

Efecto ambiental de la inadecuada distribución de los desechos sólidos

Environmental Effect of the Inadequate Distribution of Solid Waste

José Ignacio Cruz Arboleda 

Universidad Regional Autónoma de Los Andes
Ecuador

ui.josecruz@uniandes.edu.ec

Marco Patricio Villa Zura 

Universidad Regional Autónoma de Los Andes
Ecuador

patriciomv1@yahoo.com

Marco Franklin Pineda Rivera 

Universidad Regional Autónoma de Los Andes
Ecuador

ui.marcopr95@uniandes.edu.ec

Fecha de enviado: 28/01/2023

Fecha de aprobado: 02/02/2023

RESUMEN: La disposición inadecuada de los residuos sólidos representa un problema ambiental significativo, causando un deterioro en la calidad del medio ambiente. En la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador, se cuenta con más de dos mil cien contenedores distribuidos en diferentes sectores, pero se desconoce el volumen de los residuos sólidos que se depositan en ellos. El objetivo de este estudio es fundamentar teóricamente y legalmente las garantías de protección, conservación y mantenimiento del medio ambiente, a través de los tratados internacionales, convenios y normativas vigentes. También se analizan las sanciones que se aplican en caso de acciones dañinas contra el medio ambiente, según el Código Orgánico Integral Penal. Como resultado, se proponen acciones para fomentar una cultura de cuidado y protección del medio ambiente.

PALABRAS CLAVES: residuos sólidos; problemática ambiental; protección del medio ambiente; sanciones legales; cultura ambiental.

ABSTRACT: The improper disposal of solid waste represents a significant environmental problem, causing deterioration in the quality of the environment. In the city of Ibarra, Imbabura province, Ecuador, there are more than two thousand one hundred containers distributed in different sectors, but the volume of solid waste deposited in them is unknown. The objective of this study is to theoretically and legally fundament the guarantees of protection, conservation, and maintenance of the environment, through international treaties, conventions and current regulations. The sanctions that are applied in case of harmful actions against the environment are also analyzed, according to the Integral Organic Criminal Code. As a result, actions are proposed to promote a culture of care and protection of the environment.

KEYWORDS: solid waste; environmental problem; environmental protection; legal sanctions; environmental culture.

En los últimos años, en Ecuador, se ha observado un aumento en la preocupación por el cuidado del medio ambiente debido a la creciente degradación de la calidad ambiental. Una de las principales causas de este deterioro es la falta de manejo adecuado de los residuos sólidos. Para abordar esta problemática, a nivel mundial se han implementado políticas y leyes que buscan detener el deterioro ambiental. Particularmente, en Ecuador existen medidas legales que buscan proteger y conservar el medio ambiente, así como sancionar las acciones que son consideradas como delitos ambientales.

Se entiende por residuos sólidos al conjunto de materiales no deseados que se generan tras el uso de productos y servicios. Si estos residuos no se gestionan correctamente, pueden causar problemas ambientales y de salud para las personas (Gómez, 2000).

Se considera que la gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones. Esto trae como efecto, la transmisión de enfermedades, el aumento de las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico (Leiton & Revelo, 2017).

A pesar de que la problemática de los desechos sólidos es conocida por la mayoría de la población, la cantidad de residuos generados está creciendo a un ritmo preocupante. Los países están experimentando un crecimiento acelerado, pero no han establecido sistemas adecuados para manejar los diferentes tipos de desechos generados por los ciudadanos. Las ciudades, donde vive más del 50 % de la

población mundial y donde se genera más del 80 % del PIB del mundo, se encuentran en una posición crítica para hacer frente al desafío de los desechos a nivel global.

Existen diversas experiencias relacionadas con la degradación ambiental. La ONU ha puesto en marcha un programa para el medio ambiente que cuenta con 60 contribuciones para un mundo mejor, en el que más de 10 agencias de la ONU financian proyectos en desarrollo. Por su parte, los Estados han elaborado planes de gestión ambiental para controlar esta problemática, y han logrado consolidar leyes, enmiendas, ordenanzas y reglamentos que favorecen el medio ambiente (Sánchez-Muñoz et al., 2019).

A nivel mundial, existen diferentes estrategias para manejar los desechos sólidos y reducir su impacto en el medio ambiente. En los países desarrollados, se utilizan tecnologías avanzadas para recolectar y procesar los residuos, como la recolección selectiva, el compostaje, la transformación en biocombustibles, entre otras. Además, las ciudades han implementado programas de limpieza y conservación ambiental, como los puntos limpios y ecoparques, para fomentar la participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, aún existen desafíos importantes en países en desarrollo para mejorar los sistemas de manejo de residuos y reducir su impacto en el medio ambiente (Abarca-Guerrero et al., 2015).

En Latinoamérica, los residuos y desechos son manejados principalmente por los gobiernos municipales, pero aún se ven depositados en lugares inadecuados como vertederos, suelos, ríos, lagunas y mares. Sin embargo, el reciclaje de estos recursos es una alternativa rentable

desde una perspectiva económica y social, ya que genera fuentes de empleo y tiene una amplia cadena de valor agregado, convirtiéndose en el sustento económico de varias familias en la región. Además, en las diferentes legislaciones existen leyes que establecen normas para la conservación, protección y uso sostenible del medio ambiente y los recursos naturales, y también establecen un marco para la información y participación en asuntos ambientales y responsabilidad por daño ambiental (Guzmán & Macías, 2012; Huamaní et al., 2020; Mora & Molina, 2017).

El reciclaje de estos recursos, desde una perspectiva económica y social, constituye una alternativa rentable, debido a la generación de fuentes de empleo y por la amplia cadena de valor agregado que involucra, convirtiéndose en el sustento económico de varias familias en la región. En Ecuador, se ha estimado que el 54 % de los ciudadanos depositan los desechos sólidos en la basura, un 21 % lo bota a las quebradas o ríos, el 16 % lo incinera y el 7 % entrega a un gestor o reciclador. Estos datos pueden corroborarse en diversos estudios que se han realizado a nivel regional. Pese a que existen garantías a favor del medio ambiente, existe un desinterés por informarse sobre estas leyes. Sin embargo, el desconocimiento no exime de culpa y pueden ser sancionados por realizar actos que atenten contra el bienestar de la naturaleza (Andrade & Moncada, 2020).

En Ibarra, el catastro de actividades económicas tiene registrado aproximadamente mil establecimientos de comida entre picanterías, restaurantes, comedores, asados y ventas de comida rápida (Marmolejo et al., 2009; Pérez, 2015). Muchos de estos establecimientos no

cumplen con la disposición adecuada de los desechos sólidos, ocasionando problemas ambientales y de salud pública (Cantanhede et al., 2005; Gómez, 2000). Sin embargo, se desconoce la cantidad de desechos sólidos que se genera en la ciudad y la forma de cómo estos se manejan en la localidad.

Partiendo de todos estos elementos, el objetivo de este trabajo fue diagnosticar la inadecuada disposición de los desechos sólidos de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. La información derivada permitió proponer lineamientos para el manejo sustentable de este recurso a nivel de estos establecimientos, lo que podría contribuir a disminuir la contaminación ambiental y mejorar las condiciones de vida de la población ibarreña.

Métodos

El estudio se realizó en la ciudad de Ibarra, localizada en la provincia de Imbabura, Ecuador. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el cantón Ibarra tenía una población estimada de 181.175 habitantes para el año 2010, dedicados principalmente al sector comercial y de servicios. En el año 2018, se registró la adquisición de 700 contenedores de basura en este cantón, los cuales se encuentran ubicados en los diferentes sectores y la creación de ordenanzas municipales, los cuales constituyen las unidades de observación del presente trabajo.

La investigación se concibió bajo un enfoque mixto, integrando elementos de la investigación cuantitativa y cualitativa. En el aspecto cuantitativo se abordó el manejo de los desechos sólidos mediante una encuesta. El enfoque cualitativo permitió corroborar la información

obtenida mediante la observación directa del manejo de los desechos sólidos.

Para definir el tamaño poblacional, se definieron tres tipos de establecimientos que manejan desechos sólidos a gran escala, definidos con los siguientes criterios:

- **Hospitales:** Dentro de los hospitales se utilizan una gran cantidad de insumos médicos. En su mayoría, estos son infecciosos y deben ser desechados cuidadosamente con el fin de no contaminar el medio ambiente por su alto nivel de peligrosidad, y así evitar contagios biológicos.
- **Constructoras:** Se trata de los grandes generadores de desecho. En la ciudad existen 11 constructoras que requieren licencia ambiental para su funcionamiento.
- **Restaurantes de Yahuarcocha:** Integrado por 100 expendedores de alimentos en la zona circundante a la Laguna de Yahuarcocha. Esta diferenciación se hizo por la gran afluencia de turistas que visitan la zona mensualmente con fines de consumir alimentos. Esto conlleva a la utilización de varios ingredientes para su preparación, además de utensilios y objetos desechables para la prestación del servicio.

Se realizó el análisis de cada uno de los textos jurídicos involucrados en el estudio. A la par, se observó la forma de manejo de la

disposición de los desechos sólidos, a fin de corroborar la información suministrada. Los datos recolectados fueron analizados mediante un análisis descriptivo monovariante.

Resultados

Cantidad de desechos sólidos producidos por semana

Las clínicas y hospitales son los que mayormente producen desechos sólidos con un promedio semanal de 427 toneladas. Esto está relacionado lógicamente con la utilización de toda clase de insumos médicos, los cuales son utilizados con la finalidad de aliviar y controlar las enfermedades que padecen los ciudadanos.

En segundo lugar, se ubicaron las constructoras debido a que producen desechos sólidos a mediana escala con un total semanal de 294 toneladas, tomando en cuenta que los fines de semana no son laborables. Esta cantidad se encuentra constituida por los desechos y materiales sobrantes de las infraestructuras construidas en los diferentes sectores de la ciudad.

Finalmente, los restaurantes ubicados en Yahuarcocha resultaron tener una producción de desechos a baja escala, realizando semanalmente 154 toneladas. Estos valores promedios pueden considerarse altos, comparados con el consumo promedio semanal por establecimiento de la ciudad de Quito, estimado en 140 toneladas (ver Tabla 1).

Efecto ambiental de la inadecuada distribución de desechos sólidos pp. 1-9

José Ignacio Cruz Arboleda, Marco Patricio Villa Zura, Marco Franklin Pineda Rivera

Tabla 1. Producción semanal de desechos sólidos (en toneladas).

Consumo	Hospitales	Constructoras	Restaurantes
Promedio	427	294	154
Rango	450	450	450

A partir de estos resultados de producción promedio semanal de desechos sólidos se realizó una proyección para los tres grupos

generadores de la ciudad, los cuales, en conjunto, producirían una total de 875 toneladas semanales (ver Figura 1).

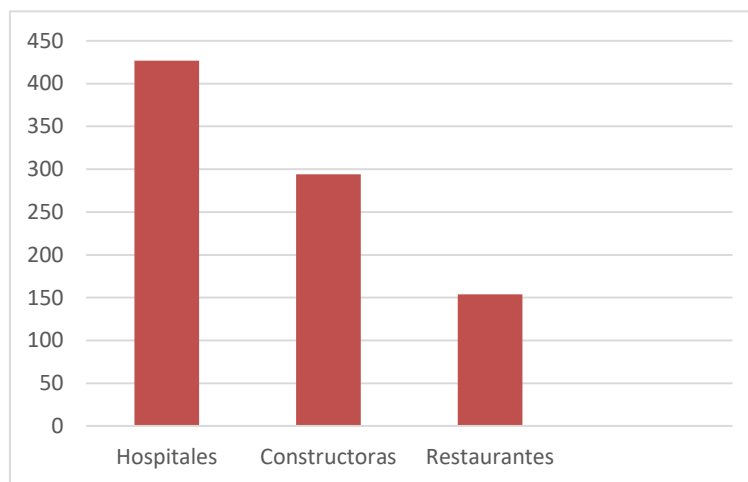


Figura 1. Proyección semanal de la producción de desechos sólidos en el cantón Ibarra.

Recolección y disposición de los desechos sólidos

Los hospitales y las constructoras son los grupos que indicaron producen mayor cantidad de desechos sólidos. Pero, en el grupo de los restaurantes, se identificó que el 42.6 % de los productores de desechos sólidos no depositan los residuos en los contenedores de basura, lo que genera un problema ambiental para los rellenos o fosas sanitarias hechas por los mismos expendedores. De ese mismo grupo, el 40.2 % indicó que los desecha en los contenedores de basura, y un 11.5 % lo incinera (ver Figura 2).

Estos resultados coinciden con los reportados en otras regiones del Ecuador por Echeverri (2004), Hernández-Berriel et al. (2016) y Sánchez-Muñoz et al. (2019). Solo se exceptúa la ciudad de Quito, donde el 96 % de los generadores de desechos los entrega a un gestor de basura y sólo un 4 % los arroja en fosas. Sin embargo, este problema no se presenta sólo en Ecuador, este comportamiento también se ha reportado en países vecinos como Colombia, donde se ha estimado que una tercera parte de los desechos sólidos no se desechan, lo que causa un impacto tanto en los ecosistemas como en la salud de la población.

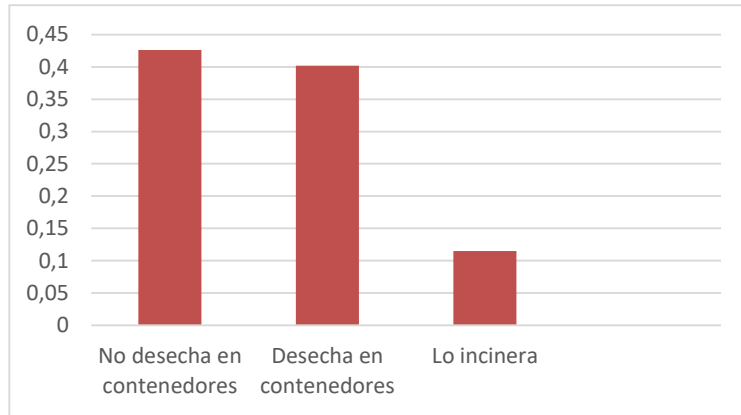


Figura 2. Forma de disposición de los desechos sólidos.

Conocimientos sobre los efectos de los desechos sólidos en la salud humana

Sólo 45 personas encuestadas (36.89 %) indicaron tener conocimientos sobre los efectos legales que acarrea la mala disposición de los desechos sólidos. Entre los posibles efectos mencionaron penas privativas de libertad y sanciones económicas (ver Figura 3). En los

grupos donde se evidenció mayor desconocimiento fue en las constructoras y los restaurantes, que no cuentan con programas de capacitación por parte de los entes que expiden los permisos de funcionamiento, a diferencia de las franquicias, que suelen dar alguna capacitación técnica a su personal.

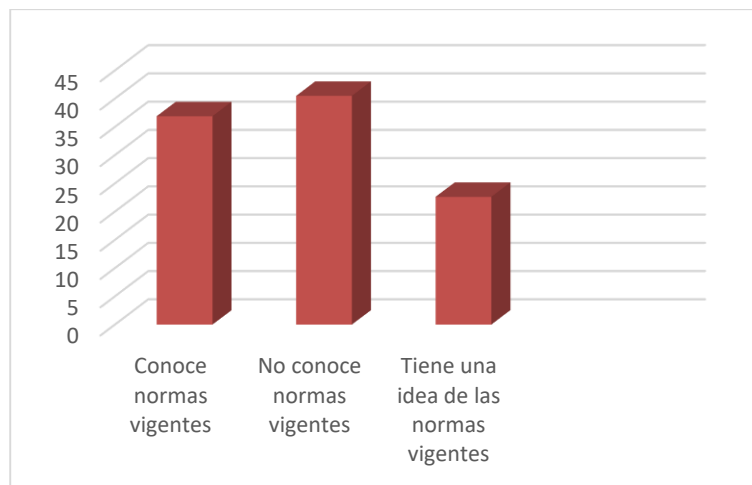


Figura 1. Efectos legales que acarrea la inadecuada disposición de los desechos sólidos.

Discusión

Propuestas sugeridas por los encuestados para el manejo de los desechos sólidos

Según esta investigación, el 41.81 % de los encuestados afirmaron que se debería crear una ordenanza para destinar espacios o infraestructuras para la disposición de los desechos sólidos, ya que los contenedores no son suficientes. Por otro lado, el 36.88 % de los encuestados propuso que se establecieran convenios con empresas privadas autorizadas para tener mayor control sobre los desechos sólidos.

Igualmente, el 11.48 % de los encuestados sugirió que se debería implementar un plan presupuestario para adquirir más contenedores y vehículos de recolección.

Es importante destacar que la capacitación para el buen manejo de los residuos se mencionó de manera escasa en las respuestas, siendo un factor esencial para lograr un manejo adecuado de los mismos, tal como se ha evidenciado en otros países de América Latina (Guzmán & Macías, 2012; Ruiz, 2012). Por ejemplo, un estudio realizado por la Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito (2014) reveló que el 46 % de los generadores de residuos indicó la necesidad de capacitación, el 11 % mencionó la necesidad de desarrollar centros de acopio en toda la ciudad y el 11 % propuso la importancia de desarrollar sistemas logísticos que permitan el acopio.

Por lo tanto, se hace necesario diseñar, implementar y evaluar un programa de gestión legal que capacite y eduque ambientalmente a los ciudadanos, con el fin de lograr un manejo adecuado de los residuos de aceite comestible y cuidado ambiental y de la salud humana.

Este programa debe cumplir con las leyes y normativas legales existentes y debe ser liderado por instituciones como el Ministerio de Ambiente, el Gobierno Provincial de Imbabura, el Gobierno Municipal de Ibarra, la Agencia de Regulación y Control Sanitario (ARCSA), universidades con el apoyo de empresas privadas. Se debe difundir en medios de comunicación como periódicos, radio, televisión y redes sociales. Seguidamente, se debe construir, con su opinión y disposición, un programa de capacitación para el correcto manejo de los residuos que enfoque la dimensión ambiental y sanitaria. Las entidades involucradas trabajarían en conjunto para la difusión en medios de comunicación escrito, además de radio, televisión y redes sociales.

El componente de capacitación tendría como objetivo promover la participación de los ciudadanos, sobre todo, a los grupos de quienes se les realizaron las encuestas para lograr un manejo adecuado de los residuos de aceite comestible, procurando el cuidado ambiental y la salud humana. Este proceso debe iniciar con la actualización y especificación de las ordenanzas y normativas legales que rigen y regulan esta problemática.

En relación al componente de gestión integral de los desechos sólidos se elaboraría con base al Acuerdo Ministerial 061 del TULSMA, Art. 83. En este acuerdo, se exponen las fases de la gestión integral, contemplando la generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento, y disposición final. Una vez elaborado el programa de gestión, se establecerían las alianzas estratégicas con gestores autorizados con el fin de realizar un adecuado manejo de los residuos.

Como estrategia se recomienda firmar una alianza público-privada con un gestor autorizado, que ejecute desde las fases de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final, o las que acuerden en beneficio común. Finalmente, es importante que se integren las asociaciones de recicladores de la ciudad a la recolección del residuo, quienes contarían con los permisos legales correspondientes.

Esto permitiría generar fuentes de empleo y contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, dando cumplimiento al artículo 562 del Código Orgánico Ambiental del Ecuador (Asamblea Nacional Constituyente, 2017). En este instrumento jurídico se exponen las políticas para la gestión integral de los residuos y desechos, dentro de las que se cuentan el fortalecimiento de actividades para el desarrollo de iniciativas para la gestión, el fomento de la asociatividad y la promoción de la economía popular y solidaria, además de la incorporación del reciclaje inclusivo en los distintos niveles de gobierno.

Conclusiones

En la investigación se pudo apreciar que los hospitales tienen un manejo más responsable de los desechos sólidos debido a la obligatoriedad de cumplir con normas ambientales y estándares técnicos y sanitarios, las constructoras utilizan gestores para el manejo de los desechos sólidos, pero su uso es desconocido y los restaurantes son los que menos producen desechos sólidos, pero los desechan junto con las basuras urbanas o por las alcantarillas, generando contaminación de suelos y agua.

Los encuestados tienen poco conocimiento sobre los impactos ecológicos y sanitarios de los

desechos sólidos. Se resalta la necesidad de capacitar a los generadores de desechos sólidos para asegurar un manejo responsable.

Es importante contar con una ordenanza municipal que promueva y regule la adecuada disposición de los desechos sólidos.

Referencias bibliográficas

- Abarca-Guerrero, L., Maas, G. & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnología en Marcha*, 28(2), 141–168. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2340
- Andrade Villegas, N. X. & Moncada Rangel, J. A. (2020). Manejo de los residuos de aceite comestible en los expendios de comida. Ibarra, Ecuador. *SATHIRI*, 15(2), 185–198. <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/987>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2017). Código Orgánico del Ambiente. En *Registro Oficial Suplemento 983* (Vol. 12). Gobierno del Ecuador.
- Cantanhede, A., Monge, G., Sandoval Alvarado, L. & Caycho Chumpitaz, C. (2005). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, Desarrollo y Práctica*, 1(1). <https://www.revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/13553>
- Echeverri, S. M. P. (2004). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1), 56–65. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69511009.pdf>
- Gómez, C. I. S. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 15, 41–52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81801504>

- Guzmán Chávez, M. & Macías Manzanares, C. H. (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)*, 20(39), 235–262. <https://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v20n39/v20n39a9.pdf>
- Hernández-Berriel, M. del C., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima-Morra, R., Eljaiek-Urzola, M., Márquez-Benavides, L. & Buenrostro-Delgado, O. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32, 11–22. <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2016.32.05.02>
- Huamaní Montesinos, C., Tudela Mamani, J. W. & Huamaní Peralta, A. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca-Puno-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(1), 106–115. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v22n1/2313-2957-ria-22-01-106.pdf>
- Leiton Rodríguez, N. V. & Revelo Maya, W. G. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS. *Tendencias*, 18(2), 103–121. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/3670>
- Marmolejo, L. F., Torres, P., Oviedo, E. R., Bedoya, D. F., Amezquita, C. P., Klinger, R., Albán, F. & Díaz, L. F. (2009). Flujo de residuos: Elemento base para la sostenibilidad del aprovechamiento de residuos sólidos municipales. *Ingeniería y Competitividad*, 11(2), 79–93. <https://www.redalyc.org/pdf/2913/291323541009.pdf>
- Mora Cervetto, A. & Molina Moreira, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Parque Histórico Guayaquil. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de La Vida*, 26(2), 72–83. <https://www.redalyc.org/journal/4760/476052525008/476052525008.pdf>
- Pérez, G. B. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 72–98. <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455744912004.pdf>
- Ruiz Morales, M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(1), 93–97. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v28n1/v28n1a8.pdf>
- Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G. & Maldonado-Espinel, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336. <http://www.scielo.org.co/pdf/fype/v11n2/2248-6046-fype-11-02-321.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

José Ignacio Cruz Arboleda: Investigación, metodología y redacción-revisión y edición, y aprobación de la versión final.

Marco Patricio Villa Zura: Investigación y redacción-revisión y aprobación de la versión final.

Marco Franklin Pineda Rivera: Investigación y redacción-revisión y aprobación de la versión final.