

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS-
PGIRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ABADÍA DE LA CIUDAD DE ARMENIA,
QUINDÍO**

SANTIAGO TRUJILLO GALLEGO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
MANIZALES**

2019

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS-
PGIRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ABADÍA DE LA CIUDAD DE ARMENIA,
QUINDÍO**

Santiago Trujillo Gallego

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Ángela María Álzate Álvarez

Docente – Tutora

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Programa Ingeniería Ambiental

Trabajo de grado

Manizales, 2019

INDICE

1	GENERALIDADES	5
1.1	RESUMEN	7
1.2	ABSTRACT	8
1.3	INTRODUCCIÓN	9
1.4	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.5	JUSTIFICACIÓN	12
1.6	OBJETIVOS	13
1.6.1	Objetivo General	13
1.6.2	Objetivos Específicos:	13
1.7	MARCO TEORICO	14
1.7.1	Antecedentes	14
1.7.2	Marco Conceptual	17
1.7.3	Marco Normativo	20
1.7.4	Marco Geográfico	21
2	METODOLOGIA	23
2.1	Fase 1 Diagnóstico:	23
2.2	Fase 2 Caracterización:	24
2.3	Fase 3 Definición de Programas:	25
2.4	Fase 4 Seguimiento:	26
3	RESULTADOS	27
3.1	FASE DIAGNÓSTICO:	27
3.1.1	Definición de situación actual y área de influencia	28
3.1.2	Actores Involucrados:	31
3.1.3	Recolección y Transporte de Residuos:	31
3.1.4	Encuesta:	31
3.2	FASE CARACTERIZACIÓN	34
3.2.1	CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	36
3.2.2	ECOMAPA:	44
3.3	MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	48

3.4	FASE FORMULACIÓN DE PROGRAMAS	53
3.4.1	EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	53
3.4.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	54
3.4.3	RECUPERACIÓN, APROVECHAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	55
3.4.4	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	56
3.5	FASE SEGUIMIENTO	58
4	CONCLUSIONES	59
5	RECOMENDACIONES.....	61
	BIBLIOGRAFIA.....	62

1 GENERALIDADES

El resumen que se presenta a continuación exhibe la estructura de las generalidades del proyecto *Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el conjunto residencial La Abadía en la ciudad de Armenia Quindío*. Se dan elementos del resumen del proyecto, introducción, planteamiento del problema y marco teórico.

La industrialización ha afectado en todas las manifestaciones el sistema social a través del impacto directo e indirecto sobre la naturaleza, el cual es producido por diferentes aspectos ambientales, como lo son: la ocupación del espacio, la utilización de los recursos naturales y la generación de residuos como contaminantes y desechos.

El proceso de industrialización ha traído consigo también el aumento poblacional y la búsqueda de nuevas alternativas de vivienda como los conjuntos residenciales, causando el incremento centralizado de la producción de residuos sólidos de diferentes clasificaciones en las ciudades, los cuales podrían ser reincorporados a la vida útil, encontrando en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el instrumento de planeación que busca garantizar el mejoramiento continuo del manejo de los residuos.

El aumento de la construcción residencial ha incrementado los residuos domésticos generados a diario, convirtiéndose en una necesidad la implementación de estrategias para el control y manejo de estos, a través de los tres factores de desarrollo sostenible: social, económico y ambiental, con el fin de obtener los resultados en el manejo adecuado de los residuos. Para la siguiente investigación, el sitio elegido para llevar a cabo la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos es el conjunto residencial La Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío, constituido por 103 apartamentos, habitados aproximadamente por tres personas por apartamento, sitio donde hay una alta generación de residuos sólidos, los cuales no son separados correctamente.

La formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos parte de la concientización y capacitación en educación ambiental a los habitantes del conjunto residencial la Abadía, con el fin de que entiendan la necesidad de asumir la clasificación de residuos en su origen y los beneficios

ambientales, sociales y económicos para los residentes del conjunto, así como, la disminución de plagas mejora la calidad de vida y reducción en los costos del servicio público de aseo.

Los objetivos planteados están alineados a la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos, para el conjunto residencial la Abadía, ya que de esta manera ayudan a definir los programas destinados a cambiar la dinámica de los residuos producidos en la unidad residencial.

El marco teórico compuesto por los antecedentes nacionales e internacionales y los marcos conceptual y normativo, detallan toda la información teórica relacionada a los modelos teóricos, conceptos, argumentos e ideas y normativa que se han desarrollado en relación del manejo de residuos sólidos. Como lo afirma el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales República Dominicana (2017, p. 8) que define que los planes de gestión integral de residuos sólidos son. “instrumentos cuyo objetivo consiste en fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, con criterios de transparencia, eficacia y eficiencia para proteger los recursos naturales y el medio ambiente y así garantizar la calidad de vida de la población”.

Se concluye, que la investigación, marcará la pauta para la implementación de planes de gestión integral de residuos sólidos en conjuntos residenciales, con la finalidad de recuperar el compromiso del reciclaje en la comunidad.

1.1 RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para el conjunto residencial La Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío, debido a la alta generación de residuos sólidos, los cuales aportan en gran medida a la contaminación ambiental. El panorama actual del conjunto residencial que alberga 103 apartamentos en cuanto al manejo de los residuos sólidos es preocupante, ya que al no contar con ningún tipo de programa o metodología, los residuos sólidos están dispuestos de manera aleatoria, sin realizar su correcta separación y exponiendo a los habitantes a diferentes vectores como: derramamiento de lixiviados, la proliferación de malos olores, la reproducción de plagas y otros generados por el mal manejo de los residuos producidos, además de la contaminación visual al encontrarse en desorden el centro de almacenamiento; todo ello afectando directamente a la salud de los habitantes y trabajadores del conjunto residencial.

Para el desarrollo del proyecto la metodología planteada se enfoca en cuatro fases: diagnóstico, para la recopilación de información mediante revisión bibliográfica y entrevista a los habitantes del conjunto residencial; caracterización del área de estudio y los residuos allí producidos; formulación de programas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales producidos, además de realizar el aprovechamiento de los residuos que así lo permitan y por último el planteamiento de una fase de seguimiento que registre el comportamiento de los residuos sólidos producidos tras el inicio de la implementación de los programas formulados.

Palabras clave: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, lixiviados, centro de almacenamiento, conjunto residencial, Programas Ambientales.

1.2 ABSTRACT

This research project aims to formulate the comprehensive solid waste management plan (SWMP) for the residential complex La Abadía in the city of Armenia, Quindío, due to the high generation of solid waste, which contribute to a large degree to environmental pollution.

The current panorama of the residential complex that houses 103 apartments in terms of solid waste management is worrisome, since not having any type of program or methodology, solid waste is disposed randomly, without performing its correct sorting and exposing the inhabitants to different vectors such as: leachate spillage, the proliferation of bad odors, the reproduction of pests and others generated by the mismanagement of the waste produced, in addition to the visual pollution when the storage center is in disarray; All this directly affecting the health of the inhabitants and workers of the residential complex.

Key Words: comprehensive solid waste management plan. leachate, storage center, residential complex, environmental programs.

1.3 INTRODUCCIÓN

Las afectaciones que ha generado la industrialización en todas las manifestaciones del sistema social han afectado en el medio ambiente a través de su impacto directo e indirecto sobre la naturaleza, el cual es producido por diferentes aspectos ambientales como lo son: la ocupación del espacio, la utilización de los recursos naturales y la generación de residuos como contaminantes y desechos. El proceso de industrialización ha generado a su vez en la sociedad la necesidad de implementar tendencias y acciones favorables para la conservación de los recursos naturales y no comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

La generación de residuos se ha convertido en un punto crítico de control ambiental en la sociedad debido a los impactos ambientales producidos por el aumento de la generación de estos en los innumerables asentamientos humanos. A nivel mundial se estima que anualmente se generan más de 2100 millones de toneladas de desechos según el informe escrito en el año 2018, *Los desechos 2.0: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos* realizado por el Banco Mundial, de las cuales el 12% de los residuos son generados en Estados Unidos, siendo este país el mayor productor per cápita de residuos del mundo, sobrepasando así a China o India, países que en conjunto poseen un tercio de la población mundial y generan el 27% de los residuos globales, revelando que un estadounidense produce en promedio tres veces más desechos que una persona que vive en China; y al ser comparado con países europeos como: Alemania, Holanda, Austria, Suiza, Suecia y Bélgica, es considerado uno de los países que menor nivel de reciclaje posee, aprovechando solamente un tercio de su producción total, comparado con estos países los cuales reciclan respectivamente el 62%, 51%, 63%, 100%, 99% y 63%, del total de los residuos que producen (Banco Mundial, 2018).

De acuerdo con lo estipulado en el informe entregado por el Banco Mundial, Colombia y el resto de los países pertenecientes a la región de Latino América y el Caribe, generan actualmente 231 millones de toneladas de residuos por año, lo que es aproximadamente 0.99 kg de residuos por persona por día, siendo considerada así la cuarta región en producción per cápita de residuos sólidos del mundo, por detrás de las regiones de América del Norte, Europa y Asia Central, respectivamente; y la última en cuanto a reciclaje se refiere, debido al escaso 4,5% de residuos reciclados con respecto al promedio del planeta que es del 13,5%. La baja tasa de reciclaje que se presenta en América Latina y el Caribe es dependiente de un factor como el nivel de ingreso de sus habitantes, el cual asociado a factores como población, área que habitan y el reciclaje como

negocio informal, son los causantes de que en esta región se genere más del 34% de los desechos del planeta, ya que su cultura consumista, ligada al aumento de la capacidad de adquisición por parte de sus pobladores y de la desigualdad económica que viven los mismos, ha significado que su generación de basura sea mayor y evidenciándose la pérdida del compromiso del reciclaje por parte de la población de estos países (Banco Mundial, 2018).

La ocupación del espacio, debido al aumento poblacional que se ha generado en las últimas décadas, ha hecho que se busquen nuevas alternativas de vivienda como lo son los conjuntos residenciales, generando a su vez un incremento centralizado de la producción de residuos sólidos de diferentes clasificaciones en las ciudades, los cuales podrían ser reincorporados a la vida útil, encontrando en Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), el instrumento de planeación que busca garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos, bajo la orientación a disminuir o prevenir la generación de residuos, promoviendo el aprovechamiento, la valoración, el tratamiento y la disposición final (Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y autorización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Marín C y Maldonado A, 2015).

Este documento tiene como objetivo la formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el conjunto residencial La Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío, conjunto que cuenta con 103 apartamentos, de los cuales se genera una cantidad de residuos sólidos que no son separados ni dispuestos correctamente. En el Capítulo 2 del proyecto se detalla la metodología utilizada, el capítulo evidencia los resultados obtenidos de la implementación de la metodología, partiendo desde la caracterización de los residuos producidos, la identificación de los puntos de mayor generación y los programas ambientales formulados, Conclusiones y recomendaciones se muestran en los capítulos 3, 4 y 5 respectivamente.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el conjunto residencial La Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío, constituido por 103 apartamentos, habitados aproximadamente por tres personas por apartamento, actualmente hay una alta generación de residuos sólidos, los cuales no son separados correctamente, problemática que ha generado la intervención del señor Jhon Jairo Orozco, quien lleva más de 23 años obteniendo su sustento con esta práctica, ya que los residuos son totalmente mezclados y dispuestos de manera errónea en el área de disposición temporal de residuos; el aprovechamiento de estos es poco, de acuerdo con las practicas que deben realizarse. A esta problemática se le suman los riesgos a los que se ve expuesta la salud del señor Orozco y la de los habitantes del conjunto, ya que la mezcla de todos los residuos generan lixiviados los cuales son derramados por las escaleras de los bloques y las zonas de disposición previa, mientras se los lleva el camión recolector, atrayendo cucarachas, mosquitos y algunos roedores presentes en la zona aledaña al conjunto, generando preocupación en los habitantes del condominio, por ende, en el consejo de administración y la administración del conjunto.

1.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad y con el aumento de la construcción residencial se han incrementado los residuos domésticos generados a diario, convirtiéndose en una necesidad la implementación de estrategias para el control y manejo de estos, teniendo en cuenta los tres factores de desarrollo sostenible: social, económico y ambiental con la finalidad de obtener los resultados esperados de un manejo adecuado de residuos.

Al analizar los residuos domiciliarios producidos en el conjunto residencial La Abadía, se puede observar que un alto porcentaje de estos son materiales que pueden ser reintegrados a un sistema productivo, siendo separados, desde su fuente, y reduciendo a su vez el volumen de desechos dispuestos en los rellenos sanitarios.

Para poder obtener los diferentes beneficios ambientales y mejorar la disposición final de los residuos domiciliarios es de gran importancia la concientización y educación ambiental de la población (adultos, jóvenes y niños) a través de conferencias, talleres, videos, etc.

La implementación de programas de separación y clasificación de residuos en su origen, además de los beneficios ambientales para la comunidad, trae consigo beneficios sociales y económicos para los habitantes del conjunto residencial, así como la disminución de plagas, mejora la calidad de vida y reducción en los costos del servicio público de aseo, de acuerdo a los lineamientos estipulados en los Planes Institucionales de Gestión Ambiental - PIGA, como instrumento de planeación que parte desde el análisis de la situación ambiental y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDAS en cuanto a los proyectos de educación ambiental por parte de los ciudadanos para el municipio de Armenia, Quindío.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

- Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el conjunto residencial la Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío.

1.6.2 Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la gestión de residuos sólidos domiciliarios del conjunto residencial
- Identificar los factores críticos de la generación de residuos sólidos
- Estructurar los diferentes programas y proyectos en el marco del PGIRS

1.7 MARCO TEORICO

1.7.1 Antecedentes

Durante las últimas décadas, el nivel de importancia de la problemática ambiental ha aumentado al hacerse prioritaria en las políticas gubernamentales de casi todas las naciones, bajo la ambiciosa idea de establecer una relación de desarrollo sostenible con la naturaleza. Por tal motivo, se han identificado ciertas situaciones de vital interés para la humanidad como lo es: la finitud del recurso hídrico, la contaminación de este, la polución del aire y la pérdida del suelo. En cada uno de los contextos mencionados es evidente el impacto directo que originan los residuos sólidos generados en los asentamientos humanos, siendo un punto de control ambiental para la sociedad moderna el relacionado con la producción, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos, generando a su vez por parte de algunas organizaciones intergubernamentales, la adopción de medidas regulativas y mitigadoras sobre los efectos de la problemática mencionada. (Avendaño, 2015, p.7).

1.7.1.1 Antecedentes a nivel Mundial

Los impactos ambientales provenientes de la generación excesiva de residuos sólidos, es una problemática que ha supuesto una realidad para los países desarrollados en cuanto al aprovechamiento de estos y otra magnificando las afectaciones producidas en los países en vía de desarrollo como lo son los países latinoamericanos. Esto se presenta debido a los bajos índices de aprovechamiento de los residuos reciclables, junto con la no adopción de nuevas culturas que permitan acoger conductas de separación en la fuente e inclusión de la población recicladora, con la finalidad de reducir la cantidad de residuos generados.

Hace 30 años la generación de residuos por persona era de 200 a 500 g por habitante día, en los países desarrollados esta cifra es de dos a cuatro veces mayor, (Rodríguez, 2011, p. 2), situación ésta que no pasó desapercibida en los países que conforman la Unión Europea, estableciendo por medio de la Directiva 2008/98, CE del Parlamento Europeo la adopción de las “medidas necesarias para garantizar que todos los residuos se sometan a operaciones de valorización” (art. 10.1); el fomento de “la reutilización de los productos y las actividades de preparación para la reutilización, promoviendo el establecimiento y apoyo de redes de reutilización y reparación, el uso de instrumentos económicos, los requisitos de licitación, los objetivos cuantitativos u otras medidas”

(art. 11.1), la reutilización y el reciclado (art. 11.2) o la eliminación (art. 12) entre otras (Real Ferrer, 2016, p. 13).

Además de lo establecido por el Parlamento Europeo en la norma vigente para el control y aprovechamiento de los residuos sólidos, se han fijado objetivos de reciclaje para los residuos urbanos que irán creciendo de forma gradual hasta el año 2035 definiendo las siguientes metas:

- Las ciudades están obligadas a reciclar el 55% de los residuos urbanos en 2025, el 60% en 2030 y el 65% en 2035.
- Los envases serán reciclados el 65% en 2020 y el 70% en 2030
- Los plásticos serán reciclados el 50% en 2020 y 70% en 2030
- Los productos de papel o cartón se reciclarán el 75% en 2025 y el 85% en 2030
- El cristal o vidrio se reciclarán el 70% en 2025 y el 75% en 2030
- El aluminio será reciclado el 50% en 2025 y el 60% en 2030

En los países de América Latina y el Caribe el manejo de los residuos sólidos ha presentado un problema debido, entre otras cosas, a los altos volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos (Saez y Urdaneta, 2014, p. 1) debido al manejo que se les ha dado bajo el esquema de “recolección y disposición final” dejando rezagados el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos, así como la disposición final sanitaria (Saez y Urdaneta, 2014, p. 3). Además, las condiciones en las que se disponen los residuos en estos países no son las más adecuadas, debido a la utilización de vertederos o botaderos a cielo abierto, los cuales no tienen las debidas especificaciones técnicas, la falta de la práctica de clasificación en la recolección de los residuos y la depreciación de las actividades de aprovechamiento de materiales reciclables.

1.7.1.2 Antecedentes a nivel Nacional

Actualmente Colombia no vive una realidad distinta al resto de países de América Latina y el Caribe, ya que debido a diferentes factores sociales, políticos y económicos, el nivel de adquisición de los colombianos ha aumentado en los últimos años, pero aun así, las condiciones de vida de la población del país siguen presentando una gran desigualdad económica y social, lo cual se ve reflejado en la generación de residuos sólidos y el aprovechamiento que se les realiza a estos, ya que según lo reportado en el *Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017* y en el *Informe Nacional de Aprovechamiento 2017*, publicados en el año 2018, reporta que la generación

diaria en el país de residuos es de 30.081 Ton, día, siendo aprovechados tan solo 1.468,7 Ton día reportados. La actividad de aprovechamiento en Colombia escenifica la pérdida del compromiso del reciclaje, debido a que, pese al aumento de su población, esta actividad se sigue desempeñando desde un plano informal, siendo personas de escasos recursos las encargadas de realizarla a partir de los residuos desechados por el resto de la población.

A nivel nacional es un hecho la existencia de un sentimiento de rechazo por todo lo relacionado con la basura y los residuos, debido a la carencia de educación ambiental que presenta la población, haciéndose necesario un cambio cultural frente al medio biofísico, para así lograr una mejor comprensión y abordar con estrategias y soluciones la problemática ambiental.

“En Bogotá, el problema de generación de residuos sólidos radica en la falta de separación en la fuente por parte de los ciudadanos, haciendo que los procesos de reciclaje tengan mayores costos, menor aprovechamiento y mayor efecto invernadero por la utilización del relleno sanitario Doña Juana” (Sánchez, 2015, p. 5). El incremento poblacional en áreas determinadas como conjuntos residenciales ha tenido un comportamiento proporcional al incremento de residuos sólidos domiciliarios generados, haciendo de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y los Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) los medios por los cuales se garantice una eficiente gestión de residuos en la recolección, manejo, control, tratamiento, aprovechamiento y disposición.

El aumento de la población del país y de las zonas de conjuntos residenciales ha centralizado la generación de residuos sólidos, aportando en gran medida a la contaminación ambiental, presentando escenarios en los ámbitos ambiental y social muy preocupantes, ya que no se cuenta con planes o estrategias para su disminución. Con la finalidad de reducir el impacto ambiental, generado por el manejo inadecuado que se le da a los residuos producidos en los conjuntos residenciales, se han formulado Programas de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con la finalidad de reducir la carga de estos residuos dentro de estas comunidades, mitigar y reducir los impactos ambientales asociados a la contaminación, atracción de plagas y vectores que puedan generar afectaciones a la salud de los habitantes, radicando su importancia en el mejoramiento de las condiciones de vida de estos (González y Torres, 2017, p. 15).

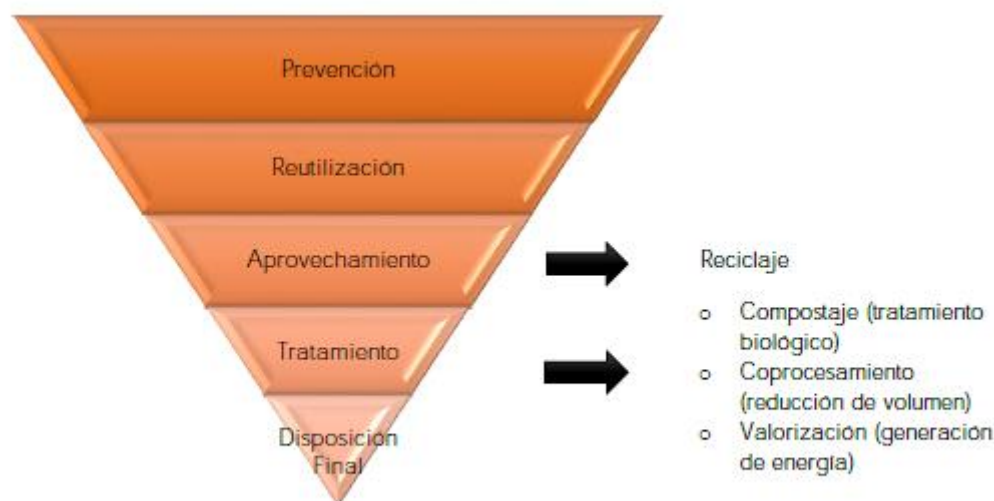
1.7.2 Marco Conceptual

En la guía para la formulación de un Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (PGIRSM), se definen los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), como “instrumentos cuyo objetivo consiste en fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, con criterios de transparencia, eficacia y eficiencia para proteger los recursos naturales y el medio ambiente y así garantizar la calidad de vida de la población” (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales República Dominicana, 2017, p. 8), un documento que define los parámetros para garantizar una eficiente administración de los residuos y su gestión en la recolección, manejo, control, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Los PGIRS, surgen como respuesta al aumento significativo de la generación de residuos, la cual es congénita a todas las actividades humanas y esto debido a los modelos de producción y consumo existentes en la actualidad, además del uso de la relación producción–consumo de manera sustentable, justificando a su vez la extracción desmedida de materias primas y/o recursos naturales para la fabricación de productos que al momento de su extracción provoca impactos ambientales significativos a la naturaleza y a las comunidades.

La gestión integral de residuos es considerada “una nueva visión, un cambio de paradigma, donde los desechos ya no se ven como residuos sin valor, sino como materias primas secundarias utilizables en la producción de nuevos bienes o servicios para la satisfacción de las necesidades” (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Republica Dominicana, 2017, p. 5); planteando así la reducción en la explotación de los recursos naturales y materias primas, para aprovechar a su vez los materiales contenidos en los residuos provenientes de diferentes actividades.

Para realizar un adecuado manejo de residuos sólidos, este debe estar definido bajo un orden de prioridad o jerarquía no rígida, la cual va desde la prevención, reducción de residuos, reutilización, reciclaje, valoración de la materia orgánica, valoración energética y la disposición final sin peligro, y esta es fundamentada en la recuperación y aprovechamiento de los recursos, favoreciendo el desarrollo sostenible a partir de la disposición adecuada de cada clase de residuos (Morales, 2014).



Fuente. DNP.

*Imagen 1: Jerarquía en la gestión de residuos
Fuente: CONPES 3874*

De acuerdo con lo establecido en la normativa colombiana, los residuos son “cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.” (Decreto 2981 de 2013 compilado el en decreto único reglamentario del sector vivienda ciudad y territorio 1077 de 2015, p. 5).

La generación y clasificación de residuos sólidos en una sociedad está inmersamente relacionada con las actividades que allí se desarrollan, de acuerdo con el uso del suelo y su ubicación. Pese a que con el pasar del tiempo se han desarrollado muchas más clasificaciones de residuos, las más comunes están relacionadas con la fuente de generación: doméstica, comercial, institucional, construcción y demolición, servicios municipales, plantas de tratamiento, residuos sólidos urbanos, residuos sólidos industriales, residuos sólidos agrícolas (Otero, 2015. P 38). En la actualidad los residuos producidos en el sector doméstico están clasificados en:

- Residuos Sólidos Aprovechables
- Residuos Sólidos Ordinarios

- Residuos Sólidos Especiales

Los tipos de residuos para separación en el sector doméstico se presentan por la clasificación presente en la siguiente tabla:

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (Botellas, recipientes)^A. - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)^A - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)^A - Textiles (ropa, limpienes, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (Ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)^A
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio Plano - Huesos - Material de barrido - Colillas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales hojarasca
Residuos peligrosos		<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos - Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos - Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p> <p>A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)</p>
Residuos especiales		<ul style="list-style-type: none"> - Escombros - Liantas usadas - Colchones - Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p>

Tabla 1: Tipos de residuo
Fuente: ICONTEC-GTC 24

La gestión integral de los residuos, según su tipo como lo muestra la tabla anterior, está compuesta por los siguientes elementos:

- Generación y almacenamiento
- Recolección
- Transporte
- Aprovechamiento
- Transformación
- Disposición final

Durante la generación, almacenamiento y recolección de residuos, se presentan diferentes alternativas de trabajo como el desarrollo de programas de reducción de la producción de desechos sólidos y la separación de los mismos, facilitando su traslado hasta puntos de descarga de desechos, según su clasificación, los cuales pueden ser: estaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, incineradores, rellenos sanitarios o instalaciones constituidas por la combinación de las anteriores (Otero, 2015, p. 40).

Una vez separados los residuos se pueden utilizar para el reciclaje y la venta de este procesos biológicos como la generación de compost o biogás, producción de combustible sólido para incineradores, entre otros, garantizando así la reducción del material que entra en el sistema de disposición final, siendo el más utilizado el relleno sanitario, donde son depositados los objetos desechados que no tienen ningún valor agregado para ser incorporados de nuevo al ciclo productivo (Otero, 2015, p. 41).

1.7.3 Marco Normativo

La cumbre de Estocolmo 1972 “*Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano*” “constituyó el punto de partida en la lucha con los problemas ambientales y el inicio del derecho internacional ambiental” (Cabrera, 2000), pese a esto, fue solo hasta el año 1979 y con la instauración de la ley 9 que en Colombia se estableció por primera vez la necesidad de realizar una correcta recolección, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos. Los lineamientos dictados por la Ley 9 de 1979 en materia de residuos sólidos fueron reforzados años después bajo el establecimiento de las obligaciones generales del estado en la planeación y conservación de los recursos naturales, establecidos por La Constitución Política de 1991, regulando así el control de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, fijando las competencias y responsabilidades a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, su cobertura y financiación.

A partir de los años 90 el ámbito relacionado con el manejo del medio ambiente y desarrollo sostenible fue reforzado por lo estipulado en la Constitución Política del 91, la cumbre de Rio 1992 y la Ley 99 de 1993, impulsando así la creación de diferentes normas que con el pasar de los años han sido modificadas, completadas o derogadas por otras, buscando así que el ámbito del manejo de residuos sólidos y las actividades relacionadas sean coherentes con el servicio público de aseo, unidades de almacenamiento de residuos, aprovechamiento y disposición final de residuos para que así sean realizados óptimamente.

El servicio público domiciliario en conjunto con todas sus actividades relacionadas fue descrito en un comienzo por la Ley 142 de 1994, la cual en su artículo 14 le definía como el servicio de recolección municipal de residuos sólidos, pero aun así, con el cambio de siglo esta norma empezó por ser modificada con la ley 632 de 2000 y posteriormente derogada por la ley 698 de 2001, hasta la instauración de la ley 1537 de 2012, la cual hasta la fecha define los esquemas de la prestación del servicio público domiciliario de aseo, que por medio del decreto 2981 de 2013 *“Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”* (compilado el en decreto único reglamentario del sector vivienda ciudad y territorio 1077 de 2015, p. 5), como complemento en la actividad de almacenamiento de residuos.

En la actualidad en Colombia el manejo de los residuos sólidos está regido bajo lo instaurado por el Decreto compilatorio 1076 de 2015 *“por el cual se expide el decreto Reglamentario Único del Sector Ambiente”*, dentro de los lineamientos del documento CONPES 3874, el cual estipula *“la Política Nacional Para La Gestión Integral de Residuos Sólidos”*, sirviendo además como fuente de apertura para la implementación de una economía circular en el país, y la resolución 754 de 2015 *“Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”* y la *“Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Residuos Sólidos (PGIRS)”*, documentos que tienen como finalidad dar con una mayor eficacia en cuanto al manejo de los residuos sólidos, su clasificación, tratamiento, disposición, aprovechamiento, reducción, etc.

1.7.4 Marco Geográfico

El conjunto residencial La Abadía está situado en la comuna 10 “Quimbaya”, del municipio de Armenia, Quindío, ubicado en catastro con dirección Carrera 19 No. 11N - 33.

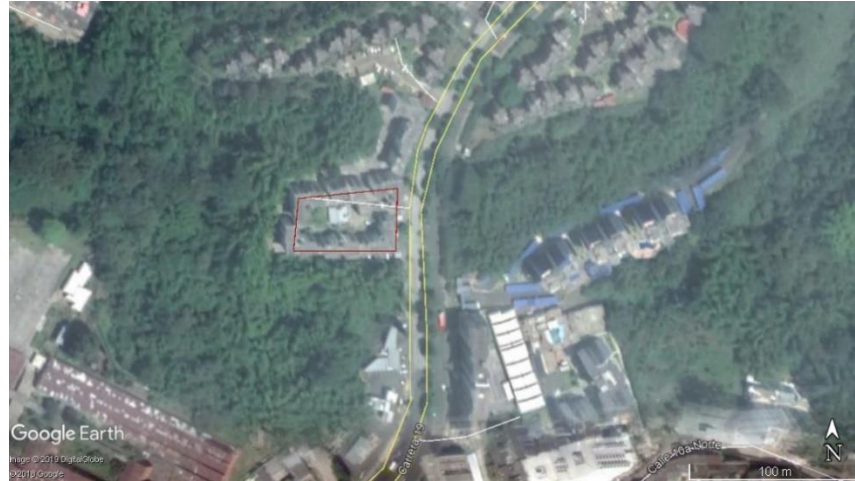


Imagen 2: Ubicación conjunto
Fuente: Google Earth Pro.

Infraestructura:

En el conjunto se localizan 8 bloques enumerados, de los cuales los bloques 1, 5 y 6 cuentan con 15 apartamentos cada uno, los bloques 3 y 8 cuentan con 14 apartamentos y los bloques 2, 4 y 7 que cuentan con 10 apartamentos cada uno para un total de 103 apartamentos; además de 2 parques infantiles, zonas verdes, salón social, zona de asados, una administración y una portería; 66 parqueaderos para automóviles de residentes, 43 parqueaderos para automóviles visitantes, 48 bodegas o depósitos y 21 parqueaderos para motos.

2 METODOLOGIA

La metodología para llevar a cabo el presente proyecto está definida desde los lineamientos estipulados para la formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, esta se encuentra definida en cuatro procesos metodológicos que son:

- Fase Diagnostico: Recopilación de información en sitio, del área de estudio.
- Fase Caracterización: Identificación de los residuos producidos en el conjunto residencial
- Fase Definición de programas: Basados en los aspectos e impactos ambientales identificados en la matriz, se definieron los programas acordes a las necesidades de la población.
- Fase Seguimiento: Definición de formato de seguimiento para mantener el registro de la separación de los residuos y su aprovechamiento.

Métodos:

Para llevar a cabo el presente trabajo de grado fue necesario diseñar una técnica basada en las 4 fases metodológicas definidas:

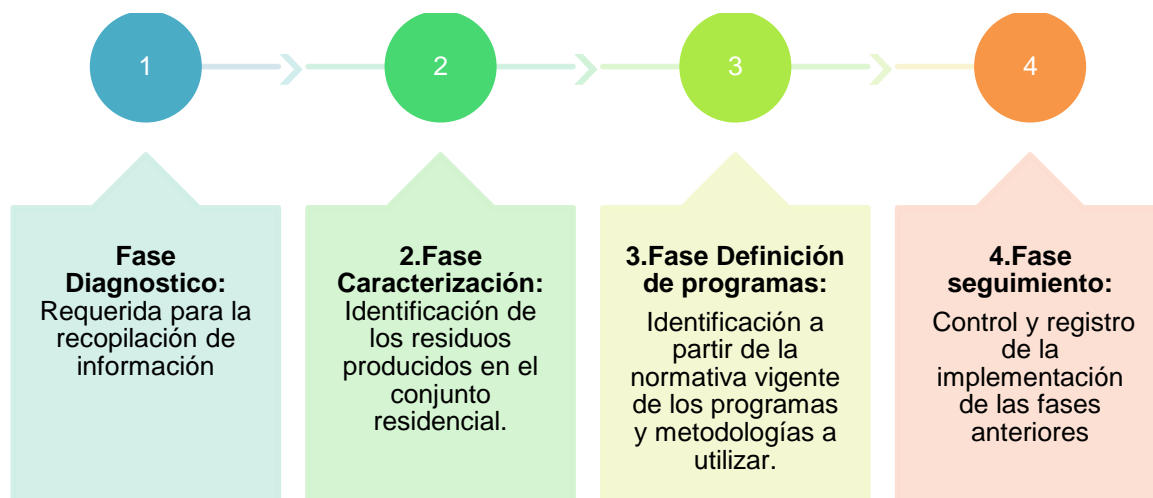


Figura 1: Procedimiento metodológico. Fuente: Autor.

2.1 Fase 1 Diagnóstico:

- **Revisión Bibliográfica:** Mediante esta fase se recopila la información relacionada con la gestión integral de los residuos sólidos, con el fin de definir y establecer el contexto bajo

el cual se desarrollará el presente estudio, además de identificar los programas que se podrán aplicar a la dinámica del conjunto residencial la Abadía.

- **Observación situación actual:** Mediante la implementación de información recopilada en el sitio por medio de fotografías y videos que identifiquen la situación actual del conjunto residencial en los puntos de recolección de los residuos generados por los habitantes y la zona de disposición, previa a la recolección por parte de los carros recolectores de la EPA (Empresas Públicas de Armenia).
- **Encuesta:** Se realiza una encuesta dirigida a los habitantes del conjunto residencial para identificar la situación actual desde los conocimientos que tienen acerca de la necesidad de separación y aprovechamiento de los residuos.

2.2 Fase 2 Caracterización:

- **Identificación de los Residuos generados:**

Para la identificación de los residuos se utilizan los siguientes instrumentos:

- ✓ Báscula de colgar
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes
- ✓ Botas de goma
- ✓ Tapabocas
- ✓ Batas de laboratorio

Para la caracterización de los residuos generados al interior del conjunto residencial se implementan las siguientes técnicas.

- ✓ **Cuarteo:** Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utilizara el método de cuarteo (Montoya, 2012), esto con la finalidad de identificar la cantidad total de residuos generados por la población del conjunto residencial a partir de la diferencia de los pesos en cuanto al pesaje del recipiente contenedor vacío y con los residuos generados, el cual consiste en:
 - Vaciar el contenido de las bolsas en que los residentes hacen la disposición final de sus residuos y dividirlo en cuatro partes.

- Separar los componentes de acuerdo al tipo de residuo.
 - Concluida la clasificación de los componentes, se realiza el pesaje.
 - Registrar los datos del pesaje en el formulario de composición de residuos sólidos (ver Tabla 6).
 - Calcular el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados y el peso de cada componente.
- ✓ **Aforo de los residuos generados:** Luego de ser dispuestos los residuos en el punto de recolección, según su clasificación, se realizará el pesaje de estos por bloque, con el fin de identificar los puntos críticos en la generación de residuos sólidos.
 - ✓ **Ecomapa:** Se realiza la construcción de esta herramienta con el interés de realizar un método práctico en cuanto a la obtención de datos, conducir una revisión ambiental y como medio de apoyo para actividades de sensibilización y comunicación.

2.3 Fase 3 Definición de Programas:

De acuerdo a lo estipulado en la Resolución 754 de 2014: “*Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos*” (resolución 754 de 2014, P1), esta norma será adaptada para la creación de los siguientes programas a implementar:

- **Programa de sensibilización, educación y participación comunitaria:** Se lleva a cabo con la finalidad de reducir la generación de residuos sólidos y fomentar las actividades de separación en la fuente, reúso y reciclaje de residuos.

Metodología:

- ✓ Campañas didácticas
- ✓ Folletos informativos

Temas tratados:

- ✓ Clasificación de residuos sólidos
- ✓ Adecuada separación de los residuos
- ✓ Comparendos y sanciones por malas prácticas

- **Programa para la adecuación del sistema de almacenamiento y presentación de los residuos sólidos:** A partir de un diagnóstico que permita identificar la clasificación de los

residuos producidos y las actuales condiciones en cuanto a la recolección de estos, apoyados en evidencia fotográfica y los planos del área del conjunto, se procederá a identificar los puntos de almacenamiento y disposición de los residuos producidos.

- **Programa de recuperación, aprovechamiento y comercialización de los residuos:** Con la finalidad de reintroducir al ciclo productivo los residuos aprovechables mediante el apoyo de las organizaciones recicladoras y otras actividades que permitan su aprovechamiento.
- **Programa de disposición final:** Es la disposición final a aquellos residuos que no sean aprovechables de acuerdo con lo estipulado por la empresa prestadora del servicio público de aseo.

2.4 Fase 4 Seguimiento:

El seguimiento se hace mediante la implementación de:

- Formato que permita hacer el registro del aforo de los residuos generados en unidad de masa (kg) y su clasificación.
- Apoyo y asesoría necesaria a los residentes del conjunto residencial en la adopción de los nuevos hábitos planteados en este proyecto.
- Implementación de las actividades necesarias para verificar las condiciones del servicio y el papel que juegan los usuarios en el proceso a través de encuestas de conformidad.

3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la implementación de la metodología se evidencian en la cuantificación de los residuos, su clasificación según su tipología y la definición de los programas a realizar.

3.1 FASE DIAGNÓSTICO:

Para el desarrollo de la presente propuesta de proyecto, se hizo la recolección de información general de la zona de estudio como la localización geográfica, características de la unidad residencial y los datos relacionados a la comunidad que allí habita día a día, siendo registrados en la siguiente tabla:

FICHA INFORMACION GENERAL DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ABADÍA	
LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA	
MUNICIPIO:	Armenia
DEPARTAMENTO:	Quindío
DIRECCION:	Carrera 19 # 11 Norte - 33
COORDENADAS GEOGRAFICAS:	4°33'07,7"N – 75°39'57,6"W
CARACTERIZTICAS DE LA UNIDAD RESIDENCIAL	
NUMERO DE BLOQUES:	8
NUMERO APARTAMENTOS:	103
NUMERO DE PARQUEADEROS AUTOS:	109
NUMERO PARQUEADEROS MOTOS:	21
NUMERO DE DEPOSITOS O BODEGAS:	48
AREAS VERDES Y JUEGOS INFANTILES:	3
CANCHAS:	1
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SOLIDOS	1
SALONES, QUIOSCOS:	2
DATOS DE LA COMUNIDAD	
NUMERO DE RESIDENTES:	240

NUMERO DE PORTEROS:	4
NUMERO DE TRABAJADORES DE OFICIOS VARIOS:	2

Tabla 2: Información general de la unidad residencial

3.1.1 Definición de situación actual y área de influencia

3.1.1.1 Área de Influencia

El conjunto residencial La Abadía está ubicado en la comuna 10 Quimbaya, la cual según el plan de ordenamiento territorial se considera como zona urbana (área definida para el uso de vivienda domiciliaria), la cual limita con:

- Al norte con el Conjunto Residencial Proviteq etapa 5
- Al sur con la estación de gasolina, lavadero de autos y vulcanizadora el gradual y el gradual.
- Al occidente con el Barrio Mercedes del Norte
- Al este con los Conjuntos Residenciales Proviteq, etapa 2 y las Ramblas

3.1.1.2 Área de influencia Directa:

Al interior del área de influencia directa se determina la presencia de 103 apartamentos, los cuales albergan un promedio de tres personas por unidad mobiliaria, en donde se genera aproximadamente un kilo de residuos diarios por cada una de ellas, permitiendo evidenciar la problemática asociada a la inadecuada disposición de los residuos en la unidad residencial, tal como se evidencia en las imágenes 3 y 4, en las cuales se puede apreciar la realidad de las zonas de recolección de los residuos a la entrada del parqueadero de los bloques, junto a los contadores del consumo energético, donde los residentes disponen sus residuos, los cuales son llevados al centro de acopio para su recolección por parte del carro recolector de la empresa prestadora del servicio EPA (Empresas Públicas de Armenia), generando afectaciones como la emisión de malos olores, los cuales pueden ser molestos y perjudiciales para los habitantes.



Imagen 3: Sitio de disposición de residuos a las afueras de los bloques
Fuente: Autor, 2019



Imagen 4: Recipientes de recolección de residuos a las afueras de los bloques del conjunto residencial.
Fuente: Autor, 2019

Las imágenes 5 y 6 registran la ubicación del área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, previa a la recolección que realiza la empresa prestadora del servicio, generándose afectaciones como la emisión de malos olores provenientes del interior de la unidad, además de registrar en la imagen 5 la mala disposición hecha por parte de los habitantes deteriorando el centro de acopio y la proliferación de vectores como la atracción de plagas y el derramamiento de

lixiviados debido a la proximidad del centro, con respecto a los bloques residenciales, generando afectaciones en la salud de los habitantes.



Imagen 5: Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos del conjunto residencial La Abadía
Fuente: Autor, 2019



Imagen 6: Interior área de almacenamiento temporal de residuos sólidos dentro del conjunto residencial La Abadía.
Fuente: Autor, 2019

3.1.1.3 Área de influencia indirecta:

El área de influencia indirecta corresponde al gradual, la bomba, lavadero de autos y vulcanizadora el gradual, los cuales quedan al sur del conjunto residencial como se aprecia en la imagen 6 y por su proximidad pueden ser sujetas de afectaciones por vectores como plagas y emisión de olores.



*Imagen 7: Área de influencia indirecta
. Fuente: Google Earth pro.*

3.1.2 Actores Involucrados:

Los actores internos que participan del proceso de gestión de residuos sólidos son: residentes del conjunto residencial, administrador del conjunto, personal de oficios varios encargado del traslado de los residuos desde la entrada de los bloques hasta la bodega de almacenamiento.

3.1.3 Recolección y Transporte de Residuos:

En el municipio de Armenia Quindío, la entidad encargada de la prestación del servicio público de aseo y la recolección y traslado de residuos sólido domiciliarios producidos por la población es Empresas Publicas de Armenia – EPA, la cual en su cronograma recoge los residuos del conjunto residencial La Abadía los días martes, jueves y sábado.

3.1.4 Encuesta:

En la realización del estudio diagnóstico de los residuos sólidos producidos en el conjunto residencial La Abadía se implementó una encuesta con la finalidad de identificar la percepción que tienen los residentes sobre el manejo de los residuos sólidos (ver anexo).

Para implementar las encuestas se estimó una población equivalente al número de apartamentos que se encuentran en el conjunto residencial. Las encuestas se aplicaron con el fin de entender la percepción que los residentes tienen sobre el manejo de los residuos sólidos.

La población tomada para la realización del presente proyecto comprende a personas directamente involucradas con el plan de gestión integral y los actores directos del conjunto (residentes, administrativo, personal de mantenimiento y porteros).

3.1.4.1 Muestra

- Se eligieron 32 apartamentos para ser encuestados, debido a que este número de residencias corresponde a una muestra representativa del 31%, lo suficiente para generalizar los resultados obtenidos.
- Son 4 apartamentos por torre
- Se realizaron 7 preguntas de respuesta cerrada, con la opción de **Si** o **No**, cuyos resultados se pueden observar en el siguiente gráfico. (Los resultados obtenidos y en forma detallada por cada pregunta se encuentran en los anexos).

En la siguiente figura aparecen las preguntas y el análisis de los resultados:

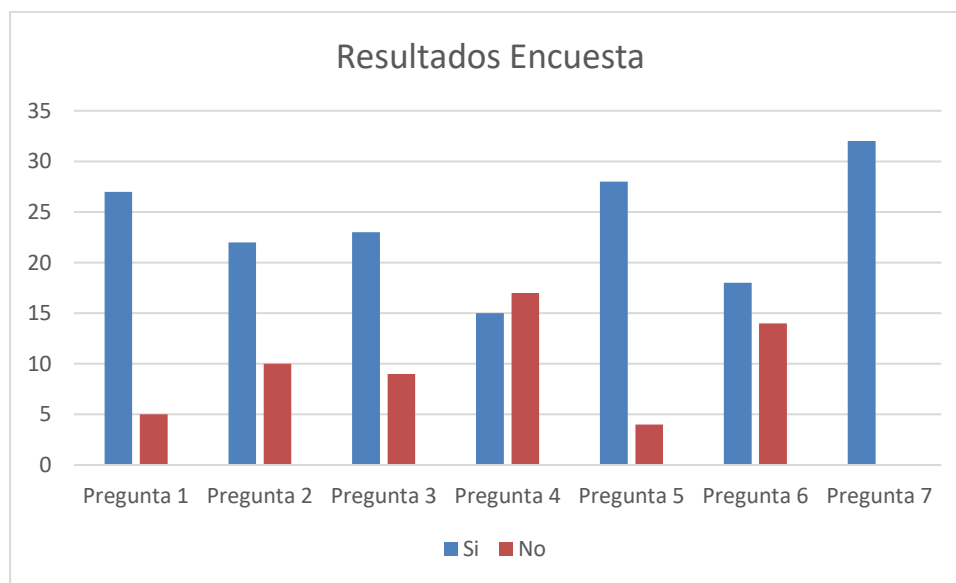


Figura 2: Resultados encuesta realizada a los residentes del conjunto residencial La Abadía

- Pregunta 1: ¿Sabe qué son los residuos sólidos?

El 84,3% de la población encuestada tiene conocimiento acerca de lo que son los residuos sólidos, mientras el 15,7% no tiene el conocimiento, siendo esta pregunta base para identificar el conocimiento de los residentes en el conjunto, si se reconoce el término de residuo orgánico, ya que es el más generado actualmente dentro del conjunto residencial.

- Pregunta 2: ¿Conoce qué son los puntos ecológicos?

El 68,5% de la población encuestada reconoce lo que son los puntos ecológicos, mientras el otro 31,5% de la población no tiene conocimiento. Es importante reconocer que son los puntos ecológicos, ya que en estos lugares se encuentran los recipientes de disposición de los residuos según su clasificación.

- Pregunta 3: ¿Conoce cuál es el significado del color de los puntos ecológicos?

El 71,9% de los encuestados reconoce el significado de los colores en los puntos ecológicos, mientras el 28,1% no tiene conocimiento. Es de gran importancia reconocer los colores de los recipientes presentes en los puntos ecológicos, para así generar una efectiva separación de los residuos.

- Pregunta 4: ¿Realiza la correcta separación de los residuos generados en su hogar?

El 53,1% de los encuestados no realiza una correcta separación de los residuos desde sus hogares, mientras el 46,9% de los encuestados sí. Con esta pregunta se pretendía saber cuántas personas realizan la separación de los residuos en sus apartamentos, aunque realmente esta situación no ocurre, es necesario reconocer qué porcentaje de la población conoce sobre la práctica de la separación de los residuos.

- Pregunta 5: ¿Conoce qué residuos se pueden reciclar?

El 87,5% de los encuestados tiene conocimiento sobre qué residuos se pueden reincorporar a la vida útil y el 12,5% no cuentan con estos conocimientos. Aunque la mayoría de la población encuestada no diferencia entre los términos reciclar y reutilizar, sí tienen percepción de la importancia de reducir el consumo excesivo y darle utilidad a los residuos que lo permiten.

- Pregunta 6: ¿Ha recibido información sobre el manejo de los residuos sólidos?

El 56,2% ha recibido información previa sobre el manejo de los residuos sólidos, en cambio el 43,8% no ha recibido información. Esta pregunta se realizó con la intención de conocer los conocimientos de la comunidad que vive en el conjunto residencial, ya que son personas de todas las edades, desde niños hasta adultos mayores.

- Pregunta 7: ¿Cree usted que al recibir información sobre el manejo de los residuos sólidos se pueda reducir la mala disposición de estos?

El 100% de las personas encuestadas reconoce que una correcta educación en el tema es de vital importancia, de esta forma se podrán realizar las actividades de sensibilización y educación ambiental.

3.2 FASE CARACTERIZACIÓN

Para realizar la fase de caracterización de residuos sólidos se implementó el método de cuarteo, en el cual por días se designó realizar la identificación de los residuos desechados por los residentes de cada bloque, a quienes se les solicitó no realizar ninguna actividad diferente a la que practican al sacar sus desechos y rotular las bolsas con el número del bloque y del apartamento, con la finalidad de realizar una caracterización real de sus residuos, clasificándolos en cuatro categorías, veamos:

Tipo de residuos
Orgánicos
Reciclables
Peligrosos
Otros
No Aprovechables
Especiales

*Tabla 3: Clasificación de los residuos
Fuente: Autor, 2019*

En los resultados del muestreo realizado se encontraron diferentes tipos de materiales que hacen parte de los residuos mencionados en la tabla 2, los y que se describen en la siguiente tabla:

Residuo	Tipo	Descripción
Orgánicos	Restos de alimentos	
Reciclables	Papel	Papel sin estar contaminado por otro tipo de residuos
	Cartón	Cajas de cartón, carpetas, cajas de cereales, etc.
	Plástico	Envases, botellas, bolsas plásticas
	Vidrio	Envases, espejos, etc.
	Metal	Latas
Peligrosos	Residuos corto punzantes	Jeringas, vidrios rotos, bombillas rotas.
	Baterías	Pilas, baterías de celulares
Otros	Residuos inertes	Residuos de construcción
	Muebles	Sillas
	Prendas de vestir	Pantalones, camisetas, pijamas, etc.
No Aprovechables	Desechos	Papel tissue, papeles encerados, colillas de cigarrillo, residuo de barrido, materiales de empaque sucios.
Especiales	RAEE	Equipo de sonido, cámaras digitales, tablets

*Tabla 4: Clasificación detallada de residuos
Fuente: Autor, 2019*

3.2.1 CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Para realizar la cuantificación de los residuos, se realizaron veintiuna muestras a partir del método de cuarteo. Dichas muestras se realizaron los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes y en las siguientes fechas: 23 septiembre y 18 de octubre, desestimándose los días sábados y domingos, debido a que en estos días no se realizaron traslados de los residuos de las canecas ubicadas a la entrada de los bloques hasta el área de almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Con lo dicho anterior es importante tener en cuenta que dentro de la unidad residencial la metodología relacionada al manejo de los residuos sólidos se ve condicionada por la facilidad que tienen los residentes de disponer sus residuos a cualquier hora del día en las canecas de la entrada a los bloques. El traslado de estos al área de almacenamiento temporal de residuos sólidos del conjunto, se ve condicionada por la siguiente dinámica:

- Los residuos dispuestos el día lunes en las canecas por parte de los residentes, son trasladados los martes en horas de la mañana al área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos de la unidad residencial.
- Los residuos dispuestos el día martes en las canecas por parte de los residentes, son trasladados la mañana del miércoles al área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos de la unidad residencial.
- Los residuos dispuestos el día miércoles en las canecas por parte de los residentes, son trasladados la mañana del jueves al área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos de la unidad residencial.
- Los residuos dispuestos el día jueves en las canecas por parte de los residentes, son trasladados la mañana del viernes al área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos de la unidad residencial.
- Los residuos dispuestos por parte de los residentes los días viernes, sábado y domingo, son acumulados en las canecas ubicadas a la entrada de los bloques, hasta la mañana del día lunes donde son trasladados al área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos de la unidad residencial.

La implementación del método de cuarteo en los días mencionados se realizó en el horario de 7:30 a.m. a 11:00 a.m., dado que en el transcurso de estas horas el trabajador designado, se encarga de

trasladar los residuos de los bloques hasta el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, procediéndose de la siguiente manera:

- Cada día, desde el bloque 1 hasta el bloque 8, se abren las bolsas correspondientes a cada bloque y se realiza un vaciado de las mismas, luego se procede a la caracterización y separación de los residuos producidos según su tipo.
- Los residuos separados, de acuerdo con su caracterización, se disponen en nuevos recipientes, se realiza el pesaje general de estos y su subclasificación.
- Una vez pesados todos los residuos se procede a registrar los resultados en la siguiente tabla:

AFORO DE RESIDUOS PRODUCIDOS POR EL BLOQUE No.											
Día	Residuos Reciclables (Kg)					Residuos Orgánicos (Kg)	Desechos (Kg)	RAEE (Kg)	Especiales (Kg)	Construcción (Kg)	Otros (Kg)
	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Metal						
1											
2											
3											
4											

Tabla 5: Aforo de residuos producidos por bloque
Fuente: Autor, 2019

3.2.1.1 ANÁLISIS GLOBAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y CONTINGENCIAS

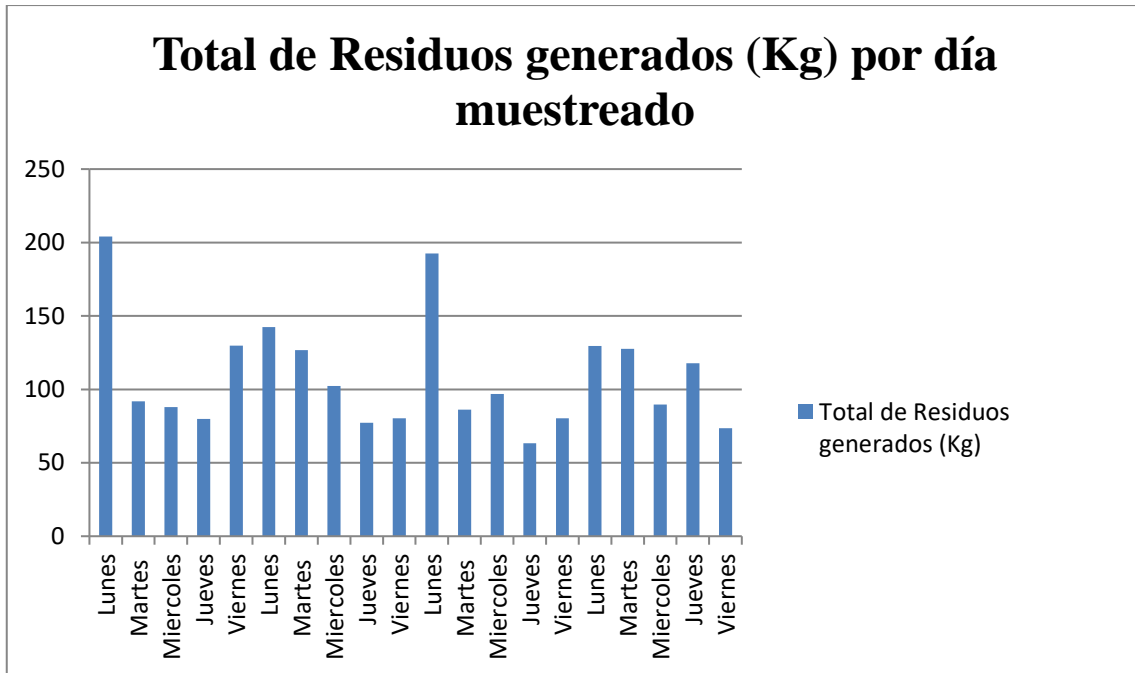
Una vez realizadas las anteriores precisiones se tiene que en el tiempo de muestreo en el conjunto residencial La Abadía se dispone de alrededor de 2289,78 Kg de residuos sólidos, distribuidos en los veintiún días que se realizó el aforo, como se observa en la siguiente tabla:

N-º	Fecha:	Días	Total de Residuos generados (Kg)
1	23/09/2019	Lunes	204,06
2	24/09/2019	Martes	91,86
3	25/09/2019	Miércoles	87,97

4	26/09/2019	Jueves	79,77
5	27/09/2019	Viernes	129,74
6	30/09/2019	Lunes	142,41
7	1/10/2019	Martes	126,63
8	2/10/2019	Miércoles	102,24
9	3/10/2019	Jueves	77,36
10	4/10/2019	Viernes	80,33
11	7/10/2019	Lunes	192,48
12	8/10/2019	Martes	86,27
13	9/10/2019	Miércoles	96,82
14	10/10/2019	Jueves	63,21
15	11/10/2019	Viernes	80,24
16	14/10/2019	Lunes	129,57
17	15/10/2019	Martes	127,51
18	16/10/2019	Miércoles	89,71
19	17/10/2019	Jueves	117,84
20	18/10/2019	Viernes	73,47

*Tabla 6: Producción total de residuos sólidos por día
Fuente: Autor, 2019*

De acuerdo con la información recolectada, en la figura 3 muestra la cantidad total de residuos generados por cada uno de los días muestreados:



*Figura 3: Cantidad de residuos generados por día
Fuente: Autor, 2019*



Imagen 8: Sobresaturación del área de almacenamiento temporal de residuos del conjunto residencial La Abadía. Fuente: Autor, 2019



*Imagen 9: Sobresaturación del área de almacenamiento temporal de residuos del conjunto residencial La Abadía.
Fuente: Autor, 2019*

De acuerdo con los datos durante el periodo de muestreo y teniendo en cuenta los días que la empresa prestadora del servicio de aseo público realiza la recolección de los residuos producidos en el conjunto residencial La Abadía, es el martes donde se dispone de una mayor cantidad de estos (200 Kg), dentro de la área de almacenamiento temporal de residuos de la unidad residencial, esto debido a que fueron almacenados los residuos producidos desde el viernes hasta el lunes, presentándose fácilmente una sobresaturación de esta. Los jueves al recolectar los residuos de martes y miércoles por el transporte de la EPA, se presenta la segunda tasa de generación más alta entre los días de recolección y por último los sábados se presenta la recolección más baja de la semana, al ser recogidos únicamente los residuos producidos los días jueves.

El primer martes de la medición se presentó la mayor recolección de los residuos producidos, esto generando una sobresaturación de la área de almacenamiento temporal de residuos, sobrepasando su capacidad, de no ser por la recolección hecha por la empresa encargada, se hubiese presentado la contingencia de no poder trasladar los residuos allí producidos en la mañana del día miércoles, ya que como se tenían almacenados 295.52 Kg de residuos, no habría espacio para los 87,97 Kg, presentándose una evidente sobresaturación en las canecas a la entrada de los bloques al no ser posible su traslado.

El último jueves de recolección, durante el período de muestras, se presenta el pico más alto de recogida de residuos, en comparación con los otros jueves, esto en primer lugar, debido a la alta tasa de almacenamiento presenciada de viernes a lunes, ocasionando que muchos de los residentes no dispusieran de sus basuras en las canecas de la entrada de los bloques hasta el día martes en la noche, aumentando la tasa de almacenamiento hasta un total de 207,5 Kg de residuos, que es más común de presenciar los días martes.

3.2.1.2 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS:

Para la determinación de la producción per cápita de los tipos de residuos sólidos producidos en el conjunto residencial La Abadía se realizaron los cálculos básicos en relación con la cantidad de habitantes de la unidad residencial, con respecto a la generación de residuos durante el periodo de aforo por medio de la siguiente formula:

Cantidad de residuos generados: 2289,78 Kg.

Total de Habitantes: 240.

$$PCC = \frac{\text{Cantidad de Residuos Generados}}{\text{\# Total de Habitantes}}$$

La generación per cápita de la totalidad de los residuos en el conjunto residencial por el tiempo muestreado fue de 9,54 kg/habitante.

3.2.1.3 ANÁLISIS POR CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

La producción de residuos en el Conjunto Residencial La Abadía proviene de actividades en su mayoría domésticas, las cuales generan diferentes clases de residuos domiciliarios tales como: residuos orgánicos, ordinarios, papel, cartón, plástico, vidrio, metal, especiales, RAEE, construcción y otros, como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de Residuo	Total general (Kg)	% de Generación de Residuos
Cartón	96,82	4,23%
Construcción	87,91	3,84%
Especiales	0,38	0,02%
Metal	26,64	1,16%

Desechos	891,32	38,93%
Orgánicos	963,39	42,07%
Otros	54,9	2,40%
Papel	21,24	0,93%
Plástico	65,98	2,88%
RAEE	40,23	1,76%
Vidrio	40,97	1,79%
Total	2289,78	100%

Tabla 7: Residuos generados por el Conjunto Residencial en Kg
Fuente: Autor, 2019

En el proceso de caracterización de estos residuos se encontró que la principal proporción de 42.07% corresponde a residuos orgánicos, seguida por los residuos ordinarios 38.93%, el 10,99% son de material potencialmente reciclable y finalmente el 1.76%, 0.02%, 3.84% y 2.40% que representan respectivamente la producción de residuos RAEE, residuos especiales, residuos de construcción y otra clase de residuos. A continuación, se muestra la distribución de los residuos:

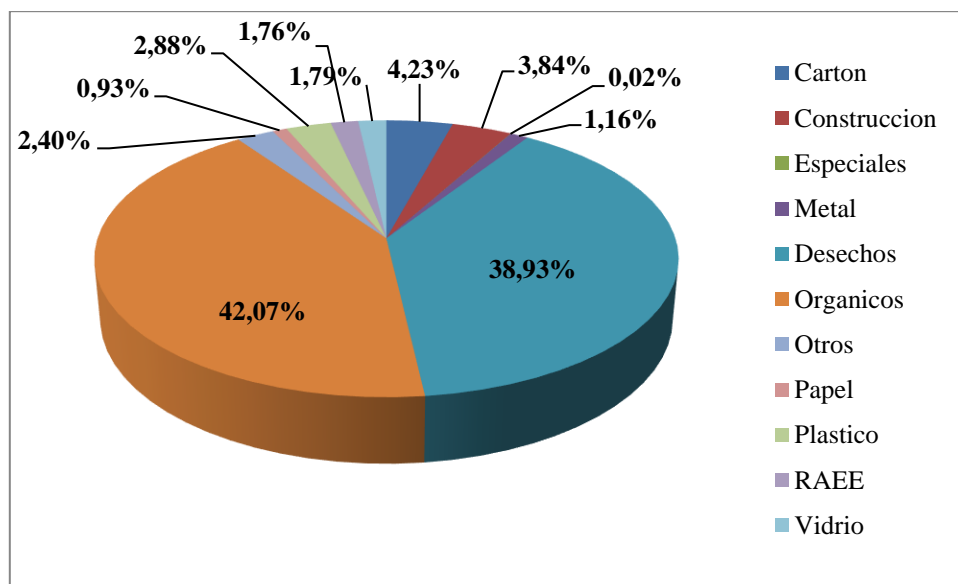


Figura 4: Fracciones porcentuales promedio de los residuos sólidos generados
Fuente: Autor, 2019

El proceso de caracterización de residuos permitió identificar la dinámica de consumo de los diferentes bloques de la unidad residencial y de esta manera determinar así los puntos críticos de la generación de residuos, según su clasificación, como se muestra en la siguiente figura:

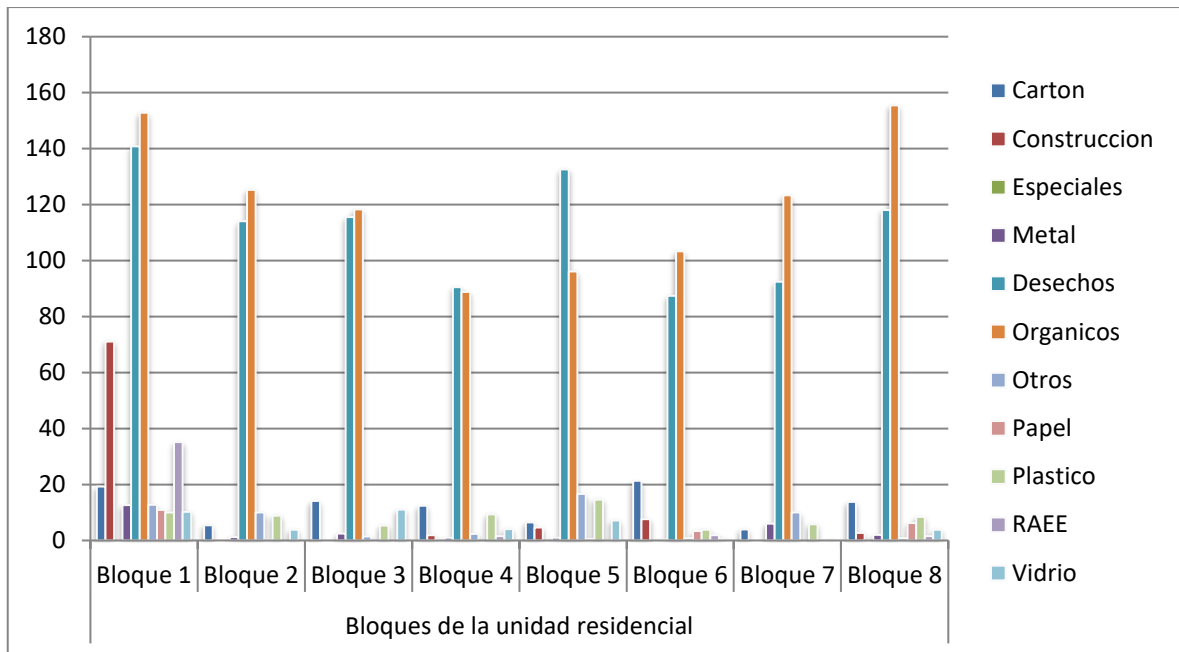


Figura 5: Generación de residuos según su clasificación por bloque
Fuente: Autor, 2019

De acuerdo con la información recolectada es evidente como en casi la totalidad de los bloques de la unidad residencial se presentó una mayor generación de los residuos orgánicos, asociados a la preparación de alimentos a excepción de los bloques 4 y 5, donde los residuos considerados desechos tuvieron una mayor tasa de generación.

En el bloque 1 se obtuvo la generación más alta de casi todos los tipos de residuos producidos en la unidad residencial, ya que en este bloque durante el tiempo de muestreo no se presenci生 generación de residuos especiales.

La producción de residuos especiales solo se evidencio en el bloque 4, en forma de residuos hospitalarios, los cuales se deben a la aparente desinformación de la comunidad en cuanto al manejo y disposición final de este tipo de residuos.

Evidenciando que el 55,46% de los residuos generados son de características re aprovechables, el re ingreso de estos materiales al ciclo útil, además de su aprovechamiento, permite a la comunidad residencial disfrutar de los beneficios del programa piloto Multiusuarios de la ciudad de Armenia, propuesto por la EPA, como empresa encargada del servicio de aseo público en la capital del Quindío y como estrategia para incentivar en la comunidad la responsabilidad por el reciclaje, de tal

manera que las personas puedan ver de forma casi inmediata los frutos de la implementación de la separación de residuos según su tipo.

3.2.2 ECOMAPA:

El desarrollo del eco mapa trata de un proceso práctico para conducir una revisión ambiental, en este caso se empleó para entender la dinámica de la generación de residuos sólidos de la unidad residencial, además como herramienta de ayuda para la designación del punto ecológico y para la disposición de recipientes para el acopio de la materia fecal producida por las mascotas residentes en el conjunto La Abadía.

3.2.2.1 ECOMAPA: Puntos de Recolección de Residuos:

En el Mapa 1, se muestra la ubicación de las canecas de recolección de residuos sólidos representadas por espirales azules, esto con la finalidad de demostrar en la actualidad donde los residentes día a día disponen sus residuos, para luego ser transportados al área de almacenamiento temporal de residuos sólidos. Los espirales rojos representan la ubicación propuesta para los puntos de recolección de residuos fecales de las mascotas de los residentes de la unidad residencial.

La figura verde presente en el mapa, representa la ubicación sugerida para la implementación de los puntos ecológicos, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 1 del Decreto 1140 de 2003, ya que estas deben cumplir con las siguientes condiciones:

- La ubicación del sitio no debe causar molestas e impactos a la comunidad.
- Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de vectores y animales domésticos.
- Deberán tener una adecuada accesibilidad para los usuarios.



Mapa 1: Eco mapa Puntos de recolección de residuos

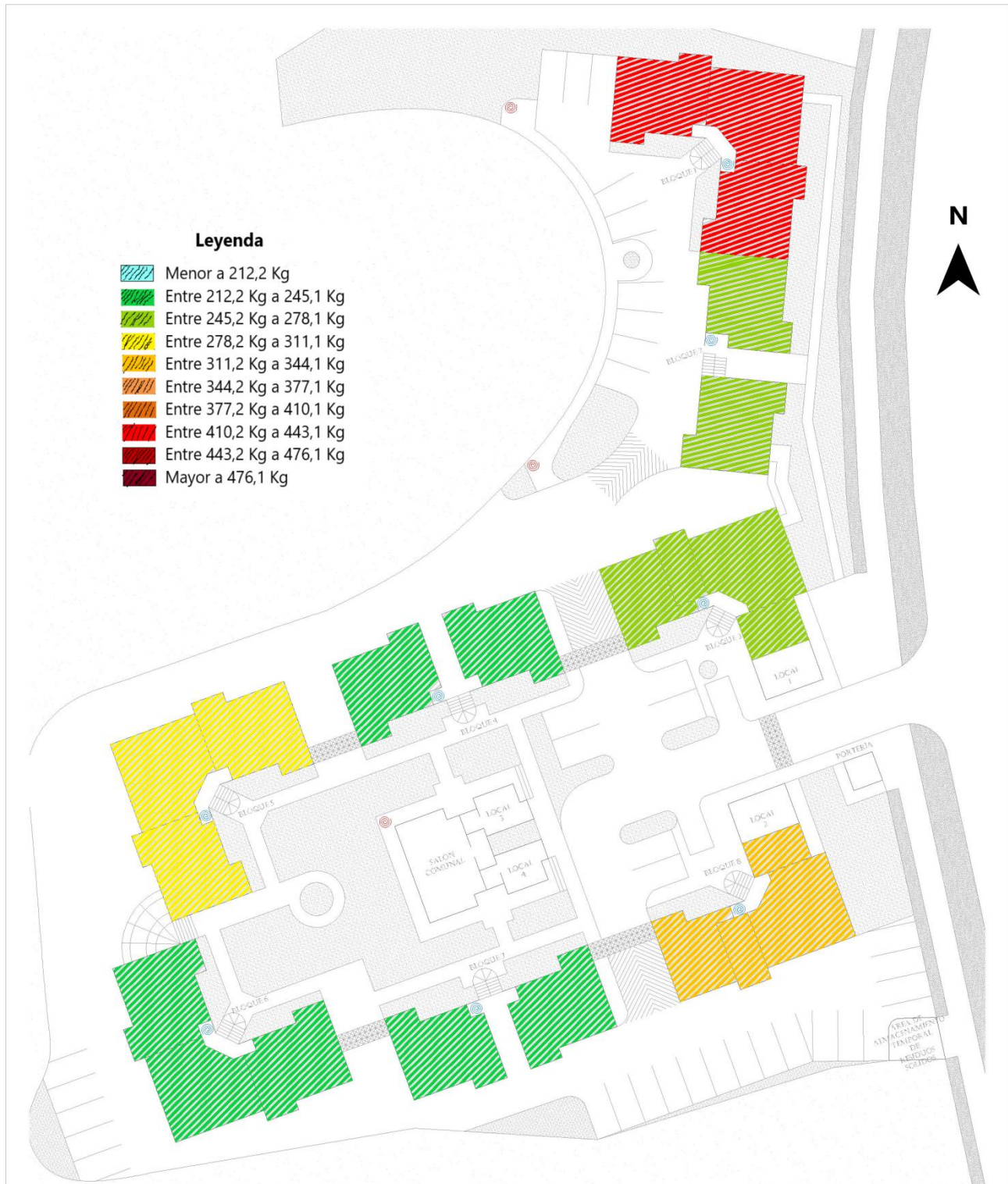
Fuente: Autor

3.2.2.2 ECOMAPA: Puntos Críticos de la Generación total de Residuos:

En el Mapa 2, se muestra el promedio de los kilogramos por bloque a nivel del conjunto residencial. Para el desarrollo de este mapa y la escenificación de los puntos críticos de la generación de residuos sólidos, se definió el rango de la muestra en 263,4 y la amplitud de los intervalos en la producción de residuos de 32,9.

En el Mapa 2, se observa los puntos críticos de generación de residuos por bloque en la unidad residencial, evidenciándose la mayor generación de desechos en el bloque 1, la producción de residuos de este edificio es alarmante, ya que está representado en un rango de 443,2 – 476,1 Kg de residuos, el cual a su vez demuestra un amplio margen en este aspecto con respecto al bloque 8 el cual es el segundo edificio en la unidad residencial en producción de residuos representado en un rango de 311,2 a 344.1 Kg de residuos producidos.

El siguiente mapa permite reconocer también los bloques en los que la generación de residuos fue la menor, como es el caso de los bloques 4, 6 y 7, en los cuales la generación de residuos esta descrita en un rango de 212,2 – 245,1 Kg de residuos producidos, evidenciando en el caso del bloque 6 en el cual pese a vivir 30 personas, la producción de residuos es bastante baja en comparación al bloque 2 el cual posee la misma población. El bloque 2 al igual que el bloque 3 se encuentran en un rango de generación de residuos de 245,2 – 278,1Kg, siendo este el segundo rango de menor generación en el estudio realizado, finalmente el bloque 5 registro un rango de producción de residuos de 278,2 – 311,1 Kg producidos.



Mapa 2: Ecomapa Puntos Críticos de la generación de residuos

Fuente: Autor.

3.3 MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (2016):

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos y de acuerdo con Vítoria (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”

Atributos de los impactos

- **Naturaleza:** Los impactos pueden ser benéficos o perjudiciales. Si se generan impactos benéficos son caracterizados por el signo positivo, pero si los impactos son perjudiciales se expresan con el signo negativo.

- **Efecto:** El impacto de una acción sobre el medio puede generar afectaciones directas o indirectas.

Efecto directo **1**

Efecto Secundario **4**

- **Magnitud:** Representa la incidencia de la acción causal sobre el área en que se produce el efecto del impacto.

Baja **1**

Media Baja **2**

Media Alta **4**

Muy Alta **8**

Total **12**

- **Extensión:** Representa si las afectaciones por el impacto fueron localizadas (puntuales) o si se extendieron en todo el entorno del proyecto o actividad.

Impacto Puntual **1**

Impacto Parcial **2**

Impacto Extenso **4**

Impacto Total **8**

- **Momento:** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.

Inmediato	4
Corto Plazo	4
Mediano Plazo (1 a 5 años)	2
Largo Plazo (más de 5 años)	1

- **Persistencia:** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

Fugaz	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4

- **Reversibilidad:** Este atributo se refiere a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una acción determinada.

Corto Plazo (menos de un año)	1
Mediano Plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

- **Recuperabilidad:** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales.

Recuperación total e inmediata	1
Recuperación total a mediano plazo	2
Recuperación parcial (mitigación)	4
Irrecuperable	8

- **Sinergia:** Es el efecto global de dos o más efectos simples, es mayor a la suma de ellos, es decir, cuando los efectos actúan en forma independiente.

Sin Sinergia	1
Presenta Sinergia moderada	2
Altamente Sinérgico	4

Si en lugar de presentar sinergismo, produce debilitamiento, el valor se presenta como negativo.

- **Acumulación:** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa

No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4

- **Periodicidad:** Es el aumento del efecto cuando persiste la causa

No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4
- **Periodicidad:** Hace referencia al ritmo de aparición del impacto

Si los efectos son continuos	4
Si los efectos son periódicos	2
Si son discontinuos	1
- **Importancia del Impacto** Conesa Fernández Vítora expresa la importancia del impacto a través de:

$$I = \pm(3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se clasifican como:

- **Irrelevantes (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50
- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN OPERACIONAL			SIGNO	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	REVERSIBILIDAD	PERSISTENCIA	RECUPERABILIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIAS	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN
				Normal	Anormal	Emergencia													
Actividades Domésticas	Generación de Residuos Sólidos aprovechables	Deterioro del suelo	Suelo	x			1	4	2	2	4	3	2	1	4	2	2	30	Moderado
	Generación de Residuos Sólidos no aprovechables	Deterioro del suelo	Suelo	x			-1	1	2	2	2	4	2	4	4	2	2	29	Moderado
	Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	Deterioro del suelo	Suelo	x			-1	1	1	2	2	3	2	4	4	2	2	25	Moderado
	Generación de residuos peligrosos	Deterioro del suelo	Suelo	x			-1	1	1	2	2	3	2	4	4	2	2	25	Moderado
Disposición de residuos en puntos de recolección	Proliferación de vectores	Enfermedades gastrointestinales	Comunidad			x	-1	4	1	2	4	1	1	2	4	2	4	28	Moderado
	Generación de olores	Incomodidad de trabajadores	Comunidad	x			-1	1	8	2	4	1	1	2	4	2	4	46	Moderado

	Separación inadecuada de residuos	Reducción del reciclaje	Suelo	x			-1	1	8	1	4	1	1	1	4	2	1	40	Moderado
Recolección de residuos	Generación de olores	Incomodidad de trabajadores	Aire	x			-1	1	8	2	4	1	1	2	4	2	4	46	Moderado
	Separación inadecuada de residuos	Reducción del reciclaje	Suelo	x			-1	1	8	1	4	1	1	1	4	2	1	40	Moderado
Almacenamiento de Residuos.	Proliferación de vectores	Enfermedades transmitidas por vectores	Comunidad			x	-1	4	1	2	4	1	1	2	4	2	4	28	Moderado
Entrega de residuos al servicio externo	Generación de olores	Incomodidad de la comunidad	Aire	x			-1	1	8	2	4	1	1	2	4	2	4	46	Moderado
	Emisión de material particulado	Enfermedades respiratorias	Comunidad			x	-1	4	1	1	4	1	1	2	4	2	1	23	Irrelevante
	Emisión de material particulado	Alteración de la calidad del aire	Aire	x			-1	1	4	2	4	1	1	2	4	2	4	34	Moderado
	Generación de ruido	Alteración de la calidad del aire	Aire	x			-1	1	4	2	4	1	1	2	4	2	4	34	Moderado
	Generación de ruido	Enfermedades auditivas	Comunidad			x	-1	4	1	1	4	1	1	2	4	2	1	23	Irrelevante

3.4 FASE FORMULACIÓN DE PROGRAMAS

La matriz de aspectos e impactos ambientales se desarrolló como respaldo a los programas formulados, debido a que permite establecer una interpretación general del conjunto de actividades que producto de sus aspectos generan una afectación al entorno denominada impacto.

3.4.1 EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
Sub programa 1. Conocimiento, manejo y separación en la fuente de los residuos.		
Objetivo: Crear conocimiento acerca de la clasificación de los residuos, su importancia ambiental, económica y social que representa la separación de estos en la fuente.		
Meta: El 100% de los empleados de la unidad residencial y el 100% de los residentes de la misma tienen el conocimiento en la clasificación y separación de residuos en la fuente.		
Indicador: (Cantidad de residentes y/o Empleados capacitados/Total de personas) x 100		
Actividad	Temas a abordar	Responsable
1. Charla entorno a la clasificación de los diferentes residuos sólidos que se generan en la unidad residencial.	Tipos de residuos que se generan en las actividades realizadas a diario	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
2. Charla relacionada con la gestión integral de residuos sólidos.	Que es el PGIRS y su jerarquía Importancia de los generadores de residuos.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
3. Charla de separación de residuos en la fuente y en el área de almacenamiento de residuos	Mecanismos de separación en la fuente.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
4. Diseño de carteles, afiches, folletos, etc.; donde se promueva la	Diseño libre	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a

separación de residuos en la fuente.		subcontratación
--------------------------------------	--	-----------------

3.4.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA FUENTE	
Sub programa 1. Formación del personal de trabajo y los residentes del conjunto residencial en conocimientos de mecanismos para la separación de los residuos en la fuente.	
Objetivo: Identificar los mecanismos que se utilizan para la separación de residuos en la fuente	
Meta: Establecimiento de mecanismos para la separación en la fuente	
Indicador: Mecanismos de separación en la fuente	
Actividad	Responsable
1. Proponer y evaluar mecanismos de separación en la fuente	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
2. Implementación de mecanismos establecidos en la unidad residencial para la separación de residuos en la fuente.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
3. Seguimiento y control de los mecanismos implementados para la separación en la fuente.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Sub programa 2. Suministro de recipientes para la separación de residuos en la fuente.	
Objetivo: Tener los elementos necesarios que permitan a los residentes y trabajadores de la unidad residencial identificar la correcta separación de los residuos producidos.	
Meta: Disponer de los recipientes y elementos necesarios para la separación de residuos Reingresar al ciclo útil, el 80% de los residuos potencialmente reciclables.	

Indicador:	
Recipientes para la separación de residuos	
Porcentaje de residuos aprovechados adecuadamente a partir de la implementación del PGIRS.	
Actividad	Responsable
Instalación de punto ecológico para que los residentes y trabajadores de la unidad residencial puedan identificar el recipiente en que deben depositar el material reciclable y los residuos ordinarios.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Adecuación de recipientes para la separación de residuos en el área de almacenamiento de residuos de la unidad residencial	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación

3.4.3 RECUPERACIÓN, APROVECHAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

RECUPERACIÓN, APROVECHAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	
Sub programa 1. Reciclaje.	
Objetivo:	
Separar y comercializar a través del trabajador encargado los residuos reciclables producidos en la unidad residencial.	
Meta:	
Recuperar el 90% de los residuos reciclables generados en la unidad residencial en un plazo de 6 a 12 meses a partir de la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	
Indicador:	
Formato registro residuos generados	
$(\text{Cantidad de residuos reciclables recuperados} / \text{Cantidad total de residuos reciclables}) \times 100$	
Actividad	Responsable

Identificar y señalar los bloques de mayor generación de residuos reciclables en la unidad residencial para realizar el seguimiento constante a la separación en la fuente y evitar problemas ocasionados por contaminación cruzada.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Por medio del convenio conjunto/persona, realizar la comercialización de los residuos que se generan en la unidad residencial.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Sub programa 2. Compostaje.	
<p>Objetivo: Reducir el volumen original de los residuos orgánicos en un producto biológicamente estable (compost).</p> <p>Meta: Transformar el 80% de los residuos orgánicos generados en la unidad residencial en compost, a partir de la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</p> <p>Indicador: (Cantidad de compost generado/Cantidad total de residuos orgánicos generados) x 100</p>	
Actividad	Responsable
Identificar y señalar los bloques de mayor generación de residuos orgánicos en la unidad residencial.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Adquirir compostera que soporte la oferta y el volumen de residuos orgánicos producidos en la unidad residencial.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación

3.4.4 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.
Sub programa 1. Residuos Ordinarios
<p>Objetivo: Establecer una correcta disposición de la totalidad de los residuos ordinarios producidos</p> <p>Meta: A partir de la implementación del presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos el 100% de los residuos ordinarios deberán ser dispuestos correctamente.</p>

Indicador: (Cantidad de residuos dispuestos/Cantidad de residuos generados) x100	
Actividad	Responsable
Evitar la mezcla de residuos ordinarios con residuos reciclables y orgánicos.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Disponer adecuadamente los residuos ordinarios con la empresa encargada de la recolección y transporte del relleno sanitario.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Sub programa 2. Residuos Especiales	
Objetivo: Establecer e implementar mecanismos que permitan la correcta recolección y disposición final de los residuos.	
Meta: A partir de la implementación del presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el 100% de los residuos especiales generados deberán ser recolectados y dispuestos correctamente.	
Indicador: (Cantidad de residuos dispuestos/Cantidad de residuos generados) x100	
Actividad	Responsable
Instalación y adecuación del punto de recolección de residuos especiales como pilas, discos compactos, cartuchos de impresoras, luminarias, etc.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Gestionar la entrega de estos residuos en los puntos de recolección designados en campañas municipales pos consumo.	Administrador del Conjunto Residencial, sujeto a subcontratación
Sub programa 3. Para una tenencia responsable de mascotas dentro del conjunto residencial	

Objetivo: Generar conciencia y educación en los residentes del conjunto residencial La Abadía para la correcta tenencia de mascotas, en lo relacionado con el manejo de los desechos fisiológicos.	
Meta: Generar conciencia en los residentes sobre la adecuada tenencia de mascotas	
Indicador: Disminuir los residuos por excretas sin recolección de las zonas verdes del conjunto residencial.	
Actividad	Responsable
Generar puntos de recolección para la disposición de excretas	Trabajador encargado del mantenimiento de zonas verdes en el conjunto residencial.

3.5 FASE SEGUIMIENTO

El seguimiento se deberá realizar todos los días a partir de la implementación del programa de Educación y Sensibilización para el Fortalecimiento de la Gestión de Residuos Sólidos, en el formato estipulado en la siguiente tabla:

FORMATO SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PRODUCIDOS POR EL BLOQUE No.											
Día	Residuos Reciclables (Kg)					Residuos Orgánicos (Kg)	Desechos (Kg)	RAEE (Kg)	Especiales (Kg)	Construcción (Kg)	Otros (Kg)
	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Metal						
1											
2											
3											
4											

Tabla 9: Seguimiento aforo de residuos producidos

Fuente: Autor 2019.

4 CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones de los objetivos planeados en el presente documento:

Durante el desarrollo del presente proyecto se evidencia principalmente la poca existencia de separación de los residuos sólidos generados, asociada a la falta de conocimiento de los residuos generados y el tipo al que cada uno pertenece, por parte de los habitantes del conjunto residencial La Abadía, lo que conlleva a la necesidad de realizar un plan de educación ambiental en la comunidad, tal como se estipula en los programas generados.

La presencia de restos especiales en materia de residuos hospitalarios es una evidencia clave de la falta de conocimientos por parte de la comunidad, lo que hace necesario la inclusión de la caracterización, manejo y disposición final de esta clase de residuos en el programa de educación.

El bloque 1 represento el mayor pico en la generación de residuos sólidos, esto fundamentado también al ser el bloque con la mayor cantidad de residentes: 38, además de esto, la cantidad generada en este bloque muestra una amplia diferencia con respecto al bloque 8, el cual es el segundo bloque con la mayor cantidad de población 36 y generación de residuos, como se evidenció en el mapa 2, y demostrando así la necesidad de adopción de nuevas costumbres de consumo para la población.

Los bloques 4,6 y 7 son los edificios donde hubo la menor generación de residuos, esto justificado en que siendo los bloques 4 y 7 en los que reside la menor cantidad de personas en el conjunto. El bloque 6 por su parte posee una gran cantidad de residentes, 30, demostrando en este caso que la relación entre la generación de los residuos y el número de residentes no siempre es directamente proporcional.

Pese a la casi nula separación de residuos generados por parte de la comunidad de la unidad residencial, el diagnóstico para la identificación de los tipos de residuos producidos permite evidenciar que el 55.46% de los residuos generados pueden ser reutilizados, ya que el 13.39% corresponde a residuos como papel, cartón, vidrio, plástico, metal y otros (prendas de vestir), definidos para el programa de reciclaje y el 42,07% a residuos orgánicos destinados a un programa de compostaje.

El desarrollo de los diferentes programas para la implementación del PGIRS poseen un nivel de jerarquía, partiendo de educar a la totalidad de los habitantes del conjunto residencial, siguiendo con la realización de separación en la fuente de los residuos producidos y programas de aprovechamiento de los residuos con características similares, finalizando con el programa de disposición para los desechos producidos, de esta forma lograr reducir la tasa de recolección por parte de las Empresas Públicas de Armenia.

Durante el desarrollo de la presente propuesta, se pudo evidenciar la realidad de como las personas realizan la disposición final de sus residuos, sirviendo de espejo también ante el problema que se presenta en la mayoría de los conjuntos residenciales de la ciudad de Armenia en cuanto a la cantidad de residuos producidos, su clasificación y correcto manejo, lo cual demuestra la necesidad de la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos dentro de la unidad residencial, que permita generar los programas apropiados para así producir un cambio en la mentalidad de la población en cuanto a sus costumbres para revertir esta situación, mejorando las practicas desde los hogares y accediendo así a la inclusión de una economía circular.

5 RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las recomendaciones hechas al conjunto residencial en el que se realizó toda la investigación.

Es necesario que la administración del conjunto adecue la zona destinada al área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, implementando los puntos ecológicos, para garantizar que los residentes al realizar la correcta separación puedan disponer de los residuos sólidos de la manera correcta, adicionando recipientes para que la disposición de los residuos aprovechables, este separada de los no aprovechables y los residuos orgánicos y así evitar su contaminación.

Para realizar el programa del compostaje, es necesario que la administración del conjunto realice inversión en la adquisición de una compostera y así evitar la proliferación de diferentes aspectos e impactos ambientales como la generación de plagas que puedan generar afectaciones a la salud de los residentes y los trabajadores de la unidad residencial.

Es primordial el fortalecimiento del compromiso por el reciclaje por parte de la comunidad a partir de las jornadas de sensibilización, ya que es la única forma de garantizar el éxito del cumplimiento de los programas formulados.

Presentar la solicitud a la empresa prestadora del servicio de aseo público y mediante el presente programa que garantiza el cumplir con los requisitos para acceder a la opción tarifaria multiusuarios.

BIBLIOGRAFIA

Acuña, G. (2016). *Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) bajo el esquema de opción tarifaria multiusuario en el conjunto de agrupación de vivienda Tabatinga Etapa I Localidad de Kennedy* (tesis pregrado). Universidad Distrital, Bogotá, Colombia.

Avedaño, E. (2015). *Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá, D.C., Programa Basura Cero* (tesis pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.

González, M., y Torres, D. (2017). *Formulación del programa de manejo integral de residuos Sólidos para el conjunto Terra Grande 4, Etapa 4, Soacha, Cundinamarca.* (tesis de pregrado). Universidad Distrital, Bogotá, Colombia.

Real F., G. (2016). *Residuos y sostenibilidad. El modelo europeo: La opción por la Termo valorización.*

Rodríguez, S. (2011). *Residuos Sólidos en Colombia: su manejo es un compromiso de Todos* Universidad Santo Tomas, Sección Tunja, Colombia.

Saez, A. y Urdaneta, J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe* (proyecto de investigación). Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Toro M., M. (2016). Universidad Nacional de Colombia

Jiménez N, M. (2015). *La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad.* Colegio de México.

Sánchez M, P. (2015). *¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible?.* Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Universidad de La Salle,

Sáez, A y Urdaneta, J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.* Universidad del Zulia.

Rodríguez S. ()*Residuos Sólidos En Colombia: Su manejo es un compromiso de todos.* Universidad Santo Tomas, Seccional Tunja.

Acuña G. (2016). *Formulacion del plan de gestión integrl de residuos solidos (PGIRS) Bajo el esquema de opción tarifaria multiusuario en el conjunto de agrupación de vivienda Tabagatiga Etapa I localidad de Kennedy.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas

- Ferrer G. (2016). *Residuos y sostenibilidad. El Modelo Europeo*.
- Avendaño E. (2015). *Panorama Actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero*. Bogota. Colombia.
- Lemos K y Saldarriaga V. (2013). *Plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa manufacturera Muebles Bovel LTDA., Dosquebradas – Risaralda*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Acero H. (2008). *Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la Fábrica Santa Bárbara de la industria militar “INDUMIL”*. Universidad de La Salle. Bogotá Colombia.
- Concejo Nacional de Política Económica y Social. *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – CONPES 3874*. Departamento Nacional de Planeación.
- Díaz M y Leín. A. (2012). *Análisis de preinversión e inversión para la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial Nuevo Suba IV Etapa de la Ciudad de Bogotá*. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá Colombia.
- Niño A, Trujillo J y Niño A. (2016). *Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: Empresa, Estado y Comunidad*. Universidad de Caldas. Manizales Colombia.
- Chavez A, Armjo C, Calderón N, Leyva J y Ojeda S. (2011). *Indicadores para construir un modelo de evaluación de programas de manejo de residuos sólidos municipales*.
- Cabrera J. (2000). *El impacto de las declaraciones de Río y Estocolmo sobre la legislación y las Políticas Ambientales En América Latina*.
- Murillo O y Yali J. (2019). *Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) e implementación del componente informativo, educativo y comunicativo – IEC para el centro penitenciario Villahermosa, Cali, Valle del Cauca*. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia.
- Martínez M. (2016). *Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá*. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.

Otero A. (2015). *Propuesta metodológica para el seguimiento y control del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), del municipio de Usiacurí en el Departamento del Atlántico*. Universidad de Manizales. Barranquilla, Atlántico, Colombia.

Arbeláez K y Parra M. (2017). *Análisis de impacto ambiental y social de la planta de tratamiento de aguas residuales Barra Da Tijuca en Brasil Comi Lecciones Aprendidas para la ciudad de Bogotá D.C*. Universidad Católica de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Morales V. (2014). *PGIRS Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Agropecuaria La Rivera Gaitán SAS. Universidad Católica de Manizales. Granada, Meta, Colombia.

Norma Técnica Colombiana. (2009). *Residuos Sólidos. Guía para la separación en la Fuente*. ICONTEC. Colombia.

Toro J, Martínez L y Martelo C. (2013). *Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Bogotá D.C. Colombia.

Montoya A. (2012). *Caracterización de Residuos Sólidos*. Tecnológico de Antioquia. Medellín Antioquia. Colombia.

World Bank Group. (2018) *What a waste 2.0 a global snapshot of solid waste management to 2050*.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). *Informe de disposición final de residuos sólidos – 2017*.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). *Informe Nacional de aprovechamiento 2017*.

Rubio N, Castañeda P. (2018). *Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el conjunto residencial Reservas del Tunal*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C. Colombia.

ANEXOS

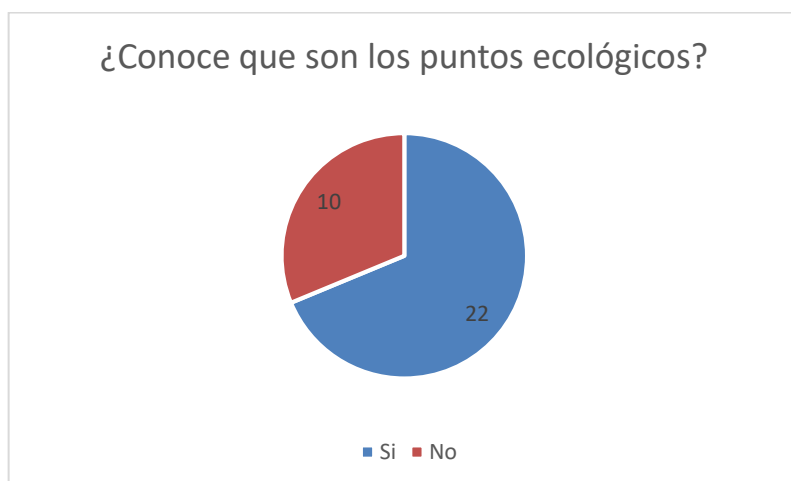
Anexo A:

Resultados Encuesta Pregunta a Pregunta:

- ¿Sabe qué son los residuos sólidos?



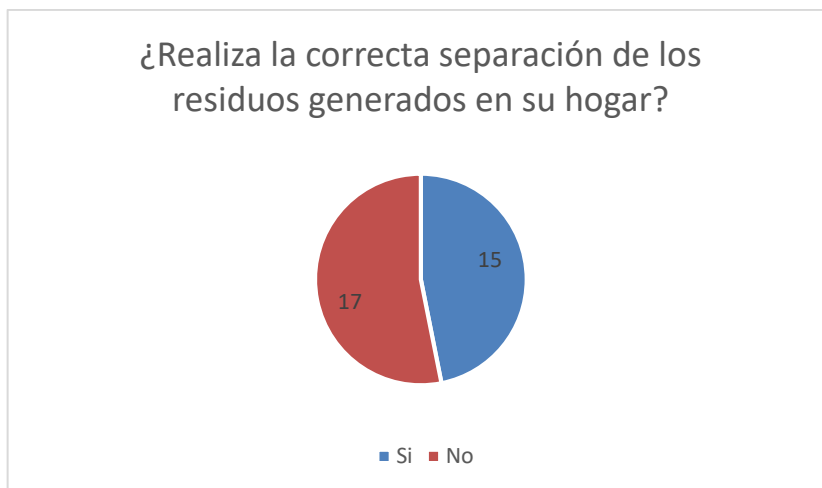
- ¿Conoce que son los puntos ecológicos?



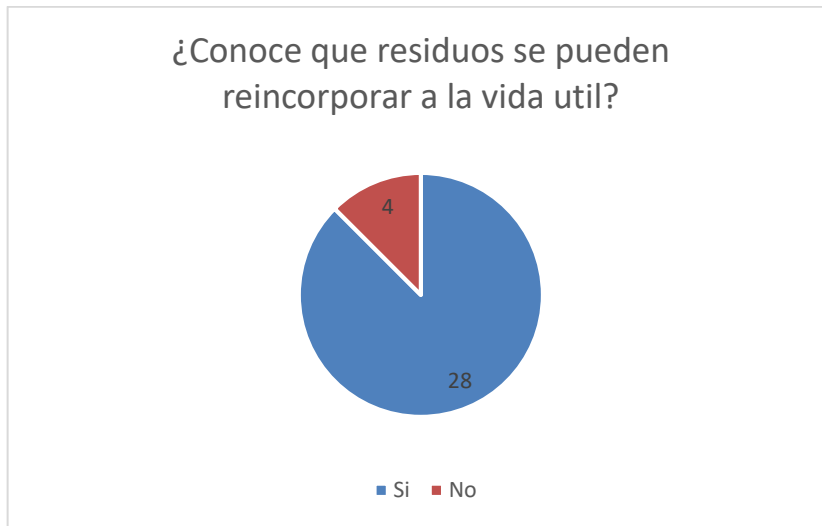
- ¿Conoce cuál es el significado del color de los puntos ecológicos?



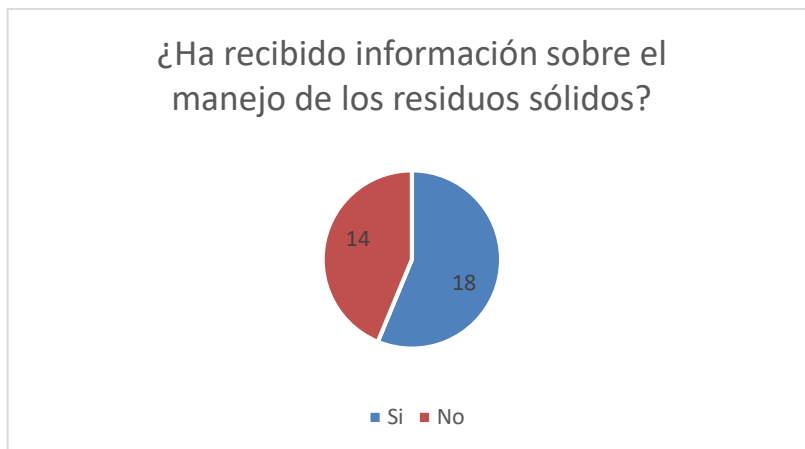
- ¿Realiza la correcta separación de los residuos generados en su hogar?



- ¿Conoce que residuos se pueden reincorporar a la vida útil?



- ¿Ha recibido información sobre el manejo de los residuos sólidos?



- ¿Cree usted que al recibir información sobre el manejo de los residuos sólidos se pueda utilizar como herramienta para su correcta disposición?

¿Cree usted que al recibir información sobre el manejo de los residuos sólidos se pueda utilizar como herramienta para su correcta...



■ Si ■ No