

CASO DE ESTUDIO SOBRE EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UN CONJUNTO RESIDENCIAL DE SANTIAGO DE CALI

CASE STUDY ON THE INTEGRAL MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN A RESIDENTIAL COMPLEX IN SANTIAGO DE CALI

¹ Jenny Fernanda Espitia Arias

Ingeniera Ambiental

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – ECAPMA

ORCID: 0000-0003-2949-7957

Email: jfespitiaa@unadvirtual.edu.co

² Martha Espitia Arias

Ingeniera Ambiental

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – ECAPMA

ORCID: 0000-0003-0595-0040

Email: mespitiaa@unadvirtual.edu.co

³ Luisa Fernanda Calderón Vallejo

Ingeniera Sanitaria, M.Sc.

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia – ECAPMA

ORCID: 0000-0002-4963-0631

Email: luisa.calderon@unad.edu.co

Citación: Espitia, J., Espitia, M., y Calderón, L. (2021). Caso de estudio sobre el manejo integral de residuos sólidos en un conjunto residencial de Santiago de Cali. *Agricolae & Habitat*, 4(2), 21 - 32. DOI: <https://doi.org/10.22490/26653176.4343>

RESUMEN

Contextualización: El manejo inadecuado de residuos sólidos contribuye a la contaminación del medio ambiente, el deterioro del paisaje natural y pone en riesgo la salud pública por la proliferación de vectores y roedores.

Vacío de conocimiento: Se pretendió en este estudio reconocer el manejo de los residuos sólidos en el conjunto residencial Los Fundadores de la ciudad de Cali, el cual, aunque hace varios años tiene un Comité de Manejo Integral de Residuos Sólidos, en la actualidad no cuenta con un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Propósito: El estudio se enfoca en la necesidad de realizar el diagnóstico del manejo integral de residuos sólidos en el conjunto residencial, con el fin de generar lineamientos que permitan cumplir con la normatividad ambiental a la cual están obligados y contribuir al manejo adecuado de los residuos sólidos, aportando a las metas del municipio y avanzando gradualmente hacia una economía circular.

Metodología: Para el desarrollo del estudio, primero se llevó a cabo el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos del conjunto residencial, luego se aplicó una encuesta, posteriormente se hizo la caracterización y aforo de los residuos sólidos generados en un periodo de 8 días y finalmente se realizaron algunas actividades de capacitación con los residentes y usuarios del conjunto.

Resultados y conclusiones: Se encontró que el mobiliario usado para el manejo de residuos sólidos presenta falencias que dificultan la correcta gestión de los residuos sólidos, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015. Con la aplicación de la encuesta se observó que hacen falta jornadas de capacitación con los generadores de residuos sólidos. Con los resultados de la caracterización y aforo se pudo determinar

que en los 8 días se generó un 60,5% de residuos sólidos no aprovechables y un 39,5% de aprovechables. Con las actividades de capacitación se logró promover la separación en la fuente y finalmente, se establecieron recomendaciones que permitirán reducir los impactos ambientales, sociales y solucionar en el mediano y largo plazo los problemas encontrados. En conclusión, esta investigación permitió identificar situaciones que generan diversas problemáticas en el conjunto residencial, y a su vez, establecer propuestas encaminadas a la recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

Palabras Clave: residuos sólidos aprovechables y no aprovechables, PGIRS, impactos ambientales, caracterización de residuos sólidos

ABSTRACT

Contextualization: The inadequate management of solid waste contributes to the contamination of the environment, the deterioration of the natural landscape and the risk to the public health due to the proliferation of vectors and rodents.

Knowledge gap: The aim of this study was to recognize the management of solid waste in the Los Fundadores residential complex in the city of Cali, which, although for several years it had a Committee for the Integral Management of Solid Waste, currently does not have an adequate and Integral management of solid waste.

Purpose: The study focuses on the need to carry out the diagnosis of the integral management of solid waste in the residential complex, in order to generate guidelines that allow compliance with the environmental regulations to which they are obliged, as well as to contribute to the proper management of solid waste, by achieving goals of the municipality and gradually moving towards a circular economy.

Methodology: For the development of the study, first the diagnosis of the current situation of solid waste management of the residential complex was carried out, then a survey was applied, thereafter the measurement and sampling of the solid waste generated in a period of 8 days were held, and finally some training activities with the residents and users of the complex were performed.

Results and conclusions: It was found that the furniture used for the management of solid waste has shortcomings that hinder the correct management of solid waste, in accordance with the provisions of Decree 1077 of 2015. With the application of the survey it was observed that training sessions are needed with solid waste generators. With the results of the measurement and sampling it was determined that in the 8 days, 60.5% of non-usable solid waste and 39.5% of usable were generated. With the training activities, it was possible to promote

separation at the source and finally, recommendations were established that will reduce the environmental and social impacts and solve the problems encountered in the medium and long term. In conclusion, this research made it possible to identify situations that generate various problems in the residential complex, and in turn, establish proposals aimed at the recovery and use of the solid waste generated.

Keywords: usable and non-usable solid waste, ISWMS, environmental impacts, solid waste characterization

RESUMEN GRÁFICO

En la siguiente imagen se presentan las estrategias que permitieron desarrollar el trabajo obtenido, el cual fue analizado con base en la metodología implementada para el aforo de los residuos en el conjunto residencial Los Fundadores.

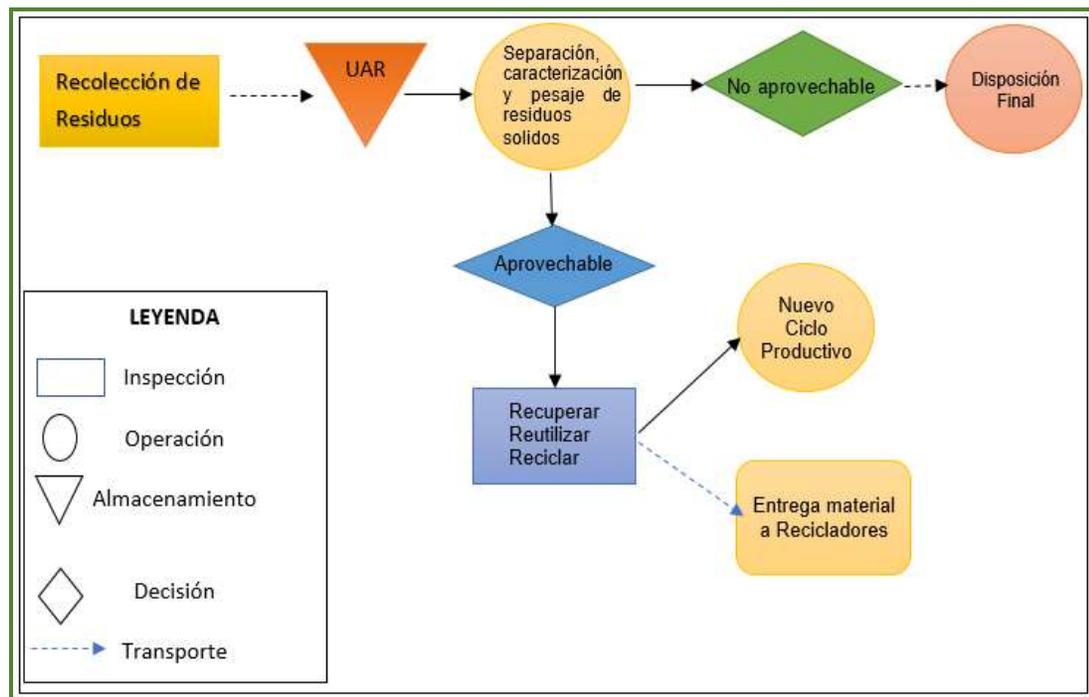


Imagen 1. Diagrama de la metodología de aforo para los residuos sólidos del caso de estudio (Espitia et al, 2020)

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos son aquellos restos generados por actividades humanas, los cuales pueden ser orgánicos e inorgánicos, son considerados por lo general como inútiles y son desechados por quienes los generan, pero pueden tener alguna utilidad para otras personas que los reincorporan a algún proceso. Los residuos sólidos han tomado mucha relevancia debido a los grandes volúmenes que se generan a diario y a la diversidad de su composición, siendo el mal manejo de estos, la causa de problemas comunes que se presentan en cualquier lugar del mundo (Escamirosa et al, 2001).

A nivel mundial, los residuos sólidos representan un grave problema para las poblaciones, especialmente para las grandes ciudades, debido a la alta generación de los mismos, situación que se viene presentando por diversos factores como el acelerado crecimiento poblacional que incluye la elevada aglomeración en los centros urbanos, el crecimiento industrial y las variaciones de hábitos de consumo que buscan el mejoramiento de la calidad de vida (Ojeda et al, 2008). Por una parte, la concentración de habitantes en un determinado lugar genera también concentración de residuos, y por otra parte el estilo de vida en zonas urbanas reduce el consumo de productos inorgánicos, favoreciendo por el contrario una mayor generación de desechos inorgánicos los cuales ocupan mayores espacios en los sitios de disposición final debido a que no se descomponen (Rodríguez, 2002).

En cuanto a los lineamientos normativos para el manejo de residuos sólidos, Colombia cuenta con políticas sólidas, las cuales han permitido generar los mecanismos necesarios

para reducir los impactos ocasionados por el mal manejo y disposición inadecuada de los mismos. Un ejemplo de lo anterior es la Resolución 0754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se adoptó la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

A nivel regional (Valle del Cauca), mediante el Decreto Municipal 1147 de 2015 se adoptó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Santiago de Cali 2015 - 2027. En cuanto al manejo de residuos sólidos en los conjuntos residenciales, el Departamento Administrativo de Planeación Municipal - DAPM, en el año 2008 elaboró el Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Sector Residencial - Conjuntos Residenciales del Municipio de Santiago de Cali.

En el año 2019 la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales - UAESPM, presentó el Manual para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, el cual establece los aspectos más relevantes para la implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) en el sector residencial.

Finalmente, es importante resaltar que, aunque los conjuntos residenciales están obligados a planificar, implementar y hacer seguimiento al sistema de gestión integral de residuos sólidos, en la mayoría de los casos, no lo hacen, o simplemente realizan algún documento con la formulación de este SGIRS,

pero no le hacen seguimiento o no implementan las prácticas allí consignadas.

A pesar de que en el caso de estudio de este documento (el conjunto residencial Los Fundadores de la ciudad de Santiago de Cali) si se realizaban acciones para dar manejo adecuado a los residuos sólidos generados, se identificó que, durante la realización de la investigación en el año 2019, no se encontraban implementando el SGIRS. Con la elaboración del diagnóstico del manejo integral de residuos sólidos en el conjunto residencial Los Fundadores, se pretende generar un impacto positivo, mediante la verificación, y propuesta de lineamientos para la mejora de las condiciones actuales y el seguimiento de estas acciones, en aras de lograr una adecuada gestión integral de los residuos sólidos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos del conjunto residencial incluyó varios aspectos como el análisis de los puntos de disposición, ducto de gravedad, unidades temporales de almacenamiento y la unidad de almacenamiento. Para el diagnóstico se realizaron: 14 recorridos de campo, georreferenciación de las unidades de almacenamiento temporal, UAR, puntos ecológicos y compostera, registro fotográfico, entrevistas a los trabajadores del conjunto y análisis de las condiciones actuales relacionadas con el manejo de los residuos sólidos del conjunto residencial.

Respecto de su ubicación, el conjunto residencial Los Fundadores se ubica en el barrio Camino Real, en la comuna 19, de Santiago de Cali. Cuenta con 240 unidades habitacionales, 20 torres, 2 parqueaderos, 1

jardín infantil, 1 sede social, 1 lugar de disposición de residuos UAR, 2 porterías, 1 gimnasio y 8 locales. El conjunto residencial cuenta con aproximadamente 720 residentes.

2.1 Encuesta:

Se aplicó una encuesta de 12 preguntas con opciones de respuesta SI o No, a 50 residentes del conjunto residencial, con el fin de hacer un sondeo sobre su nivel de conocimiento en temas relacionados al manejo de los residuos sólidos generados en el sitio. De acuerdo con Casas *et al* (2003), "La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz" (p. 527), (ver anexo 1). Los resultados se procesaron utilizando estadística descriptiva en el programa Microsoft Excel.

2.2 Identificación y cuantificación de los residuos sólidos generados:

Con el objetivo de determinar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos generados dentro del conjunto residencial, fue necesario realizar su caracterización física y aforarlos durante un período de tiempo específico. La caracterización de los residuos se realizó mediante su clasificación en aprovechables, que son aquellos que se puede reciclar para ser reintroducidos en nuevos ciclos de vida (orgánicos, plásticos, pet y/o pasta, papel o cartón, vidrio y metal) y no aprovechables, aquellos que debido a sus características son llevados al relleno sanitario (ordinarios y riesgo biológico). Para garantizar que todos los residuos sólidos se vieran involucrados en el proceso de aforo, se identificaron todas las unidades de almacenamiento de residuos temporal y los diferentes puntos de disposición del conjunto

residencial. Con base en lo anterior, se estableció que el ciclo de producción en el conjunto residencial corresponde a 8 días, este ciclo es el tiempo en el que la producción de los residuos sólidos del conjunto se repite con características similares.

Teniendo en cuenta el peso total de los residuos sólidos generados durante el ciclo del aforo y la cantidad de habitantes del conjunto residencial se logró calcular la producción per cápita, teniendo en cuenta la ecuación 1:

$$ppc = \frac{Wt}{N \text{ Hab} * \text{Días de almacenamiento de los R.S}} = \frac{Kg}{\text{Hab} - \text{día}} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde: **ppc** = producción per cápita; **Wt** = Peso total de los R.S. aforados; **N Hab** = número de habitantes por vivienda.

carteleras informativas en todas las torres del conjunto.

Para determinar la producción mensual de residuos sólidos del conjunto residencial, se tuvo en cuenta lo estipulado en la Resolución CRA 236 de 2002, que en su Inciso e, Artículo 7, establece que "para determinar la producción mensual (kg/mes) de residuos sólidos presentados por el multiusuario, se multiplicará el valor del promedio simple de producción semanal por el número de semanas del mes (4.34 semanas/mes)" (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2002). Esta producción se calculó acorde con la producción obtenida durante el diagnóstico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el conjunto residencial Los Fundadores:

2.3 Actividades de capacitación:

Con el fin de promover un mejor manejo de los residuos sólidos, se realizaron actividades de capacitación con los residentes y usuarios del conjunto residencial, específicamente 20 charlas educativas, una por cada torre en las cuales participaron en promedio 4 personas por torre. Se elaboraron y colocaron

Mediante el diagnóstico de la situación actual se pudo evidenciar que en el lugar se presentan diferentes falencias que impiden que se lleve a cabo una correcta gestión de los residuos sólidos generados. Las paredes y pisos de las unidades de almacenamiento de residuos temporales (UART) se encuentran deterioradas, ya que no se les ha realizado mantenimiento en mucho tiempo. Estas unidades no cuentan con puntos hidráulicos, energía o ventilación, tampoco cuentan con señaléticas. Las tinas en las cuales se depositan los residuos no cuentan con rótulos que permita que los residentes realicen una disposición adecuada.



Imagen 2 y 3. Tinas y entrada de UARt sin señalización (Espitia et al, 2020)

La mayoría de los ductos de gravedad se encuentran altamente deteriorados, debido a la falta de mantenimiento, además de que muchos de los residentes arrojan todo tipo de residuos por allí, generando atascos. En estos ductos también se evidenciaron problemas de malos olores, debido a que muchos de los

residentes depositan residuos orgánicos, lo que representa una pérdida de material que es fundamental para la compostera. Esta situación en gran medida se puede presentar porque los residentes desconocen la importancia del proceso del compostaje y de la separación en la fuente.



Imagen 4 y 5. Mal estado de los ductos y disposición inadecuada de los residuos (Espitia et al, 2020)

Debido a que la frecuencia de recolección de los residuos en las unidades temporales solo es de 2 veces por semana y que no se realiza la separación en la fuente, se generan problemas de malos olores y aparición de vectores (moscos y cucarachas).

La UAR se encuentra altamente deteriorada debido a que no se le ha realizado mantenimiento, indicando que en el conjunto la inversión para el manejo de los residuos sólidos por parte de la administración es muy baja. El conjunto cuenta con puntos ecológicos, recipientes plásticos y canastas

metálicas, indicando buena cobertura para el depósito de los residuos sólidos, aunque no cumplen en su totalidad con los estándares, por lo que los residentes no realizan el depósito de forma adecuada. Aunque el conjunto cuenta con algunos recipientes para depositar los desechos de las mascotas, es común encontrarlos en los suelos de las zonas verdes.

Cerca de unas 50 familias del conjunto realizan la separación en la fuente de los residuos orgánicos y los entregan para la compostera, indicando que, del total de hogares, cerca del 22% están aportando los residuos orgánicos para la compostera.

Este diagnóstico permitió evidenciar que en el conjunto residencial se presentan diferentes falencias que impiden que se lleve a cabo una correcta gestión de los residuos sólidos generados, existe poca inversión por parte de la administración y no hay un buen aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que se generan en los hogares.

3.2 Encuesta:

Los resultados de la encuesta aplicada a los residentes del conjunto residencial se pueden apreciar en la Figura 1.

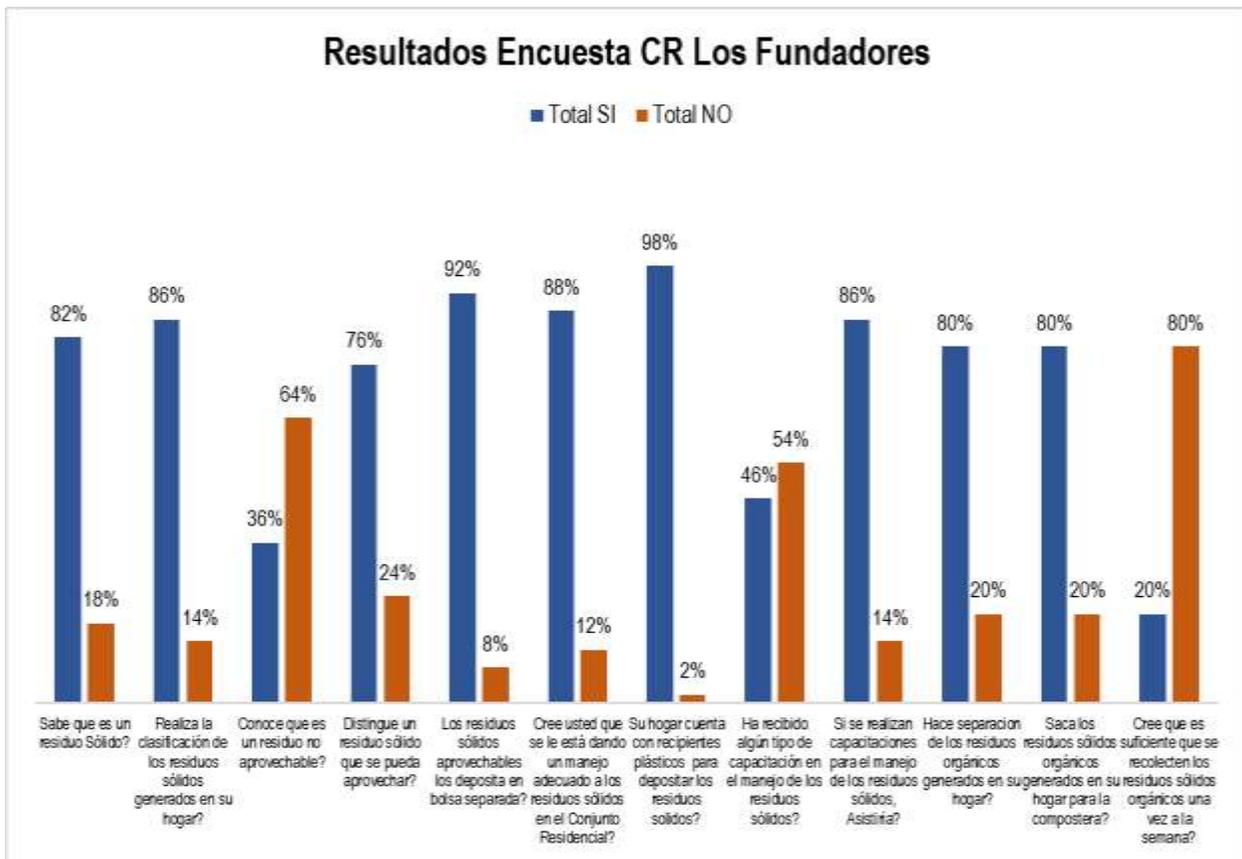


Figura 1. Resultados encuesta (Espitia et al, 2020)

Se puede observar que las personas encuestadas no tenían claro los conceptos usados en las preguntas, ya que, aunque más del 90% respondió que, aunque si depositan los residuos sólidos aprovechables en bolsa separada, sólo el 36% de los encuestados manifestó saber lo que es un residuo sólido no aprovechable. Lo anterior indica que hace falta mayor inversión por parte de la administración en temas de educación ambiental y manejo adecuado de los residuos sólidos.

3.3 Caracterización y aforo:

El volumen de residuos sólidos generados durante los ocho (8) días de aforo corresponde a 2.593,10 kg clasificados en

aprovechables y no aprovechables. Entonces, se determina que la producción mensual de residuos sólidos del conjunto es de 11.254,054 kg (multiplicando la producción semanal por 4.34 semana / mes) de acuerdo a lo indicado por la CRA y explicado en la metodología del presente documento.

Para la identificación y cuantificación de los residuos sólidos generados en el conjunto residencial, se realizó la clasificación de estos en aprovechables (39.5%) y no aprovechables (60.5%), ver Figura 2.

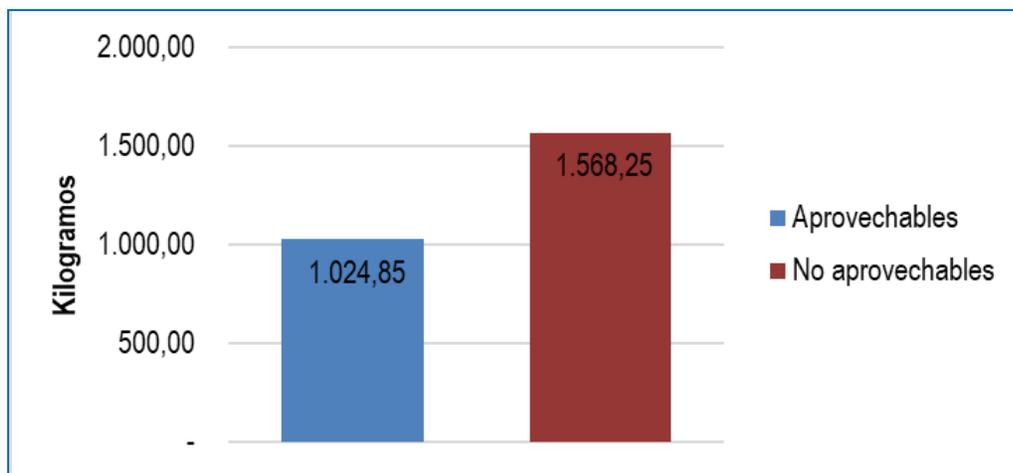


Figura 2. Clasificación y peso de los residuos sólidos generados (Espitia et al, 2020)

De otro lado, tal y como se observa en la figura 3, los residuos no aprovechables (que corresponden al 60.5% de los residuos encontrados) se clasifican en ordinarios y otros residuos. Los ordinarios comprenden residuos de barrido, papel carbón, papel aluminio, icopor, servilletas, envoltorios o empaques con restos de alimentos y bebidas,

y los otros residuos incluyen residuos biológicos, residuos sanitarios, pañales y heces de mascotas). Por su parte, los residuos aprovechables, son el 39.5% de los generados durante la caracterización, e incluyen residuos orgánicos de cáscaras de alimentos, papel y cartón, botellas PET, vidrio y metal.

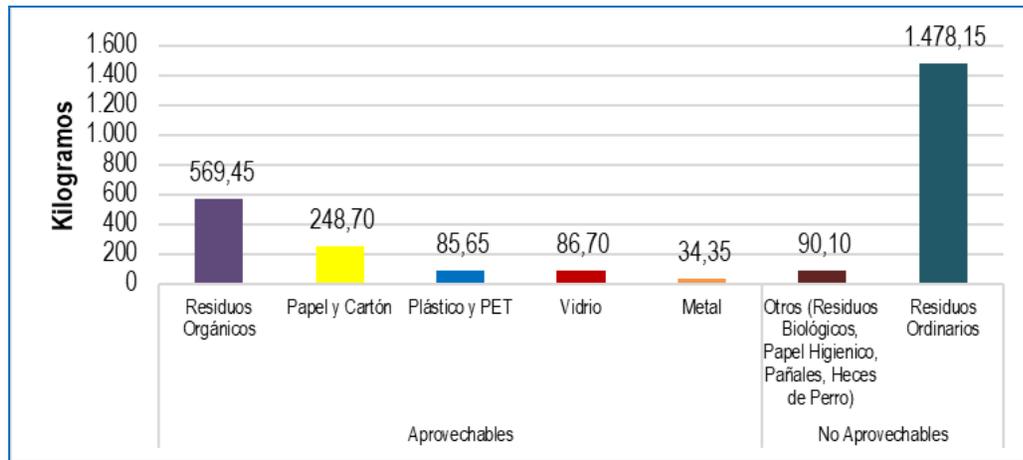


Figura 3. Resultados de la caracterización y pesaje de los residuos sólidos generados (Espitia et al, 2020)

En general, los residuos sólidos que se produjeron en mayor cantidad fueron los ordinarios que equivalen al 57.0% del total generado, seguido por los residuos orgánicos que representan el 22.0% y el papel y cartón (9.6%), Por otra parte, el residuo que se generó en menor cantidad es el metal (1,32%).

Adicionalmente a la caracterización mencionada, se realizó durante dos (2) días (viernes) el aforo de los residuos sólidos orgánicos dispuestos en la compostera del conjunto residencial. Los residuos orgánicos generados en la primera semana del aforo corresponden a 374,1 kg y los residuos orgánicos generados durante la segunda semana del aforo sumaron 367,3 kg. Solo el 22% de los residentes del conjunto disponen los residuos en el sitio adecuado de manera separada para su posterior aprovechamiento, los demás residentes mezclan residuos orgánicos con residuos ordinarios que no pueden ser reciclados. Los valores presentados en la Figura 3 indican que, en el conjunto residencial se está generando un volumen muy alto de residuos sólidos no aprovechables, los cuales finalmente son dispuestos en el relleno sanitario, situación

que afecta su vida útil. Por lo tanto, es evidente que los residentes y usuarios del conjunto residencial no están realizando una eficiente separación en la fuente, lo que ocasiona que se esté perdiendo el potencial de aprovechamiento de los residuos y se generen problemas de contaminación, por lo que sería necesario iniciar un proceso de capacitación y sensibilización con todos los habitantes.

3.4 Producción per cápita:

Para el caso de estudio, se obtuvo una producción per cápita de 0,45 kg/hab/día de residuos sólidos, valor que se encuentra en el rango de concordancia para Santiago de Cali, teniendo en cuenta que en el año 2015 el Departamento Administrativo de Planeación Municipal - DAPM, dentro del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio – PGIRS 2015 – 2027 estableció que “En la ciudad de Santiago de Cali, el total de residuos sólidos dispuestos para el año 2014 fueron de 632.075 toneladas, y la producción per cápita del municipio corresponde aproximadamente a 0.55 kg/hab/día” (p. 117).

4. CONCLUSIONES

Con el diagnóstico locativo se pudo identificar que la unidad de almacenamiento de residuos y las unidades temporales no cumplen con los parámetros establecidos en el Decreto 1077 de 2015, ya que no cuentan con acabados que permitan una limpieza fácil, generando ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos y otros vectores como insectos, que pueden ocasionar problemas en la salud de los residentes del lugar.

Con la caracterización y aforo de los residuos sólidos se logró reconocer que el conjunto residencial tiene gran potencial de recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos que allí se generan, de los cuales gran parte son clasificados como no aprovechables según el aforo efectuado, y finalmente son dispuestos en el relleno sanitario.

Las actividades de capacitación ejecutadas durante la investigación permitieron reconocer las falencias que tienen los residentes y usuarios del conjunto residencial en cuanto al manejo de los residuos sólidos, y con base en estas se hace necesario proponer algunas estrategias encaminadas a mejorar prácticas como la separación en la fuente.

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

Primer y segundo autor: revisión de literatura, introducción, metodología, resultados, análisis y conclusiones. **Tercer autor:** resumen, asesor del proyecto, supervisión, escritura, revisión y edición.

AGRADECIMIENTOS

Para el desarrollo del presente proyecto agradecemos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y a la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA por creer en esta idea de proyecto aplicado y evaluar su viabilidad al ser implementada, esto ha permitido a las ingenieras ambientales egresadas de la UNAD, autoras del presente documento, forjar conocimientos académicos muy valiosos y a la docente asesora identificar una problemática que requiere de gran abordaje en el contexto vallecaucano y nacional. Las autoras del presente documento también agradecen a los residentes y trabajadores del conjunto residencial del caso de estudio, por su tiempo y amabilidad para hacer posible esta investigación.

REFERENCIAS

- Casas-Anguita, J., Repullo-Labrador, J.R., Donado-Campos, J. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos*. Atención Primaria, 31(8), 527-538. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8)
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (2002). Resolución CRA 233 de 2002 por la cual se establece una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para inmuebles desocupados y se define la forma de acreditar la desocupación de un inmueble. Bogotá D.C. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0233%20-%202002.pdf>
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal - DAPM. (2008). *Manual para la gestión integral de residuos sólidos en el sector residencial*. (Manuales para la implementación de los Programas de

- Gestión Integral de Residuos Sólidos). Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/142562/manuales-para-la-implementacion-de-los-programas-de-gestion-integral-de-residuos-solidos/>
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal – DAPM. (2015). *Plan de gestión integral de residuos sólidos de Santiago de Cali - PGIRS 2015 – 2027*. (Documentos Actualización PGIRS). Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/documentos/413/documentos-actualizacion-pgirs/>
- Escamiroso, L. F., Del Carpio, C. U., Castañeda, G., Quintal, C. A. (2001). *Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas*. Google Libros. https://books.google.com.co/books?id=fePw0GgZt6gC&printsec=frontcover&source=gbs_%20ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Espitia, J. F., Espitia, M. C. & Niño, Y. (2020). *Diagnóstico del manejo integral de residuos sólidos en el Conjunto Residencial Los Fundadores en la ciudad de Cali, en el año 2019*. [Proyecto Aplicado o Tesis]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/33399>.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Resolución 0754 de 2014 Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá. D.C. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Residuos/Anexo%20residuos%20ordinarios/Resoluci%C3%B3n%200754%20del%202014.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015 (versión integrada con sus modificaciones, actualizado el 24 de marzo de 2021) por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá. D.C. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>
- Ojeda, S., Lozano, G., Quintero, M., Whitty, K., Smith, C. (2008). *Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana*. REDISA, 1-10. <http://www.redisa.net/doc/artSim2008/gestion/A26.pdf>
- Rodríguez-Escobar, L. A. (2002). *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina*. INNOVAR, (20), 111-120. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/24282/25135>
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales – UAESPM. (2019). *Manual para la implementación del sistema de gestión integral de residuos sólidos en el sector residencial*. Alcaldía de Santiago de Cali.



Licencia de Creative Commons

Revista Agricolae & Habitat is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.