

Prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares de Chetumal, Quintana Roo

Fernando Arafat Cano-Godoy

Maestro en planeación por la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Doctorando en Geografía, División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Unidad Académica Chetumal.
fernandocanogodoy@gmail.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0873-5661>

Juan Carlos Arriaga Rodríguez

Doctor en Historia Moderna y Contemporánea por el Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora. Integrante del Cuerpo Académico en Formación de Estudios Estratégicos y de Frontera. Profesor en el Departamento de Estudios Políticos e Internacionales y en el Doctorado en Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo.
arriaga@uqroo.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3816-1075>



ISSN 1666-6186. Volumen 35 - N.º 35 (Agosto de 2023) Pp. 149-166
Recibido: 29/06/22. Evaluado y aprobado: 24/04/23

<http://dx.doi.org/10.30972/crn.35356779>



Fernando Arafat Cano-Godoy
y Juan Carlos Arriaga Rodríguez

CUADERNO URBANO
ESPACIO, CULTURA, SOCIEDAD

ARTÍCULOS

VOL. 35 - N.º 35
(AGOSTO DE 2023)
PP. 149-166
ISSN1666-6186

Prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares de Chetumal, Quintana Roo

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo identificar las prácticas de manejo y el conocimiento acerca de los residuos sólidos urbanos en hogares de Chetumal, con el fin de trazar estrategias adecuadas para prevenir impactos ambientales, económicos y sociales. En el año 2019 se aplicó una encuesta a 404 hogares con un nivel de confianza del 95 %, utilizando un muestreo aleatorio y sistemático para seleccionar los hogares, usando las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB). El estudio destaca la importancia de la educación, la participación ciudadana y las políticas y estrategias efectivas para mejorar la gestión de residuos sólidos en hogares. Se concluye que el conocimiento teórico es fundamental para diseñar estrategias efectivas y sostenibles para mejorar las prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares en diferentes contextos.

Palabras clave

Chetumal; gestión; prácticas de manejo de residuos; residuos sólidos urbanos; separación de residuos.

Solid waste management practices in homes in *Chetumal, Quintana Roo*

Abstract

The objective of this study is to identify management practices and knowledge about urban solid waste in homes in *Chetumal*, in order to draw up appropriate strategies to prevent environmental, economic and social impacts. In 2019, a survey was applied to 404 homes with a confidence level of 95%, using random and systematic sampling to select households, using Basic Geostatistical Areas. The study highlights the importance of education, citizen participation and the effective policies and strategies to improve solid waste management in homes. It is concluded that theoretical knowledge is essential to design effective and sustainable strategies to improve solid waste management practices in homes in different contexts.

Keywords

Chetumal; management; waste management practices; urban solid waste; waste separation.

Práticas de gestão de resíduos sólidos em residências em *Chetumal, Quintana Roo*

Resumo

O objetivo deste estudo é identificar práticas de gestão e conhecimento sobre resíduos sólidos urbanos em residências em *Chetumal*, a fim de traçar estratégias adequadas para prevenir impactos ambientais, econômicos e sociais. Em 2019, foi aplicado uma enquete a 404 residências com um nível de confiança de 95%, utilizando amostragem aleatória e sistemática para selecionar domicílios, utilizando Areas Geoestatísticas Básicas (AGEBs). O estudo destaca a importância da educação, da participação cidadã e das políticas e estratégias eficazes para melhorar a gestão de resíduos sólidos nas residências. Conclui-se que o conhecimento teórico é essencial para desenvolver estratégias eficazes e sustentáveis para melhorar as práticas de gestão de resíduos sólidos em residências em diferentes contextos.

Palavras-chave

Chetumal; gestão; práticas de gestão de resíduos; resíduos sólidos urbanos; separação de resíduos.

1. Introducción

A escala global, el ser humano está poniendo en peligro su vida a causa del modo en que se desarrollan sus relaciones con el medio ambiente. La sociedad es un mundo de grandes desequilibrios e injusticias, en la que riqueza y lujo (de minorías) se codean con la pobreza y miseria más cruda (de mayorías), el proceso de apropiación, producción y consumo y el crecimiento explosivo poblacional agravan la situación de la propia biósfera, que está siendo degradada (MARTÍNEZ, 2010). La actual crisis ecológica provocada por el impacto de las actividades humanas se debe a las formas de vivir, pensar, producir, valorar, utilizar y contaminar, que son reflejo histórico de un determinado nivel de desarrollo (MARTÍNEZ, 2007).

La gestión de residuos en los hogares es un tema crucial en el ámbito de la sostenibilidad ambiental, especialmente en el contexto urbano actual. Los desechos generados por las actividades diarias, que incluyen alimentos, plásticos, papel, vidrio, latas y otros artículos, deben ser gestionados de manera adecuada para minimizar su impacto en el medio ambiente. La correcta separación de los residuos en contenedores separados para su reciclaje o eliminación es fundamental para garantizar una gestión eficaz de los residuos domésticos (ABDUL HALIM *ET AL.*, 2022).

La creciente cantidad de desechos generados por la población mundial es motivo de gran preocupación, ya que representa un importante desafío para la sostenibilidad ambiental. En este sentido, resulta fundamental implementar políticas y estrategias de gestión de residuos en los hogares que permitan abordar este problema de manera eficaz. De esta for-

ma, se contribuirá a mitigar el impacto ambiental de los residuos y a promover prácticas más sostenibles en el ámbito urbano (ABUBAKAR *ET AL.*, 2022).

En el contexto nacional, México enfrenta desafíos significativos en la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) debido a la falta de infraestructura y políticas adecuadas. La generación de RSU está influenciada por patrones de consumo, condiciones culturales y factores económicos, y la mayoría de los municipios carece de tratamientos para RSU. Es decir, solo el 6,02 % de los municipios ofrece algún tipo de tratamiento para residuos sólidos, lo que indica la necesidad de una mayor atención y recursos para mejorar la infraestructura y la implementación de políticas y estrategias de gestión de residuos (JIMÉNEZ, 2015).

En un contexto estatal, Quintana Roo genera alrededor de 1800 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos que provienen de las casas-habitación y de servicios ofrecidos por el sector turístico, los cuales son dispuestos en tiraderos a cielo abierto. En la ciudad de Chetumal se estima que 360 toneladas de residuos sólidos urbanos llegan al sitio de disposición final diariamente, generadas por una población aproximada de 161.389 de habitantes (INEGI, 2016).

Al igual que en ciudades de otros países en vías de desarrollo, los problemas por el manejo inadecuado de los residuos también están presentes en la ciudad de Chetumal, y el aumento en la generación de residuos ha creado problemas de diversa índole. En consecuencia, es menester estudiar el comportamiento y las motivaciones que mueven a la población chetumaleña con respecto al manejo y disposición de sus residuos, para entender el panorama actual que nos rige.

Como objetivo del presente estudio se pretende analizar el manejo y la disposición de los residuos sólidos urbanos en los hogares, con el propósito de identificar áreas de oportunidad que permitan desarrollar estrategias para la prevención y gestión integral de dichos residuos en la ciudad de Chetumal. Con este fin, se llevó a cabo un análisis de la población de Chetumal con relación a los residuos sólidos urbanos.

1.1. Estado del conocimiento sobre las prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares

El geógrafo MATTHEW GANDY (1994) ha establecido en su obra titulada *Recycling and the politics of urban waste* una definición de residuos sólidos urbanos como aquellos desechos generados individualmente en los hogares y que se encuentran íntimamente ligados a los procesos productivos que determinan su composición. En el contexto de México, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) ha enriquecido esta definición en la fracción XXXIII del artículo cinco, al incluir que los residuos sólidos urbanos son una consecuencia derivada del uso y consumo, a través de la eliminación de materiales utilizados en actividades domésticas, así como de envases y embalajes.

El manejo de residuos sólidos en hogares es un tema importante que involucra diversas prácticas, actitudes y comportamientos de los individuos. Para comprender mejor este tema, se han desarrollado diferentes teorías que nos permiten entender los motivos de estas prácticas y cómo podemos influir en ellas. En este apartado se presentan algunas investigaciones en el estudio de las prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares en diferentes contextos y enfoques teórico-metodológicos, ya que, el conocimiento de estas teorías es fundamental para

poder diseñar estrategias efectivas y sostenibles para mejorar las prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares.

En Malasia se realizó un estudio para evaluar los niveles de satisfacción y comportamiento en el manejo de residuos sólidos en los hogares. Se recolectaron 400 encuestas que evaluaron la satisfacción y concientización de los hogares acerca de varios problemas en el manejo de residuos sólidos. Aunque la mayoría de los encuestados se encuentran satisfechos con los servicios de manejo de residuos, hay preocupación por proveer más facilidades para el manejo de residuos de gran tamaño, electrónicos y reciclables. En este contexto, la teoría de la satisfacción del cliente y la teoría del comportamiento del consumidor fueron útiles para entender cómo las personas se relacionan con la gestión de residuos en sus hogares, ya que se enfocan en comprender las necesidades y expectativas de los clientes/consumidores y cómo estas afectan su comportamiento y su satisfacción (CHOON ET AL., 2017, pp. 1685-1700).

En España se examinó la concepción social con respecto a la gestión de residuos en Madrid (Distritos de Carabanchel, Vallecas, barrio de Lavapiés), Guadalajara y El Escorial y se analizaron las prácticas de la población en lo relativo a la gestión de residuos. Entre los principales resultados se concluyó que los grupos y entrevistas posibilitaron generar la información para establecer que no hay un grado suficiente de conocimiento entre la población en lo que respecta a la gestión de residuos (DIEZ GARCÍA ET AL., 2012). Sin embargo, la investigación no menciona una perspectiva teórica específica; parece estar basada en el análisis de los discursos y perspectivas de los distintos actores involucrados en la gestión de residuos en Madrid, Guadalajara y El Escorial.

Se puede apreciar que se utiliza una perspectiva crítica y reflexiva para analizar la problemática de la gestión de residuos, especialmente en cuanto al desconocimiento y falta de conciencia sobre el medio ambiente y la necesidad de adoptar hábitos de consumo más sostenibles.

En Brasil se analizó la política de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Natal. Los resultados sintetizan la información recabada mediante entrevistas realizadas a separadores de reciclables y gestores públicos, y se identifican tres características: problemas socioeconómicos referidos a las condiciones infrahumanas de los separadores y precariedad de su trabajo, contaminación ambiental generada por el vertido incontrolado de gran parte de los residuos generados y deficiencias en la prestación de los servicios de residuos y en la precaria situación sanitaria y ambiental de los vertederos incontrolados; esto hace que estos sitios sean insostenibles desde una perspectiva ambiental (FONSECA, 2014, pp. 70-92).

En Colombia se realizó un estudio sobre la identificación de los factores que afectan los elementos de los sistemas de gestión de residuos. El objetivo de esta investigación fue determinar las acciones y el comportamiento de los actores sociales que juegan un papel en el proceso de manejo de residuos y analizar factores influyentes en el sistema urbano de Bogotá. En este estudio se utilizó una combinación de métodos para evaluar a los actores sociales involucrados y los factores que influyen en el manejo de residuos en las ciudades. Se recogieron datos de la literatura científica, bases de datos existentes, observaciones realizadas durante visitas a áreas urbanas, entrevistas estructuradas con profesionales de relevancia, ejercicios suministrados a los participantes

en talleres y un cuestionario aplicado a los actores involucrados. Los resultados obtenidos fueron que las actitudes de los hogares relacionadas con la separación de residuos se ven afectadas por el apoyo y la inversión de compañías de bienes raíces, el involucramiento de comités residenciales comunitarios para la participación pública y la tarifa para el servicio de recolección con base en el volumen o el peso de los residuos (ABARCA *ET AL.*, 2015, pp. 164-168).

En México se aplicó una encuesta a los habitantes de dos unidades habitacionales de la delegación Tlalpan perteneciente al estado de la Ciudad de México, para analizar la percepción de los residuos sólidos urbanos y para conocer los factores que inciden en la separación. Los resultados obtenidos comprueban que los residuos son materiales susceptibles de valorizarse; en esta medida, la separación es deseable por sus implicaciones higiénicas, de orden y por sus beneficios ambientales; sin embargo, se deben mantener lejos de la ciudad y de la vista humana (SALGADO-LÓPEZ, 2004, pp. 91-117).

En México, en la Riviera de Nayarit —integrada por los municipios de San Blas, Compostela y Bahía de Banderas—, se investigaron los problemas causados por el mal manejo de los residuos sólidos municipales, que se presume generaba conflictos económicos y ambientales. Se aplicó una encuesta para saber la percepción ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos municipales, y los encuestados manifestaron que si a estos no se les daba un manejo adecuado, se reflejaría en el corto plazo en la disminución del número de visitantes (MÁRQUEZ *ET AL.*, 2012, pp. 87-121).

Uno de los estudios más destacados fue el análisis del programa de Gestión Integral de Residuos Urbanos

en el municipio de Teocelo, Veracruz, México, desde la perspectiva de la Teoría del Comportamiento Planificado. El estudio encontró que la participación ciudadana fue un factor clave en el éxito del programa, y que la comunicación efectiva entre el gobierno y los ciudadanos desempeñó un papel crucial. Entre los principales resultados se muestra que los ciudadanos en Teocelo tienen una actitud positiva hacia la separación y disposición de residuos, con una alta proporción de encuestados que separan sus residuos. Las principales razones para este comportamiento están relacionadas con la conciencia ambiental, la responsabilidad social y la producción de composta. Asimismo, el estudio enfatiza la importancia de la colaboración entre ciudadanos y autoridades locales en la promoción de prácticas sostenibles de gestión de residuos (Wojtarovksy *ET AL.*, 2018).

En el estado de Yucatán se elaboró un diagnóstico ambiental social midiendo la percepción de la sociedad en torno a los problemas ambientales del estado. Se aplicaron 195 encuestas y se elaboró una base de datos con ocho variables. Los análisis de datos se llevaron a cabo a través del cruce de variables estadísticas de asociación. El diagnóstico da altas probabilidades de alcanzar los objetivos planteados en los programas ambientales, ya que se considera que los problemas ambientales del mundo contemporáneo son esencialmente problemas sociales. A pesar de que el estudio brinda un análisis general del ambiente, es crucial tener en cuenta la teoría de la percepción ambiental, ya que esta proporciona una comprensión fundamental de cómo las personas perciben y valoran su entorno natural, y cómo estas percepciones pueden influir en su conducta y apoyo a políticas ambientales, como la gestión de residuos, entre otras. (Bautista *ET AL.*, 2011, pp. 33-54).

Ahora bien, los estudios mencionados en este texto permiten una mejor comprensión de la problemática y las posibles soluciones en relación con el manejo de residuos sólidos en hogares, destacando la importancia de la educación, la participación ciudadana y la implementación de políticas y estrategias efectivas. Además, se pueden identificar problemas socioeconómicos, de contaminación ambiental y deficiencias en la prestación de servicios de residuos en diferentes países y ciudades.

En resumen, el conocimiento teórico es fundamental para poder diseñar estrategias efectivas y sostenibles para mejorar las prácticas de manejo de residuos sólidos en hogares en diferentes contextos. Por tanto, el enfoque conductista es una perspectiva explicativa que se puede utilizar para analizar las prácticas de manejo de residuos en los hogares latinoamericanos, como se observa en los casos de Bogotá, Colombia y en el Municipio de Teocelo en Veracruz, México, ya que las teorías del comportamiento consideran que las acciones de las personas están influenciadas por el ambiente la sociedad y la cultura en que se desarrollan, junto con la interpretación y motivación únicas de cada individuo. Particularmente, la teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991) puede ser mejor que otras perspectivas explicativas en este contexto, porque ofrece un enfoque amplio que no se limita únicamente a la percepción ambiental, sino que también considera otros factores que pueden influir en las prácticas de manejo de residuos.

2. Metodología

Para recopilar la información se analizaron las prácticas de manejo y el conocimiento que tiene la población de Chetumal con respecto a los residuos sólidos

urbanos en 2019, mediante la aplicación de una encuesta de elaboración propia a una muestra estadísticamente representativa. Se realizó un análisis

descriptivo de los datos utilizando las herramientas RStudio y Excel para procesar la información y crear representaciones gráficas. Se consideró el tipo de

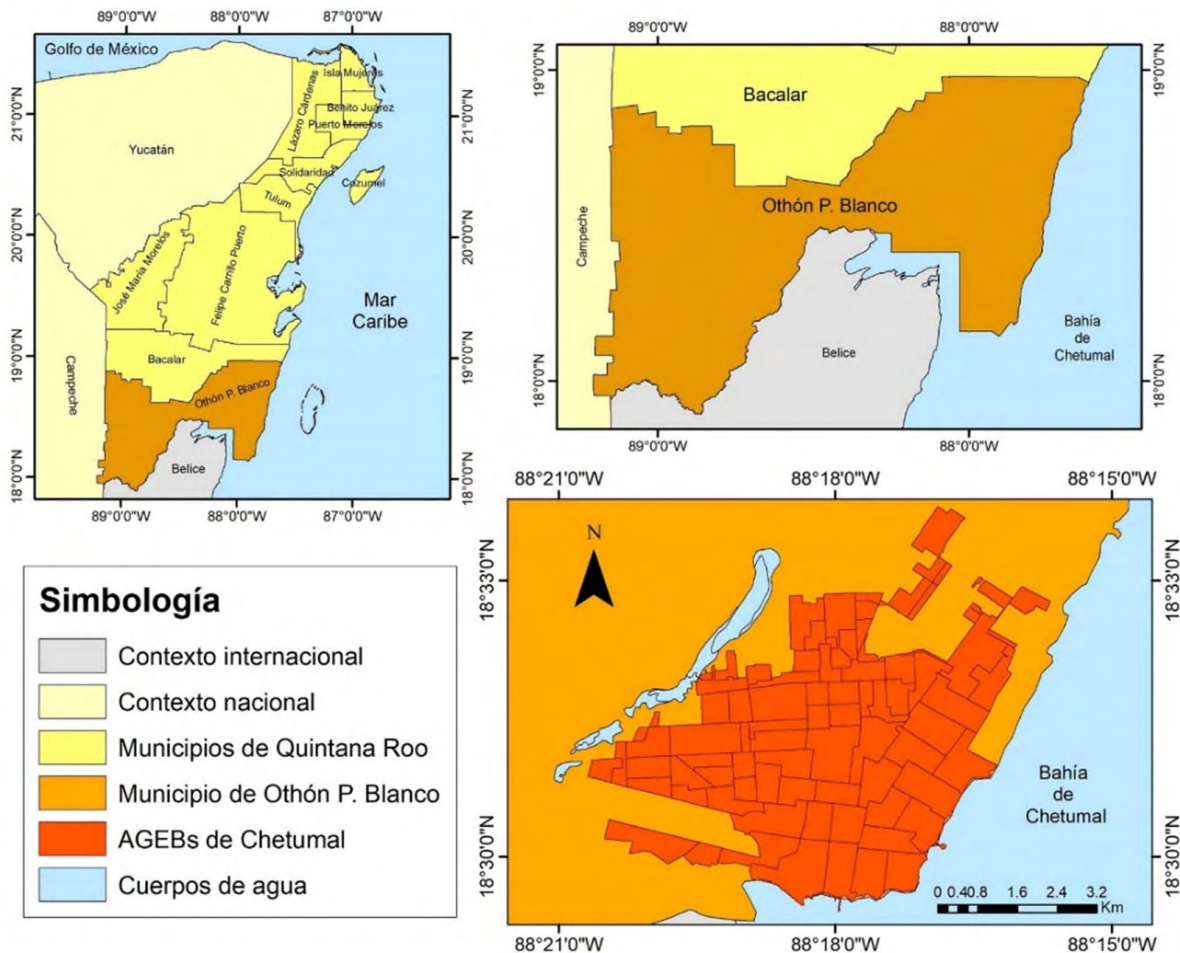


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en el contexto estatal, municipal y local.

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2010)

separación y nivel educativo, así como la edad y nivel educativo como variables, manteniendo el nivel educativo constante para analizar las tres variables simultáneamente. Se elaboró un mapa temático con el *software* de sistemas de información geográfica ArcGIS para explicar las zonas con poca o nula separación de residuos. Este mapa proporciona información valiosa sobre las áreas que requieren mayor atención en cuanto a la separación de residuos y es un recurso importante para identificar las áreas de mayor preocupación.

2.1. Selección el área de estudio

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo en la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, ubicado en el estado de Quintana Roo, específicamente en la porción sureste del territorio, que comprende la República Mexicana, entre los paralelos 18°30'50" latitud norte y los meridianos 88°18'13" longitud oeste (figura 1). El área de estudio tiene una población de 161.389 habitantes, de acuerdo con los datos intercensales reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016).

2.2. Diseño de la encuesta

Para el diseño y elaboración del instrumento de recolección de datos se elaboró un cuestionario estructurado con quince preguntas, cinco de las cuales se refieren a datos sociodemográficos; el resto de las preguntas están enfocadas a indagar sobre dos aspectos:

- 1) El conocimiento de la población sobre la composición, manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos;
- 2) Las acciones de la población con relación al manejo y disposición de sus residuos sólidos urbanos, así como su disponibilidad para mejorar esa gestión.

El instrumento fue diseñado mediante un juicio de expertos en la materia, quienes hicieron observaciones que se incluyeron en la creación del cuestionario. Posteriormente se aplicó aleatoriamente la prueba piloto con un total de veinticuatro encuestas a los habitantes de esta ciudad; esto con la finalidad de validar la comprensión de su contenido y el tiempo de aplicación. Las observaciones identificadas en la prueba piloto fueron atendidas.

2.3. Diseño del muestreo

Como unidades de muestreo se consideraron los habitantes de los hogares particulares habitados ubicados en una determinada manzana y, al mismo tiempo, en un AGEB. Como se mencionó en el diseño del cuestionario, se aplicó aleatoriamente la prueba piloto con un total de veinticuatro encuestas a los habitantes de esta ciudad. Uno de los objetivos de esta prueba, entre otros, era el ajuste de las preguntas, datos como la media, la varianza, la proporción esperada de la muestra, así como información para el cálculo de la muestra. La implementación de la prueba piloto se llevó a cabo en períodos de prueba del 25 de marzo hasta al 5 de abril, aproximadamente.

A través de la prueba piloto se obtuvo la proporción esperada de la población de Chetumal que gestiona sus residuos sólidos urbanos, que arrojó el dato de 0.4166, por lo cual se seleccionó para el cálculo de la muestra la fórmula de poblaciones finitas. Cuando el universo es finito, es decir, contable, y la variable de tipo categórica, primero se debe conocer "N", o sea, el número total de casos esperados o que ha habido en años anteriores (HERRERA, 2011).

El tamaño de la muestra se calculó a partir de la siguiente expresión matemática:

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

n = Tamaño de la muestra

N = Total de la población (161,389 habitantes de Chetumal)

Z α = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95 %)

p = proporción esperada (en este caso 41 % = 0.4166)

q = 1-p

d = precisión (en su investigación use un 5 %)

Con el cálculo de muestra con base en la fórmula de poblaciones finitas, se determinó realizar 404 encuestas con un nivel confianza del 95 %, y la varianza se calculó con base en la prueba piloto. Las encuestas fueron aplicadas durante el mes de abril de 2019 (los días 15, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29).

Cabe destacar que las viviendas particulares habitadas localizadas en zonas residenciales o privadas y asentamientos humanos irregulares fueron excluidas del muestreo, debido a la dificultad de acceso a estas. En el caso de las zonas residenciales o privadas, los residentes no estuvieron dispuestos a participar en el estudio debido a preocupaciones de privacidad o por considerar que no era de su interés. Además, cuentan con servicios privados de manejo y gestión de residuos, por lo que se utilizó la reclasificación de las áreas mediante el método del vecino más cercano; con esto se logró encontrar coincidencias y llenar los vacíos para la representación espacial (MITCHELL, 2005).

Por otro lado, en el caso de los asentamientos humanos informales existieron varias razones para su

exclusión, tales como las dificultades de identificar y ubicar geográficamente los hogares, ya que no tienen una dirección fija o una delimitación clara de sus límites, además de no contar con datos oficiales (INEGI, 2010; 2016). Asimismo, los asentamientos irregulares suelen estar ubicados en áreas donde hay altos niveles de violencia y delincuencia, lo que hace que sea peligroso para los investigadores y encuestadores trabajar allí, además de ser zonas de difícil acceso.

2.3.1. Selección de las áreas geoestadísticas básicas

La importancia de elegir una buena geoestrategia a través de un espacio delimitado nos llevó a hacer la selección por AGEB, que se define como la extensión territorial ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente son de 1 a 50, perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo sea principalmente habitacional, siendo estas las áreas de mayor acceso de datos sociodemográficos (INEGI, 2010).

Previamente a la selección de las unidades de muestreo, fue necesario excluir las AGEB que no registraron población ni viviendas particulares habitadas, esto con la finalidad de diferenciar aquellas que cumplían con ambos criterios de inclusión. Posteriormente se seleccionaron 83 grupos de AGEB en la localidad que contaban con las condiciones para ser encuestados. Una vez divididos, se asignó un número de encuestas por AGEB tomando como base el porcentaje representativo de la población total existente en ese espacio; con el resultado se aplicó el principio de distribución proporcional respecto del tamaño de la muestra explicada, como se ejemplifica en la tabla 1.

Tabla 1

Ejemplo del número de encuestas por aplicar según el AGEB

AGEB	Población del AGEB	No. de encuestas que aplicar
0759	4,951	12
0744	2,442	6
0797	2,956	7

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2016)

La selección de las manzanas se hizo mediante el método aleatorio simple aplicando el criterio de que con base en el número arrojado de encuestas que aplicar por AGEB será el número de selección de manzanas, según la tabla 2. Si la manzana seleccionada para encuestar, por algún motivo ajeno al encuestador, no se pudiese encuestar, se sustituirá por otra, por lo que en la rifa se seleccionarán una o dos manzanas extras.

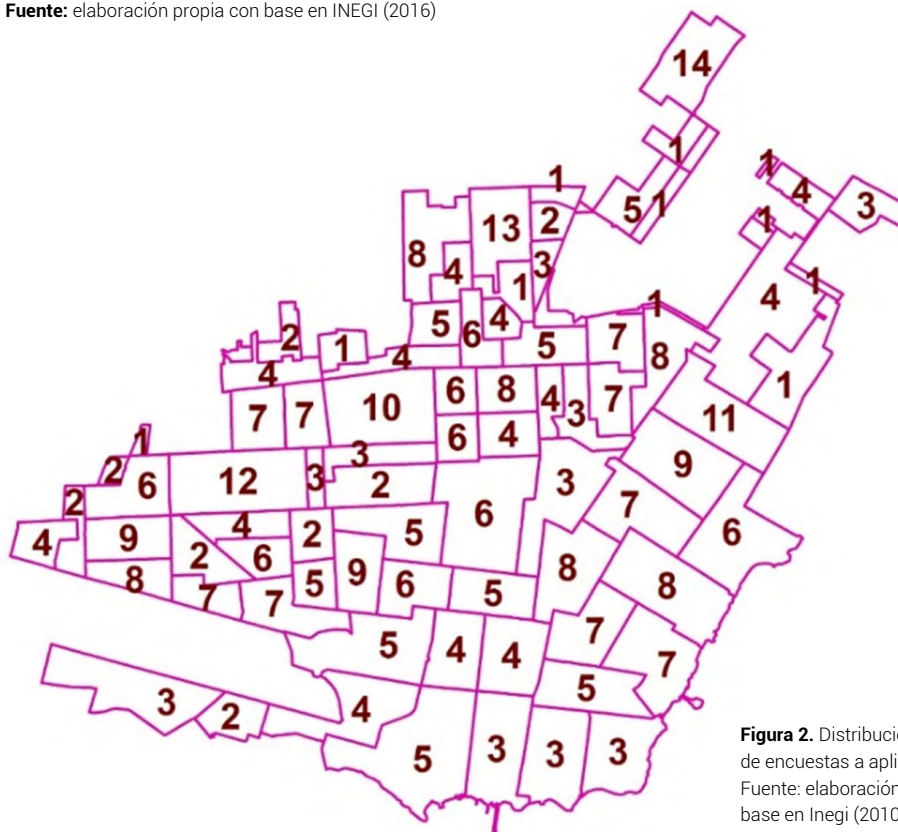


Figura 2. Distribución del número de encuestas a aplicar por AGEB.
Fuente: elaboración propia con base en Inegi (2010)

Tabla 2

Criterio del N.º de manzanas para seleccionar según las encuestas que aplicar

Número de encuestas para aplicar	Número de manzanas que seleccionar	Número de manzanas suplentes
1-5	1	1
6-10	2	2
11-15	3	2

Fuente: elaboración propia (2019)

La selección de los hogares en las manzanas elegidas se hizo de forma sistemática, tomando en cuenta las casas ubicadas en las esquinas, empezando desde el noroeste de la manzana, continuando del lado derecho en cada esquina. Si la casa de la esquina que encuestar no estaba o no hubiera casa, se reemplazó la de lado derecho, y así sucesivamente. Sin embargo, en el caso de tener que realizar cinco encuestas en una manzana, se encuestó la tercera casa a partir de la primera casa encuestada.



Figura 3. Ejemplo de selección de manzanas para seleccionar (rojo) y manzanas suplentes (verde). Fuente: elaboración propia con base en Inegi (2010)

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la encuesta realizada en 2019 a un total de 404 hogares de la ciudad de Chetumal, con el objetivo de analizar el manejo y la gestión de los residuos sólidos por parte de la población. Los resultados encontrados son relevantes para comprender la situación actual de la gestión de residuos sólidos en la ciudad. Se encontró que los hogares encuestados en la ciudad de Chetumal albergan a un total de 1632 habitantes, con una media de cuatro personas por hogar. Además, se determinó que la población

encuestada tiene una edad promedio de 43 años, con edades comprendidas entre los 18 y 89 años. En cuanto al nivel educativo de los encuestados, se identificó que el 60 % cuenta con educación media superior y superior, lo que sugiere que la población encuestada tiene un nivel educativo adecuado para comprender la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos (figura 4).

Por razón de género existe un número mayor de mujeres que de hombres encuestados: fueron 156 hombres, que representan el 39 %, y 248 mujeres, que representan el 61 % restante del total de la muestra.

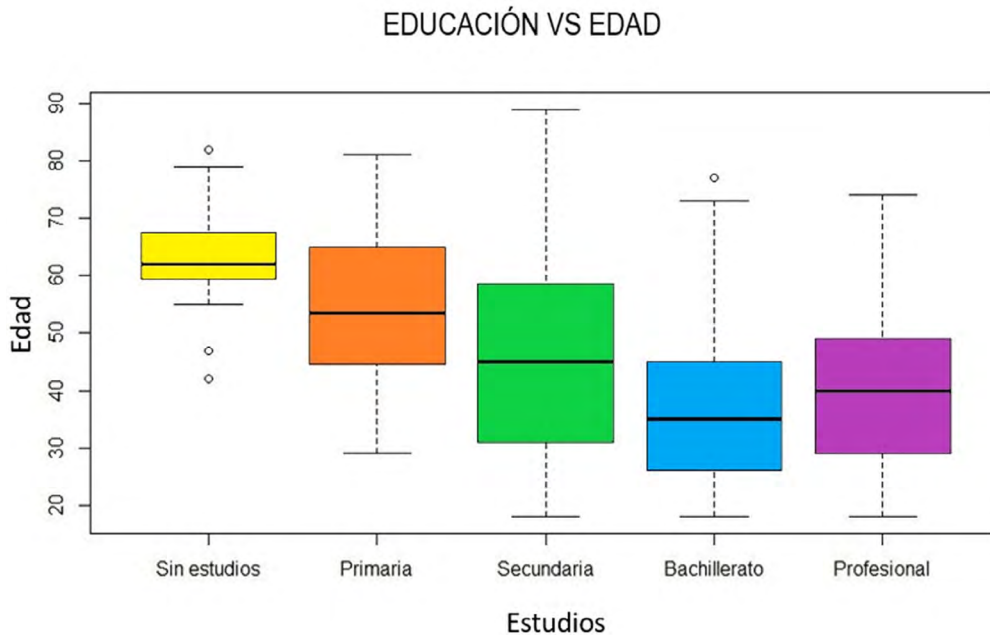


Figura 4. Educación vs. edad. Fuente: elaboración propia (2019)

Después de analizar los datos, se encontró que la gran mayoría (el 95 %) de la población encuestada entrega sus residuos al camión recolector. De aquellos que entregan sus residuos, se identificó que el 59 % realiza algún tipo de separación, ya sea total o parcial (6 % y 53 %, respectivamente). En cuanto a los tipos de residuos más separados, se observó que el orgánico es el más separado, seguido del papel y el cartón (tabla 3).

Nótese que los residuos mencionados en la tabla son valorizables y se pueden obtener beneficios económicos a través de su gestión adecuada. En particular, el cartón, el papel y el metal son materiales que pueden ser reciclados y vendidos a empresas que los utilizan para fabricar nuevos productos.

De esta forma, más del 87 % de los encuestados considera los residuos como recursos o les otorga un valor, lo que indica que hay una conciencia creciente sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos y su potencial para ser reutilizados o reciclados. Esto es una buena señal para el medio ambiente y la sostenibilidad, ya que la valorización de los residuos es una forma efectiva de reducir la cantidad de desechos que terminan en los vertederos y disminuir la necesidad de materias primas nuevas.

Además, se analizó la relación entre el nivel educativo de los encuestados y su comportamiento en la separación de residuos. Se encontró que no existe una correlación clara entre los dos factores, ya que se observó un comportamiento similar en cada nivel educativo (figura 5).

También se observó que la población encuestada es capaz de identificar y diferenciar entre los residuos orgánicos e inorgánicos, con una tasa de reconoci-

Tabla 3

Porcentaje de separación de las personas que separan según tipo de residuo

Tipo de residuo	No. de personas	%
Orgánico	176	43.56
Cartón	124	30.69
Vidrio	69	17.08
Papel	143	35.40
Metal	81	20.05
Otros	30	7.43

Fuente: elaboración propia (2019)

miento del 79 % y 74 %, respectivamente. Sin embargo, la tasa de reconocimiento para los residuos de manejo especial fue menor, con un 56 % de identificación. Los resultados indican que la población encuestada tiene un buen conocimiento sobre la clasificación de residuos, en especial los orgánicos e inorgánicos, lo que sugiere que hay una educación ambiental adecuada en Chetumal sobre el tema. Sin embargo, la tasa de reconocimiento para los residuos de manejo especial fue menor, lo que sugiere que se necesita una mayor educación y concientización sobre este tipo de desechos.

Seguidamente, el estudio reveló que el 43.59 % de los participantes lleva a cabo la práctica de compostaje utilizando sus residuos orgánicos y sobrantes de alimentos, mientras que el resto de los encuestados no la realiza. Este hecho indica que aún existe una importante brecha en la adopción de prácticas ambientales sostenibles en la gestión de residuos.

Asimismo, con la finalidad de establecer geográficamente las áreas críticas de separación de residuos, se

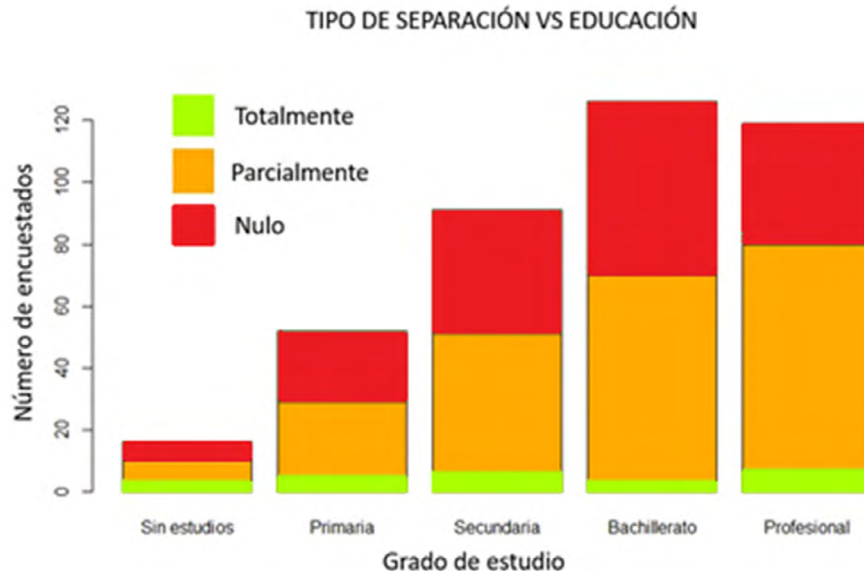


Figura 5. Separación vs. educación. Fuente: elaboración propia (2019)

elaboró la figura 6. Se puede observar que las áreas ubicadas en el norte y centro urbano presentan una baja tasa de separación de residuos en comparación con otras zonas geográficas. En general, se puede observar que la mayoría de las AGEB tienen una separación de residuos con un nivel medio, lo que indica que aún hay espacio para mejorar y fomentar la separación adecuada de residuos en la ciudad Este hallazgo sugiere que es necesario implementar estrategias y políticas específicas para fomentar y mejorar la práctica de separación de residuos en dichas áreas, con el fin de reducir el impacto ambiental y promover un comportamiento más sostenible en la gestión de los residuos.

Finalmente, en cuanto a las prácticas de disposición de residuos por parte de los hogares encues-

tados, se identificó que una parte significativa de ellos mencionó la falta de un adecuado manejo por parte del camión recolector como una de las razones por las cuales no realizan una correcta disposición de los residuos en sus hogares. Específicamente, el 73.76 % de los hogares mencionó esta situación como una de las limitantes para una disposición adecuada de sus residuos. Por otro lado, se identificó que una proporción minoritaria de hogares, equivalente al 5.45 %, reportó quemar sus residuos como forma de disposición. Cabe mencionar que se observó que una proporción significativa de hogares separa sus residuos en origen, y algunos de ellos realizan prácticas de compostaje y reciclaje para una gestión más sostenible de sus residuos.

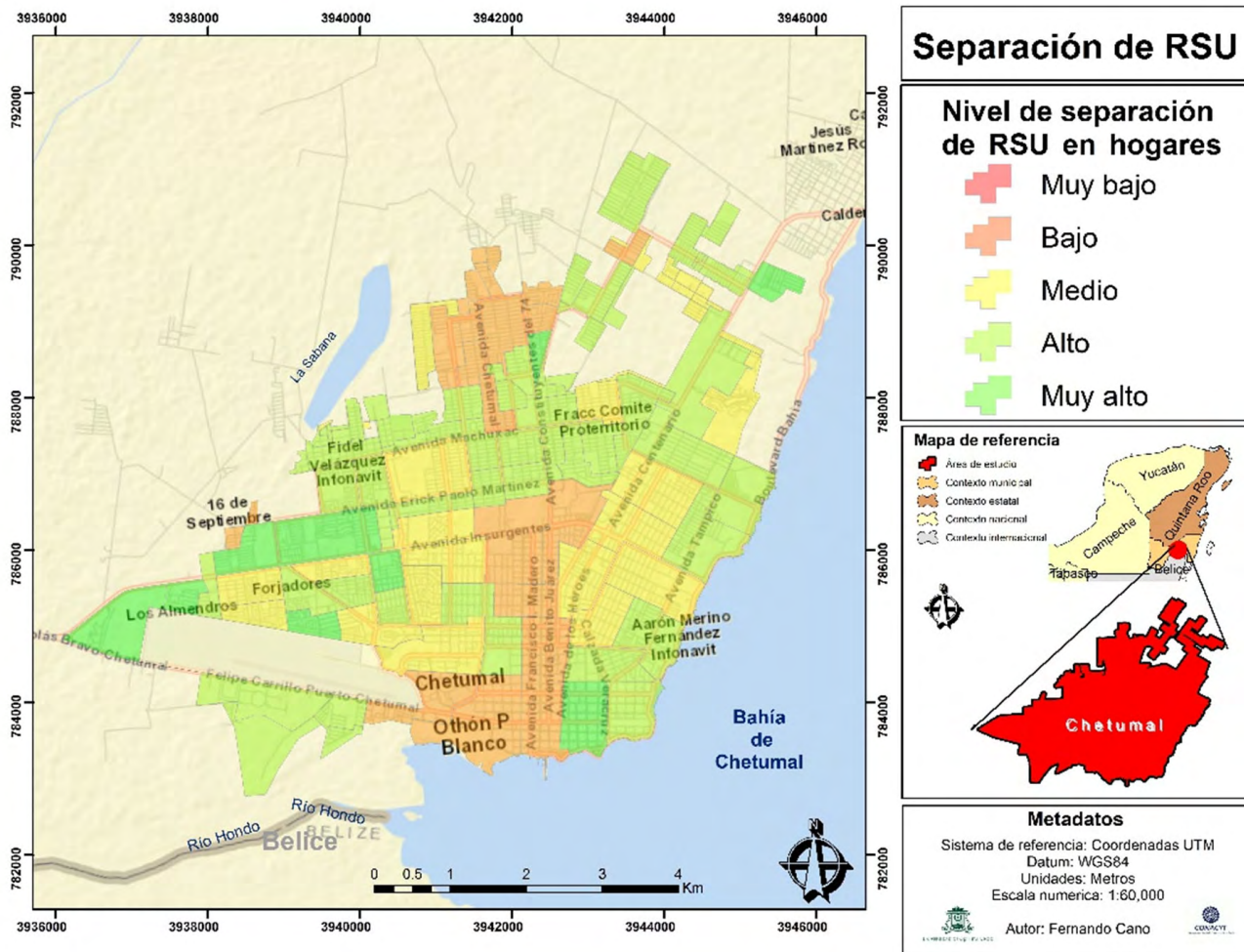


Figura 6. Mapa de separación de residuos en hogares. Fuente: elaboración propia con base en Inegi (2010)

4. Conclusiones

Analizando los datos se puede indicar que existe un 53 % de la población que separa sus residuos de forma parcial y un 41 % que no realiza ningún tipo de separación; estos datos son importantes debido a la diferencia que presenta el primer grupo de personas que empieza a encaminarse por sí sola a un hábito de separación, mientras que el segundo grupo aún no lo aplica, considerando que un 80 % de la población está dispuesta a participar en una campaña para mejorar sus hábitos de disposición de residuos. Debido a lo anterior, se vuelve relevante establecer estrategias personalizadas y diferenciadas para cada grupo.

Es importante para la minimización de los residuos que los individuos empiecen a practicar el reciclaje y la reutilización, así como el compostaje mediante el uso de residuos orgánicos, ambos con la finalidad de disminuir el volumen y reducir la llegada al sitio de disposición final. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, para lograr una gestión adecuada de estos residuos, es necesario contar con infraestructuras y sistemas de recolección y tratamiento adecuados, así como promover la educación y concientización en la población para fomentar la separación y el manejo adecuado de los residuos valorizables.

Si bien es alentador que el 43.59 % de los participantes lleve a cabo prácticas de compostaje, también es evidente que queda mucho por hacer para fomentar la adopción de prácticas sostenibles en la gestión de residuos. Esta situación se puede deber a diversos factores, tales como la falta de conciencia ambiental, la falta de infraestructura adecuada para realizar compostaje, la falta de tiempo y conocimiento sobre cómo hacer compostaje correctamente, entre otros.

Entre las limitaciones de este estudio se tiene la recopilación de datos de viviendas particulares habitadas ubicadas en zonas residenciales privadas y asentamientos urbanos irregulares. La falta de esta información es relevante, ya que no se conocen los hábitos de manejo de residuos en estas áreas, lo que puede tener un impacto algo significativo en la gestión de residuos a nivel general. Es importante tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados del estudio y considerar la necesidad de futuras investigaciones para abordar esta brecha en el conocimiento, además de que estas áreas pueden tener diferentes características socioeconómicas y culturales que influyen en los patrones de consumo y manejo de residuos. Por lo tanto, la ausencia de esta información puede limitar la eficacia de las políticas y estrategias de gestión de residuos.

Referencias bibliográficas

- Abarca, L.; Mass, G. & Hogland, W. (2015).** Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnología en Marcha*, 28, 164-168. DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v28i2.2340>
- Abdul Halim, H.; Mohamed Najib, M.; Zainal Abideen, M.; Basri, H. & Muda, K. (2022).** Study of Household Waste Management and Recycling Awareness Between Residential Areas in Kuala Nerang, Kedah, Malaysia. *Industrial and Domestic Waste Management*, 2(1), 39-45. <https://doi.org/10.53623/idwm.v2i1.70>

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Bautista, F.; Balancán, A.; Navarro, J. & Bocco, G. (2011). Percepción social de los problemas ambientales en Yucatán, México. Una visión desde la geografía. *Teoría y Praxis*, 9, 33-54. ISSN: 1870-1582
- Choon, S.; Tan, S. & Chong, L. (2017). The perception of households about solid waste management issues in Malaysia. *Environment, Development and Sustainability*, 19, 1685-1700. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9821-8>
- Diez García, R.; García Martín, C.; Villena Valle, V.; López Bermúdez, D.; Zapata Cardona L.; Fernández Hernández, F.; Ferrer Prada, R.; Gonçalves, C.; Guida, F.; Warrach, N.; Simón, E. & García, A. (2012). *Percepción social sobre la gestión de residuos en Madrid (Vallecas Lavapiés Carabanchel), San Lorenzo del Escorial y Guadalajara*. Universidad Complutense de Madrid. España
- Fonseca, F. (2014). Política y gestión de residuos sólidos de Natal/Brasil. *Revista Líder*, 25, 70-92.
- Gandy, M. (1994). *Recycling and the politics of urban waste*. Earthscan. Doi: <https://doi.org/10.4324/9781315070384>
- Herrera, M. (2011). *Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas*. Hospital Roosevelt.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). *Marco geoestadístico*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016). *Encuesta intercensal 2015*. México.
- Jiménez, M. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 17, 29-56. DOI: 10.17141/letrasverdes.17.2015.1419
- Márquez, A.; Ramos, M. & Mondragón, V. (2012). Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. *Región y Sociedad*, 25, 87-121.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Educare*, 14 (1), 97-111. DOI: <https://doi.org/10.15359/ree.14-1.9>
- Martínez, R. (2007). Aspectos políticos de la educación ambiental. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación (INIE)*, 7(3), 1-25.
- Mitchell, A. (2005). *La Guía de Esri para el análisis SIG*, Volumen 2. Esri Press
- Salgado-López, J. (2013). Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 14, 91-117. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9627>
- Wojtarovksy, A.; Piñar, M. & Pérez, M. (2018). ¿Por qué Teocelo sí pudo? un análisis de los factores de éxito del programa de gestión integral de residuos sólidos municipales desde la teoría del comportamiento planificado. *Revista Cultura y Representaciones Sociales*, 13(25), 235-275. DOI: <http://doi.org/10.28965/2018-25-09>