

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LOS HOGARES DE TIXKOKOB, YUCATÁN

SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF
URBAN SOLID WASTED IN THE HOMES
OF TIXKOKOB, YUCATÁN.

Nota: Foto de Lenka Dzurendova en Unsplash

REVISTA OJELT
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
ISSN: EN trámite . Volumen 2. Número 3, 2023.

Hayde Guadalupe Madera-Santana¹

21090021@alumno.utmetropolitana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0007-8427-1105>

Yuli Karina Kú-Itza¹

21090571@alumno.utmetropolit¹ana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0005-9257-2683>

Mayra Alejandra Lara¹

21090319@alumno.utmetropolitana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0000-1041-2410>

Alfonso Raciél Góngora-May¹

21090833@alumno.utmetropolitana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0004-1114-4314>

César Martín Estrella-Estrella¹

21090406@alumno.utmetropolitana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0009-9793-8655>

Ashley Joanna Varguez-Canul¹

21090846@alumno.utmetropolitana.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0007-8683-635X>

¹ Técnico Superior Universitario Área Formulación y Evaluación de Proyectos. Estudiante de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos. Universidad Tecnológica Metropolitana.

RESUMEN

Los residuos sólidos han representado un problema a lo largo de los años en el municipio de Tixkokob, la razón detrás radica principalmente al mal manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) en el lugar. Por ello, el objetivo del presente artículo fue elaborar un plan para la correcta gestión de manejo de RSU en los hogares del municipio de Tixkokob. El método de investigación utilizado fue mixto, para ello se determinó una muestra de 65 instrumentos, con el 90% de confianza y un margen de error del 0.10, para obtener la información se elaboraron dos instrumentos, el cuestionario y la matriz de evaluación de factores externos (MEFE). Con base en lo anterior, el análisis realizado permitió indagar a detalle aspectos para la formulación de un plan que promueva la correcta gestión de RSU, tal como es el caso de la satisfacción de los ciudadanos con el servicio de recolección, teniendo como resultado que el 51% de las personas que cuentan con el servicio, presentan satisfacción con este; así mismo, se identificó que el 58% de las personas prefieren separar sus residuos en bolsas según el tipo de residuos y que de este grupo de personas el 13% solo clasifica productos de origen plástico. Es por lo anterior, y en conjunto de otros resultados, que se propone la creación de un plan para el fomento de nuevos métodos de recolección que ayuden a tener condiciones más saludables en base a la recolección constante, consiente y accesible de RSU para el municipio.

Palabras claves: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Recolección de Residuos, Gestión de RSU.

Código JEL: I31 Q01 Q53

ABSTRACT

Solid waste has represented a problem over the years in the municipality of Tixkokob, the reason behind it lies mainly in the poor management of urban solid waste (USW) in the area. Therefore, the objective of this article was to elaborate a plan for the correct management of USW management in households in the municipality of Tixkokob. The research method used was mixed, for this a sample of 65 instruments was determined, with 90% confidence and a margin of error of 0.10, to obtain the information two instruments were elaborated, the questionnaire and the External Factors Evaluation Matrix (EFEM). Based on the above, the analysis made it possible to investigate in detail aspects for the formulation of a plan that promotes the correct management of USW, such as the case of citizen satisfaction with the collection service, with the result that 51% of the people who have the service are satisfied with it; likewise, it was identified that 58% of the people prefer to separate their waste in bags according to the type of waste and that of this group of people 13% only classify products of plastic origin. It is because of

the above, and together with other results, that the creation of a plan for the promotion of new collection methods that help to have healthier conditions based on the constant, conscientious and accessible collection of USW for the municipality is proposed.

Key words: Urban Solid Waste (USW), Waste collection, USW management.

INTRODUCCIÓN

En el mundo, el tratamiento de residuos es una dificultad que está conformado por una variedad de involucrados, procesos y variables que, tiene una presencia constante en varios países a nivel mundial (Lee, 2019; Gallego, et. al, 2022); asimismo, se calcula que en los países de segundo y tercer mundo más de la mitad de los residuos generados provienen del sector industrial y la otra mitad se divide en residuos orgánicos e inorgánicos generados en hogares (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020, Gallego, et. al, 2022).

Sin embargo, uno de los RSU más frecuentes en Latinoamérica son los desperdicios de alimentos, puesto que, analizando las palabras de Hidalgo y Peña (2021), en la región se calcula que con el pasar de los años cada 1.5/10 partes de los alimentos, terminan siendo desperdicios.

En la actualidad los RSU por sus siglas Residuos Sólidos Urbanos es un problema evidente en México, se conoce que es uno de los países con mayor producción de estos, en donde se recolectan alrededor de 87 toneladas de basura (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019), consecuentemente se planteó que en los años posteriores a 2019, se alcancen siete veces las toneladas registradas en ese año.

Hasta cierto punto, la cantidad de residuos generada en México es consecuencia de la incorrecta gestión de estos dentro de las empresas, hogares mexicanos, etc. La incrementación de los Residuos Sólidos puede dar pauta a enfermedades, problemas de contaminación y/o plagas. (Marello y Helwege, 2018; Aguilar, et. al., 2018).

En Yucatán, como parte de los principales objetivos de los Organismos Públicos Descentralizados (OPD), se encuentra optimizar recursos humanos y económicos, planear, adaptar y ejecutar tareas conjuntas, aumentar la capacidad de gestión, y generar políticas de prevención y manejo de residuos (Secretaría de Desarrollo Sostenible [SDS], 2022). Considerando lo anterior, se puede plantear que el gobierno de Yucatán se encuentra gestionando recursos para la pronta resolución del problema emergente que ocasionan los RSU que generan los habitantes (Secretaría de Desarrollo Sostenible [SDS], 2022).

Con base en lo anterior, en esta investigación se busca conocer a profundidad los

aspectos que intervienen para conocer cuáles son los elementos que se deben integrar en el proceso de recolección de los RSU en los hogares que permita la disminución, concientización y mejora de la imagen del municipio de Tixkokob, Yucatán, con el único fin de elaborar un plan para la correcta gestión de manejo de RSU en los hogares del municipio de Tixkokob, Yucatán.

Teniendo en cuenta la relevancia que tiene la conciencia social sobre el manejo de los residuos consiste en brindar mayor higiene y seguridad que contribuyan en la mejora de las condiciones de vida de las personas y del medio ambiente existente de un territorio, estos resultados son consecuencia de grupos de tareas que se centran en hacer un uso eficiente de las 3Rs, por los individuos. (Niño, et al, 2017).

Por ello, en Latinoamérica y el Caribe han hecho un progreso para disminuir las consecuencias del deficiente manejo de RSU logrando convertir la práctica de descarga de residuos en territorios abiertos en una situación prohibida, trayendo como consecuencia la implementación de procesos que tomen en consideración las 3R (Sánchez-Muñoz, et. al., 2020).

Sin embargo, las personas comúnmente piensan en la clasificación de RSU como un oficio o como una práctica, no obstante, la clasificación es un proceso de recolección de RSU que en países latinoamericanos está basado en la falta de responsabilidad de las personas con respecto al manejo y disposición final de sus residuos. (Carezo, et. al., 2014)

Esto se debe a que, la prevención es un aspecto importante que deberá existir dentro del colectivo humano existente, seguido por la necesidad de reciclar, ya que, esto ayuda a que la gestión de residuos sea óptima, tal como la jerarquía de RSU dicta, es decir, la sostenibilidad parte de las fuerzas unidas de la población para reciclar (Rosas y Gámez, 2019).

Al mismo tiempo, los desechos requieren una disposición mejor planificada y organizada, para así, evitar una menor incidencia de las consecuencias ambientales y en la calidad de vida de la población; por ende, para lograr una disposición integral es necesario la mejora constante en el proceso de manejo (Valladeres-Gamboa, et. al., 2020).

DESARROLLO

La teoría del desarrollo sustentable, la cual se asocia con el proceso económico, social y ecológico como propuesta para la prevalencia en el planeta de las condiciones ecológicas para su evolución (Urquidi, 1996; Harribey, 1998; Gutiérrez, 2007), dando como consecuencia, que sea una de las teorías que más impacta y tiene relación con

una correcta gestión de RSU.

Aunada a lo antes mencionado, la intención primordial que caracteriza al desarrollo sustentable es la posibilidad de crear un proceso que impulse el desarrollo social, sin afectar la calidad de vida de las generaciones futuras; por ende, el desarrollo sustentable debe tener ciertas características que le puedan permitir mantener su propia capacidad con el tiempo, como de igual modo, permitan su crecimiento hasta lograr llegar a niveles amplios (Ramírez, et. al., 2004).

Por consiguiente, la teoría del manejo de los residuos sólidos, la cual consiste en el uso de actividades conjuntas que ayuden a la manipulación de RSU con seguridad, es otra de las teorías que deben ser tomadas en cuenta a la hora de indagar las sobre el tema de gestión, clasificación y disposición de RSU. Generalmente, el manejo de residuos en la actualidad integra a su procedimiento el uso de tecnologías (Tchobanoglous, et. al. 1998; Ponte, 2008). Esto con el fin de disminuir la cantidad de RSU de manera eficaz.

Este procedimiento tiene como parte algunos elementos o fases como los son el empaquetamiento innecesario, el uso de las 3Rs y comprar con conciencia los productos, dando como resultado, no sólo la reducción de residuos, sino la reducción de gastos y costos (Ponte, 2008).

Analizando las palabras de Escalona (2014), una inadecuada gestión de los recursos puede repercutir de manera grave a la salud de las personas, dando como consecuencia parásitos intestinales, diarrea, dengue y malaria; no obstante, este autor también habla de los daños provocados al ambiente, ya que, ante una inadecuada, se presentan situaciones como la contaminación de agua, aire, suelos y la atmosférica; sin olvidar tampoco, problemas paisajísticos.

Ahora bien, teniendo las bases para el comienzo de la investigación, se debe abordar los principales conceptos que son necesarios para entender el tema, por esto, siguiendo a la Ley General de Prevención y Gestión Integrada de Residuos (LGPGIR), la cual define a los residuos como materiales o productos en forma sólida o semisólida, líquida o gaseosa y contenidos en recipientes o recipientes que son desechados por su propietario o poseedor.

En México, la clasificación de residuos desempeña un papel fundamental, para minimizar su impacto ambiental, es necesaria una gestión de residuos integral, es por ello, que los residuos son clasificados de tres formas: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP) (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2017b).

Los residuos de manejo especial (RME), son aquellas sustancias generadas durante los procesos productivos que no cumplen con las características de residuos sólidos municipales o peligrosos, o también son conocidos ya que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos municipales (Gobierno de Estado de Veracruz de

Ignacio de la Llave, 2020).

Según la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2017a), los residuos peligrosos son aquellos desechos que pueden causar daños o efectos adversos a la salud o al medio ambiente debido a sus peligros inherentes (por ejemplo, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad). Los residuos peligrosos pueden caracterizarse por sus diferentes estados, ya que pueden verse como un sólido o semisólido, o un líquido o gas en un recipiente como un cilindro de gas.

Desde la perspectiva de Chávez (2018), el consumo de recursos por parte de las actividades humanas en las ciudades produce una gran cantidad de residuos que la naturaleza no puede digerir. La gestión de los residuos sólidos implica entonces acciones de ingeniería para su control, aprovechamiento y disposición final.

La gestión de residuos sólidos urbanos (GRSU) se refiere al conjunto de operaciones que se realizan desde la generación de los residuos en los hogares y establecimientos de servicios hasta las etapas finales de su tratamiento y disposición. La generación es la primera etapa del manejo de residuos sólidos y está directamente relacionada con factores como las actividades humanas, el crecimiento poblacional, los cambios en los patrones de consumo, el aumento de las actividades industriales y comerciales y las condiciones climáticas (Rondón, et. al., 2016).

Por otro lado, la clasificación en se refiere a clasificar los residuos sólidos en diferentes componentes en el origen de su generación Sáez, et. al. (2018), recomen-

dó la separación de materiales compostables (residuos de alimentos), materiales combustibles (fibras y papel) y materiales reciclables (metales, desechos y vidrio) y luego recogidos y enviados al destinatario correspondiente.

Sin embargo, la clasificación toma relevancia cuando cada año se generan en el mundo 2.010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales. Al menos el 33% de ellos no se gestionan sin riesgo para el medio ambiente (Mena, 2018).

En Latinoamérica se calcula que cada persona produce un kilo de basura al día. En conjunto, se trata de 541.000 toneladas diarias de residuos sólidos que, si se eleva a un año, da como 194, 260,000 toneladas al año (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2018).

En México, durante 2018 se recolectaron en promedio 106,523,139 kilos de basura diariamente, es decir, al año se recolectan alrededor de 38,880,945,735 kilos a nivel nacional, lo cual, si se determina en toneladas, la cantidad de RSU que se generan diariamente en México es de aproximadamente 106, 523 toneladas y al año, se generan en promedio de 38,880, 945 toneladas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

Analizando las palabras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020), la cantidad de residuos diarios generados en el estado en Yucatán es de 1 709 993 kilogramos, que equivalen a casi 1710 toneladas, es decir, 615, 597, 480 kilogramos o 615,597 toneladas al año. La cantidad de residuos diarios generados en Tixkokob es de 800 kilogramos que equivale a alrededor de casi una tonelada diaria, es decir, al año se genera

en el municipio 288, 000 kilos que son aproximadamente de 288 toneladas anuales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

Metodología

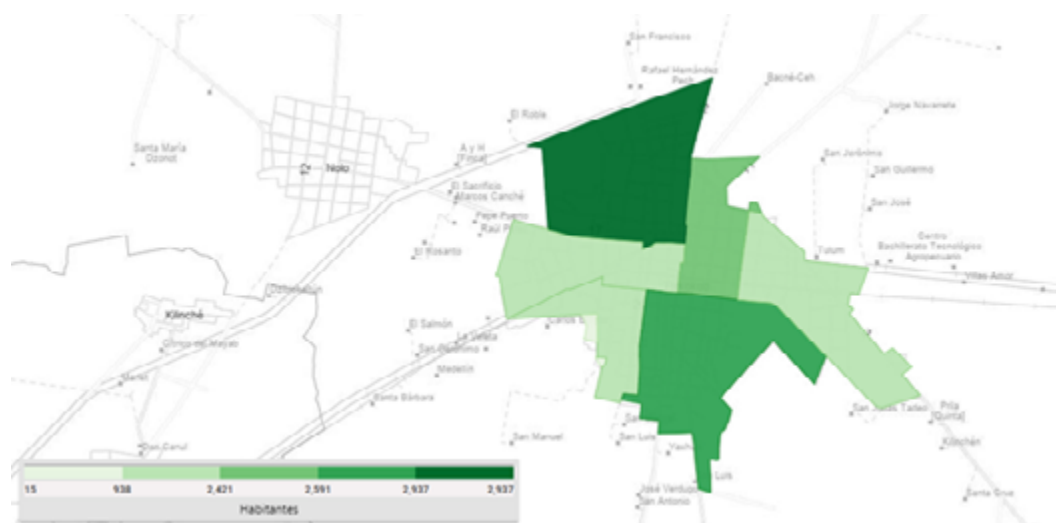
El enfoque de investigación al que se recurrió fue Mixto, debido a que el principal propósito de esta investigación es indagar desde una perspectiva subjetiva utilizando cuestionarios que permitan analizar la información desde un punto cuantitativo, sin olvidar, la realización de un análisis MEFE para realizar un diagnóstico, la calidad del servicio de recolección de RSU de la comunidad desde la vista imparcial del investigador, con el único fin de poder tener una mayor precisión en la investigación y, por lo tanto, una mayor veracidad.

El sujeto de estudio que se seleccionó para que brinde información que permita la respuesta de los instrumentos, fueron amas de casa de una edad de entre 20 a 64 años, puesto que, son ellas las que se encargan de la separación de basura regularmente en sus hogares y pueden proporcionar una mayor información que permita estructurar correctamente la información para el proyecto.

Para la selección del municipio se realizó una lluvia de ideas, dónde se mencionaron municipios que ya se conocían o bien con los que se trabajaron durante el TSU, se señalaron ventajas y desventajas de cada uno, finalmente se decidió trabar con el municipio de Tixkokob, Yucatán porque se tienen fuentes de información dentro de este, como; así mismo, se dividió el lugar de investigación para un cobertura completa de la información y para la distribución equitativa de los cuestionarios (figura 1).

Figura 1.

Mapa con división política de Tixkokob, Tixkokob, Yucatán.



Nota: Mapa con las divisiones políticas y la concentración de población del municipio de Tixkokob. Extraído de: INEGI SCINCE 2020.

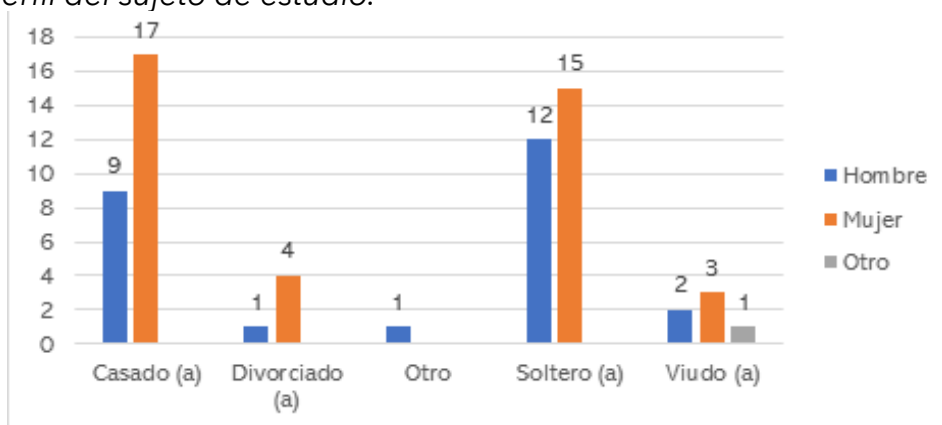
Por consiguiente, en el presente trabajo de investigación se optó por la asignación de 64 cuestionarios, que se encontraban conformados de tres secciones: la primera sección nos permitió conocer aquellos aspectos que las personas realizan para la detección de los residuos sólidos urbanos, la segunda sección brindó información de cómo los habitantes en la actualidad clasifican y separan sus residuos, finalmente en la tercera sección nos sirvió para conocer los puntos y espacios más utilizados para la recolección de los residuos sólidos, todo ello conformado de un total de 27 preguntas. Aunado a lo anterior, también se decidió hacer uso de una matriz MEFE, siendo aplicadas en el operativo de campo 6 de estos instrumentos, para poder detectar posibles factores externos que estén repercutiendo en el sistema de manejo actual de los hogares de Tixkokob, Yucatán, por ello, en la primera sección se optaron por redactar describir posibles factores externos que podrían ser considerados como oportunidades para las amas de casa, dando como resultado 5 factores a calificar; por lo tanto, la segunda sección se encuentra integrada por los factores externos que son los que repercuten de manera negativa al sitio, por ello, en esa sección también se encuentran otros 5 factores.

RESULTADOS

Los resultados indicaron que el 60% de los encuestados son mujeres y casadas son el 26%, sin embargo, se puede observar que los hombres son mayoritariamente solteros con un 18% (figura 2).

Figura 2.

Perfil del sujeto de estudio.



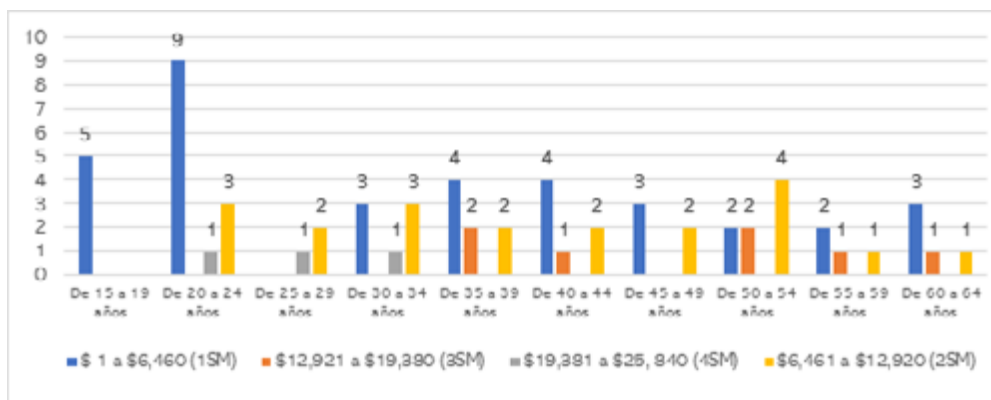
Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023

En la figura 3, se observa que el 46% de las familias encuestadas perciben un

ingreso promedio de \$1 a \$6,460 pesos, lequivalente a un salario mínimo mensual y el grupo de edad que representa más este dato, es el grupo de 20 a 24 años con un 13%.

Figura 3.

Nivel de ingresos de las familias.

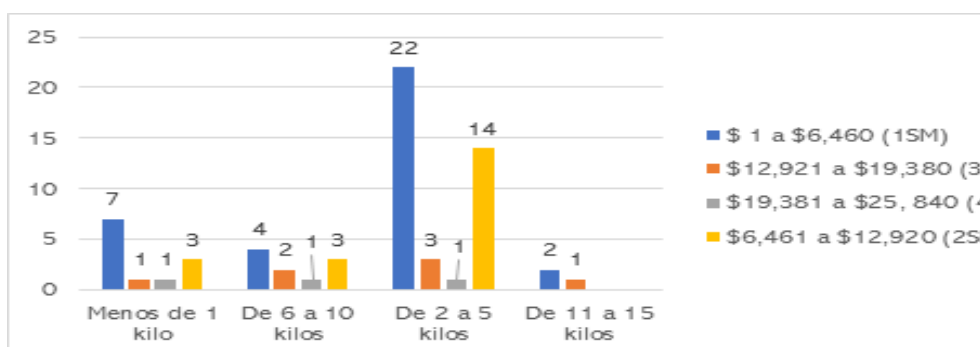


Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

En la investigación que se realizó en el municipio se encontró que las personas prefieren destinar una bolsa para cada elemento o tipo de basura con un 58% de las respuestas y que su vez el lugar donde la mayoría de las personas aprendió esta práctica es con familiares un 23% y de este grupo, el tipo de residuo que más separan es el plástico con 13% (tabla 1). De igual manera, se obtuvo que el 53% de las familias encuestadas que perciben un ingreso promedio de \$1 a \$6,460 pesos tienden a generar de 2 a 5 kilos de basura a la semana con un 33% (figura 4).

Figura 4.

Cantidad de basura generada a la semana por ingresos.



Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Tabla 1.

Forma y tipo de clasificación de RSU.

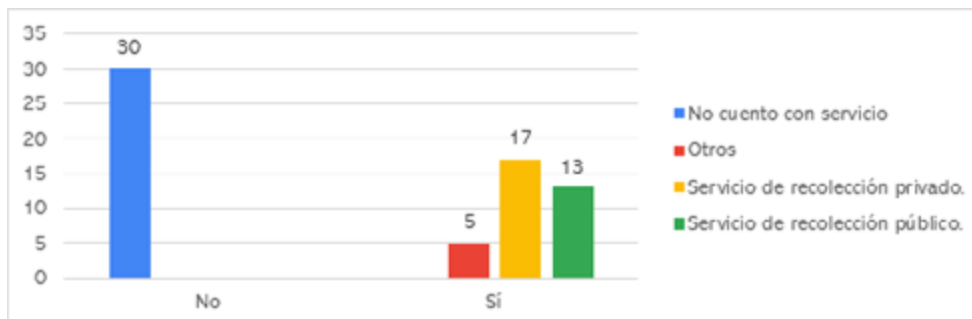
Concepto	Latas	Cartón	Orgánicos	Residuos peligrosos	Vidrio	Plástico	Otros
Destina una bolsa para cada elemento	7	11	17	19	12	20	
Conocidos		2	2	6	4		
Escuela	3	4	7	5	5	9	
Familiares	4	5	8	6	3	9	
Otro				2		2	
No lo separa	4	10	3	6	3	7	1
Conocidos	1	3		1		1	1
Escuela	1	4	1	4	3	4	
Familiares	1	1		1			
Gobierno		1					
Otro	1	1	2			2	
Otro	1	1	4	3	3	3	
Escuela		1	3	2	2	3	
Familiares	1		1	1	1		
Un bote de basura para cada situación	2	3	3	2	2	4	
Conocidos	1	1	1			1	
Escuela	1	1	1	1	2	2	
Familiares		1	1	1		1	
Total, general	14	25	27	30	20	34	1

Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Seguidamente se obtuvo que el 46% de las familias en el municipio cuentan con algún tipo de servicio para la recolección de basura, siendo el servicio de recolección privada el que posee un mayor número de beneficiarios con 26%, no obstante, un 8% de las familias contratan a otros servicios (figura 5).

Figura 5.

Cantidad de familias que tienen servicio de recolección de basura.



Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Se detectó que el 51% de las personas sí se encuentran satisfechos con su servicio de recolección de RSU y de estos el servicio de recolección privado es el más aceptado con un 28% (figura 6).

Figura 6.

Satisfacción de las personas que cuentan con servicio de recolección de basura.

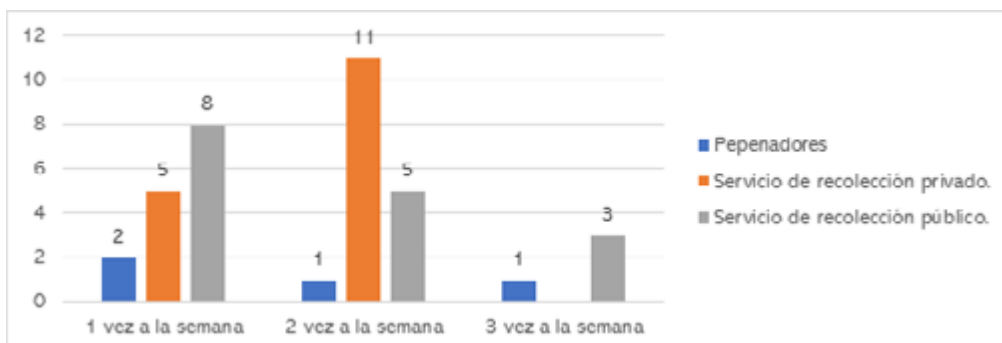


Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Se identificó que el 24% de los encuestados cuentan con un servicio de recolección privado y que estos tienen una frecuencia promedio de 2 veces a la semana con 16% (figura 7).

Figura 7.

Frecuencia de recolección de RSU según servicio de recolección de RSU.

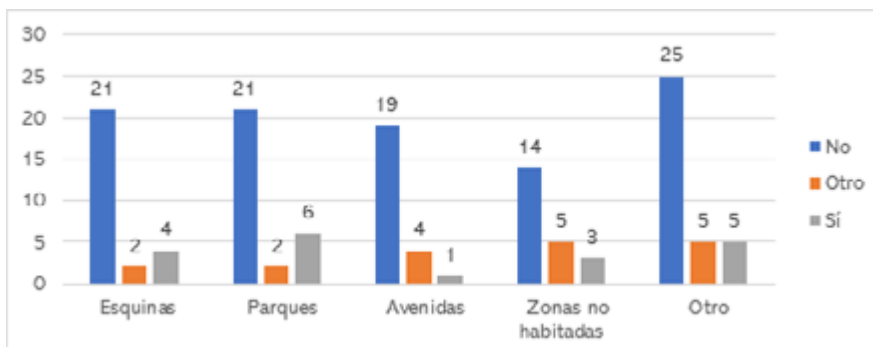


Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Se logró descubrir que el territorio no cuenta con algún punto oficial de recolección, al tener un 72% que afirma este hecho y por este motivo, las personas dentro de ese porcentaje opinan que existen zonas del municipio no especificadas que tienen una mayor presencia de residuos con un 17% (figura 8).

Figura 8.

Zonas con una mayor presencia de RSU.

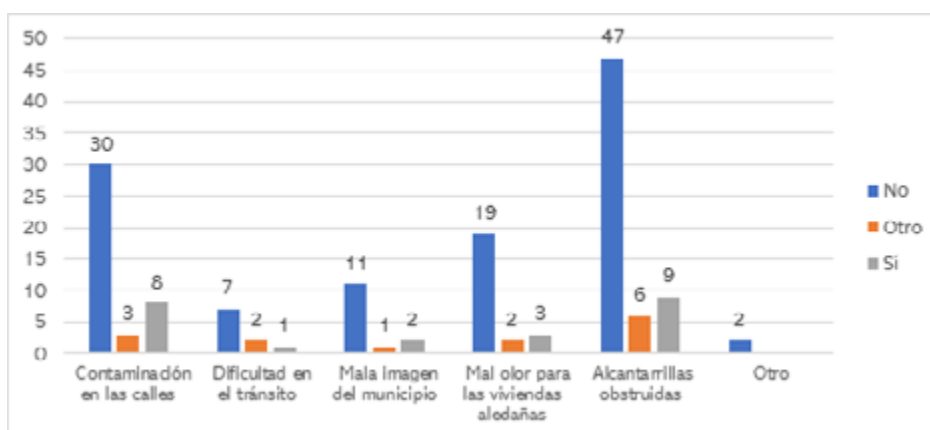


Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

A partir de lo anterior, el 74% de las personas que opinaron que no existe un punto de recolección de basura oficial, de igual modo opinan que el mayor problema que resulta de esa situación son las alcantarillas obstruidas con un 30% (figura 9).

Figura 9.

Problemas que tienen una mayor presencia en el municipio.

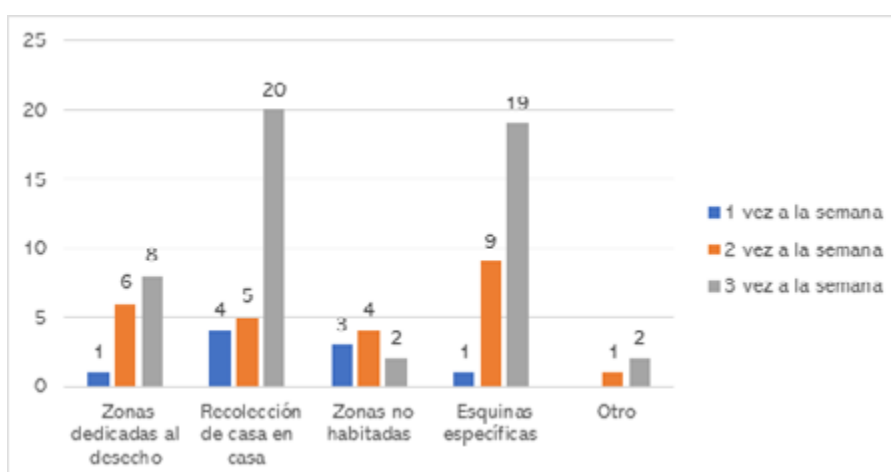


Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Se pudo registrar que los entrevistados consideran que la frecuencia adecuada para la recolección de basura es de 3 veces por semana con un 57% y que la manera más eficiente en cómo se recolectará basura es con un servicio de casa en casa con un 23%, siendo seguido muy de cerca con el establecimiento de esquinas específicas con un 22% (figura 10).

Figura 10.

Propuesta de nuevas zonas de recolección de RSU.



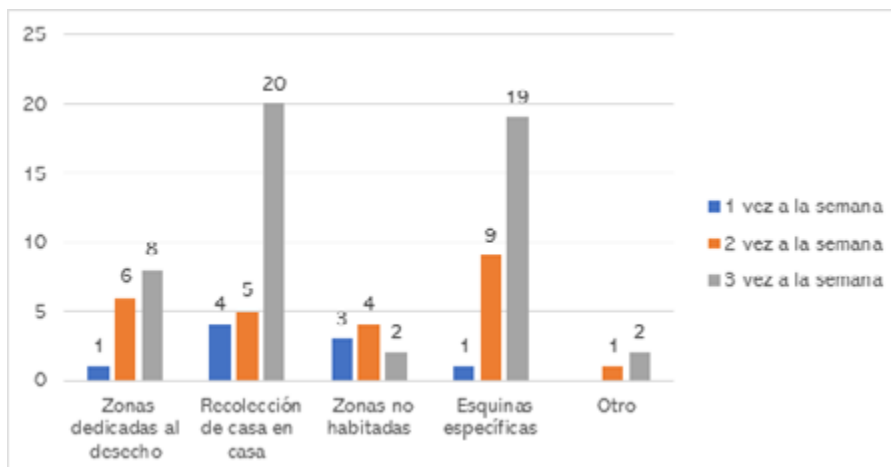
Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

El 76% de las personas que desean un servicio de recolección de RSU con una frecuencia de 3 veces por semana y de estas el 22% prefieren que se instalen contene-

dores de recogida selectiva (figura 11).

Figura 11.

Propuesta de materiales que mejorarían el servicio de recolección de RSU.



Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

Los factores externos que se refieren a las amenazas detectadas, representan un 85% de riesgo desde la perspectiva de los ciudadanos, es decir que, si se sigue incrementando la acumulación RSU, así como la incorrecta clasificación y separación de estos, los ciudadanos podrán sentir una amenaza relevante a su salud; sin embargo, los factores externos que representan las oportunidades existentes, también reflejan un 86%, lo que se puede interpretar como, si existe o existirán las oportunidades de una recolección constante con un menor precio, pero sobre todo existiera una correcta clasificación de residuos en las viviendas; los pobladores estarían dispuestos a considerar para su contratación de un servicio con dichas características. Por ello a continuación, se presenta un ejemplo de la matriz MEFE resultante después de su aplicación (tabla 2).

Tabla 2.

Ejemplo de Matriz MEFE.

Matriz de Evaluación de Factores Externos			
Descripción de factor	Valoración	Calificación	Puntuación
Oportunidades			
Convocar la apertura de una licitación para la recolección de basura en el ayuntamiento.	0.12	4	0.48
Establecer contenedores de basura en áreas públicas.	0.11	4	0.44
Generar diferentes fechas para la recolección de basura.	0.09	3	0.27
Establecer contenedores de basura de gran capacidad y con divisiones, en puntos específicos para su recolección.	0.1	3	0.3
Constante desinformación de la importancia de la separación de los residuos sólidos urbanos generados en los hogares.	0.04	2	0.08
Designar el servicio de pepena de basura a los puntos donde se tendrá la dispersión final de los residuos sólidos urbanos.	0.08	3	0.24
Subtotal de oportunidades			1.81= 83%
Amenazas			
Propicio de la migración de los habitantes hacia otros municipios por una mejora en la calidad ambiental.	0.04	2	0.08
Aumento de las posibilidades de pequeñas inundaciones, debido a las alcantarillas obstruidas.	0.11	2	0.22
Incremento del contagio de enfermedades y sus derivados, provocada por la acumulación de basura en ciertos puntos.	0.09	3	0.27
Contaminación en el manto freático provocado por el mal manejo de residuos	0.1	3	0.3
Incremento de posibilidades de un incendio en temporadas de sequía provocadas por la quema de basura.	0.12	4	0.48
Subtotal de oportunidades			1.35= 73%
	1		

Nota: Elaboración con base al operativo de campo efectuado en septiembre-diciembre 2023.

CONCLUSIONES

La actual gestión y administración de los residuos sólidos urbanos que poseen las viviendas en el municipio tiene muchas zonas de oportunidad y de aprovechamientos para lograr una correcta disposición de RSU. Por ello, se pueden realizar acciones para guiar al camino correcto a la planificación de un sistema de manejo que permita considerar cada una de las necesidades identificadas en el sitio, para que se logre formular de una manera eficiente dicha idea, con el único fin de mejorar la calidad de vida de los pobladores del sitio.

Con base lo anterior, se considera que una manera de llegar a planificar esta propuesta es realizar la búsqueda de nuevos métodos o servicios de recolección de RSU con un costo más accesible para las familias de Tixkokob, además de la investigación de nuevas alternativas que permitan tener condiciones más saludables con base en la recolección constante, consciente y equilibrada de los RSU en el municipio.

REFERENCIAS

- Aguilar, R. A., Cram, S., Sánchez, M. T., Murillo, S. C. y Araiza, J. A. (2018). La valorización de los residuos sólidos urbanos en el estado de México, una visión geográfica. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 35 (3), 693-704. <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.03.14>
- Carezo, S., Acevedo, R. y Barbaro, J. (2014). Construyendo oficio: experiencias laborales de integrantes de una Planta Social de Separación en el CEAMSE. *Trabajo Social*. (20), 221-238. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1514-68712013000100015&lng=es&tlng=es
- Chávez, A. (2018). El manejo de residuos en México. Universidad Nacional Autónoma de México. http://www.ceja.org.mx/IMG/PyGA_Art_Ing_Alfonso_Chavez.pdf
- Contraloría municipal de Puebla. (2019). Guía para la elaboración del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Gobierno del Estado de Puebla. https://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx/transparencia_file/contraloria/2019/77.fracc.01/Art77_fl_GuiaAnalisisFODA_05.09.19.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales y residuos sólidos. DANE Información para todos. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf
- Escalona, E. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 52(2), 156- 173. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pi-

- d=S1561-30032014000200011
- Gallego, C. J., Alcaraz, L. M., Rojas, S. S. y Ortiz - Clavijo, L.F. (2022). Gestión de residuos: Panorama Mundial. Universidad Autónoma Latinoamericana [UNAU LU]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7336309>
- Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2016). Residuos de manejo Especial. Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]; Fondo Ambiental Veracruzano [FAV]. <http://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wp-content/uploads/sites/9/2020/03/RMEP.pdf>
- Gutiérrez, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. Trayectorias. 9(25), 45-60. <https://www.redalyc.org/pdf/607/60715120006.pdf>
- Harribey, J. M. (1998). Le développement soutenable. Económica.
- Hidalgo-Viquez, C. y Peña-Vásquez, M. (2021). Cuantificación del desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de la Universidad de Costa Rica. Perspectivas en Nutrición Humana. 23(2), 143-157. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n2a02>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2019). Medio ambiente. Cuéntame de México. <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/cng-md/2021/>
- Lee, H. (2019). Development of sustainable recycling investment framework considering uncertain demand and non-linear recycling cost. Sustain. 11(14), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su11143891>
- Mena, M. (2022). Un mundo de residuos. Estadista. <https://es-statista.com/grafico/27140/desechos-solidos-municipales-generados-per-capita-al-ano/#:~:text=Cada%20a%C3%B1o%20se%20generan%20en,riesgo%20para%20el%20medio%20ambiente>
- Niño, A. M., Trujillo, J. M. y Niño, A. P. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. Revista Luna Azul. (44), 177-187. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.11>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>
- Ponte, C. (2008). Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación. 32(63), 173-200. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100010
- Ramírez, A., Sánchez, J. M. y García, A. (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle. 6(21), 55-59. <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E. y Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>
- Rosas, M. y Gámez, A. L. (2019). Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. Sociedad y Ambiente. (21), 7-31. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2036>
- Sáez, A., Urdaneta G., Joheni, A. y Hui, K. (2018). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia, 20 (3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sánchez-Muñoz, M. D. P., Cruz-Cerón, J. G. y Maldonado-Espinell, P. C. (2020). 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. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>.
- Secretaría de Desarrollo Sostenible [SDS]. (2022). Yucatán da un paso histórico con el Sistema Metropolitano de Manejo de Residuos que presentó el Gobernador Mauricio Vila Dosal. Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán. <https://sds.yucatan.gob.mx/noticias/noticia-detalles.php?IdNoticia=675>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2017a). Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2017b). Residuos. SNIARN. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vogel, S. (1998). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Mc Graw-Hill.
- Urquidi, V. L. (Coord.). (1996). *México en la globalización*. Fondo de Cultura Económica/Economía Latinoamericana.
- Valladares-Gamboa, G.E., Garrido-Vivas, P.G, Alcalá-Caballero, A.A., Peña-Bernal, L. y Flores-Lizcano, O.J. (2019). Determinación del peso volumétrico de residuos sólidos urbanos en el estrato socioeconómico medio, del municipio de Mérida, Yucatán . *Revista del Centro de Graduados e Investigación*. 34(79), 219-223. <https://drive.google.com/file/d/19DA8TPD-9jwqDEiJ9BzuroSeMFMSiMWNC/view?pli=1>