

Propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el Edificio La Guabinera ubicado en la ciudad de Cali - Colombia.

Proposal for a Comprehensive Solid Waste Management Plan (CSWMP) at “La Guabinera” building (Cali – Colombia).

Diego Fernando García Mejía¹
diego.garcia11@usc.edu.co
Mónica Andrea Cortés Vásquez²
monica.cortes02@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial

Resumen

El objetivo de este artículo es documentar el diseño de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el Edificio Residencial La Guabinera ubicado en la ciudad de Cali- Colombia. La propuesta está compuesta por tres fases. En la primera, se realizó el diagnóstico de los residuos generados en el edificio según su tipo y cantidades. En la segunda, se describieron y sistematizaron los procedimientos sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos. Finalmente, en la tercera, se realizó la estructuración del PGIRS con base en la normatividad legal vigente. Para el desarrollo de estas fases, se recurrió a un estudio de tipo descriptivo de carácter exploratorio para conocer cuál es el manejo y disposición actual de los residuos generados por los residentes; los desafíos y problemáticas que enfrentan frente al manejo de los residuos sólidos, como también las posibles soluciones que perciben para el tratamiento de los residuos en sus hogares. Para ello, se realizaron entrevistas a los administradores de la unidad residencial y encuestas a una muestra representativa de 45 residentes del edificio. Se recurrió a la empresa FUNREAMCALI encargada del reciclaje especializado, para diagnosticar la situación actual de la unidad residencial frente al aprovechamiento de los residuos sólidos generados, logrando conocer que la tasa aprovechamiento promedio actual de residuos sólidos reciclables es del 3,1%, lo que implica un aprovechamiento mensual de 197 kilogramos de residuos de los 6.340 generados. Se proyecta que con la implementación del PGIRS se alcance un aprovechamiento de materiales reciclables cercano al 40%, que equivale a 2.536 kilogramos. Para que esta meta se haga realidad se deben involucrar a todos los residentes del edificio en las labores de reciclaje; campañas de educación ambiental y facilitarles los recursos y elementos necesarios que les permitan separar efectivamente los residuos reciclables.

Palabras Clave: residuos sólidos, aprovechamiento de residuos, plan de gestión integral, PGIRS, impacto ambiental.

Abstract

The purpose of this article is to document the design of a Comprehensive Solid Waste Management Plan (CSWMP) for the residential building “La Guabinera” located in Cali, Colombia. The proposal covers three phases. The first phase is the diagnosis of the type and quantities of waste generated. The second corresponds to the description and systematization of solid waste management handling procedures while the third phase relates to how the CSWMP was structured according to the current legislation on the matter. The proposal required an exploratory descriptive study to determine which is the current waste management and the disposal generated by the building residents. It also included the challenges and problems residents face towards waster management, as well as the possible solutions they might use to process waste management at home. Thus, interviews were conducted with the building’s Home Owners Association (HOA) and surveys were given to a sample of 45 building residents to provide a diagnose on how the residential building is currently exploiting its solid waste. To obtain the resource recovery rate of the building, the specialized recycling company FUNREAMCALI was consulted. The former indicates that the recyclable solid waste recovery rate is 3.1%, which implies a monthly use of 197 kilograms of waste from the 6,340 generated. It is projected that with the implementation of the CSWMP, the recovery rate of recyclable materials will be close to 40% equivalent to 2,536 kilograms. To achieve this goal, all the building residents must be involved on recycling tasks and environmental education campaigns. They also need to have access to the resources and elements that allow the residents to effectively recyclable waste.

Keywords: solid waste, waste recovery, comprehensive management plan, CSWMP, environmental impact.

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos también llamados basura o desechos, son el remanente del metabolismo de los organismos vivos y de la utilización o descomposición de los materiales vivos o inertes y de la transformación de energía. Se les considera un contaminante cuando por su cantidad, composición o particular naturaleza sea de difícil integración a los ciclos, flujos y procesos ecológicos normales. Los residuos sólidos cada vez aumentan más, tienen menos contenido biodegradable y mayor volumen de contaminantes peligrosos (Banco de la República, 2015).

La disposición final de los residuos tiene como objetivo la transformación y tratamiento de los mismos por medio de procesos químicos, físicos o biológicos. El menos adecuado de estos procesos es la incineración por la contaminación que produce en sus emisiones atmosféricas (Banco de la República, 2015).

Teniendo en cuenta la problemática relacionada con la generación de residuos sólidos, en el año 1992 se acordó en la conferencia de Río de Janeiro impulsar la sostenibilidad y la gestión de los mismos, enfocando los esfuerzos en la prevención de la producción de residuos peligrosos, junto a la implementación de métodos para impedir daños en el medio ambiente. Así mismo, se llegó a la conclusión que una producción de residuos sin control y sin métodos de reducción o eliminación representa un costo elevado para el medio ambiente en términos de aire, agua, tierra, salud y productividad humana (CEPAL, 2016).

El tema de aprovechamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos tiene un alcance mundial, dado que las problemáticas ambientales han obligado a distintos países a tener legislaciones más estrictas en este sentido. Campos y Camacho (2014) abordaron el tema de la gestión integral de residuos en el contexto del cantón de Guácimo en Costa Rica, donde se evidencia que el crecimiento de la población conlleva a un incremento en la generación de desperdicios por ende su gestión debe considerar los volúmenes, así mismo, los centros urbanos generan más residuos que pueden ser aprovechables según su tipo.

Rojas y Bogantes (2018) abordaron la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos en una universidad de Costa Rica y según los resultados obtenidos el volumen de afluencia de público guarda relación directa con la cantidad generada. También se encontró que la mayoría de residuos son aprovechables, para lo cual la institución debe dotar de mobiliario para la separación en la fuente y debe instruir a la comunidad educativa para que sean participes activos del reciclaje y asuman su corresponsabilidad frente al tema.

Sánchez, Blanco, Alberdi y Najul (2014) se enfocaron en analizar el potencial de aprovechamiento de residuos sólidos en el contexto de un municipio de Venezuela, para esto se consideró el tipo de residuos generados, el volumen actual aprovechado y el potencial si existieran las medidas adecuadas para su manejo, desde la generación, clasificación y disposición final, esta última implica la reutilización o reciclaje.

García, Gracia, Bello, Aldasoro (2018) consideran que la problemática de los residuos sólidos está ligada con la cultura y educación de la población. En su estudio, al analizar esta temática en una ciudad de México se encontró que si no se educa al ciudadano es difícil lograr un aprovechamiento por la ausencia de prácticas de separación en la fuente y disposición en los sitios adecuados para tal fin. De igual forma, una sociedad educada ambientalmente, será más exigente respecto a las estrategias de gestión integral que deban tener las autoridades encargadas.

Por su parte, Varón, Orejuela y Manyoma (2015) analizaron el tema de la estación de transferencia de residuos sólidos, crucial para el aprovechamiento, dado que además de clasificarlos en la fuente, se deben tener rutas especializadas en su recolección para que según el tipo puedan reorientarse y con ello facilitar la reutilización y/o reciclaje.

El mundo genera 2,01 billones de toneladas de desechos sólidos municipales anualmente y al menos, el 33 por ciento de estos, no son gestionados de manera ambientalmente segura. A nivel mundial, la producción per cápita de residuos asciende a 0,74 kg./hb/día pero varían ampliamente, de 0,11 a 4,54 kilogramos. Los países de altos ingresos aunque solo representan el 16 por ciento de la población mundial, generan alrededor del 34 por ciento que equivalen a 683 millones de toneladas de desechos. Se espera que en el año 2050 los desechos globales crezcan a 3,40 billones de toneladas al año (World Bank Group, 2018, p. 23).

En 2016 el mundo generó 242 millones de toneladas de residuos plásticos, que equivalen al 12% del total de residuos sólidos municipales. El manejo de residuos sólidos es un tema crítico, pero a menudo pasado por alto en la planificación de ciudades y comunidades sostenibles, saludables e inclusivas para todos. Sin embargo, la gestión de residuos puede ser la partida de mayor presupuesto para muchas administraciones locales. Los municipios en los países de bajos ingresos gastan en promedio alrededor del 20 por ciento de sus presupuestos en gestión de residuos, sin embargo, más del 90 por ciento de los desechos en los países de bajos ingresos todavía son abiertamente arrojados o quemados. A medida que estas ciudades y países crecen rápidamente, se requieren desesperadamente de sistemas para gestionar sus crecientes desechos y mecanismos para cubrir los servicios esenciales que mantienen saludables a sus ciudadanos y sus comunidades limpias (World Bank Group, 2018, p. 13).

El manejo de los residuos sólidos ha despertado la preocupación de distintos sectores de la sociedad desde los estados hasta las empresas, así como la comunidad en general, en donde tanto productores como consumidores tienen responsabilidad. Según informes de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) (2018), en Colombia se producen diariamente 26.726 toneladas de residuos, de las cuales entre el 70 y 80% es reciclable y se recuperan el 10%. La producción promedio per-cápita en el país es de 0,16 kg/hab./día, siendo el sector domiciliario el que más residuos genera.

En el informe de Cali en cifras (2017), se informa que en la ciudad anualmente se recolectan 680.016 toneladas de residuos sólidos, de las cuales 512.831 toneladas corresponden al sector residencial, es decir, el 75%. Informes de la Alcaldía de Cali (2018b), indican que a nivel municipal se generan residuos sólidos compuestos principalmente por materiales de origen orgánicos (65%), plástico (14%), vidrio (4%), papel y cartón (5%); esta distribución puede variar de acuerdo con las condiciones geográficas y económicas de la población y en mayor proporción de residuos orgánicos en áreas rurales y de menores ingresos. De acuerdo con las proyecciones realizadas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM) en Cali se generan en el año 2019 0,62 kg/hab./día de residuos sólidos residenciales y se espera que para el año 2022 esta producción se eleve a 0,75 kg/hab./día (Alcaldía de Cali 2018c, PGIRS 2015-2027, p. 40-41).

Uno de los objetivos de las políticas ambientales es reducir la contaminación generada por medio del manejo de los residuos, para lo cual se ha procurado fomentar el aprovechamiento, entendido como el conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (Severiche, Acevedo y Jaimes, 2014); sin embargo, para que esto se logre debe existir un acondicionamiento, lo que incluye operaciones que transforman los residuos a formas adecuadas para su transporte y/o almacenamiento seguros (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).

El aprovechamiento es un proceso mediante el cual a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2009). Para alcanzar el aprovechamiento se debe contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos; PGIRS, el cual es un instrumento de gestión integral que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en desechos no recuperables, cuyo objetivo es lograr la minimización de su emisión y la máxima valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los PFU que se generen (Jaramillo y Zapata, 2016).

La realización de un PGIRS para unidades residenciales ha sido abordado con anterioridad y según evaluación realizada por el DAGMA, en Cali existen 3.296 unidades residenciales y durante la vigencia 2017 se realizaron visitas de inspección, vigilancia y control en articulación con la SSPD al 9,1 y 11,5% respectivamente, en donde se evidenció que el 3,9% cuentan con el PGIRS implementado y el 7,6% vinculan recicladores de oficio para la actividad de aprovechamiento (Alcaldía de Santiago de Cali, 2018a, Informe de evaluación y seguimiento PGIRS vigencia 2017, p. 41). Para conocer el estado del arte, se consultó estudios que han abordado esta temática, el estudio de Díaz y León (2012) propone analizar la

pre-inversión e inversión en la implementación del PGIRS para el Conjunto Residencial Nuevo Suba IV Etapa de la ciudad de Bogotá. Por su parte, Fonseca, Palomino y González (2005) realizaron un estudio del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en tres conjuntos del municipio de Chía (Cundinamarca). A nivel de Cali, se consultó el trabajo de Mejía (2016) donde se hizo una evaluación de la gestión de los residuos sólidos generados en la Unidad Residencial Torres del Refugio. Los distintos estudios abordan el proceso de aprovechamientos, los requerimientos para tal fin, así mismo, las disposiciones legales que se deben considerar.

Este proyecto de investigación tiene como propósito realizar una propuesta de un PGIRS para el Edificio La Guabinera. Para su desarrollo en la primera fase metodológica se describió el diagnóstico de la población objeto de estudio tomando como base la realización de un cuestionario y observación no participante que conllevó a la caracterización y cuantificación de los desechos generados. Posteriormente, se sistematizaron los procedimientos para el manejo y disposición de los residuos sólidos. Finalmente, se procedió a formular una propuesta de PGIRS que se ajuste al edificio y que esté acorde con la normatividad legal vigente.

El Edificio La Guabinera presenta un panorama complejo dado que cuenta con 120 apartamentos donde sus residentes generan residuos de manera permanente, sin embargo, no se logra una disposición adecuada que conlleve al aprovechamiento. Ante este panorama se debe abordar el problema de una manera integral donde se inicie con el diagnóstico de los residuos generados tanto en cantidades como tipo de materiales y su manejo y disposición final para luego sistematizar los procedimientos establecidos en el edificio y finalmente, proponer un PGIRS que involucre a todos los actores del edificio fomentando la cultura de responsabilidad ambiental a través del hábito de separación en la fuente. Lo anterior llevó a formular la pregunta de investigación: ¿Proponer un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) contribuirá al fomento de la cultura y responsabilidad ambiental para el aprovechamiento de los residuos generados en el Edificio La Guabinera?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este proyecto se realizó un estudio de tipo descriptivo de carácter exploratorio debido a que se abordó el tema de la disposición de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera, en donde se diagnosticó el tipo de residuos y las cantidades de emisión conforme lo establece la normatividad ambiental en Colombia. Se utilizó un diseño mixto; cualitativo y cuantitativo. Por un lado, el análisis cualitativo permitió conocer los tipos de residuos que se generan según su material y aprovechamiento, así como también caracterizar la disposición dentro del edificio, según la ruta de recolección. El análisis cuantitativo permitió conocer la cantidad que se genera de cada tipo de residuo, así mismo promediar las cantidades semanales y mensuales, con lo cual se obtuvo una línea base de medición sobre la cual se construyeron indicadores para medir el aprovechamiento y la disposición responsable.

A nivel de técnicas se utilizaron la observación, la encuesta, entrevista y la revisión documental, las tres primeras enfocadas en fuentes primarias y la última enfocada en fuentes secundarias. La observación se aplicó para conocer el manejo de los residuos generados y almacenados en el edificio. La encuesta se aplicó a una muestra representativa sobre una población seleccionada (N) de 120 apartamentos, con un cálculo de muestra finita haciendo uso de la siguiente fórmula:

Ecuación 1. Fórmula de muestras finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Fuente. Herrera (2011)

Donde:

- N = Total de la población
- $Z\alpha$ = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = $1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (en esta investigación se usó un 5%).

La entrevista se aplicó al administrador, consejo de administración, comité ambiental, empresa de reciclaje y personal de aseo para conocer sobre la disposición, los problemas que perciben, las posibles soluciones, así como también, para conocer las cifras de recolección de residuos. Por su parte, la recopilación (o investigación documental), se usó para la búsqueda sistemática de información en documentos académicos, legales o investigativos para establecer los requerimientos actualizados sobre los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia y para contrastar los resultados encontrados frente a otros casos documentados.

El desarrollo de este trabajo se realizó en tres fases, así:

- Fase I. En esta se realizó un diagnóstico de los residuos sólidos que se generan en el Edificio La Guabinera según el tipo y sus cantidades, el cual se efectuó mediante la revisión de los lugares en donde se recolectan estos materiales, así como en las zonas comunes. Además, se realizaron entrevistas a los residentes para consultar que tipo de residuos se generan dentro de su hogar y a la administración, personal de aseo y empresa de reciclaje para conocer el manejo actual, los desafíos que enfrentan, las problemáticas respecto a la disposición y las soluciones que perciben. De igual manera, al administrador se le solicitó los reportes de recolección de residuos aprovechables por parte de la Fundación de Recuperadores Ambientales de Cali (FUNREAMCALI), empresa encargada del reciclaje especializado, institución con la cual, la unidad residencial tiene convenio.
- Fase II. En esta se sistematizaron los procedimientos establecidos para el manejo y disposición de los residuos sólidos en el Edificio La Guabinera que permiten crear cultura de separación en la fuente para el beneficio de la unidad y el aporte ambiental. De igual manera se valoró el riesgo, usando para ello una matriz que mediante el mapa de calor, facilita la identificación de los riesgos más críticos por su alta probabilidad de ocurrencia y el impacto generado.
- Fase III. Con base en la información resultante de las fases I y II, se procedió a estructurar un PGIRS viable para el Edificio La Guabinera conforme la normatividad legal vigente buscando minimizar el impacto ambiental. En este sentido se trazó una ruta con unos objetivos específicos para cuantificar la mejora percibida, se establecieron principios para la separación en la fuente y la disposición adecuada y se propusieron acciones que buscan generar un posible beneficio económico con el aprovechamiento de los residuos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN SEGÚN EL TIPO Y CANTIDAD

En Colombia se viene trabajando conjuntamente entre empresas e instituciones del Estado para reducir la contaminación generada por los residuos sólidos (Ministerio del Medio Ambiente, 1998). En los últimos años se ha buscado que los hogares también se sumen a esta iniciativa de una manera más dinámica y efectiva, logrando que la separación en la fuente sea una actividad común que facilite el aprovechamiento de los residuos reutilizables. En la unidad residencial objeto de estudio, se ha procurado tener acciones que conlleven al aprovechamiento, sin embargo, los esfuerzos no son efectivos si se compara la cantidad de residuos generados frente a los aprovechados.

Para el cálculo del total de residuos generados (aprovechables y no aprovechables) se realizó un muestreo durante una semana en los tres días de recolección: lunes, miércoles y viernes, previo a la evacuación de los residuos por parte de la empresa prestadora del servicio Misión Ambiental S.A. ESP y el cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Cantidades de residuos sólidos generados en una semana en el Edificio La Guabinera

Cantidad en Kg.	Día 1	Día 2	Día 3	Total semana	Total Mes	Promedio mensual por apartamento	Promedio anual por apartamento
Total generados	1,075	220	290	1,585	6,340	53	634

Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por FUNREAMCALI (2019), según muestreo.

El Edificio La Guabinera, tiene un convenio con FUNREAMCALI para el aprovechamiento de residuos sólidos con potencial de ser reciclados. Esta organización se encarga de la recolección en la unidad de almacenamiento y durante este proceso realiza el pesaje de los materiales según su tipo, lo que permite a la administración llevar un registro cuantitativo de estos elementos. En conjunto con el reciclador de oficio adscrito a la empresa FUNREAMCALI, se procedió a medir las cantidades generadas durante los días de muestreo, obteniendo como resultado que en promedio cada hogar (apartamento) genera al año 634 kg. de residuos, es decir que por mes se están generando en promedio 53 kg. La unidad residencial cuenta con 120 apartamentos lo que genera una producción de residuos de 6.340 kg. por mes, que equivalen a 6,34 toneladas al mes. Sin embargo, de este volumen generado solo se están aprovechando en promedio el 3.1% en porcentajes que oscilan entre el 2,7% y el 3,9% del total generado (FUNREAMCALI, 2019).

En la tabla No. 2 se aprecia la cantidad de residuos sólidos aprovechados por mes según el reporte de la empresa FUNREAMCALI encargada de la recolección especializada. Como se observa los distintos residuos son separados por tipo y cada uno de estos es pesado para el aprovechamiento y control de los mismos. En promedio al mes se aprovechan 197 kg., en valores que van desde 177 a 245 kg. en el mes con mayor recaudo, siendo los materiales como el cartón, pasta, vidrio y archivo los que en mayor cantidad se aprovechan.

Tabla 2. Cantidades de residuos sólidos aprovechados por mes en el Edificio La Guabinera

Material	Valores expresados en kg.						Promedio 5 Meses
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total 5 Meses	
Cartón	40	69	34	50	50	243	48,6
Pasta	30	55	54	61	39	239	47,8
Vidrio	50	49	22	26	22	169	33,8
Archivo	32	39	30	39	28	168	33,6
Chatarra	10	12	18	17	19	76	15,2
Plástico	8	10	8	16	9	51	10,2
Aluminio	3	6	5	4	4	22	4,4
Prensa	4	5	2	3	3	17	3,4
Total	177	245	173	216	174	985	197

Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por FUNREAMCALI (2019), según muestreo.

Como se aprecia en la tabla 3, cuando se compara la cantidad promedio generada en kg. aproximada en 6.340 y la cantidad de residuos reciclados, la tasa de aprovechamiento solo llega al 2,7% y máximo al 3,9%. Lo anterior es uno de los temas críticos dado que dicha situación guarda relación con la separación en la fuente, debido a que cuando los materiales no son separados se contaminan y son más difíciles de clasificar y recuperar por parte del reciclador de oficio.

Tabla 3. Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos Edificio La Guabinera

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Total generado	6,340	6,340	6,340	6,340	6,340
Total aprovechables	177	245	173	216	174
Tasa de aprovechamiento	2.8%	3.9%	2.7%	3.4%	2.7%

Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por FUNREAMCALI (2019), según muestreo.

De acuerdo con la administración del Edificio La Guabinera el principal problema que se evidencia es la falta de conciencia ambiental y cultura de separación en la fuente. El desafío es lograr que la separación de los residuos se lleve a cabo en cada hogar de forma constante, logrando que se separen los residuos por tipo, en particular si es posible en dos

categorías: orgánicos e inorgánicos.

Para conocer los hábitos respecto a la disposición de los residuos sólidos de los residentes del Edificio La Guabinera, se procedió a realizar una encuesta de 20 preguntas a 45 residentes (ver anexo B), en donde se indago por el conocimiento sobre el aprovechamiento de los residuos, los tipos más generados y las prácticas respecto a la disposición y separación en la fuente.

La unidad cuenta con 6 bloques que van desde la torre A hasta la torre F, cada una de cinco pisos, con cuatro apartamentos por piso, como se aprecia en la tabla 4. De cada bloque se consultaron propietarios para garantizar que la muestra sea representativa.

Tabla 4. Distribución de la encuesta realizada a los residentes del Edificio La Guabinera

DESCRIPCIÓN		PISOS					Total
		I	II	III	IV	V	
BLOQUES	A	1	2	2	2	1	8
	B	1	1	1	2	1	6
	C	1	1	2	1	1	6
	D	2	3	2	2	1	10
	E	1	2	1	1	2	7
	F	2	2	2	1	1	8
Total		8	11	10	9	7	45

Fuente. Elaboración propia (2019)

En cuanto a la cantidad de personas que residen por apartamento se encontró que en el 7% de los casos vive una persona; en el 29% viven dos personas; en el 33% viven 3; en el 18% viven cuatro y en el 13% viven cinco. Asimismo, el 53% de los residentes consultados manifestó que dentro del apartamento no conviven menores de edad y en el restante reside de uno a dos niños.

Respecto al conocimiento de los residuos sólidos, el 84% manifestó conocer que son y cómo se clasifican y el restante 16% no tiene claro el concepto. Sobre la diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos, el 87% manifestó tener claridad sobre la diferencia entre ambos, mientras que el 13% restante no entiende la diferencia. El 91% de los consultados manifestó identificar qué residuos son aprovechables y cuáles no y el restante 9% no conoce.

Al consultar sobre el tipo de residuos que se generan en mayor cantidad, los encuestados manifestaron distintos tipos tal como se aprecia en la tabla 5, siendo los orgánicos, papel y plásticos los más comunes citados por el 51%. Respecto a los residuos aprovechables el papel fue mencionado por el 100% de los consultados, seguido por el plástico citado por el 91%, vidrio por el 87% y metales por el 73%.

Tabla 5. Tipos de residuos generados y tipos aprovechados en el Edificio La Guabinera

Tipo de residuo	Los que considera aprovechables	Los que generan en mayor volumen en su hogar	Los que considera aprovechables (%)	Los que generan en mayor volumen en su hogar (%)
Papel – Cartón	45	23	100%	51%
Plástico	41	23	91%	51%
Vidrio	39	2	87%	4%
Metales	33	1	73%	2%
Residuos Orgánicos	15	23	33%	51%
Otros:	4	0	9%	0%
No conoce	0	0	0%	0%

Fuente. Elaboración propia (2019).

En cuanto al conocimiento sobre la disposición que tienen los residuos sólidos, el 69% manifestó conocer a donde van a

parar y el 56% consideran que conocen de alternativas para el manejo adecuado de dichos residuos y evitar su disposición en rellenos sanitarios; el 82% manifestó conocer el impacto ambiental que tiene su manejo inadecuado.

Al indagar sobre prácticas como la separación en la fuente, solo el 62% manifestó saber con claridad cómo se hace y el 49% expresó realizar esta práctica en el hogar. Para tal fin, el 80% utiliza dos recipientes, el 9% utiliza cuatro y el 7% utiliza tres, lo cual evidencia que no todos realizan una separación detallada y en la mayor parte de los casos se limita a la separación entre los orgánicos y los aprovechables.

Respecto al manejo de materiales como el plástico, papel, cartón, vidrio, metal, entre otros, el 29% manifestó que los dispone junto con los orgánicos y el 69% manifestó que los dispone de manera separada para su aprovechamiento en la Unidad de Almacenamiento de Residuos UAR.

Al considerar el tema del conocimiento del PGIRS, solo el 47% considera que conoce y sabe del tema y el 42% manifestó que la unidad residencial tiene acciones relacionadas con este plan. Sin embargo, solo el 11% manifestó que ha recibido capacitación frente al tema, por lo cual es una de las debilidades que impide cumplir con los objetivos del PGIRS como la separación en la fuente.

Al indagar por las intenciones de tener una participación activa en la planificación del PGIRS, el 40% se mostró motivado porque se aporta a la conservación del medio ambiente, el 20% por favorecer el aprovechamiento económico de los residuos, otro 40% consideró los beneficios ambientales, sociales y económicos de la actividad. El 91% manifestó estar dispuesto a participar en charlas educativas; el 78% de los consultados está de acuerdo con que en la unidad se desarrollen prácticas como la venta de residuos recuperables y el 13% están dispuestos a participar en talleres de aprovechamiento de esta clase de elementos.

Adicionalmente, se realizaron entrevistas a la administración del edificio (ver anexo B) para conocer y ampliar información sobre el manejo de los residuos y avances en la formulación e implementación del PGIRS. En total se aplicaron cuatro entrevistas: una al administrador de la unidad, una segunda entrevista a la presidenta del consejo de administración, una tercer entrevista a uno de los miembros del comité ambiental y por último, una cuarta entrevista al reciclador de oficio encargado del edificio, en donde, se pudo conocer que la unidad cuenta con un comité ambiental conformado por tres personas, las cuales han adelantado acciones de forma aislada relacionadas con la gestión de los residuos sólidos, más no existe un PGIRS formulado e implementado que permita un manejo integral de los mismos.

En la actualidad el edificio cuenta con una UAR en donde los residuos sólidos son trasladados por los residentes de manera transitoria. Adicionalmente, se cuenta con un convenio con FUNREAMCALI para el reciclaje y aprovechamiento de los residuos recuperables, quienes realizan la clasificación de los residuos de forma diaria de lunes a domingo. El traslado de los residuos aprovechables hacia la bodega de disposición de la empresa de reciclaje es realizado los días jueves. Así mismo, FUNREAMCALI es el encargado de la limpieza y lavado de la UAR, actividad que es realizada los días sábados.

Los residuos orgánicos y no recuperables son trasladados al relleno sanitario por la empresa de aseo Misión Ambiental S.A. ESP; quien dispone de los mismos tres días a la semana: lunes, miércoles y viernes. El aseo de las zonas comunes, la jardinería y la poda del césped se encuentra a cargo de la empresa Sideral Servicios S.A.S.

Se indagó por aspectos asociados a la gestión de los residuos, en donde se dio claridad del manejo que dan los hogares (apartamentos) y el manejo que se da a los residuos generados en las áreas comunes. En el primer caso, la responsabilidad corresponde a los residentes y el Edificio pone a su disposición la UAR para que se almacenen de manera transitoria. En el segundo caso la responsabilidad es de la administración quien debe poner a disposición de los habitantes del edificio recipientes que permitan la separación en la fuente y de la empresa de aseo Sideral Servicios S.A.S. que se encarga de la limpieza y jardinería de las zonas comunes y debe contar con los elementos necesarios para una adecuada separación.

En la entrevista con el reciclador de oficio se evidenció que la unidad no cuenta con un adecuado control de los escombros que son generados por los residentes y a pesar de que la empresa de aseo Misión Ambiental S.A. ESP ha destinado puntos estratégicos para la disposición de los mismos, éstos son desechados en la UAR y no en el punto

autorizado, lo cual repercute en una mayor contaminación y trabajo adicional para el reciclador de oficio. Esta mala práctica también tiene implicaciones legales, ya que va en contravía con lo establecido en el artículo 111 del Código Nacional de Policía y Convivencia (Ley 1801 de 2016). También se evidenció que la unidad no está suministrando los productos y elementos de aseo necesarios para el lavado y limpieza de la UAR, por lo tanto, por parte del reciclador de oficio se está haciendo una limpieza básica, más no profunda.

Por otro lado, la empresa de aseo Misión Ambiental S.A. ESP ha ubicado al lado de la UAR un “punto mascota” para que la comunidad del sector deposite los residuos de las mascotas.

Para la viabilidad del PGIRS del Edificio La Guabinera se requiere la participación de los residentes, propietarios, visitantes y personal de aseo, cuya base debe ser la educación ambiental que promueva una cultura de separación en la fuente y en donde se capacite sobre la forma de hacer una separación adecuada según el tipo de residuo.

De igual manera para garantizar la viabilidad de la propuesta y considerando que el aprovechamiento puede generar beneficios económicos, se plantea la oportunidad de comercializar los residuos generados. Según datos reales arrojados por la empresa FUNREAMCALI la tasa aprovechamiento de los residuos sólidos llega a un máximo 3,9 % (Ver tabla 3), lo que implica que en promedio mensual se aprovechan 197 kg. aproximadamente, de los 6.340 generados. Se proyecta que con la implementación del PGIRS se alcance un aprovechamiento de materiales reciclables cercano al 40%, que equivale a 2.536 kg. En la tabla 6, se presenta un comparativo de los ingresos entre el aprovechamiento actual que llega a 3,1%, generando un ingreso mensual de \$61.434; si la tasa aumenta al 40% se tendría un ingreso de \$787.682. Los precios por kilogramo por tipo de material se tomaron con base en lo informado por las empresas ARAC 22 y FUNREAMCALI.

Tabla 6. Ingresos del aprovechamiento de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera

Material	\$ Precio por Kg.	Cantidades aprovechadas			Ingreso aprovechamiento	
		Actual (prom. 5 meses)	Proyectados	% Part.	Actual	Proyectados
Cartón	250	49	634	25%	\$ 12,150	\$ 158,500
Pasta	400	48	609	24%	\$ 19,120	\$ 243,456
Vidrio	30	34	431	17%	\$ 1,014	\$ 12,934
Archivo	500	34	431	17%	\$ 16,800	\$ 215,560
Chatarra	400	15	203	8%	\$ 6,080	\$ 81,152
Plástico	100	10	127	5%	\$ 1,020	\$ 12,680
Aluminio	1,000	4	51	2%	\$ 4,400	\$ 50,720
Prensa	250	3	51	2%	\$ 850	\$ 12,680
Total	2,930	197	2,536	100%	\$ 61,434	\$ 787,682
Tasa de aprovechamiento					3,1%	40%

Fuente. Elaboración propia (2019).

La tabla anterior expone los datos proyectados por: precio, cantidad y peso porcentual de cada uno de los residuos analizados en la unidad residencial. El análisis cuantitativo de las cantidades reales y las proyectadas fueron evaluados a partir de un estudio poblacional de cada apartamento y a la entrevista realizada a la empresa FUNREAMCALI.

Para maximizar el ingreso del aprovechamiento se puede hacer una separación más exhaustiva de los materiales, especialmente de los plásticos que varían según su tipo: blancos, flexibles, PET transparente, siendo los más habituales el polietileno PEBD (Polietileno de baja densidad), polietileno PEAD (Polietileno de alta densidad), polipropileno PP (termoplástico de baja densidad), dado que las botellas de bebidas y empaques de alimentos se elaboran con dichos materiales.

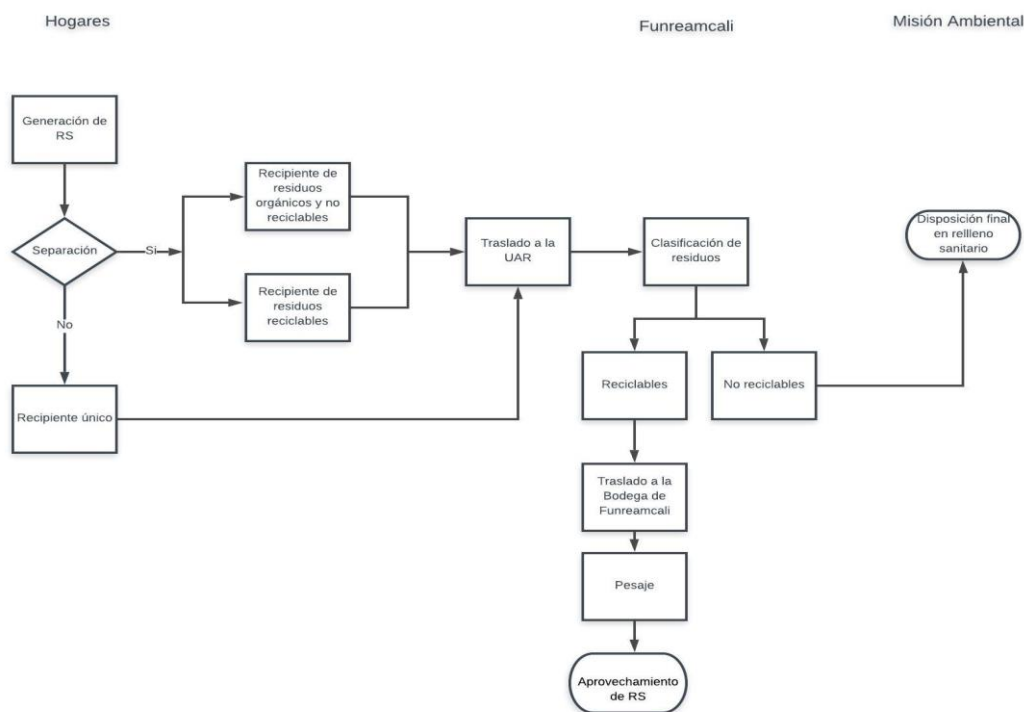
Adicionalmente, el Edificio La Guabinera se puede acoger al modelo de multiusuarios de aseo en donde los usuarios se agrupan con el fin de presentar en forma conjunta sus residuos sólidos a la empresa prestadora del servicio, facilitando la medición de los residuos sólidos realmente producidos por este grupo de usuarios y que el cobro del servicio corresponda

a la cantidad, peso y volumen cuyo beneficio es pagar el servicio por los residuos realmente producidos, de forma que esta medición sea el elemento principal de la tarifa.

3.2. FASE II. SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En la figura 1, se presenta el proceso de disposición de los residuos sólidos en el Edificio La Guabinera. Como se puede observar el proceso inicia en los hogares con la generación y separación de los RS para luego ser trasladados a la UAR, en donde son clasificados por el reciclador de oficio entre residuos reciclables que son aprovechables y residuos no reciclables (residuos orgánicos y no recuperables) que son trasladados al relleno sanitario por la empresa de aseo.

Figura 1. Proceso de disposición de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera

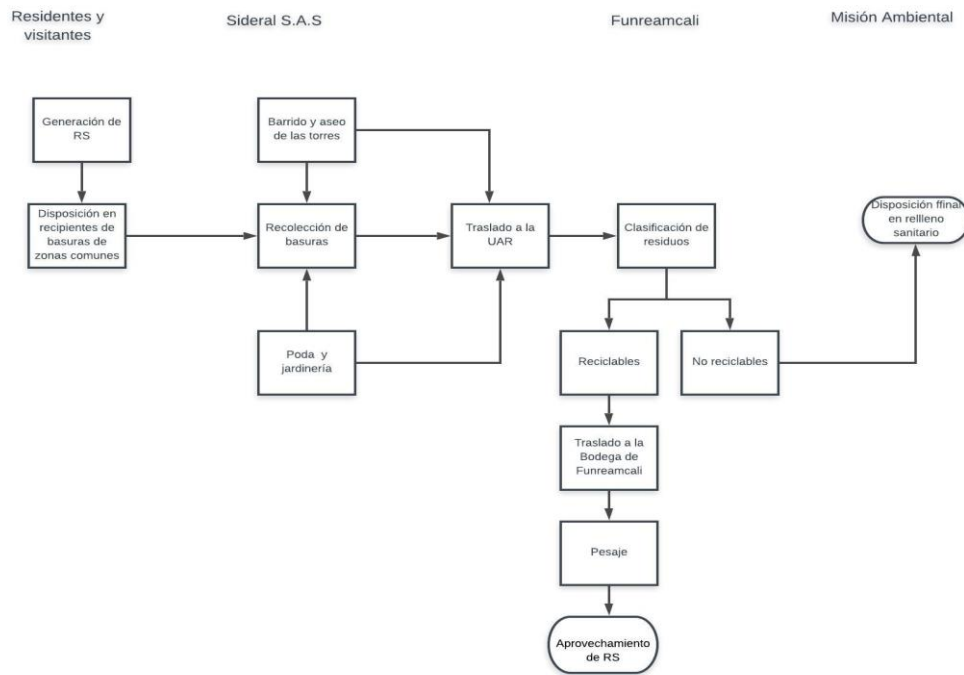


Fuente. Elaboración propia (2019).

De acuerdo con los administradores consultados el desafío para la separación en la fuente en cada apartamento está en la educación y sensibilización; así mismo, la adecuación de uno o más recipientes para la disposición y clasificación de los residuos. Algunos residentes han informado solo realizar la clasificación en dos categorías: orgánicos y aprovechables, lo que supondría una etapa (o paso) adicional para la empresa que los recolecta que deberá realizar una clasificación adicional por tipo de residuo: plásticos, papel, cartón, metales, entre otros.

En el edificio también se generan residuos de las áreas comunes y según los administradores estos se generan en menor proporción y su aprovechamiento es más fácil. En la figura 2, se aprecia el proceso, donde se tienen tres grandes actividades generadoras; barrido, poda y mantenimiento, esta última incluye la recolección de los recipientes (basureros) de pasillos y demás áreas compartidas. En las dos actividades de barrido y poda se generan residuos orgánicos que son recolectados por la empresa de aseo Misión Ambiental S.A. ESP, en el caso del mantenimiento se generan aprovechables que se disponen provisionalmente en la UAR para su reciclaje por parte de FUNREAMCALI.

Figura 2. Proceso de disposición de residuos sólidos en zonas comunes en el Edificio La Guabinera

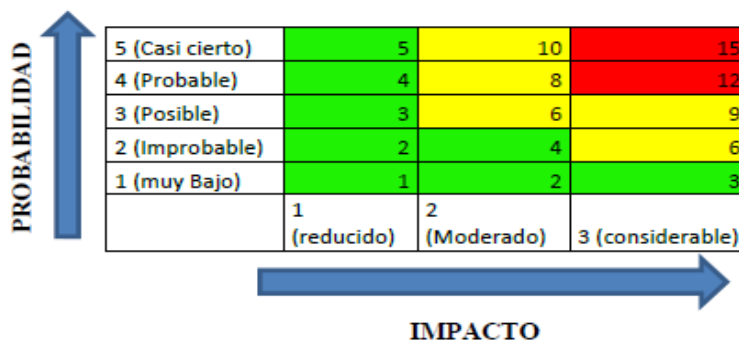


Fuente. Elaboración propia (2019).

Uno de los desafíos que se derivan del proceso para el aprovechamiento de los residuos sólidos, es involucrar a los distintos propietarios o arrendatarios de los distintos apartamentos, tema que debe partir de la educación, al tiempo que se facilitan los elementos para que se puedan separar los distintos tipos de residuos. Otro de los desafíos que se tiene es hacer una gestión de riesgos que se pueden presentar por la acumulación de los residuos, entre ellos la proliferación de roedores o insectos, así mismo, al tratarse de elementos inflamables, se podrá tener el riesgo de incendios, aspecto que pone en peligro a los residentes.

Para valorar el riesgo se utilizó una matriz de riesgo con el fin de tener una herramienta para hacer frente a las situaciones que puedan representar un peligro. Se utilizó un mapa de calor, haciendo uso de dos variables; probabilidad e impacto, para poder clasificar la gravedad del riesgo. La probabilidad cuenta con una escala de 1 a 5, siendo 1 muy bajo y 5 casi cierto, es decir el riesgo es inminente, por su parte, el impacto se cataloga en 3 niveles, siendo 1 reducido y 3 considerable.

Figura 3. Mapa de calor.



Fuente. Icontec (2009)

En la unidad residencial respecto al proceso de gestión de los residuos sólidos se identificaron 19 riesgos (Ver tabla 7), de los cuales 10 se consideran de gravedad baja, 3 de gravedad media y 6 alta. Para cada uno de los riesgos se planteó medidas de prevención, medición y se evaluó el impacto.

Tabla 7. Clasificación de los riesgos asociados a la gestión de los residuos sólidos.

Categoría	Gravedad	Cantidad
Verde	Bajo	10
Amarillo	Medio	3
Rojo	Alto	6
Total		19

Fuente. Elaboración propia (2019)

Como parte de las medidas para la gestión del riesgo, se incluyó la educación de los residentes para el proceso de separación en la fuente y disposición, además se consideró el trabajo coordinado con la empresa de recolección para evitar la acumulación en la unidad de almacenamiento. Los aspectos evaluados en la matriz de riesgo, se incluyeron en la propuesta del PGIRS ajustado a la realidad de la unidad residencial.

3.3. FASE III. ESTRUCTURACIÓN DEL PGIRS CON BASE EN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Con base en la revisión realizada de la situación actual sobre el manejo de los residuos sólidos en la Unidad Residencial Edificio La Guabinera se procedió a proponer un PGIRS conforme a lo estipulado en la normatividad vigente y acorde a la capacidad de la unidad, considerando la organización física de los apartamentos y el proceso que tienen los residentes para la disposición de los residuos que se generan al interior de sus hogares. El PGIRS que se propuso (ver anexo A), contiene la caracterización del proceso, el análisis del riesgo y los distintos componentes; administrativo, legal, técnico, logístico, información y educación, además se formuló indicadores para el seguimiento y control. En el anexo C se adjunta copia de la constancia de la entrega del PGIRS a la Unidad Residencial Edificio la Guabinera con fecha de recibido 5 de diciembre de 2019.

3.4. DISCUSIÓN

La gestión integral de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera responde a las exigencias de la normatividad ambiental vigente en Colombia, además se aprecia el interés de la administración y consejo de administración por aminorar el impacto ambiental y contribuir al aprovechamiento de los residuos sólidos como el papel, plástico y otros empaques de uso cotidiano. Para garantizar la viabilidad del PGIRS formulado fue necesario considerar el contexto, el volumen generado, el tipo de residuos y con ello estructurar un plan de acción que sea viable para el edificio, aspectos que coinciden con los planteamientos de Campos y Camacho (2014), en los cuales se insiste en considerar las actividades generadoras y responsables para que de forma oportuna se pueda saber cómo separarlos y/o disponerlos.

El éxito de la implementación del PGIRS en gran medida se debe a la educación ambiental que se le brinde a la comunidad, para el caso del Edificio La Guabinera se puntualizó en la capacitación para hacer frente a los riesgos que comprometan la viabilidad de este plan, aspecto que coincide con los planteamientos de Castillo y Luzardo (2013), quienes plantean que los ciudadanos deben asumir una corresponsabilidad en la gestión de los residuos, para lo cual deben saber cómo reciclar; lo que inicia con la separación en la fuente. De igual manera, como lo establece Marmolejo, Oviedo, Jaimés y Torres (2010) la separación es clave, tanto para el reciclaje como para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, siendo la educación ambiental la ruta para modificar hábitos y conductas inadecuadas, a la vez para crear consciencia en la población que exija una infraestructura que posibilite prácticas como el reciclaje.

Para garantizar la viabilidad del PGIRS formulado se deben considerar aspectos externos, como las rutas de recolección, las cuales deben ser suministradas por las autoridades competentes. Como lo establecen Sánchez, Najul, Blanco, Alberdi, Arcaya, Morello, Lovero y Pallota (2014) se requiere que las empresas de recolección brinden rutas especializadas que

faciliten el aprovechamiento, acorde al tipo de materiales. En el caso del Edificio La Guabinera, se cuenta con un convenio con FUNREAMCALI y a futuro se debe considerar que si aumenta la tasa de aprovechamiento también se requiere mayor frecuencia en las rutas de recolección. De igual manera, se puede validar otras opciones o convenios para lograr que a partir de los residuos aprovechados se puedan elaborar otros productos. Sánchez, Pita, González y Hormaza (2019) estudiaron la elaboración de ladrillos ecológicos a partir de tres materiales comunes, entre ellos el plástico, por lo tanto, en el contexto de Cali, también es una alternativa destinar esta clase de residuos para que empresas especializadas fabriquen productos similares, tema que también ha sido estudiado por Betancourt y Solano (2016) que consideraron usar materiales de polipropileno para la fabricación de autopartes.

Para mejorar y/o maximizar la utilización de los residuos sólidos se puede explorar convenios para tratar y procesar los residuos según su tipo, como lo establecen González y Buenrostro (2012) en el sector urbano, materiales como el plástico de alta y baja densidad, el vidrio y el papel son comunes, por ende, se deben desarrollar cadenas productivas que procesen estos materiales en grandes volúmenes. En el contexto del Edificio La Guabinera se tiene esta alternativa, de lograr alianzas con empresas especializadas en el tema, lo cual puede traer un beneficio económico producto de la venta de materiales recuperables. De igual manera, se puede exigir a las autoridades competentes que se construyan plantas de aprovechamiento, según Oviedo, Marmolejo y Torres (2011) si estas están dotadas de infraestructura y tecnología podrán procesar grandes volúmenes y mejorar las tasas de reciclaje o aprovechamiento.

A futuro uno de los aspectos que se debe considerar en el contexto del sector residencial, donde se ubica el Edificio La Guabinera es el aprovechamiento de los residuos orgánicos y como lo mencionan Castañeda y Rodríguez (2017) estos son de los más comunes dentro de los hogares, sin embargo, el World Bank Group en su informe relaciona que solo el 33 por ciento de los residuos a nivel mundial no son gestionados de manera ambientalmente segura, por lo tanto, su potencial ha sido subvalorado terminando en rellenos sanitarios, cuando de estos es posible extraer abonos orgánicos, generación de gas, entre otros usos.

4. CONCLUSIONES

Al consultar a los residentes del Edificio La Guabinera se encontró que son conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente, lo cual los ha llevado a tener prácticas de separación para facilitar el reciclaje; sin embargo, por desconocimiento no realizan una separación efectiva, siendo la más común la disposición separada de los orgánicos y los aprovechables. En este sentido se concluye que una primera necesidad para la implementación de un PGIRS es la educación ambiental de los residentes, con el fin de que conozcan cómo se debe hacer la separación dentro del hogar, considerando los distintos materiales.

Según las estadísticas de recolección de residuos aprovechables, en promedio en el Edificio La Guabinera al mes se recuperan 197 kg. que equivalen a una tasa de aprovechamiento promedio del 3,1% sobre la base total de residuos generados. Si dicha tasa se eleva al 40% mediante una separación efectiva en la fuente, se podrán aprovechar por mes 2.536 kg. de los 6.340 generados en todo el edificio. Si bien es una cifra ambiciosa, se considera viable su consecución si los 120 apartamentos asumen su compromiso y la administración facilita convenios con empresas de reciclaje que permitan un aprovechamiento constante que evite la congestión en la UAR.

Para promover el compromiso frente a la implementación del PGIRS, se debe hacer énfasis en el impacto ambiental, así como también, resaltar el posible aprovechamiento económico que se haga de estos materiales aprovechables, si se llega a una tasa de aprovechamiento del 40% se tendría un ingreso mensual de \$787.682 derivado de la venta de los materiales. Esto permitirá en cierta medida recuperar los costos derivados de la implementación del PGIRS que involucra actividades de capacitación, adquisición de recipientes y mantenimiento de instalaciones físicas y de equipos.

En la evaluación de los riesgos asociados a la gestión de los residuos sólidos se encontraron seis con alta probabilidad de ocurrencia y con un fuerte impacto, asociados a la ruptura de las bolsas en que se transportan los residuos, la acumulación en la unidad de almacenamiento, las posibles cortaduras o lesiones del personal durante la manipulación, los cuales se pueden prevenir, mediante la educación al residente, la programación de recolección por parte de la empresa encargada y

la utilización de equipos de protección personal para quienes manipulan los contenedores en la unidad de almacenamiento.

5. REFERENCIAS

- Alcaldía de Bogotá (2008). Ley 1259 de 2008 Por la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros y se dictan otras disposiciones [En línea] Recuperado el 2 de marzo de 2019 de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>
- Alcaldía de Santiago de Cali - DAPM (2008). Manual programa de gestión integral de residuos sólidos para el sector residencial - conjuntos residenciales del municipio de Santiago de Cali [En línea] Recuperado el 29 de junio de 2019 de: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/142562/manuales-para-la-implementacion-de-los-programas-de-gestion-integral-de-residuos-solidos/>
- Alcaldía de Santiago de Cali (2017a). Cali en cifras [En línea] Recuperado el 4 de mayo de 2019 de: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/>
- Alcaldía de Santiago de Cali (2017b). Dagma conmemora el Día Internacional del Reciclaje [En línea] Recuperado el 10 de abril de 2019 de: <http://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/131750/dagma-conmemora-el-dia-internacional-del-reciclaje/>
- Alcaldía de Santiago de Cali (2018a). Informe de evaluación y seguimiento PGIRS vigencia 2017 [En línea]. Recuperado el 10 de marzo de 2019 de: <http://www.cali.gov.co/documentos/1889/informe-de-evaluacion-y-seguimiento-pgirs-vigencia-2017/>
- Alcaldía de Santiago de Cali (2018b). Problemática de los Residuos Sólidos [En línea] Recuperado el 10 de abril del 2019 de: http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/32644/la_problemtica_de_residuos_slidos/
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2018c). Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) 2015 a 2027 [En línea] Recuperado el 08 de mayo de 2019 de: http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/32970/plan_de_gestin_integral_de_residuos_slidos_pgirs/
- Alcaldía de Santiago de Cali Decreto 0059 del 23 de febrero de 2009. Por medio del cual se adoptan los manuales para la implementación de programas de gestión integral de residuos sólidos en entidades públicas, instituciones educativas, conjuntos residenciales, centros comerciales, supermercados, almacenes de cadena y eventos masivos en el municipio de Santiago de Cali y se dictan otras disposiciones.
- Banco de la República – Biblioteca virtual Luis Ángel Arango (2015). Los residuos sólidos [En línea]. Recuperado el 10 de marzo de 2019 de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/residuos_solidos
- Betancourt S, D., Solano M, J. (2016) Síntesis y caracterización de la mezcla polipropileno-poliestireno expandido (ICOPOR) reciclado como alternativa para el proceso de producción de autopartes - Luna Azul; (43); 286-310; 2016-07.
- Campos R. R., Camacho Á. M. (2014) Factores determinantes para una acción ambiental positiva de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica - Revista Tecnología en Marcha; 27(4); 89-101; 2014-12
- Castañeda T. S., Rodríguez M. J., (2017) Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia - Universidad y Salud; 19(1); 116-125; 2017-03-24
- Castillo M. L., Luzardo B. M. (2013) Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga - Revista Facultad de Ingeniería; 22(34); 71-84; 2013-01
- CEPAL (2016). Guía general para el aprovechamiento de residuos sólidos. [En línea] Recuperado el 10 de abril de 2019 de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf
- Congreso de la República (2008) Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008. Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.208 de 19 de diciembre de 2008.
- Congreso de la República (2016) Código Nacional de Policía y Convivencia: Ley 1801 de 2016. Diario Oficial No. 49.949 de 29 de julio de 2016.

- DAGMA (2016). Residuos sólidos todos en su lugar. Guía práctica para el manejo de los residuos sólidos.
- Diario El País (2016). La mitad de los caleños viven en conjuntos residenciales [En línea] Recuperado el 4 de mayo de 2019 de: <https://www.elpais.com.co/calil/la-mitad-de-los-calenos-viven-en-conjuntos-residenciales.html>
- Diario El País (2018). La odisea diaria de limpiar a Cali, una ciudad que cada vez se ensucia más [En línea] Recuperado el 1 de mayo de 2019 de: <https://www.elpais.com.co/calil/la-odisea-diaria-de-limpiar-a-una-ciudad-que-cada-vez-se-ensucia-mas.html>
- Díaz A. M., León D. A. (2012). Análisis de pre-inversión 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 Facultad de Ingeniería. Especialización en Gerencia Integral de Proyectos Bogotá.
- Fonseca F. D., Palomino C., González O. J. (2005). Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en tres conjuntos del municipio de Chía (Cundinamarca). Universidad Libre. Facultad de Ingeniería. Bogotá.
- Fundación de Recuperadores Ambientales de Cali FUNREAMCALI. Certificación de aprovechamiento de residuos sólidos vigencia 2019. Documento interno. Santiago de Cali. 2019.
- García R. L., Gracia, M. A., Bello B. E., Aldasoro M. E., (2018) Metabolismo social y ecoturismo: la problemática de los residuos en isla Holbox, Quintana Roo, México - Nova scientia; 10(20); 779-822; 2018
- González R. C., Buenrostro D. O. (2012) Composición de residuos sólidos urbanos en dos sitios de disposición final - Revista internacional de contaminación ambiental; 28(0); 15-20; 2012.
- Herrera C.M. (2011). Fórmula para el cálculo de la muestra poblaciones finitas. Hospital Roosevelt. [En línea] Recuperado el 15 de mayo de 2019 de: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1culo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas: Icontec (2009) Norma ISO 31000 versión 2009: Gestión de Riesgos – Principios y Guías. [En línea] [Consultado 16 de agosto de 2019] Disponible en: http://gestioncalidad.com/wp-content/uploads/2016/09/iso_31000_2009_gestion_de_riesgos.pdf.
- Jaramillo, G., Zapata, L. (2016). Universidad de Antioquia “Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia” [En línea] Recuperado el 14 de abril de 2019 de: <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Apressolorgco.pdf>
- Marmolejo, L. F., Oviedo, É. R., Jaimes, J. C., Torres, P. (2010) Influencia de la separación en la fuente sobre el compostaje de residuos sólidos municipales - Agronomía Colombiana; 28(2); 319-328; 2010-08-01
- Mejía C. M. (2016). Evaluación de la gestión de los residuos sólidos generados en la Unidad Residencial Torres del Refugio. Cali, Colombia. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente-Eidenar. Área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Santiago de Cali. 2016.
- Méndez C. (2006) Metodología de investigación. Bogotá. Mc Graw Hill.
- Ministerio de Vivienda (2015). Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Pág. 15. [En línea] Recuperado el 22 de mayo de 2019 de: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Gu%C3%ADa%20para%20la%20formulaci%C3%B3n,%20implementaci%C3%B3n,%20evaluaci%C3%B3n,%20seguimiento,%20control%20y%20actualizaci%C3%B3n%20de%20los%20PGIRS.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente (1998). Política para la Gestión Integral de Residuos [En línea] Recuperado el 11 de abril de 2019 de: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de_1.pdf
- Oviedo O. E., Marmolejo R. L., Torres L. P. (2011) Intervenciones priorizadas en plantas de manejo de residuos sólidos mediante la aplicación del análisis estructural - Ingeniería y Universidad; 15(1); 125-144; 2011-01
- Rojas V. J., Bogantes, J. (2018) Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos ordinarios de la Universidad Nacional de Costa Rica, dispuestos en rellenos sanitarios - Uniciencia; 32(2); 57-69; 2018-12
- Sánchez B. R., Pita C. D., González V. K., Hormaza V. J. (2019) Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales - Revista de Ciencias Ambientales; 53(1); 23-44; 2019-06
- Sánchez, R., Blanco S., Alberdi, R., Najul, M. (2014) Potencial de aprovechamiento de los materiales presentes en los residuos sólidos de origen doméstico: Caso de estudio Municipio Chacao-Estado Miranda, Venezuela - Revista

- de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela; 29(1); 29-36; 2014-03
- Sánchez, R., Najul, M. V., Blanco, H., Alberdi, R., Arcaya, J., Morello, L., Lovera, J. Pallotta, E. (2014) Formulación de un plan de gestión integral de desechos y residuos sólidos para el Estado Bolivariano de Miranda - EBM - Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela; 29(4); 75-92; 2014-12
- Severiche S. C., Acevedo B. R., Jaimes M. J. (2014) - Landfill mining as an alternative for solid waste management - Producción + Limpia; 9(1); 115-123; 2014-01
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2018). Informe de disposición de residuos sólidos 2017 [En línea] Recuperado el 8 de mayo de 2019 de: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2_disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Concepto 462 de 2009. [En línea] Recuperado el 10 de abril de 2019: www.notifax.com.co/.../SuperServicios-Concepto-2009-N0000462%2020090515.doc
- Varón V. K., Orejuela C. J., Manyoma V. P. (2015) Modelo matemático para la ubicación de estaciones de transferencia de residuos sólidos urbanos - Revista EIA; (23); 61-70; 2015-06
- World Bank Group (2018) What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Wasted Management to 2050. Urban Development Series. Recuperado el 10 de noviembre de 2019 de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

ANEXO A. ESTRUCTURACIÓN DEL PGIRS CON BASE EN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Con base en la revisión realizada de la situación actual sobre el manejo de los residuos sólidos en la Unidad Residencial Edificio La Guabinera se procedió a proponer un PGIRS conforme a lo estipulado en la normatividad vigente, y acorde a la capacidad de la unidad, considerando la organización física de los apartamentos y el proceso que tienen los residentes para la disposición de los residuos que se generan al interior de sus hogares.

1. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL EDIFICIO LA GUABINERA

El planteamiento del PGIRS se hizo alineado al proceso de manejo de residuos sólidos y en las tablas 1 y 2, se detalla la caracterización del proceso de manejo de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera y los requisitos legales y recursos requeridos para la implementación del PGIRS:

Tabla 2. Caracterización del proceso de manejo de residuos sólidos en el Edificio La Guabinera

Edificio La Guabinera	Caracterización del proceso de manejo de residuos sólidos			Código: 01: 01:01	
				Versión: 01	
				Fecha: 26/07/2019	
				Página 1 de:	
Entradas		Actividades	Salidas		
Proveedor	Insumos		Productos	Clientes	
Planear					
Administrador, consejo de administración y comité ambiental	Políticas para la gestión de residuos sólidos.	Diseñar y actualizar el proceso para la implementación del PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Residentes, trabajadores y administradores de la unidad residencial	
Administrador, consejo de administración, comité ambiental, FUNREAMCALI	Caracterización de los residuos sólidos generados por tipo y cantidad	Elaborar un programa de educación ambiental para promover la separación en la fuente.	Programa de educación ambiental para la implementación del PGIRS	Residentes, trabajadores.	
Hacer					
Residentes del Edificio La Guabinera	-Papel	Promover la separación en la fuente: lo que implica la clasificación según el tipo de material.	Residuos separados en contenedores independientes.	FUNREAMCALI Misión Ambiental	
	-Cartón				
	-Metales				
	-Plástico				
	-Vidrio				
	-Electrónicos				
	-Orgánicos.				
- Entre otros					
Sideral Servicios S.A.S.	Orgánicos (Vegetales)	Separación en la fuente, clasificación por tipo de material de zonas comunes.	Residuos de zonas comunes separados en contenedores independientes.	FUNREAMCALI Misión Ambiental	
	-Plásticos				
	-Vidrio				
	-Papel				
-Entre otros					
Verificar					
FUNREAMCALI	Información sobre la recolección de RS según tipo y por periodo.	Realizar un control estadístico del aprovechamiento.	Informe de generación y aprovechamiento de RS por tipo y periodo.	Residentes, trabajadores y administradores de la unidad residencial	

Administración y comité ambiental	Información de evaluación de aprovechamiento versus metas planteadas en el PGIRS.	Comparar las cantidades aprovechadas versus las metas definidas.	Informe de seguimiento y cumplimiento de metas según PGIRS.	
Actuar				
Administración y comité ambiental	Informe de generación y aprovechamiento de RS por tipo y periodo.	Tomar medidas correctivas para incrementar el aprovechamiento y subsanar falencias de la separación en la fuente.	Plan de medidas para corregir las falencias del aprovechamiento.	Residentes, trabajadores y administradores de la unidad residencial
	Informe de seguimiento y cumplimiento de metas según PGIRS.	Motivar y capacitar a los residentes para el logro de las metas fijadas.	Material educativo y promocional para educar a los residentes.	

Fuente. Elaboración propia (2019).

Tabla 3. Requisitos legales y recursos requeridos para la implementación del PGIRS

Requisitos de la Norma	Documentación relacionada	Políticas de operación
Requisitos Legales	Gestión del riesgo	Indicadores
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) (Decretos Municipales: 0475 de 2004, 0059 de 2009 y 700 de 2010)	Lineamientos para el manejo de residuos según su tipo.	Separar en la fuente los residuos según su tipo. Elaborar convenios para el aprovechamiento de los residuos sólidos.
Resolución 0754 de 2014 del Ministerio de Vivienda.	Plan de contingencia para control de plagas en zonas de almacenamiento de residuos sólidos.	Programa periódicos de fumigación y control de insectos y roedores.
Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda	Plan de manejo de residuos peligrosos en caso de presentarse.	Plan de contingencia y emergencia actualizado.
Recursos		
Humano	Tecnológicos	Infraestructura
Líder para la implementación del PGIRS de la unidad residencial.	Redes sociales de la Unidad residencial para publicar el PGIRS.	Adecuación de la zona de almacenamiento provisional de residuos sólidos.
	Servicio de mensajería, whatsapp para enviar información a residentes.	Compra de contenedores para separación según tipo de material.
Asesor técnico para capacitar sobre la separación en la fuente y manejo de residuos sólidos.	Ayudas audiovisuales, computadores, carpa, sillas y papelería.	Colocación de contenedores para la separación en zonas comunes.

Fuente. Elaboración propia (2019).

2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

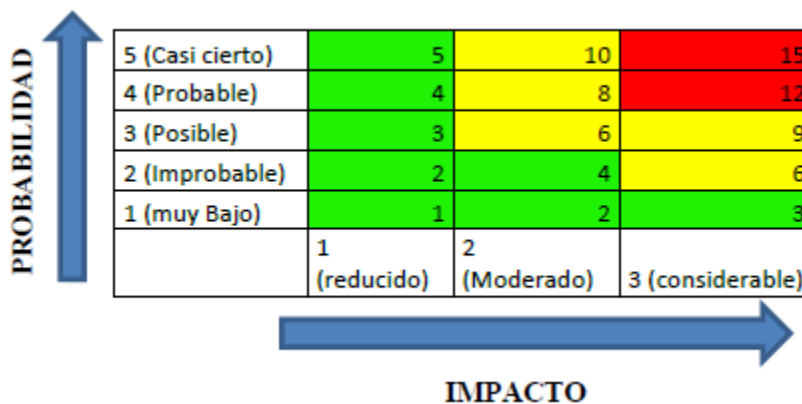
Algunos de los aspectos que se consideraron fueron los posibles riesgos que se derivan del proceso de manejo de los residuos sólidos, los cuales se establecieron por etapa del proceso y para cada uno de identificó la probabilidad de ocurrencia, en una escala de 1 a 5, donde 5 es la mayor probabilidad y 1 la menor probabilidad que suceda. Igualmente, se consideró el impacto en una escala de 1 a 3, siendo 3 un impacto alto, 2 un impacto medio y 1 un impacto bajo. Con estas dos variables se logró identificar los riesgos más graves haciendo uso del mapa de calor, ubicando cada riesgo en la casilla correspondiente con los siguientes cálculos: Escala de la probabilidad de ocurrencia multiplicada por la escala del impacto; esto nos da como resultado valores posibles del 1 al 15 (Ver figura 1):

Riesgos calificados como bajos están en el rango 1-5

Riesgos calificados como medios en el rango 6-10

Riesgos calificados como altos en el rango 11-15

Figura 1. Mapa de calor



Fuente. ICONTEC (2011) ISO 31000.

Con base en el mapa de calor se clasificaron los riesgos en tres categorías, tal como se aprecia en la tabla 3.

Tabla 4. Clasificación de los riesgos

Proceso	Riesgo (descripción)	Probabilidad	Impacto	Gravedad
Separación en la fuente	Los residentes no se comprometen con la separación según tipo de material	2	3	6
	Existe contaminación parcial o total de residuos aprovechables.	3	1	3
	No se disponen de los contenedores para la separación en la fuente.	1	1	1
	Los niños se resisten al hábito de separar en la fuente.	1	1	1
Traslado a la zona de almacenamiento de residuos	El traslado no se realiza de manera efectiva y oportuna de los residuos aprovechables	1	1	1
	Se genera contaminación mientras se traslada.	2	2	4
	Los residentes trasladan los residuos aprovechables en el mismo horario.	2	1	2
	Existe ruptura de las bolsas donde se transporta los residuos aprovechables.	4	3	12
Almacenamiento de residuos	Existe una acumulación de residuos que supera la capacidad de la Unidad de Almacenamiento	5	3	15
	Por acumulación de residuos se presentan plagas (insectos y roedores)	5	2	10
	Por acumulación de residuos se tiene riesgo de incendio	2	2	4
	Por acumulación de materiales se presentan malos olores.	5	3	15
Recolección de los residuos	Existe contaminación durante la recolección por dispersión de restos de residuos.	3	1	3
	Existe riesgo de cortadura y lesión de los operarios durante el transporte de residuos.	5	3	15
	Durante el traslado se generan malos olores de residuos.	4	1	4
Educación ambiental	Se presenta resistencia a la implementación del PGIRS y falta de compromiso frente a las metas trazadas.	3	3	9
	Los visitantes no separan los residuos en zonas comunes.	4	3	12
	Se presenta vertimiento y/o disposición inadecuada en zonas comunes	2	2	4
	Se presenta daño total y parcial de los contenedores de almacenamiento de residuos.	3	3	9

Fuente. Elaboración propia (2019).

En la unidad residencial respecto al proceso de gestión de los residuos sólidos se identificaron 19 riesgos (Ver tabla 4), de los cuales 10 se consideraron de gravedad baja, 3 de gravedad media y 6 alta. Para cada uno de los riesgos se planteó medidas de prevención, medición y se evaluó el impacto.

Tabla 4. Clasificación de los riesgos asociados a la gestión de los residuos sólidos

Categoría	Gravedad	Cantidad
Verde	Bajo	10
Amarillo	Medio	4
Rojo	Alto	5
Total		19

Fuente. Elaboración propia (2019)

Para cada uno de los riesgos se propuso una acción de mejora, un indicador de monitoreo y control, conforme a las necesidades del Edificio La Guabinera.

3. PROPUESTA DE PGIRS PARA EL EDIFICIO LA GUABINERA

De acuerdo con la Alcaldía de Cali (2008) el diseño e implementación del PGIRS en los conjuntos residenciales requiere establecer criterios de participación de los diferentes actores e instancias responsables del manejo de residuos sólidos, observando pautas, directrices y responsabilidades que faciliten su desarrollo; para ello, el Edificio La Guabinera deberá establecer tres comités encargados de liderar los siguientes componentes básicos:

Componente Administrativo

Este componente compromete al Administrador y los entes directivos del conjunto residencial en las actividades que permitan y faciliten las condiciones óptimas de funcionamiento del PGIRS. Se determinan aquí el manejo y distribución de los recursos administrativos, financieros y de personal necesarios para la implementación del sistema GIRS y se encuentra encargado de las siguientes funciones:

- Esquema organizacional para liderar el programa
- Asignación de responsabilidades
- Reconocimiento y diagnóstico
- Levantamiento de línea base
- Planificación y gestión de recursos
- Seguimiento y evaluación continua

Componente Técnico y Logístico

En este componente se debe tener en cuenta los aspectos técnicos y de operación del sistema de gestión de residuos sólidos en los conjuntos residenciales. Una vez realizado el diagnóstico se deberán definir donde se colocarán los recipientes de las zonas comunes, la construcción o adecuación de la UAR, definición y funcionamiento de las rutas internas (construir un plano de los recorridos), así como la definición de número de carros de mano para la ruta interna, carreteras para la recolección de residuos de podas o mantenimiento de zonas verdes, los elementos y herramientas requeridas para el adecuado funcionamiento del sistema y el número de personas necesarias para las respectivas actividades que componen el mismo.

La responsabilidad de la operación del sistema es del administrador del conjunto residencial quien deberá estar al tanto del Comité de Gestión de Residuos Sólidos y el desempeño del personal de aseo.

Entre las funciones del Componente Técnico y Logístico se encuentran las siguientes:

- Diagnóstico locativo
- Aforo y caracterización de residuos
- Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios (zonas comunes)
- Ruta interna de recolección selectiva
- Construcción y/o adecuación de la UAR
- Personal a cargo de la ruta interna y de la UAR
- Frecuencia de recolección
- Medios de transporte interno
- Operación del SGIRS

En este componente es importante la participación directa de los residentes a través de la separación adecuada de los residuos sólidos, lo cual facilita la labor del personal de aseo (servicios generales) que hace la limpieza de los conjuntos residenciales.

Realizar el diagnóstico del conjunto residencial en lo concerniente a los siguientes aspectos:

- Número de casas o apartamentos
- Número de residentes, empleados y visitantes
- Criterios de diseños y distribución de áreas. Para hacer una identificación real de cada una de las áreas que conforman el conjunto residencial, se debe contar primero con un plano en planta, en el que se puedan situar cada una de las áreas que generan residuos sólidos, zonas comunes, piscinas, parqueaderos, portería, kioscos, salones sociales; como ayuda para la planificación de la ruta de evacuación interna de los residuos generados en el conjunto.
- Empresa prestadora del servicio de aseo, organizaciones de recuperadores o recicladores.
- Identificación de zonas de acceso y salida, rutas de evacuación.
- Tener en cuenta celebraciones o fechas especiales en las cuales se produce mayor cantidad de residuos.
- Si se cuenta o no, con las condiciones técnicas para el funcionamiento adecuado del sistema.
- Unidad de almacenamiento de residuos, UAR con medidas adecuadas o reglamentarias según lo establecido en el decreto 1140 de 2003, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial.
- Shut de gravedad, recipientes (suficientes) para depositar los residuos generados en las zonas comunes.
- Si se encuentran o no caracterizados los residuos sólidos.
- Personal necesario para la operatividad del sistema.
- Vehículos de transporte interno de residuos.
- Herramientas complementarias.
- Producción per cápita.

Componente de Información, Educación y Comunicación IEC

En este componente se definen y desarrollan las estrategias de información, educación y comunicación, con el fin de

fortalecer actitudes y prácticas favorables al manejo adecuado de residuos sólidos en los conjuntos residenciales.

Las estrategias IEC para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, involucran procesos en los que se activan el sentido de identidad y pertenencia de los actores frente a los sitios que habitan en particular y frente al conjunto residencial correspondiente. Las IEC estimulan procesos de reflexión acerca del sentido de corresponsabilidad del residente, empleado y visitante, en la mitigación de los efectos de la problemática generada por el manejo inadecuado de los residuos y sus efectos en términos ambientales, sociales y de salud pública.

Sus funciones son las siguientes:

- Diseño e implementación de estrategias de información, educación y comunicación IEC
- Observación: dinámicas de encuentro del público objetivo, medios de comunicación disponibles, espacios de reunión, actitudes y prácticas en el manejo de los residuos sólidos
- Resistencias expresadas
- Fortalezas – hábitos adecuados que favorecen la separación, la reutilización y el reciclaje
- Diseño y desarrollo de procesos educativos y de sensibilización
- Diseño y desarrollo de eventos
- Realización y circulación de productos de comunicación

Levantamiento de línea base

Durante el tiempo de operación de la copropiedad se ha venido trabajando con la empresa de Aseo Misión Ambiental E.S.P. con el fin de disponer de información en las áreas comunes sobre la importancia de la separación de los diferentes tipos de residuos (reciclables y no reciclables). Adicionalmente, el Edificio está gestionando la colocación de puntos ecológicos y/o canecas en áreas comunes con la debida señalización para que los residentes y visitantes realicen la adecuada separación de los residuos en el momento de su generación.

En la actualidad se vienen adelantando acciones a través de la administración y el consejo para diseñar e implementar un PGIRS de acuerdo a los lineamientos técnicos y operativos enmarcados en el PGIRS del municipio de Santiago de Cali. Este proceso tiene como fin dar una solución a la mala disposición de los residuos sólidos, disminuir los efectos ambientales negativos derivados de la mala disposición y concientizar a la comunidad en la participación activa como eje fundamental en la responsabilidad ambiental y social de la ciudad.

Planificación y gestión de recursos

Para la ejecución del PGIRS se presenta un cronograma de ejecución y un plan de recursos como instrumento de planificación y gestión para la implementación del sistema (tabla 5 y 6).

Tabla 5. Cronograma de actividades para el diseño, implementación y monitoreo del PGIRS

ACTIVIDAD	MESES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	... 24	25 ...	
Diseño	x														
Implementación															
Administrativa	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Técnico	x	x	x			x			x			x	x	x	
Comunicación	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Monitoreo	x	x	x			x			x			x	x	x	

Fuente. Elaboración propia (2019)

Tabla 6. Asignación de recursos para el diseño e implementación y monitoreo del PGIRS

ACTIVIDAD	RECURSOS
Diseño	\$ 700.000
Implementación	\$1.000.000
Monitoreo	\$ 400.000
TOTAL	\$2.100.000

Fuente. Elaboración propia (2019)

Seguimiento y evaluación continúa

El proceso de seguimiento y/o monitoreo es uno de los componentes más relevantes en la implementación y ejecución del sistema ya que permite identificar las fortalezas y debilidades. La identificación de manera oportuna de estos aspectos permite orientar los recursos y esfuerzos de manera precisa para dar solución a aquellas debilidades con la que pueda contar el sistema; así como el fortalecimiento de aquellas que se ejecutan de manera adecuada.

El proceso de monitoreo estará enfocado a realizar una revisión de los procesos de implementación de cada uno de los componentes en donde se aplican indicadores de gestión para cada uno de estos. Para ello se propone un monitoreo mensual durante los tres primeros meses de implementación del sistema y monitoreos trimestrales para evaluar el desempeño de los indicadores de gestión.

Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión están relacionados directamente con las responsabilidades asignadas a cada uno de los componentes del sistema, de esta manera se busca evaluar constantemente el desempeño de cada una de las áreas y hacia donde aplicar los correctivos necesarios. Los siguientes indicadores (ver tabla 7) se proponen para la evaluación del sistema:

Tabla 7. Indicadores de gestión del PGIRS del Edificio La Guabinera

Objetivo 1: Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el conjunto residencial
Indicador 1: Peso total de residuos generados en el conjunto residencial
Indicador 2: Producción Per. Cápita
$PPC = \left(\frac{\text{Kg. de residuos sólidos generados}}{\# \text{ de residentes, empleados y de visitantes CR}} \right)$
Actividades : <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la producción total de residuos del conjunto residencial mediante aforos • Estimar la producción per cápita mediante estudio línea base, estimando el peso de los residuos generados y número de residentes, empleados y visitantes. • Establecer cuadro comparativo relacionando producción per cápita inicial con producción per cápita fecha de corte.
Documento línea de base del conjunto residencial – cuadro de seguimiento comparativo semestral, basado en las mediciones obtenidas mediante registros de Centro de acopio y registro de la ESP de aseo.
Frecuencia: Consolidado semestral obtenido mediante registros periódicos semanales o quincenales. Según la cantidad de residuos reciclables retirados del conjunto residencial por la ruta selectiva y registrados en el centro de acopio.
Responsables: Comité de gestión del CR y según registros de la ESP de aseo.
Objetivo 2: Incrementar la cantidad de residuos sólidos reciclables, recuperados e incorporados a la cadena productiva del reciclaje.
Indicador 1: Porcentaje de residuos reciclables recuperados. $\left(\frac{\text{Peso residuos sólidos recuperados}}{\text{Peso total de los residuos sólidos generados}} \right) \times 100$

<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar en cuenta como referente la producción total determinada en el aforo inicial. • Determinar la cantidad de residuos sólidos reciclables al centro de acopio.
<p>Medio de verificación: Registros de entrega al centro de acopio, registro del cuadro comparativo línea de base con flujo mensual de residuos recuperados enviados a reciclaje.</p>
<p>Frecuencia: Registro mensual promedio – Registro semestre consolidado.</p>
<p>Responsables: Comité responsable del programa.</p>
<p>Objetivo 3: fortalecer actitudes y prácticas favorables a la separación de la fuente.</p>
<p>Indicador 1: Prácticas de uso adecuado de los recipientes instalados en las zonas comunes Indicador 2: Total de residentes que separan</p> $\left(\frac{\# \text{residentes que separan}}{\# \text{total residentes del CR}} \right) \times 100$
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de guía de observación y entrevistas • Definición de muestras • Aplicación del instrumento, sistematización y análisis
<p>Medio de verificación: observación directa, entrevistas al personal de aseo, entrevistas muestra aleatoria a residentes y empleados del conjunto residencial.</p>
<p>Frecuencia: Registro mensual promedio – semestre consolidado.</p>
<p>Responsables: Comité responsable del programa.</p>
<p>Objetivo 4: Evaluar eficacia de ruta interna de recolección (medidor de eficiencia interna del sistema)</p>
<p>Indicador 1: Sitios impactados en el conjunto residencial Indicador 2: % de cumplimiento frecuencias establecidas</p> $\left(\frac{\text{Frecuencias realizadas por día}}{\text{Frecuencias programadas}} \right) \times 100$ <p>Indicador 3: % de cumplimiento de rutas de recolección interna establecidas puntos intermedios</p> $\left(\frac{\text{Rutas o recorridos de traslado de residuos en puntos intermedios realizados}}{\text{Rutas o recorridos en puntos intermedios programados}} \right) \times 100$
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de supervisión del operario. • Evaluación del desempeño. • Diseño de instrumento de registro de actividades diarias del operario. • Capacitación a operario acerca del diligenciamiento del formato.
<p>Medio de verificación: Informe de seguimiento – evaluación de desempeño, registro diario del operario.</p>
<p>Frecuencia: Trimestral registro parcial – semestre consolidado.</p>
<p>Responsables: Comité responsable del programa</p>
<p>Objetivo 5: Contar con UAR técnicamente adecuada</p>
<p>Indicador 1: Porcentaje de cumplimiento con adecuaciones técnicas establecidas en el decreto 1140 del MAVDT</p>

Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Construir o adecuar técnicamente la UAR de acuerdo a las especificaciones establecidas en el decreto 1140 de 2003. • Definir proyecto de construcción y/o adecuación
Medios de verificación: Concepto técnico de estado de UAR, a cargo de la Secretaría de Salud Municipal
Frecuencia: Una (1) vez por año
Responsables: Comité o grupo encargado del programa
Objetivo 6: Vincular al sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos por lo menos a 1 reciclador de oficio
Indicador 1: Recicladores organizados vinculados formalmente al Sistema GIRS del conjunto residencial
Actividades: Vinculación de personal para la actividad de separación
Medios de verificación: Documento del acuerdo conjunto residencial – Centro de acopio
Frecuencia: Mensual
Responsables: Comité o grupo a cargo del programa
Objetivo 7: Autonomía y eficiencia del comité responsable del programa
Indicador 1: Nro. De reuniones de planificación desarrolladas por el comité
Indicador 2: Plan de acción formulado autónomamente
Indicador 3: % de ejecución del plan de acción
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y aplicación del instrumento de autoevaluación • Definición de la frecuencia de la evaluación periódica interna

Fuente: Alcaldía de Cali (2008). Manual Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el sector Residencial – Conjuntos Residenciales del Municipio de Santiago de Cali, p. 56, 57.

3.1. COMPONENTE TÉCNICO LOGÍSTICO

Diagnóstico locativo: El edificio la Guabinera cuenta con 120 unidades habitacionales. Esta configuración espacial da como resultado un número aproximado de 340 residentes, 5 personas que prestan sus servicios (2 aseadores y 3 vigilantes), un promedio de 35 visitantes al día. La copropiedad cuenta con una portería, 6 torres habitacionales y una Unidad de Almacenamiento de Residuos UAR. La disposición de los residuos generados en el hogar la realizan los residentes.

Los residuos generados de las actividades de mantenimiento y operación como el barrido de áreas comunes, evacuación de puntos ecológicos y mantenimiento en general, son llevados directamente a la UAR por el personal de aseo de la empresa Sideral Servicios S.A.S. El servicio de recolección de residuos no aprovechables está a cargo de Misión Ambiental S.A. E.S.P.

La UAR cuenta con actividades de clasificación y separación de residuos por parte de un reciclador de oficio adscrito a la empresa FUNREAMCALI, la cual mensualmente genera un certificado de los residuos aprovechables por cantidad y tipo. La unidad residencial cuenta con un (1) ingreso peatonal sobre la carrera 83D, la cual sirve también como salida de evacuación. Fotografías de Áreas comunes y sociales de la copropiedad, torres, portería, áreas sociales, espacios verdes, accesos torres.

Figura 2. Aspectos técnicos del sistema UAR y el punto mascota.



Fuente. Tomada por el autor (2019)

En la actualidad la copropiedad cuenta con condiciones técnicas adecuadas para el almacenamiento, separación y clasificación de los residuos aprovechables y no aprovechables. En cuanto al personal de aseo, éste se encuentra acorde a las necesidades de la copropiedad. La UAR en general, cumple con los lineamientos técnicos del Decreto 1077 de 2015, sin embargo, es importante atender unos aspectos para cumplir a cabalidad con la norma.

La ubicación y accesibilidad de la UAR comunitaria permite a los usuarios, visitantes y operarios tener facilidades para la eliminación de los residuos. El número de recipientes para disponer los residuos es de 7 tinas plásticas azules, suministradas por Misión Ambiental S.A. E.S.P., las cuales se encuentran acorde al volumen de generación de residuos y a la frecuencia de evacuación de estos. La UAR se encuentra fumigada y aseada de acuerdo a las especificaciones impartidas para tal fin. En cuanto a las zonas comunes la copropiedad cuenta con 1 mobiliario o punto ecológico.

Figura 3. Tinas plásticas azules suministradas por Misión Ambiental S.A. E.S.P.



Fuente. Tomada por el autor (2019)

En la actualidad los procesos de separación en la fuente son bajos y algunos residentes realizan la separación de residuos aprovechables; sin embargo, la tasa de aprovechamiento no supera el 3,1% del total de residuos sólidos, llegando a la UAR una cantidad de residuos con potencial de aprovechamiento, pero contaminado. En la actualidad se cuenta con actividades de separación y clasificación de residuos por parte de un reciclador de oficio agremiado a FUNREAMCALI.

En cuanto a la cantidad de residuos sólidos generados por cada residente en la copropiedad se estima en 0,62 kg/hab/día con base en la aplicación de la producción per cápita. Este valor se es igual al promedio de producción per cápita para la ciudad de Cali, el cual es de 0,62 kg/hab/día para el año 2019 (Alcaldía de Cali, PGIRS 2015-2027, p. 40-41).

Aforo y caracterización de residuos

Para el cálculo del total de residuos generados (aprovechables y no aprovechables) se realizó un muestreo durante una semana en los tres días de recolección: lunes, miércoles y viernes, previo a la evacuación de los residuos por parte de la empresa prestadora del servicio Misión Ambiental S.A. ESP y el cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8. Cantidades de residuos sólidos no aprovechables generados en una semana

Cantidad en Kg.	Día 1	Día 2	Día 3	Total semana	Total Mes	Promedio mensual por apartamento	Promedio anual por apartamento
Total generados	1,075	220	290	1,585	6,340	53	634

Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por FUNREAMCALI (2019), según muestreo.

El Edificio La Guabinera, tiene un convenio con FUNREAMCALI para el aprovechamiento de residuos sólidos con potencial de ser reciclados. Esta organización se encarga de la recolección en la unidad de almacenamiento y durante este proceso realiza el pesaje de los materiales según su tipo, lo que permite a la administración llevar un registro cuantitativo de estos elementos. En conjunto con el reciclador de oficio adscrito a la empresa FUNREAMCALI, se procedió a medir las cantidades generadas durante los días de muestreo, obteniendo como resultado que en promedio cada hogar (apartamento) genera al año 634 kilogramos de residuos, es decir que por mes se están generando en promedio 53 kilogramos. La unidad residencial cuenta con 120 apartamentos lo que genera una producción de residuos de 6.340 kg. por mes, que equivalen a 6,34 toneladas al mes. Sin embargo, de este volumen generado solo se están aprovechando en promedio el 3.1% en porcentajes que oscilan entre el 2,7% y el 3,9% del total generado (FUNREAMCALI, 2019).

En la tabla No. 9 se aprecia la cantidad de residuos sólidos aprovechados por mes según el reporte de la empresa FUNREAMCALI encargada de la recolección especializada. Como se observa los distintos residuos son separados por tipo y cada uno de estos es pesado para el aprovechamiento y control de los mismos. En promedio al mes se aprovechan 197 kilogramos, en valores que van desde 177 a 245 kilogramos en el mes con mayor recaudo, siendo los materiales como el cartón, pasta, vidrio y archivo los que en mayor cantidad se aprovechan.

Tabla 9. Cantidades de residuos sólidos aprovechados por mes.

Material	Valor expresado en kilogramos						Total 5 Meses	Promedio 5 Meses
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo			
Cartón	40	69	34	50	50	243	48,6	
Pasta	30	55	54	61	39	239	47,8	
Vidrio	50	49	22	26	22	169	33,8	
Archivo	32	39	30	39	28	168	33,6	
Chatarra	10	12	18	17	19	76	15,2	
Plástico	8	10	8	16	9	51	10,2	
Aluminio	3	6	5	4	4	22	4,4	
Prensa	4	5	2	3	3	17	3,4	
Total	177	245	173	216	174	985	197	

Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por FUNREAMCALI (2019), según muestreo.

Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios (zonas comunes)

En la actualidad la copropiedad cuenta con (1) mobiliario o punto ecológico para la disposición de residuos. Debido a la configuración espacial de la copropiedad no es necesario la instalación de puntos ecológicos adicionales.

Ruta interna de recolección selectiva

Los residuos ordinarios generados en cada uno de los apartamentos son trasladados por los residentes hasta la UAR ubicada en la parte externa de la copropiedad. Adicionalmente, existe una ruta interna de recolección de residuos generados en las áreas comunes o de servicios las cuales corresponden a la portería, barrido, etc.

Condiciones técnicas para la localización, construcción y/o adecuación de la UAR

La unidad de almacenamiento de residuos, en donde la copropiedad dispone sus residuos, presenta aspectos que deben ser atendidos para dar cumplimiento a la norma técnica en el marco del artículo 2.3.3.2.2.19 del decreto 1077 de 2015.

La evaluación de las condiciones técnicas nos permite establecer que la UAR requiere atender unos aspectos. El primero de ellos se relaciona con la necesidad de reemplazar los acabados deteriorados por superficies lisas y se deberá adecuar “media caña” en las intersecciones de pared – piso, pared – techo y pared – pares que impida el establecimiento de microorganismos. Por otro lado, se deberá adecuar y/o instalar rejillas de ventilación adicionales que propicien la circulación de aire al interior del recinto, de esta manera se evita la acumulación de malos olores. Del mismo modo, cualquier acceso que tenga la unidad deberá tener angeos o guardapolvos que impidan el acceso de vectores (cucarachas, roedores, etc.). Finalmente se deberá rotular o señalizar la unidad de almacenamiento, según el decreto 1140 de 2013 con norma técnica.

Tabla 10. Evaluación de las condiciones técnicas de la UAR del Edificio La Guabinera

Condiciones técnicas (Artículo 20, decreto 2981 de 2013)	UAR
Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos en general.	Cumple, aunque se deberá reemplazar los acabados deteriorados por superficies lisas que evite la formación de microorganismos, así como la adecuación de “media caña” en las intersecciones del recinto.
Presenta sistemas que permitan la ventilación como rejillas o ventanas, y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercanos de agua y drenaje.	No cumple, es necesaria la instalación de rejillas de ventilación para propiciar corrientes de aire al interior del recinto. Estas pueden ser tanto en paredes como en áreas de acceso. También es necesaria la instalación de extintores para el control de incendios y fuente de agua y drenaje que permita el lavado y limpieza de la UAR.
Se encuentra construida de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores y que impida el ingreso de animales domésticos.	Cumple parcialmente, se deberá de instalar angeos y guardapolvos a las puertas y áreas de ventilación para evitar el ingreso de vectores y animales domésticos al recinto.
Deberá tener una adecuada ubicación y accesibilidad para los usuarios y la ubicación del sitio no debe causar molestias e impactos a la comunidad.	Cumple.
Cuenta con los recipientes o cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuado almacenamiento y presentación, teniendo en cuenta la generación de residuos sólidos, las frecuencias y horarios de prestación del servicio de recolección y transporte.	Cumple.
La UAR se mantiene aseada, desinfectada y fumigada, atendiendo los requisitos y normas para esta actividad.	No cumple, porque la unidad no ha encargado a la empresa de aseo Sideral Servicios S.A.S. de la limpieza de la UAR. Actualmente, la actividad de limpieza es realizada por la empresa de reciclaje FUNREAMCALI, quien la realiza de forma voluntaria y no se le suministran los elementos de limpieza necesarios para el lavado semanal de la UAR.
Para las actividades de separación, la UAR cuenta con el espacio suficiente para realizar el almacenamiento de los materiales aprovechables, evitando su deterioro.	Cumple.
La presentación de los residuos se realiza en el andén o en la UAR.	Se realiza en la UAR, por lo tanto cumple.

Fuente: Elaboración propia (2019)

Personal a cargo de la ruta interna y de la UAR.

La copropiedad cuenta con dos (2) operarios encargados de las labores de limpieza y mantenimiento en general, este personal es el encargado de trasladar los residuos generados en las áreas comunes y actividades de mantenimiento (barrido, poda de céspedes, jardinería, etc.). Estos operarios están capacitados en manejo y clasificación de residuos.

Frecuencia de recolección. De acuerdo a las características y dinámica de generación de residuos sólidos en la copropiedad, se establecen las siguientes frecuencias de recolección.

Tabla 11. Frecuencia de recolección de residuos

Ruta	Frecuencia	Encargado
Recolección en puntos ecológicos y demás.	Todos los días, dos veces al día	Personal de aseo
Recolección, transporte y disposición final de residuos no aprovechables.	Lunes, miércoles y viernes.	Misión Ambiental S.A. E.S.P.
Recolección y transporte de residuos aprovechables	Jueves	FUNREAMCALI

Fuente: Elaboración propia (2019)

Medios de transporte interno

La copropiedad cuenta con un carro para la recolección de los diferentes residuos generados en áreas con las que cuenta la copropiedad, en este son trasladados los residuos hasta la UAR.

Operación del programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos

La operación del programa deberá iniciar a partir del componente de información, educación y comunicación – IEC, este tipo de programas deber ser transversales al sistema y se requiere aplicar desde el inicio del mismo. Una de las principales prioridades que se debe de trabajar es el de maximizar las actividades de separación en la fuente y la presentación de forma separada en cada uno de los residuos por parte de los residentes para que posteriormente se implementen las diferentes rutas internas de residuos las cuales todas confluyen a la UAR.

En la UAR se deben llevar a cabo las actividades de separación y clasificación de residuos por parte del reciclador de oficio. El comité de residuos sólidos de la copropiedad deberá realizar las actividades de monitoreo y seguimiento, para ello deberá implementar los indicadores de gestión diseñados para tal fin: Esta labor deberá ser documentada de manera permanente, con la finalidad de presentar un informe con los indicadores de gestión y las acciones de evaluación y seguimiento de manera semestral ante la autoridad ambiental.

Recipientes a instalar

La copropiedad en la actualidad cuenta con un mobiliario o punto ecológico. Para el correcto funcionamiento del sistema no es necesario la instalación de puntos ecológicos adicionales. Los mobiliarios dispuestos cumplen con el código de colores e identificación establecidos por el PGIRS del Municipio de Santiago de Cali, es decir azul para los residuos aprovechables y verde para los residuos no aprovechables y orgánicos. En cuanto a los recipientes que se utilizan en la UAR estas son las tinas plásticas de 55 galones las cuales cumplen con las necesidades internas de la Unidad Residencial.

3.2. COMPONENTE DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN IEC

Se sugiere implementar una herramienta que sirva para identificar los sitios de mayor generación de residuos y las posibles soluciones a esta problemática que esté a cargo del Comité de Gestión de Residuos Sólidos. El análisis de esta información permitirá la alimentación del plan de acción para iniciar o continuar con el proceso de gestión de residuos sólidos a nivel de toda la comunidad.

También se sugiere disponer de manera permanente de material didáctico y promocional para informar a los residentes sobre el programa de manejo integral de residuos sólidos, el cual podrá contemplar diferentes piezas tales como:

- Afiches promocionales
- Stickers, volantes informativos
- Piezas imantadas con información de materiales reciclables
- Pancartas o pendones con temáticas alusivas al reciclaje, su uso, función y la necesidad de su implementación en la copropiedad.
- Láminas plásticas para cada torre con el fin de recordarle a los habitantes que es una tarea en conjunto el reciclaje

y cuidado del medio ambiente.

- Circular enviada por apartamento recordando las actividades propuestas para el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.

Sin embargo, la creación de piezas o mensajes alusivos al PGIRS, son estrategias complementarias del proceso educativo alrededor de los residuos sólidos. Las charlas informativas dirigidas a diferentes públicos de acuerdo a las características demográficas de la unidad residencial son espacios que deberán propiciarse con regularidad.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS

Tabla 12. Cálculo de los costos asociados a la adecuación de la UAR

Concepto	Valor unitario	Valor total
Adecuación UAR	\$ 500,000	\$ 500,000

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 13. Cálculo costos por implementación de estrategias de IEC

Concepto	Valor unitario	Valor total
Charlas Educativas	\$ 200,000	\$ 200,000
Señalética	\$ 100,000	\$ 100,000
Material Educativo	\$ 200,000	\$ 200,000

Fuente: Elaboración propia (2019)

ANEXO B. MODELO DE ENCUESTAS REALIZADAS A LA ADMINISTRACIÓN Y A LOS RESIDENTES DEL EDIFICIO LA GUABINERA

Encuesta para la administración del edificio

Fecha	Día	Mes	Año

Edad	
Sexo	

Preguntas

1. ¿Cuál de los siguientes grupos conforma usted dentro de la administración del Edificio?

Pregunta	Marque con una X
Administrador	
Consejo de Administración	
Comité Ambiental	
Personal de Aseo	
Otros:	

2. ¿Existe en la unidad un grupo de gestión ambiental?

SI	NO

¿Porqué?:

3. Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa: ¿por cuantos miembros esta integrado?

Señale la cantidad: _____

4. ¿Existe en la unidad un PGIRS formulado e implementado?

SI	NO

¿Por qué?:

5. ¿En la unidad de se han levantado procedimientos para la gestión de los residuos sólidos?

SI	NO

¿Por qué?:

6. ¿De qué forma la unidad residencial realiza la separación de los residuos sólidos?

7. ¿Con cuántos UAR (shut) cuenta la unidad residencial para la disposición de los residuos? Señale la cantidad:

8. ¿Qué días y en que horarios se realiza la recolección de los residuos por parte de la empresa de aseo?

9. ¿Cuál es la empresa de aseo que realiza la recolección de los residuos?

10. ¿Existe rotación del personal de reciclaje que realiza separación y aprovechamiento de los residuos recuperables?

SI	NO

¿Porqué?:

11. ¿Conoce e implementa las regulaciones minimas para el tratamiento de residuos recuperables?

SI	NO

¿Porqué?:

12. Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿La UAR cumple con todas las características reglamentarias?

SI	NO

¿Porqué?:

13. ¿Se han realizado capacitación a los residentes para separar en la fuente?

SI	NO

¿Porqué?:

14. ¿Existen programas de aprovechamiento de residuos?

SI	NO

¿Porqué?:

15. ¿De qué forma se disponen los residuos en las zonas comunes?

16. ¿Han cuantificado los tipos de residuos que se generan en mayor volumen?

SI	NO

¿Porqué?

17. ¿En promedio que cantidad de residuos se generan por semana?: _____Kg

18. Especifique los requisitos minimos para que un tercero (personal de reciclaje) recolecte los residuos aprovechables.

Modelo de encuesta para los residentes del edificio

Fecha	Día	Mes	Año
Apto. y torre			

PREGUNTAS	
1. ¿Cuántas personas habitan en el apartamento?	
2. ¿Cuántos niños habitan en el apartamento?	

PREGUNTA	SI	NO
3. ¿Sabe que son los residuos sólidos?		
4. ¿Conoce la diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos?		
5. ¿Conoce la diferencia entre residuos aprovechables y no aprovechables?		

6. Marque con una x los residuos relacionados a continuación que considera son aprovechables y al lado marque con una x los que considera se generan en mayor volumen en su hogar

Pregunta	Los que considera aprovechables	Los que se generan en mayor volumen en su hogar
Papel – Cartón		
Plástico		
Vidrio		
Metales		

Residuos Orgánicos		
Otros:		
No conoce		

PREGUNTA	SI	NO
7. ¿Conoce a donde van a parar los residuos que son generados?		
8. ¿Conoce alguna alternativa de manejo de residuos sólidos?		
9. ¿Sabe que es realizar separación en la fuente?		
10. ¿En su hogar realizan separación en la fuente?		
11. ¿Conoce que efectos ambientales pueden ser generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos?		

12. ¿Cuántos recipientes utiliza para almacenar los residuos sólidos? Señale la cantidad: _____

13. Señale según corresponda el manejo que da a materiales como: plástico, papel, cartón, vidrio, metal, entre otros:

Pregunta	Maque con una X
a) Los dispone junto con los residuos degradables en una sola bolsas al interior de la UAR (shut)	
b) Los dispone separadamente de los residuos degradables al interiorde la UAR (shut) para que el personal de aseo los disponga en el cuarto de reciclaje	
c) Reutiliza algún (s) materiales antes mencionados en su hogar	
d) Los entrega a un recuperador informal conocido	

14. ¿Qué concepto tiene de los residuos sólidos que se generan en el hogar?

Pregunta	Maque con una X
a) Material que no tiene ninguna utilidad	
b) Material que ya no sirve para mí, pero que otro puede aprovechar	

15. ¿ Que motivaciones tiene para separar sus residuos sólidos?

Pregunta	Maque con una X
a) Conservación del medio ambiente	
b) Respeto hacia la normatividad de la unidad	
c) Favorecer condiciones económicas y físicas para la manipulación de los residuos sólidos por terceros	

e) Otros	
----------	--

PREGUNTA	SI	NO
16. Conoce que es un PGIRS Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos?		
17. ¿Conoce si en la unidad se han implementado medidas para la gestión de los residuos sólidos?		
18. ¿Ha recibido capacitación por parte de la administración de la unidad para una gestión adecuada de los residuos sólidos?		
19. ¿Estaría dispuesto en participar en charlas informativas sobre manejo de residuos sólidos?		

20. Que propuestas considera se pueden aplicar para la recuperación y reducción de los residuos sólidos:

Pregunta	Marque con una X
a) Venta de los residuos recuperables para generar ingresos extras para la unidad	
b) Talleres de transformación para recuperación de residuos recuperables	
c) Generar hábitos de comprar sustentables que minimice la generación de residuos	
e) Otros	

ANEXO C. COPIA DE CONSTANCIA DE ENTREGA DEL DOCUMENTO DEL PGIRS A LA UNIDAD RESIDENCIAL EDIFICIO LA GUABINERA CON FECHA DE RECIBIDO DE 5 DE DICIEMBRE DE 2019.

Santiago de Cali, 05 de diciembre de 2019

Señores
Administrador, Consejo de Administración y Comité Ambiental
Edificio Residencial La Guabinera
Cra. 83D # 53 A 33
Barrio Las Vegas de Comfandi
Cali

ASUNTO: PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) PARA EL EDIFICIO LA GUABINERA

Por medio de la presente y con base en los estudios académicos y de investigación que realicé en el presente año 2019 en la unidad residencial, hago entrega de documento con la propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el Edificio La Guabinera.

Muchas gracias.

Atentamente,

Diego F. L.

Diego Fernando García Mejía
Tecnólogo Industrial
Candidato a grado de Ingeniero Industrial
Universidad Santiago de Cali

EDIFICIO LA GUABINERA P.H.
Cra. 83D No. 53 A 33 Tel: 317 517 22 26
NIT 901.106.243-8

05 DIC 2019

RECIBIDO PORTERIA FIRMA

Rdv

[Signature]

ADMIN.

CC 10752104

MWIL 3206498793