

Análisis del manejo de residuos orgánicos en una empresa hotelera: Estudio de caso en Tehuacán, Puebla, México

Adela Morales-Vásquez ¹, Hilda Saucedo-Rivalcoba ¹, Ramón Lezama-Sandoval ² y Gregorio Hernández-Salinas ^{1,*}

¹ Docente-Investigador del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Km 4 Carretera a la Compañía S/N, Tepetitlanapa, Zongolica 95005, Veracruz, México.

² Estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

* Autor de correspondencia: gregorio_hs@zongolica.tecnm.mx

Artículo de divulgación científica

Recibido: 23 de noviembre de 2024

Aceptado: 15 de diciembre de 2024

Publicado: 30 de diciembre de 2024

DOI: <https://doi.org/10.56845/terys.v3i1.390>

Resumen: El sector primario, secundario y terciario generan grandes cantidades de residuos orgánicos, pero si no son gestionados adecuadamente causan efectos negativos en el medio ambiente. El objetivo del presente estudio fue diagnosticar los residuos orgánicos en una empresa hotelera en Tehuacán, Puebla, México a través de un estudio de caso. Se entrevistó a cuatro participantes que tenían contacto directo con el área de *lounge* del hotel. La edad de los participantes fue de 21 a 28 en mujeres, y de 30 a 45 años en hombres. Los participantes respondieron un cuestionario no estructurado con 10 preguntas (cerradas y opción múltiple), categorizadas en cuatro aspectos: conocimiento, capacitación técnica, situación real y manejo de los residuos orgánicos. El 100 % de los entrevistados señalaron que conocen y es relevante el tema de los residuos orgánicos; sin embargo, el 100 % carecen de capacitación, lo que se traduce en una gestión inadecuada. La generación de residuos orgánicos asciende a \$ 4,060.00 anualmente. Es importante que el hotel realice estrategias para contribuir a la mitigación del impacto ambiental, a través de los convenios con empresas públicas o privadas para la donación de estos residuos y de esta manera seguir fortaleciendo sus estándares de calidad sostenible.

Palabras clave: Gestión de residuos orgánicos; sustentabilidad ambiental; Reutilización, consumo responsable

Introducción

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), son todos aquellos generados en las casas de habitación, comercios, oficinas y otros sectores y se pueden presentar en estado sólido, líquido o gaseoso (DOF, 2023) (Figura 1). Dicha Figura es un esquema visual de diferentes tonos de color que permiten facilitar la clasificación de los RSU para separarlos para su manejo y reciclaje adecuados. A nivel mundial en el año 2023 se generaron 2 100 millones de toneladas de RSU, y su mal gestión ha impactado en el cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación ambiental (UNEP, 2024). De este total de RSU, casi el 50 % pertenece a desperdicios de comida y de jardinería (orgánico).



Figura 1. Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos. SEMARNAT (2017).

Los residuos orgánicos se caracterizan porque su origen principalmente es biológico (la materia orgánica es entre el 95 y 99 % del total de la materia seca de los seres vivos) y se clasifican de acuerdo al sector que los genera. Se encuentran los que pertenecen a la agricultura, ganadería, forestales y extractivas; y aquellos derivados del sector secundario y terciario (industriales y urbanos) (Navarro *et al.*, 1995; Muñoz y Morales, 2018). En México se generan 55 763.41 t día⁻¹ de residuos orgánicos (García-Mondragón *et al.*, 2023), siendo, los principales generados de residuos orgánicos son los hogares y restaurantes. Los residuos orgánicos que van a parar a vertederos (tiraderos a cielo abierto) se han convertido en una problemática al afectar a la biodiversidad, economía, la salud ambiental y humana, y seguridad alimentaria (Ramírez *et al.*, 2017; García-Mondragón *et al.*, 2023).

En México se ha avanzado en materia de políticas públicas en torno a los RSU, al haber firmado Convenios internacionales, propuesto la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2023), elaboración de Planes estatales y municipales, en los cuales se enfatiza la protección al ambiente a través de una gestión

integral de residuos; sin embargo, enfrenta desafíos de integración en los sistemas económicos, sociales y políticos (García-Mondragón *et al.*, 2023).

Respecto al sector servicios, generalmente no se cuenta con una adecuada gestión de residuos sólidos debido a varias causas: falta de conciencia ambiental, cambio de hábitos en las actividades del restaurante, escasa información del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos (Sánchez, 2014; Navas, 2020). Ciertas estrategias se están implementando en algunos restaurantes; por ejemplo, los que generan 100 kg promedio al día de residuos orgánicos los están transformando en biogás mediante la tecnología de biodigestores (Guailupo *et al.*, 2017).

Sin embargo, para una correcta gestión de los residuos es relevante entender las dimensiones de la producción, manejo y su disposición final (Cruz y Ojeda, 2013). En el estado de Puebla, la generación de RSU *per cápita* promedio diario es de 0.87 kg (INECC, 2022), cantidad que casi iguala a la media nacional de 0.9 kg (Viniestra *et al.*, 2003).

Por lo anterior, el objetivo fue diagnosticar los residuos orgánicos en una empresa hotelera de tres estrellas en Tehuacán, Puebla, México.

Desarrollo

El estudio de caso se llevó a cabo en un hotel de categoría de 3 estrellas con capacidad de 108 habitaciones en la ciudad de Tehuacán, Puebla, México. El hotel cuenta con certificaciones como hotel sostenible. Actualmente lleva a cabo diversas prácticas que contribuyen al cuidado del medio ambiente, entre ellas, el reciclaje de la basura como lo es el pet, cartón y aluminio; por otra parte, los residuos peligrosos (pilas, aceites y equipos electrónicos) se entregan a una empresa certificada con el uso y manejo de dichos residuos.

El hotel cuenta con el departamento de *Lounge* y esta área está diseñada para ofrecer el servicio de desayuno a los huéspedes. Cuenta con una población finita pequeña de 4 participantes (gerente general, jefe de área de venta directa, y dos auxiliares) que tienen contacto directo con el área de *lounge*, para lo cual se entrevistaron a los 4 participantes mediante la técnica estadística censo (Martínez, 2012). La edad de los participantes fue de 21 a 28 en mujeres, y de 30 a 45 años en hombres.

El estudio comprendió dos momentos: 1) aplicación de un instrumento mediante entrevistas. Los participantes respondieron un cuestionario no estructurado con 10 preguntas abiertas tanto cerradas como de opción múltiple, categorizadas en cuatro aspectos: conocimiento, capacitación, situación real y manejo de los residuos orgánicos. 2) registros diarios de residuos orgánicos, expresados en kilogramos, fueron transformados a metros cúbicos. El cobró de m³ de residuo por parte del Organismo Operador del Servicio de Limpia de Tehuacán es de \$ 477. 87 pesos. El cálculo de la generación de residuos orgánicos fue estimado por temporada alta y baja. La temporada alta (70 % de la ocupación) abarca 9 meses; mientras que, la baja (40 % de ocupación) corresponde a 3 meses. El instrumento se aplicó en mayo 2023.

Los datos del cuestionario fueron analizados a través de frecuencias relativas usando el paquete de cómputo de Excel Office 2019.

La información obtenida en esta investigación fue dada a partir de la participación voluntaria y consentimiento informado de los participantes, además, su participación no implicó otorgar incentivo alguno.

Resultados

El 100% del personal entrevistado sí sabe la importancia de los residuos orgánicos y respondieron que en el área del *lounge* hotel se debe de tomar acciones para la separación tanto de residuos orgánicos como de inorgánicos. El 50 % de los participantes tiene la iniciativa por la separación de los residuos generados en su área de trabajo (Figura 2).

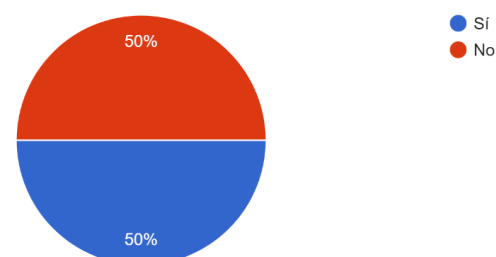


Figura 2. Iniciativa por la separación de los residuos orgánicos por parte de los entrevistados.

Aunque el 100 % de los empleados del hotel saben acerca de la importancia de los residuos orgánicos, reconocen que no reciben capacitación técnica (Figura 3).

El 100% de los entrevistados sí sabe la cantidad de residuos orgánicos generados en el área del *lounge* del hotel. Así, los principales residuos orgánicos que se generan mayormente en dicha área del hotel son la cáscara de fruta (piel) y café molido (borra de café) (Figura 4).

El 50 % de los entrevistados en el presente estudio opinaron que el hotel sí emplea medidas de separación y el otro 50 %, No (Figura 5). El 50 % que señaló sobre la separación de los residuos correspondió a los directivos del hotel.

El 75 % de los entrevistados del área del *lounge* señalaron que residuos generados se tiran juntamente con la basura en general (Residuos Sólidos Urbanos). El 25 % de los empleados respondió que son separados los residuos y luego se donan a los pepenadores locales.

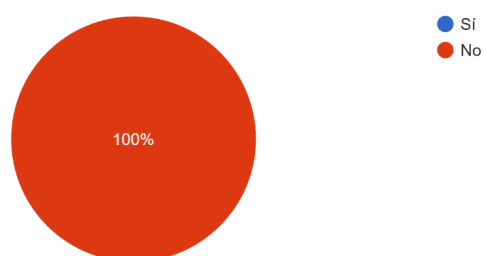


Figura 3. Capacitación técnica acerca de los residuos orgánicos.

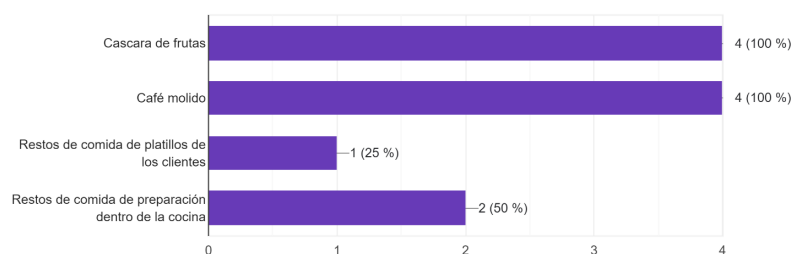


Figura 4. Tipos de residuos orgánicos generados por el área del *lounge* del hotel.

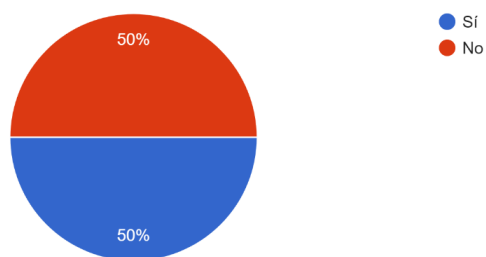


Figura 5. Medidas de separación de residuos orgánicos en el área del *lounge* del hotel.

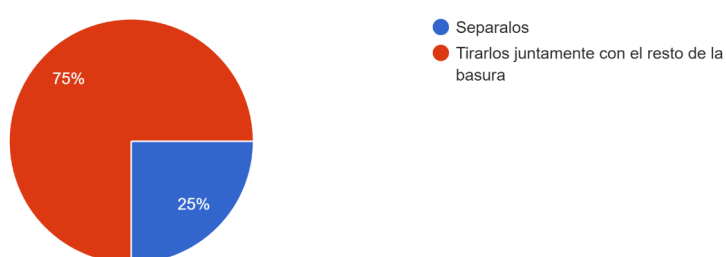


Figura 6. Destino de los residuos orgánicos generados en el hotel.

Estimación de generación de residuos orgánicos por temporada

Tanto en temporada alta y baja ocupacional del hotel se generan 8.4961 m³ de residuos orgánicos. De los cuales, 7.137 m³ y 1.3591 m³ corresponde a la alta y baja, respectivamente. Ahora bien, 8.4961 m³ se multiplica por \$ 477.87 pesos que cuesta el metro cúbico de RSU, dando un total de \$ 4,060.00 anualmente.

Se recomienda al hotel que se generen convenios con empresas públicas o privadas para la donación de estos residuos orgánicos, con esta estrategia la empresa ahorraría esta cantidad de dinero, y a su vez, contribuiría a mitigar el impacto adverso en el medio ambiente. Por otra parte, es relevante la capacitación al personal involucrado y diseñar una área de recolección y acopio de estos residuos orgánicos.

Nuestros hallazgos afirman que lo que documentó Osuna (2021), que los residuos sólidos urbanos (RSU) generados por el sector hotelero carecen de un manejo adecuado, ya que el municipio de San Lucas, Baja California Sur no dispone de empresas, tanto públicas como privadas, para su transformación tras la recolección.

Las tendencias de los residuos orgánicos a nivel mundial gira en torno a la economía circular en donde se propone un rediseño del sector industrial y social en su conjunto, bajo un cambio de modelo de producción tradicional a un nuevo

paradigma de modelo basado en la economía circular, tomando en cuenta los ejes social, económico y ambiental (Lett, 2014; UNEP, 2024).

Conclusiones

Se concluye que el manejo de residuos orgánicos en el hotel es casi nulo. En términos económicos esto representa \$ 4, 060.00 anualmente, lo que se sugiere la recopilación, acopio y disposición final de los residuos orgánicos para la entrega de estos residuos a través de convenios con instituciones públicas o privadas, lo que impactará en la generación de empleos, fortalecimiento de las certificaciones de sostenibilidad y a la disminución del impacto ambiental.

Bibliografía

- Sotelo, S. E. C., & Benítez, S. O. (2013). Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 29(3), 7-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37029665017>.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF) (2023). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 59 p.
- García-Mondragón, D., Cervantes-Zepeda, I., Gómez-Demetrio, W., Gallego-Alarcón, I., García-Pulido, D., y González-Blanco, G. (2023). Gestión de los residuos sólidos en México: análisis cualitativo de los diagnósticos básicos. *Inter Disciplina*, 11(30), 215-242. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2023.30.81788>.
- Guailupo, P. J. C., Motta, S. D.E., y Quiroz, F. S. F. (2017). Gestión de Residuos Orgánicos en el restaurante el Mesón- Santa Anita para la producción de biogás. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2022). Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos. 311 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693803/125_2022_Atlas_Nacional_Residuos_Solidos.pdf
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista argentina de microbiología*, 46(1), 1-2. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412014000100001&lng=es&nrm=iso.
- Martínez, B. C. (2012). Estadística y muestreo. Eco Ediciones, 13 Ed. Bogotá. 900 p.
- Muñoz Cadena, C. E., & Morales Pérez, R. E. (2018). Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la Ciudad de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 33(3), 733-767. <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v33i3.1804>.
- Navas Aldas, K. E. (2020). *Propuesta de plan de manejo y gestión de residuos sólidos para restaurantes* (Bachelor's thesis, Quito, 2020.).
- Navarro Pedreño, J., Moral Herrero, R., Gómez Lucas, I., & Mataix Beneyto, J. J. (1995). Residuos orgánicos y agricultura. *Residuos orgánicos y agricultura*.
- Osuna, K. (2021). Gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos generados por el sector hotelero de cabo san lucas, B.C.S. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Ramírez, V. M., Peñuela, L. M., & Pérez, M. D. R. (2017). Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(2), 107-124. <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173402.76>.
- Sánchez Rivera, C. A., & Viesca González, F. C. (2013). Aprovechamiento Gastronómico de los Residuos Solidos generados en el Laboratorio de Alimentos y Bebidas de la Licenciatura de Gastronomía de la UAEM y un Restaurante.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2017). Clasificación, reciclaje y valoración de los RSU. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/clasificacion-reciclaje-y-valoracion-de-los-rsu>.
- International Solid Waste Association. (2024). Global waste management outlook 2024: beyond an age of waste, turning rubbish into a resource. <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>.
- Viniegra, M. E. I., Cortés, I. I., & Cuevas, E. M. (2003). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso. *Gaceta ecológica*, (67), 69-82.