



## Actitud de la población ante el manejo de residuos sólidos urbanos en Banderilla, México

### Population's attitude towards urban solid waste management in Banderilla, Mexico

Itzel Lucero<sup>1</sup> Mondragón de la Peña\* y María de los Ángeles Piñar-Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de Veracruz, Maestría en Desarrollo Regional Sustentable, Carrillo Puerto 2, Zona Centro, Centro, Xalapa Enríquez, 91000, Veracruz, México.

\*Autor de Correspondencia: [mondragonhb@gmail.com](mailto:mondragonhb@gmail.com)

Recibido 15 de octubre 2020; recibido en forma revisada 18 de enero de 2021; aceptado 7 de mayo de 2021

#### RESUMEN

Una de las principales problemáticas a nivel municipal es la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU), también denominados desechos o basura. Los países tienen un gran reto, dadas sus repercusiones en la economía y el medio ambiente. Al igual que en la mayoría de los municipios en México, Banderilla, Veracruz, ha vivido fuertes cambios en los hábitos de consumo, lo que ha incrementado la cantidad de RSU y ha transformado la tipología de los mismos. El *objetivo* de esta investigación es presentar un diagnóstico del manejo actual de los RSU en el municipio, analizando la actitud de los habitantes desde un enfoque cognitivo y conductual. La *metodología* fue la establecida por las normas NMX-022 y NMX-061 del año 1985, que consistió en la recolección de residuos de casas muestra, posteriormente se pesan y clasifican para identificar su manejo. Asimismo, se realizó una entrevista estructurada al alcalde y el director de limpia pública de Banderilla. Posteriormente se aplicó una encuesta a 51 personas (viviendas y negocios) para identificar la actitud que la población tiene ante sus RSU y la separación de los mismos. Los *resultados* mostraron el amplio interés de la ciudadanía por participar en la separación de residuos y un alto compromiso de las autoridades para solucionar el problema público. La actitud dentro de las viviendas y el sector público demuestra la

urgente necesidad de fomentar medidas de educación ambiental, la separación en origen (viviendas y negocios) y poner en valor los residuos orgánicos y los inorgánicos (papel, cartón plástico), mediante su canalización adecuada. Se *concluyó* que, con la imperativa necesidad de un liderazgo institucional, la separación y reducción de los RSU siempre deberá contar con la participación activa de todos los actores (social, productivo, educativo y público) en un programa de educación ambiental.

**Palabras Clave:** Impacto ambiental, generación de residuos, enfoque cognitivo, participación ciudadana.

### ABSTRACT

One of the main issues at municipal level is the incorrect management of municipal solid waste (MSW), also known as waste or garbage. Countries face a great challenge due to its impact on the economy and the environment. As in most municipalities in Mexico, Banderilla (Veracruz) has undergone significant changes in consumption habits, which has increased the amount of MSW and modified its typology.

The *aim* of this research is to present a diagnosis of the current management of MSW in the municipality, analyzing the inhabitants' attitude through a cognitive and behavioral approach. The *methodology* was established by standards NMX-022 and NMX-061 in 1985, which involved the collection of waste from sample homes, then they are weighed and classified to identify their management. A structured interview was also conducted with the Mayor and the Director of Public Cleaning of Banderilla. A survey was subsequently applied to 51 people (households and businesses) to identify the population's attitude towards their MSW and its separation.

*Findings* showed the citizens' strong interest in participating in waste separation and a serious commitment from the authorities to solve the public problem. The situation within households and the public sector reveals an urgent need to promote environmental education measures, separation at source (households and businesses) and the appreciation of organic and inorganic waste (paper, cardboard, plastic) through adequate channeling.

It was *concluded* that, given the pressing need for institutional leadership, the separation and elimination of MSW should always involve the active participation of all parties (social, productive, educational and public) in an environmental education program.

**Key words:** Environmental impact, waste generation, cognitive approach, citizen participation.

## INTRODUCCIÓN

La población mundial ha ido en aumento de manera exponencial y, al mismo tiempo, existen grandes cambios de costumbres y formas de consumo: no sólo ha aumentado la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) o “materiales de desecho sobrantes de los procesos en las casas, escuelas y oficinas” (DOF, 2018), sino también, ha habido cambios en la composición de los mismos. En el medio rural y urbano predominaban los residuos orgánicos. Para los autores Kaza *et al.* (2018), el proceso de industrialización ha transformado la composición de los residuos: actualmente el 50 % de los residuos son de alimento u orgánico y la otra mitad son inorgánicos. A nivel mundial, se estima un desperdicio anual de más de 2 mil millones de toneladas de RSU, de los cuales, únicamente una tercera parte cuentan con sitios para su disposición final.

La ausencia de una gestión integral de la mayoría de los RSU está ocasionando impactos negativos en el medio ambiente y, por ende, en la salud humana y en la economía: los tiraderos de residuos son criaderos de diferentes plagas (moscos, cucarachas, ratas). Asimismo, generan lixiviados o escurrimientos de los residuos que están compuestos por diversas sustancias tóxicas (metales pesados y amonio), los cuales dejan suelos infértiles, mantos freáticos tóxicos y aire contaminado con los gases que liberan (metano, clorofluorocarbonos y CO<sub>2</sub>, parte de los gases de efecto invernadero). El manejo y disposición final de los RSU, se ha convertido en uno de los principales gastos en los

gobiernos nacionales, regionales y municipales: se ha quintuplicando el gasto de los municipios, en comparación con la inversión necesaria para realizar una gestión integral de los mismos, lo que desvía recursos que pudieran ser ocupados en otros sectores prioritarios, como el sector salud y el combate a la pobreza (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012).

Un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) requiere contemplar los siguientes procesos: *prevención* a través de educación ambiental continua, *leyes y reglamentos* que regulen los procesos de manejo de los residuos, con el objetivo de disminuir la generación de RSU y responsabilizarse del manejo de los materiales de desecho; *barrido*, para la limpieza de las calles; *recolección*, que puede ser mixta o separada, en la banqueta o en contenedores específicos; *tratamiento*, para disminuir la cantidad de residuos que van al vertedero (ej. reúso, reciclaje, compostaje); *transferencia*, donde se traspasan a un camión de mayor capacidad para su traslado; *traslado* a los vertederos por medio de unidades móviles; *disposición final*, dentro de los que se encuentran los tiraderos a cielo abierto, quema de basura, relleno sanitario (Bernache, 2006). Es necesario tomar en cuenta todos estos puntos, para llevar a cabo un manejo acorde a las necesidades de cada municipio, con miras a disminuir el impacto que tienen los RSU en los municipios y su medioambiente.

México se encuentra dentro de los diez países con mayor generación de residuos a nivel mundial. Encabezan la lista China y Estados Unidos (Kaza *et al.*,

2018), que son países reconocidos por su alto nivel de consumo y desperdicio. Actualmente se generan a nivel nacional 120,128 toneladas por día de RSU, en promedio 0.944 kg por habitante y día, según datos del último diagnóstico realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2020), ligeramente por debajo del promedio mundial.

Este aumento en la generación de residuos está íntimamente ligado, tanto a la urbanización y aumento poblacional en las ciudades, como al cambio de hábitos de consumo de los habitantes en un modelo globalizador (Hoorweg *et al.*, 2012). De igual manera el incremento del poder adquisitivo de la población induce a estándares de vida con altos niveles de consumo de bienes y servicios, lo que produce un mayor volumen de residuos. Especialmente en los últimos 20 años, las ciudades pequeñas son las que más han aumentado en la generación de RSU. Al contrario de las zonas urbanas, en las comunidades pequeñas o rurales los habitantes basaban principalmente su consumo en productos menos manufacturados, actualmente en el medio rural y urbano se ha incrementado el consumo de productos procesados, en poblaciones por debajo de los 10 mil habitantes la materia orgánica corresponde al 53.46% % aproximadamente, mientras que en poblaciones por arriba de los 30 mil habitantes la materia orgánica representa un 40.32 % (SEMARNAT, 2020). A ello se suma una percepción de baja responsabilidad en el manejo de sus residuos, tal y como señalan los autores Delgado *et al.* (2015).

Teniendo en cuenta las situaciones anteriores, se infiere que la generación de RSU está vinculada a los distintos valores de la producción per cápita y ésta, a su vez, es modificada por fenómenos macroeconómicos y/o comportamientos sectoriales que dependen de los hábitos de consumo y el nivel adquisitivo de las comunidades (Avenidaño, 2015). Asimismo, muchos de estos hábitos obedecen a una realidad creada por la obsolescencia creada a través de los medios de comunicación y percibida por el consumidor. Ello nos conlleva a la desmedida explotación de los recursos naturales y el aumento de residuos (Pérez *et al.*, 2016).

En México, para la gestión de los RSU se cuenta con un marco jurídico que nace de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (CPEUM), donde se estipula en su artículo 4, el derecho de todos los ciudadanos a un medio ambiente sano. Asimismo, en el artículo 115, la competencia y responsabilidad en el manejo integral de los RSU es de los municipios del país (DOF, 2020).

La *Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos* (LGPGIR) y su reglamento, a su vez, estipula la necesidad y obligación municipal, de contar con un Programa de Gestión Integral de Prevención y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (PGIRSU) (DOF, 2018).

Igualmente, la Norma Oficial Mexicana que regula los sitios de disposición final (NOM-083-SEMARNAT-2003), dando especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias

de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (DOF, 2015). Asimismo, las Normas Mexicanas para un correcto diagnóstico, bien la NMX-AA-61-1985 para la determinación de la generación de residuos per cápita (SECOFI, 1985a) y la NMX-AA-022-1985, para determinar la composición de los residuos (SECOFI, 1985b).

Esta estructura legal bien constituida sobre el manejo que se le debe dar a los residuos en México no es suficiente para solucionar la problemática que va en aumento: se adolece de una estructura de gestión integral que permita disminuir la cantidad y valorizar los residuos generados. Así, prácticamente el 100% de los residuos llega a los sitios de disposición final. Actualmente, sólo 18 estados cuentan con Programas Integrales de Manejo de Residuos (García, 2013). A ello se suma que los espacios para la disposición final de RSU se están agotando. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ofrece datos contundentes: el 74.5% de los residuos cuenta con disposición final controlada, si bien un 12.6% se dispone en rellenos sanitarios y el resto (87.4%) en tiraderos a cielo abierto (SEMARNAT, 2016).

Veracruz es una de las 18 entidades federativas que cuentan con un Programa Integral de Manejo de Residuos. En el estado se están generando el 5.3% de los RSU nacionales, aproximadamente 7,813 toneladas por día (SEMARNAT, 2020). Se cuenta con una cobertura total de recolección de residuos del 70%, los cuales llegan a sitios de disposición final (65%) y el otro

5 % se desconoce el lugar de depósito (SEMARNAT, 2019).

Son pocos los municipios que cuentan con un sistema de manejo integral de RSU en el estado, de los que destaca el municipio de Teocelo por su programa de separación primaria de residuos y por realizar compostaje de la materia orgánica recolectada. Gracias a su sistema de recolección durante 20 años (2000-2020), el municipio logra disminuir en aproximadamente un 50% los RSU que llegan a disposición final. Ello es posible gracias a la apropiación del programa por parte de los ciudadanos: la participación ciudadana y un liderazgo institucional, por parte del ayuntamiento, ha hecho posible la reducción drástica de residuos y la elaboración de composta y lombricomposta de calidad con los residuos sólidos urbanos de carácter orgánico. Estamos hablando de un *municipio escuela* en materia de política pública ambiental en relación a los residuos (Martínez, 2018; Wojtarowski *et al.*, 2018). No es el caso para los demás municipios de la zona centro, dentro de los que se encuentra el municipio de Banderilla.

Para el caso específico del municipio de Banderilla, Veracruz, se han realizado algunas actividades enfocadas a la reducción de la generación de residuos y a su separación, sin embargo, no se ha dado el seguimiento adecuado, para causar un impacto en el manejo integral de sus RSU. Se necesita fomentar la participación de los habitantes en el manejo integral de sus RSU, a través de programas de educación ambiental, ya que, existe un gran desconocimiento sobre el tema por parte de la sociedad y las autoridades del municipio:

la clave para el buen manejo de los recursos es la participación social (Hernández, 2001; Olivo, 2006; Piñar, 2014; SE, 2019).

En promedio en el municipio se desperdician 5 000 toneladas anuales de RSU (INEGI, 2015), sin embargo, esta generación va en aumento. En el 2010 se producían únicamente 3 500 toneladas por año. Según la CONAPO (2013), la población tendrá un aumento del 20% anual, esperando llegar a una población de 35 000 habitantes para el 2030 y un aumento del 50% en la generación de residuos, llegando a 7 500 toneladas para el mismo año.

El *objetivo* de esta investigación fue diagnosticar el manejo actual que se les da a los RSU, dentro del municipio y la actitud de los habitantes ante los desechos, desde un enfoque cognitivo y conductual, a partir de una adaptación de las normas NMX-022 y 061 de 1985, la entrevista al H. Ayuntamiento de Banderilla y las encuestas a los habitantes del municipio. Este trabajo pretende impulsar una triple alineación: internacional, nacional y regional.

Por una parte, se alinea a la *Agenda 2030, su objetivo 11* (ciudades y comunidades sostenibles) y la Meta 11.6 (Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, lo que incluye prestar especial atención a la gestión de los desechos municipales (ONU, 2018).

Asimismo al *Plan Nacional de Desarrollo (PND 2019-2024)* y su línea estratégica de bienestar social, con dos objetivos: Objetivo 1 (Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y

ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios) y Objetivo 2.5, esto es, garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales, tal y como señala el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2019).

Finalmente el *Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD 2019-2024)* y su objetivo 3, centrado en garantizar un medio ambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado (GOEV, 2019).

El objetivo común de la Agenda 2030, el PND y el PVD es reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, lo que incluye prestar especial atención a la gestión de los desechos municipales, garantizando el derecho a un medio ambiente sano. Es importante conocer la gestión, generación y percepción de los habitantes sobre los RSU en municipios que están cambiando de rurales a urbanos y se encuentran dentro de alguna zona metropolitana, con la finalidad de crear estrategias para su control, su prevención y reducción.

## METODOLOGÍA

### Zona de estudio

El municipio de Banderilla se encuentra en la zona centro del estado de Veracruz, a una altura de 2000 msm, con un ecosistema de bosque mesófilo de montaña, una temperatura templada y una precipitación pluvial media anual de 20 mm. Tiene el área natural protegida La Martinica, que son 5000 m<sup>2</sup> de pulmón para la zona metropolitana Xalapa, Banderilla, Emiliano Zapata. Cuenta con una población de 25 000 habitantes repartidos en 22 localidades, si bien la mayor parte de la población (19 000 habitantes) se encuentran localizados en el centro del municipio, donde se encuentran localizadas las diez AGEBS (Figura 1) y se concentra el comercio local (INEGI, 2011).

### Levantamiento de datos

En una *primera fase*, se realizó una revisión documental sobre la problemática de los RSU a nivel internacional, nacional, regional y municipal. Asimismo, se llevó a cabo la observación directa, para conocer la evolución de lo que se ha hecho en el municipio con respecto al manejo de los residuos sólidos.

En una *segunda fase*, se determinó la *generación de residuos domiciliarios* en el municipio a partir de adaptación de la Norma Mexicana NMX-AA-061-1985 y la Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (SEMARNAT, 2001 y 2006). Se recolectaron aleatoriamente los RSU de 15 casas habitación, en el mes de agosto del 2019 y durante 8 días. Se procedió a deshacerse de los residuos del día

uno, con la finalidad de evitar contabilizar residuos de días anteriores. Los residuos de los siete días siguientes se pesaron. El resultado se dividió entre el número de individuos promedio por las 15 casas y el total se dividió entre los siete días, para determinar los residuos per cápita por día:

$RPC = (RT7 / (4.22 * 15)) / 7$	RPC=Residuos sólidos Per Cápita por día; RT7=Residuos totales, recolectados durante los siete días.
---------------------------------	--

Para determinar la *composición de los RSU* en el municipio se basó en adaptación de las Normas Mexicanas NMX-AA-015-1985 y NMX-AA-022-1985. Los residuos recolectados en la segunda fase, se separaron en *orgánicos, inorgánicos y sanitarios* (residuos inorgánicos que no pueden ser reutilizados ni reciclados). Para obtener los porcentajes de cada tipo de residuos (%RC) se aplicó una regla de tres, multiplicando el peso de cada tipo de residuo (RC) por cien, entre el peso total (RT) de los RSU obtenidos:

$\%RC = RC * 100 / RT$
------------------------

En una *tercera fase*, se llevó a cabo una *entrevista*, como instrumento de evaluación, al presidente municipal y al director de limpia publica, para analizar

la percepción sobre la gestión que se les da a los RSU en el municipio (Hernández *et al.*, 2010).

En una *cuarta fase*, se diseñó un cuestionario y se aplicó a 51 habitantes de la Banderilla (Anexo VI), para determinar el conocimiento y la opinión sobre el manejo y su posible participación en la separación de los RSU (Hernández *et al.*, 2010).

## RESULTADOS

### ***Residuos sólidos urbanos generados en Banderilla (2019)***

Actualmente se generan 680 gr. de RSU por persona al día, 16.878 toneladas diarias, esto es, 6,161 toneladas anuales.

### ***Composición de los RSU***

El 32% de los RSU son orgánicos, el 37% es inorgánico (reciclable o valorizable) y el 31% es sanitario (no valorizable). No existe alguna campaña actual de prevención y separación en la generación de residuos, sin embargo, el ayuntamiento se está coordinando para implementarla (Figura 2).

### ***Recolección de RSU***

El 98% de la población dispone sus residuos en el camión recolector y el 2% restante la quema. Asimismo, este 98% los encuestados está de acuerdo con la frecuencia de recolección y al 2% le agrada el servicio que brinda limpia pública del municipio.

### ***Equipamiento para la recolección de RSU***

La recolección está a cargo de limpia pública municipal, la cual cuenta con tres camiones que recolectan los RSU en la acera.

### ***Traslado de los RSU***

El 100% de los RSU recolectados se traslada para su disposición final a un tiradero a cielo abierto en el municipio de Villa Aldama, Veracruz.

### ***Gasto del servicio de limpia pública***

Existe una recaudación anual, junto con el predial, para limpia pública de aproximadamente \$1'240,421.00 (2017). Esta recaudación no cubre el gasto, que debe ser completado por el H. Ayuntamiento de Banderilla. El gasto mensual por la disposición de los residuos es de \$163,468.00, ello suma un gasto total anual de \$1'850,807.00 para el año 2018, sin embargo, debido al cierre del relleno sanitario el Tronconal el gasto anual para el 2019 sobrepaso lo 5 millones de pesos.

### ***Calidad del servicio de limpia pública***

Tal y como establece la Figura 3 en relación a la calidad del servicio de limpia pública, al 88% de la encuesta dos le recogen los RSU a diario, a un 10% cada tercer día y a un 2% una vez por semana, tanto en un horario matutino (47%), como vespertino (49%) y nocturno (4%). Para los habitantes encuestados, el 19% está totalmente de acuerdo, el 74% de acuerdo y un 7% en desacuerdo con la atención que presta el personal de limpia pública.

### ***Acción de los ciudadanos en el Manejo Integral de los RSU***

#### *Separación*

El 11% de la población separa sus residuos, el 53% separa en algunas ocasiones los RSU y el 36% nunca ha llevado a cabo la separación. De los que separan, el 29% los usa para composta, el 28% como alimento para animales y el resto no le da ningún uso.

#### *Recogida*

Del total de residuos, el 98% es recogido por el camión recolector y el 2% es quemado, a pesar de la prohibición.

#### *Barrido de calles*

El barrido en el municipio se realiza en calles principales por parte del ayuntamiento. Sin embargo, los frentes de cada casa son responsabilidad de los habitantes, aunque únicamente el 46 % de la población afirma realizar el barrido constantemente. Por ello se observan calles con residuos tirados (Figura 4). Los ciudadanos están de acuerdo (67%) o totalmente de acuerdo (19%), frente al a un 19% con que los RSU han aumentado a lo largo de los años.

### ***Interés de los habitantes por participar en el Manejo Integral de los RSU***

Tal y como muestra la Figura 5, el 90% de los encuestados está de acuerdo con participar activamente en los procesos de gestión integral de los RSU. Tan sólo un 10% no mostró interés alguno.

Asimismo, los datos sobre el interés de los encuestados en participar en cursos o talleres de educación

ambiental (formal y no formal), relacionados con los residuos sólidos es alto: un 41% estaría totalmente de acuerdo y un 49% de acuerdo con participar en talleres. Tan sólo un 10% no tiene interés en participar. Este dato es contundente para el Ayuntamiento de Banderilla, de cara a un Programa Integral de RSU antes de que finalice el periodo de gobierno (2018-2021). e o Se encontró un gran interés por parte del ayuntamiento y de la población (90% de los encuestados) e.

## **DISCUSIÓN**

Los datos analizados para el municipio de Banderilla no distan mucho de los resultados publicados para otros municipios a nivel mundial: los gobiernos locales no cuentan con un Programa de Prevención y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos hecho a la medida de la cantidad y calidad de sus residuos (Jiménez, 2017). Este proceso se repite en los municipios mexicanos (Lizama *et al.*, 2018), veracruzanos (Piñar, 2014) y la misma capital del estado, Xalapa, conurbado con Banderilla (Piñar *et al.*, 2015)

Si bien en el municipio de Banderilla se han implementado diferentes campañas aisladas que pretenden disminuir la cantidad de RSU generados, ninguna ha tenido un proceso continuo de seguimiento con programas de concienciación ambiental. Al igual que en esta investigación, otros autores como Hernández (2001) y Olivo (2006) señalan que los

habitantes del municipio tienen un gran interés (90%) por participar en procesos de manejo integral de sus RSU. Parece que los ayuntamientos no han tenido el liderazgo suficiente para impulsar una política pública ambiental en materia de residuos sólidos.

Existe muy poca literatura que se enfoque en la participación ciudadana como eje central en el manejo de los residuos sólidos urbanos. En el caso de Veracruz, se conoce tan sólo el caso del municipio de Teocelo (Martínez, 2018), donde gracias a la inclusión ciudadana se realiza una separación primaria de los residuos en orgánicos, inorgánicos y sanitarios. Los orgánicos son aprovechados en la composta municipal y los inorgánicos se separan y se venden. La participación ciudadana respalda las acciones realizadas por el municipio y es indispensable para que se puedan generar ingresos a partir de los RSU orgánicos para el municipio, en lugar de ser únicamente un gasto (Martínez, 2006). La concientización ambiental del sector social (amas de casa), sector productivo (negocios, productores agropecuarios) y sector escolar (primarias, secundarias, preparatoria) llevada a cabo por parte del municipio de Teocelo, en colaboración con el sector académico (Universidad Veracruzana, El Colegio de Veracruz), ha impulsado la apropiación del proyecto por parte de los ciudadanos, que hoy se sienten vecinos responsables con su medio ambiente y se identifican con la imagen de un municipio limpio (Wojtarowski *et al.*, 2018).

En el municipio de Banderilla, un alto porcentaje de ciudadanos (64%) separan o han separado sus residuos,

por lo que sería fácil reforzar sus conocimientos para la separación en origen (viviendas y negocios). Los ciudadanos que separan, usan los residuos orgánicos principalmente en composta y como alimento para sus animales. Es posible aprovechar su experiencia y sumarla como participación ciudadana, para disminuir los residuos que son sacados al camión recolector.

El 46% de ciudadanos actualmente tienen la costumbre de barrer su frente. Si se fomenta el barrido por parte de los ciudadanos, el gobierno estaría ahorrando tiempo y dinero, tal y como señala Jiménez (2017). Una imagen de ciudad limpia, puede fomentar asimismo el turismo gastronómico, tal y como señalan los autores Wojtarowski *et al.* (2018) para el caso de Teocelo y Wojtarowski *et al.* (2019) para el caso del Pueblo Mágico Coatepec.

Se están generando 0.680 kg por día y persona, lo cual está por debajo de la media nacional de 1 kg/día, reportada por SEDESOL (2015). Sin embargo, existe una alta tendencia en el aumento de la generación de residuos en el municipio. De acuerdo con los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2013) y estimaciones aritméticas, porcentuales, tan solo en seis años, se esperaba tener 28 121 habitantes aproximadamente en el municipio y se contemplaba un aumento del 10% anual en la generación de basura (Hernández, 2001).

Otras aproximaciones señalaban que para el 2026 se esperaría una generación de 0.736 kg por día y persona, lo que nos daría una generación por día del conjunto de

habitantes de 20,697.056 kg o 7,554 toneladas al año de basura o residuos sólidos urbanos sin separar.

Lo anterior se debe a diferentes factores: el cambio de zona rural a urbana, el cambio de costumbres en relación al consumo de productos empaquetados y el aumento en el nivel adquisitivo, tal y como señala Avendaño (2015). Con los datos calculados por parte de la CONAPO (2013), la meta 11.6 de la Agenda 2030 centrada en la reducción de los RSU para alcanzar ciudades sostenibles (ONU, 2018) no se cumpliría, dado que la generación de residuos municipales aumenta más rápido de lo esperado.

De los RSU generados en Banderilla, el 69% son factibles de reaprovechamiento, ya sea en compostaje y abono (orgánicos) o para reutilización y reciclaje (inorgánicos), como parte de los tratamientos que se les puede dar a los RSU, coincidiendo con Garrigues (2003). Sin embargo, estos desechos se van directo al sitio de disposición final en el municipio de Villa Aldama, Veracruz, sin ningún tratamiento previo y a una distancia de 43 min (44.1 km) por carretera México 140 D. Ello eleva los costos de transporte (combustible, desgaste de camiones), los riesgos por accidentes y el impacto ambiental negativo (agua, aire, suelo) relacionado con el manejo y disposición de la basura.

Existe un aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos por parte de pepenadores, pero sin algún control de seguridad e higiene, ocasionando una mala imagen paisajística y riesgos a la salud, tal y como también señala Real (2016). Sin embargo, con la

implementación de una separación primaria es posible dignificar el trabajo de las personas que viven de la venta de los residuos inorgánicos valorizables y, asimismo, obtener recursos por parte del ayuntamiento con la transformación de los residuos orgánicos en composta y lombricomposta, siguiendo el ejemplo de Teocelo. El ayuntamiento debe partir con poner a disposición un terreno limpio y especial para los residuos orgánicos, de su propiedad, con la finalidad de hacer posible la transformación de residuos orgánicos y tener un espacio de una hectárea para la construcción de camas donde se colocan y se manejan los residuos orgánicos. Asimismo, un lugar en la misma planta de lombricomposta donde realizar sensibilización ambiental de los sectores escolar, productivo y social, siguiendo el ejemplo de Martínez (2006) y Martínez (2018). En la entrevista con el presidente municipal, el freno a la separación de residuos es no tener ese espacio físico de una hectárea para llevar y transformar los residuos orgánicos, a pesar del déficit que lleva consigo la usencia de un Programa de Prevención y Gestión Integral de RSU.

La recaudación anual, junto con el predial, para limpia pública (2017) fue de \$1'240,421.00 (2017), frente el gasto anual de \$ 1'850,807.00 sumó un *déficit* total de \$610,386 para el 2018, excediendo los 3 millones en el 2019, por manejar o gestionar la basura de una forma insostenible y no impulsar un Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos con la participación de la ciudadanía, misma que está dispuesta a poner su granito

de arena. Ello no crea satisfacción por parte de la ciudadanía y al ayuntamiento no le permite invertir en otros sectores tales como salud, educación y combate a la pobreza.

## CONCLUSIÓN

El municipio de Banderilla (2018-2021), con los datos del año 2019, se encuentra por debajo de la media nacional en la generación de RSU y, sin embargo, la tendencia es el incremento paulatino de los residuos por los diversos cambios en el estilo de vida y consumo, así como por el aumento poblacional, dada la proximidad a la capital del estado, Xalapa.

Actualmente no se cuenta dentro del municipio con un sistema que favorezca la prevención y el aprovechamiento de los residuos. Sin embargo, más de la mitad de los ciudadanos realizan actividades por su cuenta que favorecen el manejo y la disminución de los residuos, tales como la separación en origen (viviendas y negocios).

Existen partes del proceso integral de gestión de los RSU que pueden ser mejoradas como: contar con acciones de disminución y separación de origen en los residuos en orgánicos, inorgánicos y sanitarios. De esta manera es factible obtener material limpio, susceptible de ser utilizado en otros procesos como el compostaje, la reutilización y el reciclaje. Con estas acciones se podría reducir más del 60% de los RSU que llegan a la

disposición final y, por ende, el gasto del ayuntamiento generado por su transporte.

Urge el establecimiento de dos instrumentos para el tratamiento de los residuos en Banderilla y otros municipios de la entidad federativa: un Programa de Prevención y Gestión Integral de los RSU y un Reglamento de Limpia Pública, donde se establezcan los procesos y responsabilidades que las viviendas y los negocios tienen frente a los RSU en Banderilla. Ambos deben ser instrumentos guía hechos a la medida para ésta y futuras administraciones municipales.

La adecuada gestión de residuos debe tener como punto de partida la prevención de su generación: si no se producen, no tienen que eliminarse. Por tanto, la prevención y la reducción de residuos deben ser las máximas prioridades en todo Plan de Gestión Integral. Sin embargo, la tendencia de los últimos años en el municipio de Banderilla, en la zona metropolitana de Xalapa, es de un incremento de la cantidad de residuos generada cada año, así como la problemática del sitio para su disposición final. Recientemente, el ayuntamiento de Xalapa aceptó recibir los RSU de Banderilla en su nuevo relleno sanitario, con lo cual el gasto en transporte disminuye, sin embargo, la condición para recibirlos es que se separen previamente. Hasta ahora no es el caso.

Los datos de generación de RSU a nivel municipal se deben recopilar y archivar (2018-2021) en un banco de datos del área de servicios municipales (Limpia Pública). Estos datos se obtienen de la captura de las

entregas que cada unidad recolectora hace en el relleno sanitario (cada vehículo pesa su carga y se registra en un formato). Este registro es por turno y es diario. Sólo a través del indicador que presenta la generación de residuos municipales, expresada en *kilogramos por habitante y día (kg/hab/día)*, podremos medir el aumento o disminución de los RSU, ya sean recogidos por los servicios municipales o por servicios afines contratados por el Ayuntamiento (no es el caso). La mayor parte de este flujo de residuos procede de los hogares, aunque los residuos procedentes de fuentes similares, como el comercio, oficinas e instituciones públicas están incluidos también. Ser importante

trabajar con las viviendas, los negocios y las escuelas para lograr dicha reducción, con una estrategia de educación ambiental.

Un gran porcentaje de la población tiene un conocimiento general sobre los residuos y se siente responsable ante la solución de la problemática. Sin embargo, existe la imperativa necesidad de un liderazgo institucional para la prevención, reducción y separación de los RSU por parte del H. Ayuntamiento de Banderilla a través de un Programada de Educación Ambiental donde participe el sector social, el sector productivo y el sector educativo.

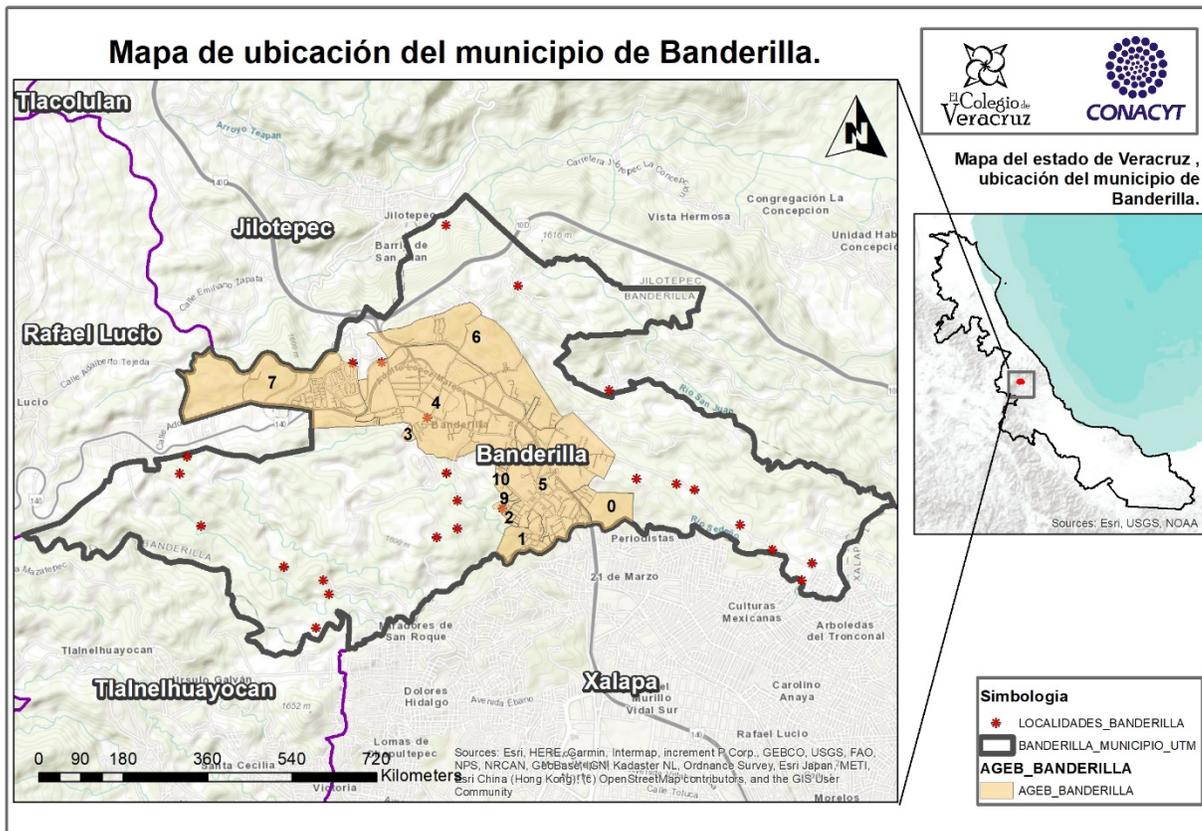


Figura 1. Municipio de Banderilla, Veracruz.

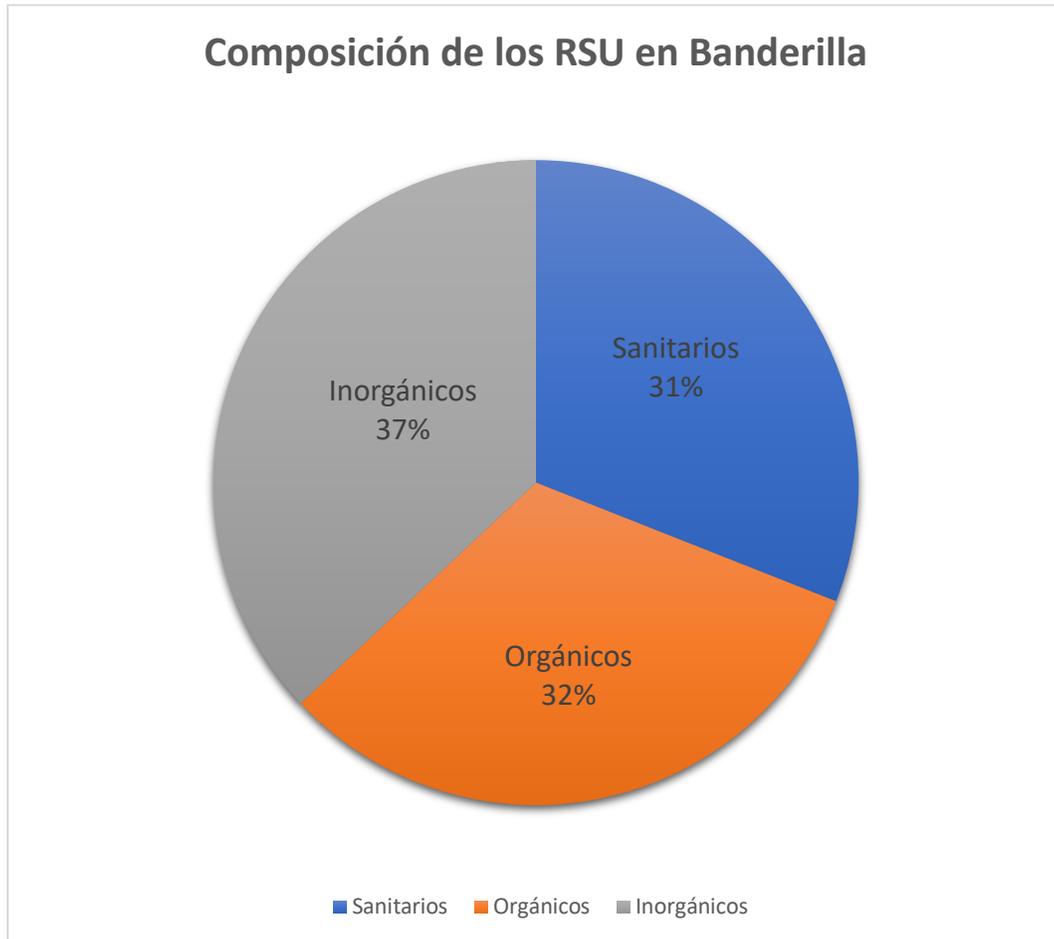


Figura 2. Municipio de Banderilla. Composición de RSU (agosto, 2019)

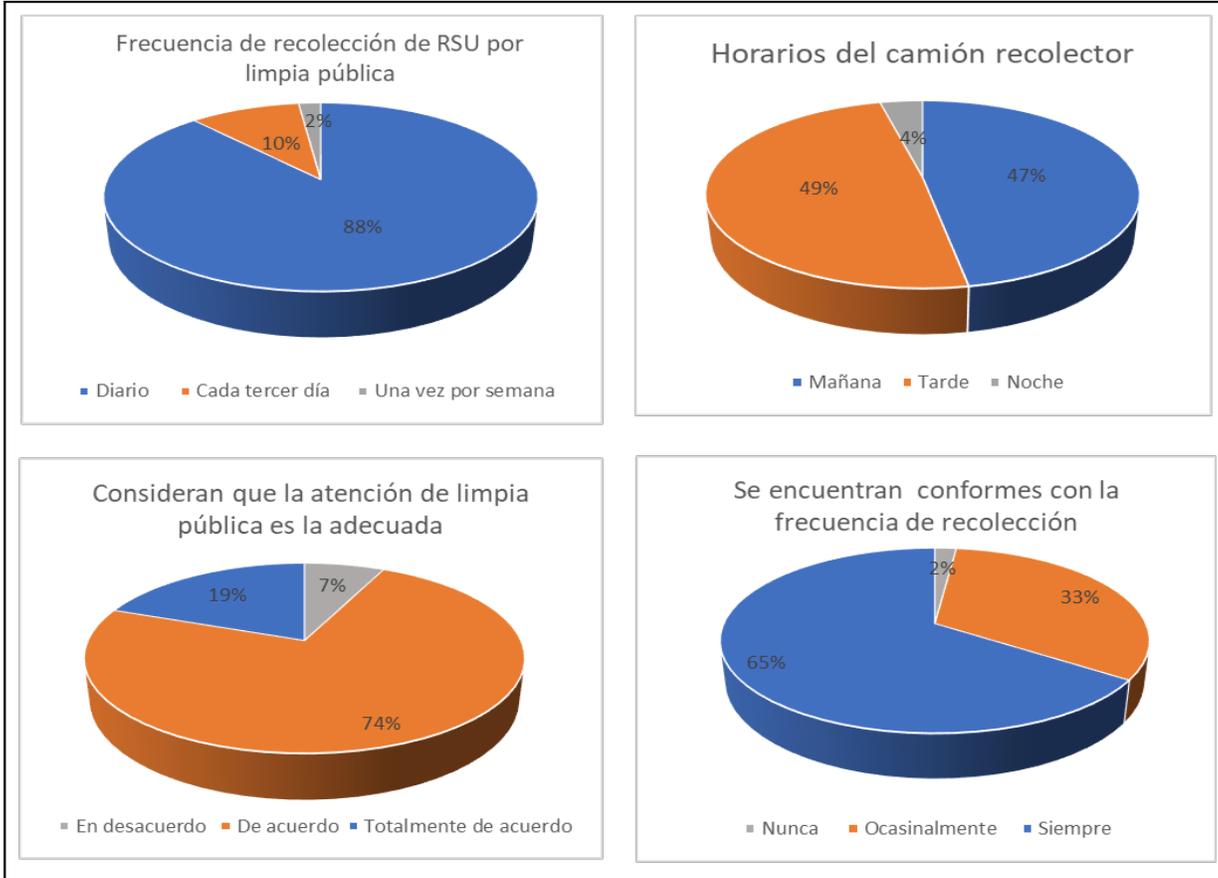


Figura 3. Municipio de Banderilla. Calidad del servicio de limpia pública (2019)

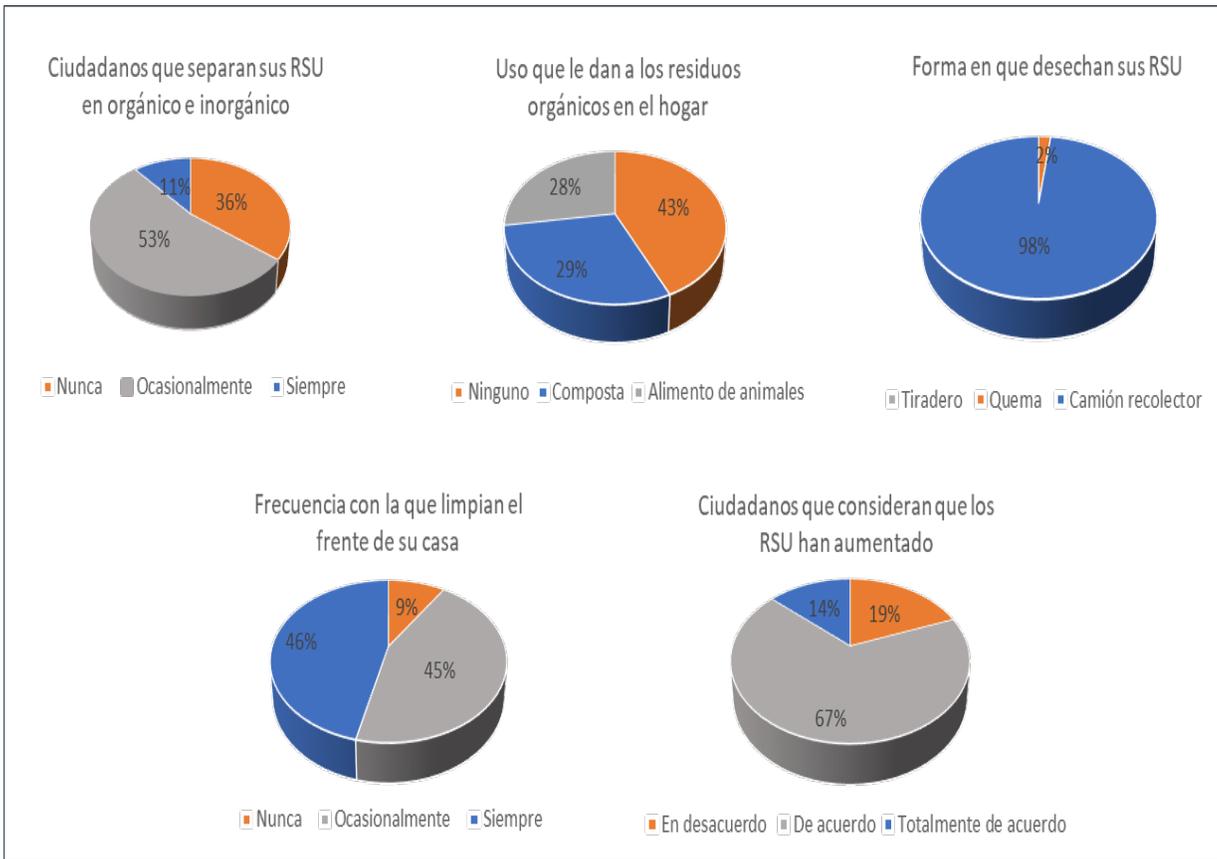


Figura 4. Municipio de Banderilla. Manejo de los RSU. Opinión y acción de los ciudadanos (2019)

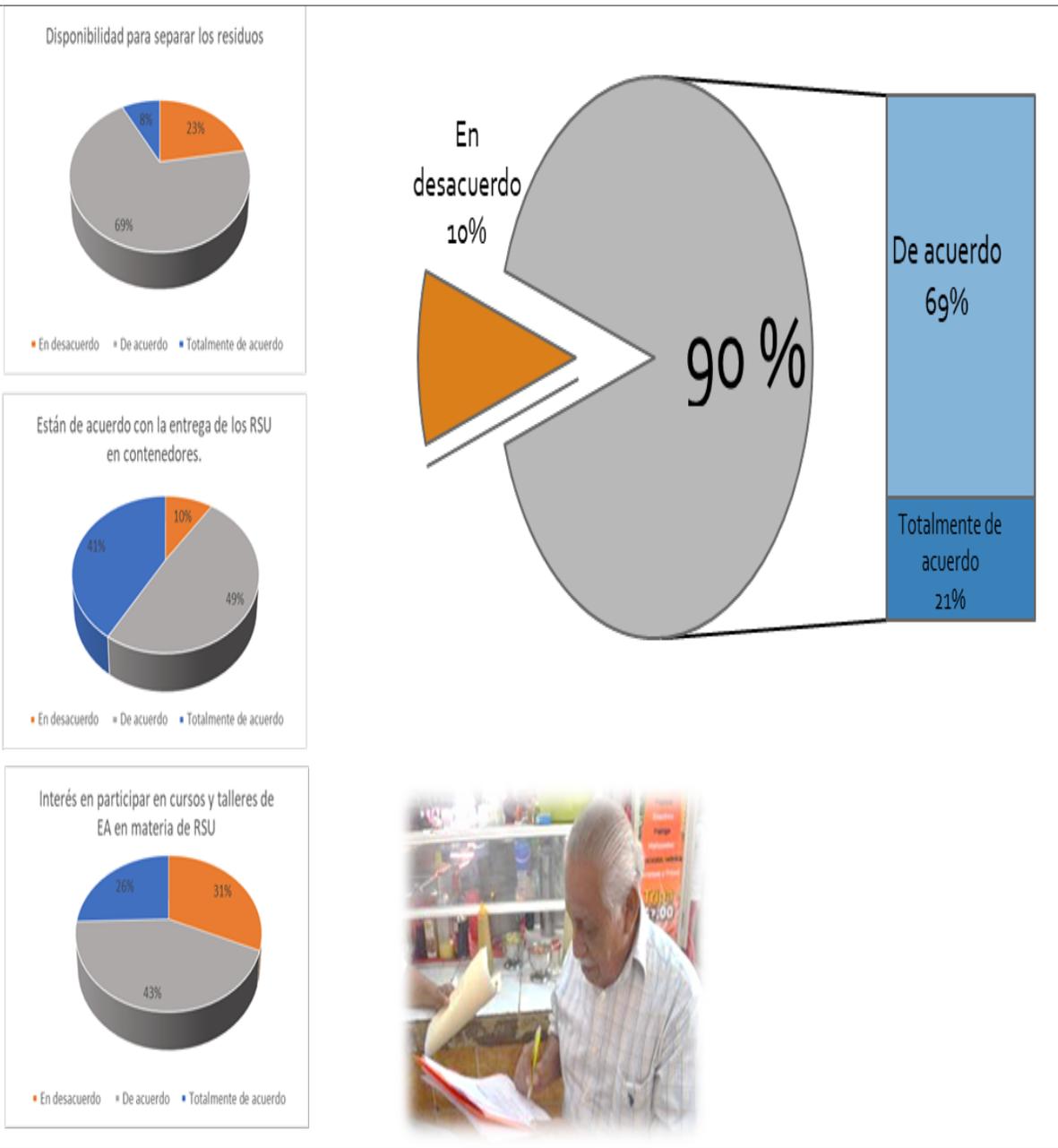


Figura 5. Municipio de Banderilla. Interés por parte de la comunidad de Banderilla en participar activamente en el manejo de sus residuos (2019).

### **Cuestionario para la ciudadanía**

Estimado ciudadano, con la finalidad de conocer la disposición actual de los Residuos Sólidos Urbanos (basura) y su opinión sobre la problemática relacionada con el tema, le solicitamos amablemente nos conteste las siguientes preguntas.

**Localidad** \_\_\_\_\_

1. ¿Lleva a cabo usted la separación de su basura en orgánica e inorgánica?  
Nunca                      b) Algunas veces                      c) Siempre
2. En caso de separación. ¿Utiliza usted la materia orgánica generada en su hogar?  
a) Nunca                      b) Para composta                      c) Como alimento para sus animales
3. ¿Por qué medio desecha su basura?  
a) Tiradero                      b) Quema                      c) Camión recolector

En caso de contar con camión recolector.

4. ¿Con qué frecuencia tiene el servicio?  
a) A Diario                      b) Cada tercer día                      c) Una vez por semana
5. ¿En qué horario pasa el camión recolector?  
a) Mañana                      c) Tarde                      c) Noche
6. ¿Con qué frecuencia usted barre el frente de su casa?  
a) Nunca                      b) Algunas veces                      c) Siempre
7. ¿Está de acuerdo con la frecuencia de recolección?  
a) Nunca                      b) Algunas veces                      c) Siempre
8. ¿Considera que la atención de limpia pública por parte del ayuntamiento es la adecuada?  
a) En desacuerdo                      b) De acuerdo                      c) Totalmente de acuerdo
9. ¿Considera usted que se han incrementado los residuos en su localidad?  
a) En desacuerdo                      b) De acuerdo                      c) Totalmente de acuerdo
10. ¿Estaría dispuesto a separar su basura antes de entregarla al camión?  
a) En desacuerdo                      b) De acuerdo                      c) Totalmente de acuerdo
11. ¿Estaría de acuerdo con usar contenedores para la entrega de su basura?  
a) En desacuerdo                      b) De acuerdo                      c) Totalmente de acuerdo
12. ¿Le gustaría participar en algún curso o taller sobre medio ambiente?  
a) En desacuerdo                      b) De acuerdo                      c) Totalmente de acuerdo

Si está interesado en participar anote sus datos, para luego compartir los resultados con usted.

Nombre \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_, email \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA

- Avendaño E. 2015. *Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos análisis del caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero*. Tesis de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Abierta y a distancia. Colombia. 100.
- Bernache, G. 2006. *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*. México CDMX: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- CONAPO. 2013. *Proyecciones de la población de los municipios que componen las zonas metropolitanas, 2010-2030*. Consejo Nacional de Población. México.
- Delgado, C., Germaín, A., y Pérez E., 2015. La problemática del manejo de los residuos sólidos en seis municipios del sur de Zacatecas. *Región y sociedad*, 27(62), 97-115.
- SE. 2019. *Programa Regional Para El Aprovechamiento De Residuos En La Región Capital Del Estado De Veracruz*. Secretaría de Economía-CONACYT. Recuperado de <http://reintech.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/programa1.pdf>
- DOF. 2015. *Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003*, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México: Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2018. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)*. México: Diario Oficial de la Federación.
- DOF 2019. *Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)*. México: Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2020. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Diario Oficial de la Federación.
- García, A. 2013. Programa de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, para el Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México. Tesis de Maestría. *Instituto Politenico Nacional*. México.
- Garrigues. 2003. *Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos*. Madrid. El consultor de los ayuntamientos y de los juzgados. Madrid: Ecoiuris.
- Giusti, L. 2009. A review of waste management practices and their impact on human health. *Waste management*, 29(8), 2227-2239.
- GOEV. 2012. *Programa Estatal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos*. Secretaria de Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Veracruz. México.
- GOEV, 2019. *Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024*. Gobierno del Estado de Veracruz. México
- Hernández A. 2001. Marco Jurídico, Servicios Públicos y Participación Ciudadana en Banderilla, Veracruz. Tesis. *Universidad Veracruzana*, México.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista P. 2010. *Metodología de la investigación*. McGraw Hill, México.
- Hoornweg, D., y Bhada-Tata, P. 2012. *What a waste. A Global Review of Solid Waste Management*. Washington: World Bank.
- INEGI. 2009. Marco Geoestadístico Municipal 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática, México.
- INEGI. 2011. México en cifras. Veracruz de Ignacio de la Llave, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Jiménez M., N. M. 2017. El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. *Cultura y Representaciones Sociales*, 11(22), 158-192.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. 2018. *What a Waste 2.0: una instantánea global de la gestión de residuos sólidos para 2050*. Desarrollo Urbano; Washington, DC: Banco Mundial.
- Lizama P., F.; Piñar A., M. Á.; Ortega A., A.; Mesa J., M.A.; Sandoval C., M.A. y Carrera H., A. P. 2018. Implementation and performance of Agenda 21 for local governments in Mexico. *Regions & Cohesion*, No. 8 (3)/pp. 15-44. Recuperado de doi: 10.3167/reco.2018.080303
- Martínez Tlapa, F. 2006. Manejo de los Residuos Orgánicos en el municipio de Teocelo, Ver, Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología Xalapa, México: Universidad Veracruzana.
- Martínez-Tlapa, F. 2018. Gestión social de la planta de lombricompostaje en el municipio de Teocelo, Veracruz, México. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad. Facultad de Biología Xalapa, México: Universidad Veracruzana.
- ONU 2018 Organización de las Naciones Unidas. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores. (LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas (ONU) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Olivo, K. 2006. Propuesta para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Banderilla, Veracruz. Tesis para obtener el título de Maestría en Ciencias Ambientales. Poza Rica, Veracruz: Universidad Veracruzana
- Pérez, R., L. Victorino, S. Medince, G. A. Cruz, A. Quispe, E. Espinosa. 2016. *Educación Ambiental y Sociedad. Saberes Locales para el Desarrollo y la Sustentabilidad*. CDMX, México: Laberinto Ediciones.
- Piñar Á., M.Á. 2014. Agenda desde lo local y políticas públicas municipales en materia ambiental, Veracruz. In: García López, T. *Temas selectos de gestión y políticas públicas municipales en materia ambiental*. Ed. Ubijus Editorial SA de CV. /Universidad

- Veracruzana (pp. 35-58). México
- Piñar Á., M.A., Flores G., T. y López L., L. 2015. Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos: programa piloto en la Colonia Indeco Ánimas, Veracruz, México. Ana Cecilia Travieso Bello (Coord). *Investigaciones Ambientales y Socioeconómicas desde el Posgrado*. Universidad Veracruzana; El Colegio de Veracruz; Universidad de Xalapa. (pp. 160-179). México.
- Real F. G. 2016. Residuos y Sostenibilidad. El Modelo Europeo. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, n.º 35 (2016): 57-87.
- SECOFI 1985a. *Norma Mexicana NMX-AA-61-1985*. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo– Residuos Sólidos Municipales – Determinación de la Generación. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México: Diario Oficial de la Federación.
- SECOFI 1985b. *Norma Mexicana NMX-AA-022-1985*. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo– Residuos Sólidos Municipales – Selección y Cuantificación de Subproductos. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT. 2001. *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales. México.
- SEMARNAT. 2006. *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales. México.
- SEMARNAT. 2016. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2015. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Semarnat. México. Recuperado de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf)
- SEMARNAT. 2019. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, edición 2018. Semarnat. México. Recuperado de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html#tema7>
- SEMARNAT. 2020. *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. Primera edición, mayo 2020. Semarnat. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Wojtarowski L., A., M.A, Piñar Á. y Pérez J., M.R. 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*, Año 13, No.25: 235-278. Recuperado de de <http://doi.org/10.28965/2018-25-09>.
- Wojtarowski L., A.; Piñar Á., M.A y Marín M., J.L. 2019. Actitudes de la ciudadanía hacia la separación. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*. No. 43 mayo-agosto, 2019: 159-186. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/empiria.43.2019.24303>