ Pactar un convenio formal con los recicladores de oficio, para llevar un control real sobre la información de la cantidad de residuos reciclables que recuperan los recicladores. ➢ Formulación e implementación de actas de entrega de residuos sólidos en calidad de donación (o como lo administración lo decida), las cuales deben ser llenadas los días que los recicladores realicen su trabajo en el cuarto de residuos.

Nota: La ficha hace referencia al programa de inclusión de recicladores, teniendo en cuenta que son un actor importante a tener en

cuenta dentro de la formulación del PGIRS del conjunto. Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Seguimiento

Para el control y registro de la cantidad de residuos aprovechables entregados a la asociación de recicladores se sugiere llenar el formato:

Tabla 12. Formato de Seguimiento.

FORMATO DE SEGUIMIENTO: ENTREGA DE RESIDUOS APROVECHABLES A RECICLADORES					
Entrega		Fecha		Shut	
Recibe		Empresa Recolectora			
Residuos Aprovechables (Kg)					Otros (Kg)
Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Metal	
Total (Kg)					

Nota: Formato para llevar un control y seguimiento de la cantidad de residuos sólidos que se entregan a los recicladores en el cual también se podrá evidenciar si el PGIRS está logrando bajar la cantidad de residuos sólidos que son desaprovechados. Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Dentro de los resultados obtenidos para el Programa de Adecuación de los cuartos de almacenamiento se obtuvo: Impermeabilización del techo, arreglo de las compuertas para depositar las bolsas, señalización.

Foto 10.Adecuación de compuertas del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos.



Nota: Siguiendo las algunas propuestas del Programa de Adecuación del Shut, la administración procede a cambiar los accesos mostrados en la Foto. 6 por compuertas corredizas para el depósito de residuos sólidos, ya que anteriormente estaban dañadas y tapadas. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 11. Estado del shut, Señalización



Nota: En esta foto se puede evidenciar el cambio de los carteles para la señalización de la compuerta de residuos reciclables y orgánicos. Como se puede

evidenciar, el cartel es una hoja impresa la cual ya se está comenzando a despegar. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 12. Señalización en las compuertas corredizas.



Nota: Observamos los nuevos carteles para la señalización de las compuertas como en la foto 11. Entre la mitad de las dos compuertas se puso un cartel mostrando la separación de los 3 tipos de residuos sólidos, y encima de la compuerta negra, está el cartel que señala cuales son los residuos No Aprovechables para ser depositados allí. Igual que en la foto 11 se hace la observación que el nuevo cartel es una hoja. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 13.Estado del shut posterior a la adecuación de compuertas



Nota: Esta foto muestra el estado del shut posterior a la implementación de compuertas corredizas, además la foto fue tomada el día después de la recolección de basuras por parte de la empresa recolectora y de igual se puede evidenciar como ya existe una acumulación de residuos sólidos. Cabe resaltar que además que la recolección de residuos fue un día antes, la foto también fue tomada antes de mediodía. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Foto 14.Estado del shut posterior a adecuación de compuertas



Nota: Relacionado a la foto anterior (Foto. 11), se muestra el estado del shut en donde aún se puede observar que no existe como tal un punto específico para depositar los residuos aprovechables, y aunque la recolección de residuos por parte de la empresa recolectora fue el día anterior, y la foto fue tomada antes de mediodía, los habitantes del conjunto siguen sacando sus residuos en horarios diferente a los que deberían sacar sus residuos para prevenir acumulación excesiva y sobresaturación en el cuarto de residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Con respecto al programa de Educación y Sensibilización ambiental para la comunidad, se concretó realizar la charla en el salón comunal del conjunto, abarcando los temas mencionados y propuestos en la formulación del Programa de Educación y Sensibilización para la Comunidad.

En cuanto al programa de Aprovechamiento de Residuos el cual va encaminado a la vinculación e inclusión de los recicladores de oficio, aún se está siendo revisado por parte de

la administración ya que sigue sin pactarse un acuerdo escrito por administración con recicladores de oficio.

Como se pudo observar en las fotos adjuntadas en la parte de Resultados, la administración hace cambio de las compuertas exteriores por las cuales se depositan los residuos sólidos en el cuarto de residuos sólidos #1, y se cambian a dos (2) compuertas corredizas; una (1) para los residuos No aprovechables pintada de color negro haciendo referencias al código de colores y la otra se utiliza para depositar los residuos potencialmente aprovechables y los residuos orgánicos por la misma compuerta por lo que esta compuerta corrediza está pintada de verde y blanco. No obstante, el problema con la disposición inadecuada por parte de los habitantes en el cuarto de residuos sólidos continua, ya que, al disponer los residuos por medio de estas compuertas, las bolsas de residuos van cayendo una encima de la otra y se van amontonando en la misma caneca, muchas veces habiendo más canecas disponibles. Además, con respecto a la compuerta que está destinada para los residuos aprovechables y los residuos orgánicos, esta misma no da a ningún contenedor especifico o diferente el cual debería estar destinado únicamente para este tipo de residuos, si no que más bien da simplemente a la caneca de al lado. Relacionado al tema de las compuertas corredizas, también se hace cambio de los avisos que hacen la señalización para cada tipo de residuos, pero simplemente se hacen en hojas blancas, las cuales ya se están desprendiendo de la pared, e igual que en la anterior señalización.

Por otra parte, en cuanto a la infraestructura interna, la administración hace impermeabilización de las paredes y techo del cuarto de residuos sólidos.

Aún falta implementar la señalización al interior del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos, n donde se evidencia un lugar destinad para los residuos Aprovechables separado del lugar de los residuos no aprovechables. Y la señalización al exterior de los dos (2) cuartos de almacenamiento de residuos sólidos, con este mismo nombre.

Conclusiones

A partir del trabajo desarrollado abarcando el diagnóstico realizado, contexto de la situación a nivel mundial, nacional y local, y teniendo en cuenta los objetivos propuestos y los resultados obtenidos, se concluye que:

- Se hace un diagnostico a los dos cuartos de almacenamiento de residuos sólidos principalmente por medio de visitas al sitio, en donde evidencia la necesidad de una PGIRS, y se identifican los problemas que este presenta.
- Se analizó la forma en la que los habitantes del conjunto disponen los residuos sólidos, las condiciones físicas en las que se encontraban los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos, dinámicas de recicladores de oficio en los cuartos de almacenamiento.
- Teniendo en cuenta las problemáticas encontradas luego del diagnóstico y análisis de la situación entorno a la gestión de residuos solidos en el conjunto, se puede concluir claramente que es necesario llevar a cabo una formulación y ejecución por parte de la administración de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS). Para esto se formulan 3 programas enfocados a cada uno de los actores involucrados en esta problemática: ***(1). Programa adecuación del cuarto de residuos sólidos:*** Este programa se basa en el cumplimiento de la normativa vigente para los cuartos de almacenamiento temporal de residuos sólidos, creando 3 subprogramas enfocados en: 1). Cambio o mejora en la infraestructura del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos (coberturas pared-techo, ventilación, puertas, etc). 2). Cambio o mejora de los contenedores de residuos sólidos y 3). Señalización al interior y exterior del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos para facilitar la correcta disposición de residuos sólido, suministro de agua y control de incendios. ***(2). Programa de sensibilización a la comunidad y educación ambiental para la comunidad:*** Este programa está

dirigido hacia los residentes del conjunto y tiene como objetivo principal la capacitación de los residentes sobre separación en la fuente y buena disposición de residuos sólidos al interior del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos, apoyándose en charlas, folletos, posters para incentivar la buena separación y uso del cuarto de almacenamiento de residuos. Y ***(3). Programa de aprovechamiento de residuos:*** El último programa propuesto, está dirigido hacia los recicladores de oficio que realizan su trabajo en el conjunto, y tiene como objetivo principal la vinculación por parte del conjunto con los recicladores de oficio, reconociendo así la importancia y valor de su labor en el conjunto, y poder llevar un control de los residuos aprovechados. Así mismo se propone llevar un control y registro de los residuos sólidos aprovechables que recolectan los recicladores de oficio en los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos del conjunto Marbella Reservado y para ello se propuso un formato de registro sobre la cantidad de residuos aprovechables recogidos. (Tabla. 10).

Recomendaciones

Conforme a las anteriores conclusiones se proponen las siguientes recomendaciones:

- Según el diagnóstico hecho, se recomienda cuanto antes comenzar a implementar el PGIRS, ya que se evidencia la deficiente gestión ambiental por parte de residentes y administradores del conjunto.
- Como se mencionó anteriormente, en cuanto al análisis se recomienda involucrar a los 3 actores involucrados en esta problemática ya que al hacer el análisis se logra identificar que este problema no es solamente cuestión de la administración.
- Como última recomendación, ya formulado el PGIRS, se recomienda comenzar a implementar cada programa de manera conjunta para cada rol, para así poder evidenciar no solo los cambios a nivel de infraestructura, sino que también evidenciar

que los habitantes empiecen a tomar mayor conciencia en cuanto a la separación y correcta disposición de residuos sólidos al interior de los cuartos de almacenamiento.

Bibliografía

- Ballén Buitrago, D. M., Salazar Cáceres, J. R., Mateus Montañez, O. L., & Mora León, J. L. (2017). *Un camino para salvar el mundo: residuos sólidos y compostaje / Diana Marcela Ballén Buitrago, Julio Roberto Salazar Cáceres, Olga Lucía Mateus Montañez [y otro]*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Bustos Cordero, A. M., & García Orellana, D. (2023). *Manual de cooperación internacional para la gestión ambiental y el desarrollo territorial* (Segunda edición.). Universidad del Azuay.
- Caicedo, C., Aparador, D. y Zenith, J. (2021). Educación ambiental como estrategia de prevención del riesgo. Fondo Editorial; Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental – DADSA.
- *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en el municipio de Santiago de Cali / Alcaldía Santiago de Cali.* (2006). Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería:
- Corzo Álvarez, A., Ramírez Rodríguez, C. J., Cañón, A. M., Zafra Prieto, A., Romano Castañeda, C., & Ruiz Ruiz, S. (2021). *Plan Nacional de comunicación y cultura ciudadana: estilos de vida sostenibles, consumo responsable, gestión integral de residuos sólidos y eficiencia en los procesos productivos / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; directora de asuntos Ambientales, sectorial y urbana Andrea Corzo Álvarez; Coordinación Carlos Jairo Ramírez Rodríguez; Textos Ana María Cañón, Angélica Zafra Prieto, Catalina Romano Castañeda, Catalina Romano Castañeda.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ferreira Santos, H. (2003). *Manual de separación y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en la localidad Santa Fé: Experiencia piloto en la conformación de*

empresas solidarias juveniles y familiares para el manejo de residuos sólidos en la localidad Santa Fé / Grupo ejecutor Hernando Ferreira Santos ... [et al.]. Cenasel,.

- *Manejo de residuos sólidos.* (2007). Acueducto:
- Montes Cortés, C. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia / Carolina Montes Cortés.* Universidad Externado de Colombia,
- Ochoa Miranda, M., & Cuadros de Vilchez, D. M. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en Bogotá, D.C / Marlybell Ochoa Miranda, Diana María Cuadros de Vílchez. En *Gestión integral de residuos sólidos en Bogotá, D.C /*.
- Ucros Fajardo, J. C., Maldonado, J. M., Barrera A., L., & Peña A., V. (2022). *Medio ambiente para gerentes: La gestión ambiental desde la perspectiva de la gerencia de proyectos / Juan Carlos Ucrós Fajardo, John Iván Nova Arias.* Grupo Editorial Ibáñez.
- Vásquez Piñeros, E., Josa García, J. M., Alcalá del Olmo, J., & Hernández Nieto, J. (1996). *Actuaciones en infraestructuras para la gestión de residuos sólidos Urbanos / Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental; equipo redactor Egeria Vázquez Piñero, José María Josa García, Jorge Alcalá del Olmo; dirección técnica José Hernández Nieto.* El Ministerio,
- Zúñiga-Igarza, L. M., Pérez-Campdesuñer, R., & Sánchez-Rodríguez, A. (2023). Contribuciones de la Gestión Ambiental Urbana a la Conservación de los Valores del Patrimonio Construido. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, *15*. https://doi.org/10.1590/2175-3369.015.e20220098

Webgrafia

- Abril, M. (2023). Formulación de PGIRS en la Institución Educativa San Rafael Sede a. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 23 de Julio de 2024 de: https://repository.udistrital.edu.co/items/af658b8a-a51b-4400-ac82-b3474ba3affc
- APCER (2018). Sostenibilidad y economía circular. APCER Group. Recuperado el 13 de Septiembre de 2024 de: https://apcergroup.com/es/newsroom/218/sostenibilidad-y-economia-circular
- Banco Mundial (2018). Los desechos un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Recuperado el 13 de Septiembre de 2024 de: https://cutt.ly/KhXJDwV.
- Claros, C., Quintero, A., Robledo, W. (2021). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. Agencia Nacional de Tierras. Recuperado el 12 de Agosto de 2024 de: https://www.ant.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/ADMBS-Plan-007.pdf
- Chacón, J. (2020). Formulación del Plan De Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS para el Conjunto Residencial Alborada Real en el Municipio De Zipaquirá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 23 de Julio de 2024 de: https://repository.udistrital.edu.co/items/f0d96619-b201-4f92-befd-6360177eada5
- DANE, 2024. Cuenta Ambiental y Económica de Flujos de Materiales de Residuos Sólidos (CAEFM-RS) 2021-2022 provisional. Recuperado el 1 de Septiembre de 2024 de: https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAEFM-RS/bol-CAEFMRS-2022pr.pdf
- EAAB. (2024). Las apuestas de la EAAB por el rio Bogotá. Recuperado el 10 de Septiembre de 2024 de: https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/general/sala-de-prensa/boletines/detalle/dia+rio+bogota+balance+eaab

- Farah, A. Z. (2018). ¿Qué es la Economía circular y como cuida el medio ambiente? Noticias ONU. Recuperado el 13 de Septiembre de 2024 de: https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801.
- Guía Técnica para la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales. 2015. IDIGER. Recuperado el 5 de Diciembre de 2024 de: https://www.idiger.gov.co/documents/20182/981949/PLE-GU-01+Guia+Para+la+Identificacion+de+Aspectos+e+Impactos+Amb+V3.pdf/db462a5d-9133-4248-aa1d-422b2d9a105c
- Listado de Impactos Ambientales Específicos. 2021. ANLA. Recuperado el 5 de Diciembre de 2024 de: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Listado-de-Impactos-Ambientales-Especificos-2021-V.4.pdf
- Manejo Ambiental de Residuos Sólidos. UPME. Recuperado el 5 de Diciembre de 2024 de: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/medidas3.htm#:~:text=Deterioro%20est%C3%A9tico%20y%20desvalorizaci%C3%B3n%20del,abandono%20y%20acumulaci%C3%B3n%20de%20basuras.&text=La%20descomposici%C3%B3n%20de%20basuras%20genera,quemadas%20los%20humos%20producen%20contaminaci%C3%B3n.
- Marín, C., Maldonado, A., Castrodelirio, J. (2015). Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Recuperado el 23 de Julio de 2024 de: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/guia-pgirs.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. (2019). Gobierno unifica le código de colores para la separación de residuos en la fuente a nivel nacional.

Recuperado el 12 de Agosto de 2024 de: https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4595-gobierno-unifica-el-codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-en-la-fuente-a-nivel-nacional

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022). Hoy no se habla de basura, sino de residuos que son insumos para productos: Min Ambiente. Recuperado el 12 de Agosto de 2024 de: https://www.minambiente.gov.co/hoy-no-se-habla-de-basura-sino-de-residuos-que-son-insumos-para-productos-minambiente/
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). "Por el cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control, actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos" Recuperado el 12 de Agosto de 2024 de: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=64163
- Ministerio de Vivienda (2020). Tratamiento y Disposición Final. Recuperado el 31 de Agosto de 2024 de: https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/tratamiento-y-disposicion-final
- OAB (2022). Relleno Doña Juana recibió casi 3 millones de toneladas de residuos en 2021. Recuperado el 31 de Agosto de 2024 de: https://oab.ambientebogota.gov.co/relleno-dona-juana-recibio-casi-3-millones-de-toneladas-de-residuos-en-2021/#:~:text=Relleno%20Do%C3%B1a%20Juana%20recibi%C3%B3%20casi%203%20millones%20de%20toneladas%20de%20residuos%20en%202021&text=El%20relleno%20sanitario%20Do%C3%B1a%20Juana,y%20algunos%20municipios%20de%20Cundinamarca.

- Trujillo, S. Formulación del Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos – PGIRS del Conjunto Residencial A La Abadía De La Ciudad De Armenia, Quindío. (2019) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 23 de Julio de: https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2719/1/Santiago%20Trujillo%20Gallego.pdf
- UNEP (2024). Global Waste Management Outlook 2024. Recuperado el 12 de Agosto de 2024 de: https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024
- UAESP, (2020). Documento Técnico Soporte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Recuperado el 14 de Septiembre de 2024 de: https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf