



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO.**

**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y
REGIONAL.**

**ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN
ZINACANTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PLANEACIÓN TERRITORIAL**

PRESENTA:

BRENDA VILCHIS MORALES.

DIRECTORES DE TESIS:

M. EN DM. ELIZABETH DÍAZ CUENCA.

**DR. EN G. y A. P. MARÍA SOLEDAD GAYTÁN
OLMEDO.**

Toluca de Lerdo, Estado de México; Mayo 2024.

Contenido

| | |
|--|-----|
| Introducción..... | 4 |
| Capítulo I. Gestión integral de residuos sólidos urbanos en la ciudad. | 7 |
| 1.1 Impacto de los residuos sólidos urbanos en el territorio. | 7 |
| 1.2 Componentes conceptuales entorno a los residuos sólidos urbanos..... | 10 |
| 1.3 Clasificación de los residuos..... | 12 |
| 1.4 Gobernanza y gestión integral de los residuos sólidos urbanos. | 17 |
| 1.5 Gestión y manejo de residuos sólidos urbanos sostenible, un reto de la planeación municipal..... | 20 |
| 1.6 La buena gobernanza de los residuos sólidos urbanos. | 23 |
| Capítulo II. Metodología para el estudio de la gestión de residuos sólidos urbanos. | 28 |
| 2.1 Estudio de caso..... | 28 |
| 2.2 Las fases de la planeación, el camino para formular estrategias..... | 29 |
| Capítulo III. Gestión integral de residuos sólidos urbanos en México. | 34 |
| 3.1 Legislación de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU)..... | 34 |
| 3.2 Experiencias de iniciativas y programas entorno a la gestión de los residuos sólidos urbanos. | 45 |
| 3.3 Planeación de la GIRSU en Zinacantepec, Estado de México. | 63 |
| Capítulo IV. Diagnóstico de la GIRSU en Zinacantepec. | 69 |
| 4.1 Caracterización del manejo de los residuos sólidos urbanos..... | 70 |
| 4.2 Diagnostico de la gestión de los residuos sólidos urbanos. | 90 |
| Capitulo V. Estrategias para la de gestión de residuos sólidos urbanos sostenibles de Zinacantepec..... | 96 |
| 5.1 Escenarios | 96 |
| 5.2 Estrategias para la gestión de residuos sólidos urbanos. | 100 |

| | |
|-------------------|-----|
| Conclusiones..... | 104 |
| Referencias | 108 |
| Anexos | 111 |

Introducción

Uno de los grandes problemas que atañen a la sociedad a nivel mundial y de manera especial en las ciudades, es la contaminación de los residuos sólidos por su impacto en los recursos naturales del suelo, aire y agua, por ende, en la repercusión de la salud humana y en los altos costos financieros que implica su manejo. Esta situación se vuelve más compleja en algunos lugares, por el volumen creciente de los residuos y la toxicidad de ciertas sustancias que contienen éstos.

De manera particular, la situación de los residuos sólidos urbanos en México muestra una serie de datos que indican la necesidad de actuar en la gestión de estos. La SEMARNAT (2020) señala que a nivel nacional se recolecta el 83.87% de los residuos sólidos urbanos y en el Estado de México el 74.13% es decir, el resto se encuentra disperso en laderas, ríos o se queman, además, que lo recolectado, no siempre se le da un tratamiento sanitario adecuado, pues la mayoría se destina a sitios no controlados sustentablemente.

Asimismo, a nivel nacional del total recolectado solo el 5 % se recoge de manera clasificada según tipo de residuos, es decir, la mayor parte se encuentra mezclada, esto complica la selección de residuos susceptibles a aprovecharse y muestra deficiente interés en clasificarla. Según su peso y origen se clasifican en 46.42% son residuos orgánicos, el 31.54% residuos susceptibles a aprovechar y el 22.03% son otros residuos, cabe destacar que entre este último se encuentra el pañal desechable ocupando un importante porcentaje de 6.75%. SEMARNAT (2020), el cual requiere disponerlo en un sitio controlado, pero también se muestra que casi la mitad del total es orgánico, lo cual es inconcebible que se mezcle, pues existen diversas alternativas para tratarlo y evitar incrementar el volumen.

Esta problemática aparentemente ha estado en los temas de interés del gobierno federal, desde hace más de dos décadas, pues la primera Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se expidió en el 2003, en donde ya se apreciaba que los programas estatales para la prevención y gestión integral de

los residuos, así como los programas municipales e intermunicipales para la prevención y gestión integral de residuos serían los instrumentos de planeación para la gestión de los RSU, sin embargo, un mínima parte de municipios ha llevado a cabo su formulación y su ejecución. Díaz Cuenca, Alvarado Granados, et al (2018) situación que invita a reflexionar por qué no se ha mitigado la problemática de los residuos.

El gobierno municipal ha sido el ámbito a quién se le ha encomendado la labor de gestionar los RSU; desde el art. 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por ello es importante conocer cómo opera el ayuntamiento en la gestión de los residuos. En esta investigación se decidió abordar un caso de estudio, no con el propósito de llegar a afirmaciones generalizadas, sino el de profundizar en el conocimiento la situación de la gestión. El municipio elegido es Zinacantepec, Estado de México, el cual se encuentra en la Zona Metropolitana de la ciudad de Toluca y cuenta con recursos naturales importantes.

Bajo este contexto, se planteó la pregunta siguiente: ¿Cuáles son los factores que afectan a la gestión integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de Zinacantepec, y qué aspectos se tendrían que tomar en cuenta para el diseño de estrategias que mejoren dicha gestión?

Para abordar dicha pregunta, se partió de la metodología de estudio de caso a partir del proceso de planeación, cuyas fases son la caracterización, diagnóstico y prospectiva, en esta última, es donde se formulan las estrategias de gestión.

En este sentido, se planteó como objetivo general, diseñar estrategias de gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Zinacantepec, a partir de la caracterización y diagnóstico de estos residuos, para fortalecer el gobierno local.

Para ello se formularon los objetivos particulares siguientes:

- Describir los principales conceptos y categorías entorno a la gestión de residuos sólidos, a partir de bibliografía de organismos públicos en México y de expertos del tema, para fundamentar la investigación.
- Identificar algunas acciones que el gobierno federal y estatal en México han llevado a cabo con relación a la gestión de los residuos sólidos urbanos, así

como describir algunas experiencias de iniciativas de gestión en ciertos ayuntamientos, para tener un contexto de los antecedentes del tema.

- Distinguir el marco normativo federal, estatal y municipal en materia de RSU, a partir de los documentos oficiales de dichos gobiernos, para identificar las disposiciones jurídicas que promueven o desincentivan la gestión de los residuos.
- Caracterizar la situación de los RSU en el municipio de Zinacantepec a partir de las fases del manejo de los residuos sólidos, para identificar las deficiencias en la gestión de estos.
- Diagnosticar la gestión de los residuos sólidos en Zinacantepec, con base a sus antecedentes, al marco normativo de la gestión en México y a la caracterización de la situación de los residuos, para identificar los principales problemas.
- Diseñar estrategias para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Zinacantepec, a partir del diagnóstico de los mismo para establecer las líneas principales para la gestión.

La estructura de la investigación se conforma de cinco capítulos, en el primero se describen los problemas de los residuos sólidos urbanos, así como los fundamentos conceptuales del tema como residuos sólidos urbanos, manejo y gestión de los residuos sólidos así como la diferencia entre éstos; en el segundo, se expone la metodología general y el método de la investigación de campo; en el tercero, se describe el marco de referencia de la gestión de los residuos sólidos mediante el tratamiento de la normatividad sobre los RSU, así como algunas experiencias de aspectos de la gestión de algunos gobiernos municipales de México; en el capítulo cuarto, se lleva a cabo la caracterización y diagnóstico de la situación de la gestión de RSU en el municipio de Zinacantepec; y finalmente en el quinto, se exponen tres tipos de escenario con relación al diagnóstico, y con ello se formularon las estrategias de gestión para el caso de estudio.

Capítulo I. Gestión integral de residuos sólidos urbanos en la ciudad.

En este capítulo se hace una revisión general de los impactos que puede generar en el territorio una gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos. Se exponen los conceptos básicos del tema de residuos sólidos para precisar qué se entiende por cada uno, para una mejor comprensión del objeto de estudio a tratar, también se habla sobre los retos que enfrenta la planeación territorial para resolver problemáticas de gestión de residuos sólidos urbanos dentro de los municipios. Finalizando este capítulo con la gobernanza y el papel de los actores para realizar la prestación de servicios públicos.

1.1 Impacto de los residuos sólidos urbanos en el territorio.

Los residuos sólidos son un grave problema para las grandes ciudades y las personas de todo el mundo, dado su incremento y composición, pues su manejo provoca un gasto social y económico importante a los gobiernos, tienen un alto costo ambiental para toda la población; afecta a la salud por las enfermedades que ocasiona la contaminación del agua, suelo y aire; asimismo, deteriora la imagen de las ciudades y de los paisajes naturales. Los impactos ambientales de los residuos sólidos urbanos (RSU), según Volta (2019) por su gestión inadecuada se pueden agrupar en ocho grupos, siendo los siguientes:

- 1) Contaminación del aire:** La acumulación de grandes cantidades de desechos no tratados, provoca una descomposición lenta con poco o nada de oxígeno, también se produce mal olor y emisión de gases contaminantes. En el caso de los residuos orgánicos, al degradarse o descomponerse, liberan gases de efecto invernadero como el metano (CH₄) que destruyen el aire, este gas ayuda a la atmósfera a atrapar el calor de los rayos del sol, lo que se conoce como efecto invernadero.

2) Contaminación del agua: La contaminación de los recursos hídricos comienza con una mala localización y manejo de los vertederos municipales el estancamiento de los desechos, formando barreras que impiden el flujo de agua, provocando inundaciones y erosión localizadas.

Sin una capa impermeable para proteger y aislar el suelo, los fluidos de la descomposición o lixiviados y la compactación de desechos se filtran a través del suelo y pueden llegar a la capa freática contaminando las aguas internas como los ríos, lagos y océanos.

3) Degradación de los suelos: La acumulación de residuos de distintas procedencias, se combinan y generan una alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo, estos cambios reducen su fertilidad. La acumulación inadecuada de residuos en secciones no autorizadas también aumenta el riesgo de incendio.

4) Contribuye al cambio climático: Otro de los problemas que provoca el mal manejo de los RSU es la producción de biogás en los tiraderos clandestinos y rellenos sanitarios, por la descomposición aeróbica o putrefacto de los residuos. El biogás producido es principalmente metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua. El CH_4 tiende a migrar en forma lateral y se acumula en lugares vacíos o busca fisuras o permeabilidad de la cobertura donde puede escaparse. Este biogás es combustible y cuando se concentra en el aire en proporciones de 5% al 15% en volumen, es explosivo.

5) Alteración de los ecosistemas: La capacidad de carga y de regeneración del ecosistema se ve sobrepasada por la acumulación de residuos no controlada. Se ven afectados hábitats y las especies que los componen que destruyen el hábitat natural de los organismos, sino también interrumpir los ciclos biogeoquímicos o perturbar a los miembros de la cadena alimentaria, por ejemplo, son los residuos que por arrastre de las corrientes marinas se

dispersan y muchos de ellos se acumulan en el fondo marino, lo que afecta la vida y las cadenas tróficas.

6) Afectaciones a la salud humana: La exposición a altos niveles de contaminación puede causar una variedad de resultados adversos para la salud: aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón las cuales afectan en mayor proporción a población vulnerable, niños, adultos mayores y mujeres.

7) Visión escénica en el paisaje natural y en ciudades: La contaminación visual produce efectos negativos a las personas, generando deterioro en la calidad de vida humana que se manifiesta en desarraigo, stress, daños psicológicos y paisajísticos.

8) Costos financieros: La dinámica poblacional y socioeconómica de los municipios, provoca una mayor generación de residuos sólidos y por ende se requiere de una mayor cobertura y eficiencia en la prestación, dotación y cobertura de servicios, específicamente lo referente a limpia, recolección y disposición de desechos.

Estos impactos se vuelven más grandes a medida que la población aumentan la cantidad de generación de RSU, pues el modelo de mercado continúa promoviendo el consumismo, además persiste un inadecuado manejo de los residuos, una pasiva ejecución de legislación al respecto y una irracionalidad de la población en general en el uso y desecho de los residuos.

De ahí, la importancia de buscar una forma de gestionar los RSU que comprenda los aspectos necesarios para evitar o minimizar los dichos impactos, desde la generación hasta la disposición final se busque la sustentabilidad natural, financiera, económica y social. Dentro de este quehacer la planeación juega un papel esencial, ya que es el instrumento que establece la estrategia y definen las acciones de cada momento de la gestión de los residuos municipales.

1.2 Componentes conceptuales entorno a los residuos sólidos urbanos.

Un **residuo** de acuerdo con Rodríguez & Montesillo (2017) se entiende como “aquel material o producto que deja de ser útil de la manera en la cual fue producido, y luego de haber cumplido con una determinada función durante un lapso determinado, como consecuencia de tal situación decidimos tirándolo a la basura”. El significado de “basura” se refiere al margen de residuos sólidos que no son parte del proceso de gestión integral, es decir, aquellos que no pueden ser tratados, recuperados y reciclados, y de manera obligatoria deben terminar su vida útil en un sitio de disposición final, pero también de manera coloquial se le dice a la mezcla de residuos, aunque muchos de ellos pueden pasar por un proceso de reusó o reciclaje (Rodríguez & Montesillo, 2017).

Se entiende por **prevención** de los residuos al conjunto de acciones que debe realizar la autoridad, federal, estatal y municipal, en corresponsabilidad con la comunidad, para disminuir la cantidad de RSU generados, y que los trabajos relacionados con el servicio público de manejo integral de residuos se realicen con eficiencia, los recursos humanos, técnicos y financieros puedan administrarse mejor y disminuir los daños al ambiente.

En México el marco legal que además de la Ley General del marco normativo Los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**), son definidos en el artículo 5 fracción XXXIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ayuntamiento de Zinacantepec (2023) como “los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares

públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole". "Son responsabilidad de los municipios y de la CDMX.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2023) en el artículo 5 fracción X define la **Gestión Integral de Residuos** como el "Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región". Además, en el Título Segundo establece la distribución de competencias entre los tres ámbitos de gobierno: la federación, las entidades federativas y los municipios. Así, en el artículo 10 establece que "Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final".

La Gestión integral de los residuos: Comprende todas las acciones entorno a los residuos. Por ejemplo: expedición de reglamentos de limpia, estímulos para la reducción de la basura, promoción de centros de acopio, gestión de recursos y apoyos, capacitación, el manejo integral, así como el impacto al medio ambiente natural y social;

Aprovechamiento de los residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;

Manejo integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse

a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

Producción limpia: Proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras, tendientes a incrementar la eficiencia ambiental de los mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos de prevención o reducción de la generación de residuos;

Responsabilidad compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

Ingobernabilidad: En materia de manejo de residuos, la ingobernabilidad significa la incapacidad del ayuntamiento o de sus empresas concesionarias para responder a una demanda de ir más allá del manejo lineal y mecánico de los residuos (recolectar y enterrar) que genera altos niveles de contaminación ambiental. La ingobernabilidad se refleja en un sistema que no ha podido lograr una gestión integral de los residuos, que no ha considerado estrategias sustentables para reducir los volúmenes como programas de educación ambiental, actividades de separación para el reciclaje, la valorización de los residuos y, sobre todo, evitar el entierro de los RSU Gran & Bernache (2016).

1.3 Clasificación de los residuos.

Para caracterizar los residuos, primero se determina su clasificación y existe diversas formas de hacerlo, de acuerdo con el (Diario Oficial de la Federación, 2003) determina su estado material en líquidos, sólidos y gaseosos; por su composición en orgánicos e inorgánicos; por la actividad humana que los origina en domésticos o domiciliarios, comerciales y de servicios, los industriales, hospitalarios y los agrícolas según el manejo que deben darles, como residuos peligrosos (RP), de manejo especial (RME) y municipales, en adelante se describen con mayor profundidad.

La clasificación de los tipos de residuos sólidos es importante porque permite ordenar y gestionar mejor los desechos, propicia conceder mejor el valor a los residuos y aprovechar a todos los que puedan reutilizarse y reciclarse con su gestión y tratado correspondiente. Conocer los tipos de residuos sólidos y cómo deben manejarse, permite promover la importancia del reciclaje para mejorar las condiciones medioambientales del planeta.

La cantidad y la naturaleza de estos es variante y dependiente del lugar donde se genere. Cada uno posee particularidades diferentes que se irán ejemplificando en cada una de sus descripciones:

➤ **Según su origen**

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos de consumo tal como envases, embalajes, empaques, es decir los residuos que provienen de pet, cartón o vidrio. Incluyendo residuos resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la LGPGIR como residuo de otra índole.

○ **Separación primaria**

Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta ley.

○ **Separación secundaria**

Acción de segregar residuos sólidos urbanos y de manejo especial inorgánicos y susceptibles de valorizarse según esta ley.

- **Residuos domiciliarios**

Se refieren a todos los residuos sólidos resultantes de las actividades domésticas. Ejemplo de esto son los restos de alimentos, envases, botellas y papeles.

- **Basura orgánica**

La basura orgánica agrupa a todos aquellos desechos que disponen de un origen biológico, o sea, que los mismos proceden de un ser vivo o formaron parte de este.

El que ostenta un origen biológico, vivió o formó parte de un ser vivo, como las ramas de árboles, las hojas de los árboles y plantas, las cáscaras de las diferentes frutas y todo residuo que resulte de la elaboración de los alimentos en casa, restaurante, entre otros.

- **Residuos comerciales**

Son generados por los establecimientos y locales de bienes y servicios. En este caso, los tipos de residuos sólidos varían según los productos que se ofrezcan. Se observan papeles, plásticos, cajas y embalajes diversos.

- **Residuos hospitalarios**

Los establecimientos de atención para la salud utilizan gran cantidad de material desechable. Necesario para la higiene y cuidado de la salud de los pacientes. Los ejemplos más claros para estos tipos de residuos sólidos son: agujas, gasas y algodones.

- **Residuo industrial**

Son aquellos residuos consecuencia de los distintos procesos que se llevan a cabo durante la actividad industrial. Abarca tanto la industria manufacturera, minera, pesquera, química y energética. Entre este tipo se encuentran: lodos, cenizas, escombros, vidrios, plásticos y papeles. En algunos casos, también se mezclan con sustancias peligrosas.

- **Residuos de construcción**

Se refiere a los desechos de las actividades de construcción y/o demolición de obras. Ejemplo bloques, cemento y maderas.

- **Residuos agropecuarios**

Son tipos de residuos sólidos producto de las actividades agrícolas y pecuarias. Suelen ser tóxicas para el ambiente y las personas, hallando envases fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos.

- **Según su gestión**

- **Residuos de gestión municipal**

Se da este nombre a aquellos residuos a cargo de las municipalidades provinciales y distritales. Pueden ser de origen doméstico, comercial o de aseo urbano.

- **Residuos de gestión no municipal**

Son aquellos cuya características físicas y químicas, representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente. Ejemplos de este tipo son: residuos hospitalarios, agropecuarios, industriales, plaguicidas, herbicidas y productos que contengan plomo o mercurio.

- **Residuos sólidos según su peligrosidad**

- **Residuos sólidos peligrosos**

Se denomina residuo peligroso al considerado nocivo por contener propiedades intrínsecas con riesgos para la salud y el medio ambiente. Son aquellos que poseen alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos, ejemplos de ellos son: baterías, petróleo, solventes, materiales radioactivos, los desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal, los desechos de productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.), los desechos de la industria química, los desechos que tienen cianuro, los desechos de la industria de la energía, como el PCB que es un compuesto que se usaba en los transformadores eléctricos, los residuos con alquitrán, los desechos de aceite y agua o de hidrocarburos, etc.

- **Residuos sólidos no peligrosos**

La población produce los residuos sólidos no peligrosos diariamente y no poseen características nocivas para la salud ni el ambiente. Ejemplo de estos residuos domésticos.

Bajo este contexto, en este documento se aborda la clasificación según su gestión; en México, la federación es la encargada del manejo de los residuos peligrosos y las entidades federativas son responsables de la gestión de los residuos de manejo especial deben responsabilizarse por los residuos sólidos industriales que no estén considerados como peligrosos (LGEEPA,2023)¹. Los municipios se encargan de aplicar las disposiciones jurídicas sobre prevención y control de los residuos que no sean peligrosos (LGEEPA,2023)².

Los RSU o municipales como se definió anteriormente, se refiere a los generados en las casas habitación, comercios, mercados, instituciones, vías públicas, parques

¹ art. 7, frac. VI,

² art. 8, frac. IV,

y jardines, demolición y construcciones, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. (SEMARNAT, 2017) También, se ha definido como los desechos procedentes de los hogares en áreas urbanas de establecimientos comerciales, industriales y edificios de instituciones públicas que tienen carácter domiciliario y de la limpieza de espacios públicos urbanos (ONU-Hábitat 2012) Por lo tanto, al referirse a los RSU se refiere a los objetos, bienes o productos que se consumen en actividades diarias para satisfacer las necesidades de los seres vivos, dentro de espacios urbanos como escuelas, vivienda, trabajo, espacios de recreación, vialidades.

1.4 Gobernanza y gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se pueden abordar desde varias perspectivas, en este caso la investigación se orienta desde la gestión y manejo que se le pueden dar, como un medio para analizar y diseñar estrategias para atenuar la contaminación que estos ocasionan. De ahí, en adelante se expondrá que se entiende por gobernanza, gestión y manejo de los residuos y la diferencia entre estos conceptos.

La LGPGIR (2023)³ define la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) como “un conjunto de actividades legislativas, operativas, económicas, de planificación, administrativas, sociales, educativas, de seguimiento, vigilancia y evaluación desde la generación de residuos hasta la disposición final de la gestión de residuos para lograr medidas ambientalmente racionales, beneficios amigables,

³ El artículo 5 fracción X de

optimización económica de la gestión y aceptación social que respondan a las necesidades y condiciones de cada localidad o región”.

De acuerdo con esta definición, la gestión ofrece una visión sistémica que tiene en cuenta las actividades en diferentes niveles y sectores, se implementa utilizando una jerarquía reconocida internacionalmente de prevención y gestión de residuos FCC Recycling UK (2011), que apoya la reducción en la fuente y recomienda evitar el uso de rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos, lo que también menciona la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno Federal.

Al respecto, Macías, Páez y Torres (2018) el manejo integral de los residuos lo definen como: “las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas”. Como se puede observar, este concepto de manejo se encuentra dentro de la gestión integral de residuos sólidos, pues solo hace referencia al proceso técnico que va desde la recolección hasta la disposición final, y el segundo hace referencia además del manejo a lo que hay “arriba” a lo administrativo, financiero, legislativo, el manejo se presenta como un caso específico de la gestión integral, aunque la distinción entre algunas de sus actividades es ambigua.

Se parte de los principios de reducir, reciclar, recuperar desde la eficiencia sanitaria, ambiental tecnológica, económica y social, para buscar una gestión de residuos sustentable.

La Gestión Integral de RSU pretende disminuir los residuos generados, consecuencia inevitable de las actividades humanas, como medio idóneo para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo, para minimizar los daños humanos y al ambiente. El papel de la gestión de RSU es esencial en las ciudades, pues el aumento de población, sus formas de consumo, el manejo de sus desechos se vuelve ineficiente en este ámbito.

En este sentido, el concepto de gestión abarca al concepto de manejo de residuos sólidos, es decir, la gestión es un concepto “paraguas” que comprende las actividades operativas del manejo de residuos necesarias para que a su vez se logre una gestión adecuada.

La importancia de la generación y manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (RSU), no involucra sólo los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y manejo, también implica el aprovechamiento de los recursos naturales desde otro punto de vista. La reutilización y reciclaje de residuos, además de reducir su generación y disposición final, también puede conducir a la recuperación de recursos (evitando su agotamiento), energía, agua y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Todo ello trae importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

La LGPGIR (2023) menciona que “el objetivo de los planes de manejo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP). bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en donde los actores involucrados cumplan con sus atribuciones”, no obstante, dichos instrumentos se han desarrollado desde diversas perspectivas o modelos, que a continuación se describirán con la finalidad de contextualizar cómo ha evolucionado la noción del manejo de residuos.

Por ello RSU está ligada a la eficiencia de la prestación del servicio, que, si bien ha tenido éxito al incorporar rutas de recolección e innovación en los sistemas de transporte, ha dejado de lado aspectos muy importantes como los impactos ambientales que conlleva disponer de los residuos en rellenos sanitarios y vertederos.

La gestión de los residuos trata de contemplar todos los aspectos implicados, dando una respuesta integral que permita una solución aceptable del problema desde el punto de vista medioambiental. Así, aunque los aspectos económicos no se ignoren en absoluto, se tienen en cuenta otras consideraciones que pasan a un primer plano, como la prevención de la contaminación o el aprovechamiento de los recursos. De este modo se obtiene un aprovechamiento óptimo de los recursos

naturales, minimizando el impacto sobre el medio ambiente, al reducir la contaminación que generaban otros sistemas.

La gestión de los residuos sólidos urbanos es un problema relevante en todo el mundo, no solo para salvaguardar la salud humana y ambiental, como se mencionó en el primer apartado de este capítulo, es un tema que orienta a explorar cuál es la situación en la gobernanza municipal ya que la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (GIRSM) es un sistema de gestión basado en la sostenibilidad que pretende reducir los residuos enviados a disposición final. Está relacionado con la protección de la salud de las personas y la mejora de la calidad de vida, así como la protección del medio ambiente y la protección de los recursos naturales.

1.5 Gestión y manejo de residuos sólidos urbanos sostenible, un reto de la planeación municipal.

En este apartado se expone el papel que tienen la planeación en la gestión de residuos sólidos, como el medio para la formulación y ejecución de los procedimientos de la solución de la problemática que representan el manejo de los residuos sólidos. También, se expone la necesidad de la participación de los agentes locales en la construcción de dicha solución.

Según las definiciones tratadas de gestión de RSU, abordar la gestión implica tratar aspectos financieros, administrativos, legales, económicos, operativos, de seguimiento, de vigilancia, de evaluación. De ahí que la planeación territorial tiene una labor importante como herramienta para sistematizar dichos aspectos y cristalizarlos en un documento guía para la solución de estos.

La planificación territorial puede definirse como la erudición científica, las técnicas y políticas de gestión concebidas como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es el desarrollo equilibrado de la región y la organización física del espacio. La ordenación del territorio suele incluir normas jurídicamente exigibles que regulan el uso de un territorio y determinan los posibles usos de las distintas áreas en que se divide el territorio. Es un proceso político, en la medida que involucra toma de decisiones concertadas de los factores sociales, económicos, políticos y

ambientales, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio. Asimismo, es un proceso técnico administrativo porque controla la regulación y promoción de los asentamientos humanos, las actividades económicas, sociales y la ubicación del desarrollo espacial (Boville & Sánchez González, 2007)

La planificación territorial permite diseñar rutas, ubicar sitios de disposición final y colocar puntos de captación o localización de rellenos sanitarios. Por ello las estrategias para el programa de ordenamiento territorial que se aplique será el instrumento básico donde se desarrolla el modelo territorial deseable; en él se expresan los objetivos, políticas, estrategias, metas, lineamientos, programas, acciones y normas que guiarán el uso y la ocupación, presente y futura, del territorio. De acuerdo con el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos CPEUM (2023), “toda persona tiene derecho a la salud y a condiciones apropiadas para su desarrollo y bienestar, también incluye el derecho humano a un medio ambiente sano”. El artículo 115 en su fracción III inciso C, establece que los municipios tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de “Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos”. Además, establece que los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan y están facultados para celebrar convenios con los gobiernos estatales para que este de manera directa o a través del órgano correspondiente se haga responsable de la prestación de alguno de los servicios que están bajo la responsabilidad de los municipios. Esta ley establece una política para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, donde los municipios son responsables de la prestación de los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los mismos. Además, se aprueba la posibilidad de coordinar y unir a los municipios del estado para la prestación de servicios públicos (CPEUM, 2023).

Los gobiernos locales deberían ser los responsables de la recogida selectiva y el reciclaje de los residuos municipales. Existe la urgente necesidad de cambiar, actualizar o crear nuevas normas que permitan una gestión eficiente de los residuos sólidos urbanos (RSU) con el fin de reducir los costos ambientales y económicos

que genera el aumento de los residuos, por lo que las tres entidades gubernamentales se deben involucrar.

Los instrumentos de política para la prevención y gestión integral de residuos que establece la LGPGIR incluyen la formulación e instrumentación del Programa Nacional para Prevención y Gestión Integral de Residuos (artículo 25) a cargo del gobierno federal por medio de la SEMARNAT, ,mientras que las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias y en coordinación con la Federación, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (artículo 26).

En el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR) 2022-2024 Gob de Puebla, (2011) se presenta el sistema de planeación que también formula programas y proyectos. Se han creado los elementos necesarios para la elaboración e implementación de programas locales de prevención y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por parte de las entidades federales y municipales, con base en los principios de reducción, valorización, recuperación y responsabilidad compartida, etc.

En general, se establecen siete criterios fundamentales para el correcto funcionamiento de una política pública de gestión integral de los residuos, debe estructurarse basada en conceptos fundamentales de racionalidad y sustentabilidad, los que conducen a las siguientes líneas de trabajo:

- 1) Gestión integral y responsabilidad compartida de los residuos con sostenibilidad ambiental;
- 2) Racionalización de la generación de residuos que permita la prevención y minimización de estos;
- 3) Promoción de infraestructura sustentable y de calidad;
- 4) Sostenibilidad económica de los servicios bajo criterios de a) responsabilidad con el bien común, b) circularidad económica como fortalecimiento sostenido del sector y c) distribución equitativa de las ganancias de la cooperación.
- 5) Creación de empresas públicas, organismos operadores intermunicipales y empresas sociales bajo criterios de sustentabilidad de los negocios y optimización de la eficiencia, efectividad y equidad en el servicio.
- 6) Desarrollo institucional de los servicios. Las instituciones responsables de brindar los servicios de aseo urbano

han sido rebasadas por las necesidades y demandas de la sociedad. 7) Consolidación de la participación ciudadana y de una cultura ambiental sustentable para el manejo de residuos. El valor de la participación ciudadana en la gestión de los residuos es tanto intrínseco, pues contribuye al fortalecimiento de la democracia como utilitario las autoridades tendrán mejores respuestas y atención si su comunidad se involucra y conoce de primera fuente las necesidades y operación de los servicios públicos.

Por la naturaleza del problema del manejo de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final, como se describió en apartados anteriores, es un problema involucrar a los actores, la planeación territorial deberá partir de un diseño colaborativo de todas las personas con información relevante que puedan influir en la toma de decisiones del gobierno, las empresas, la sociedad civil, el sector público y grupos diversos (Sojo & Velasco, 2021).

En este sentido, la planeación requiere de una visión con mayor acercamiento territorial, no solo con los planes estatales o municipales, sino debe ampliarse a agendas creadas con los múltiples grupos, etnias, colectivos, empresas locales, redes vecinales, que también generen propuestas de solución a sus necesidades locales y a un interés público.

El enfoque de planeación y gestión sustentable de los RSU es la apertura y valoración del trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, donde actores con diferentes competencias en términos de capital humano y capital social se adaptan a grupos que pueden tener un impacto positivo en la gestión territorial, pero que también necesitan identificar, organizar, capacitar, evaluar sus recursos y el nivel de interacción, para que las acciones que formulen tengan mayor impacto y visibilidad en la construcción de ciudades o municipios saludables. Por ello, la gobernanza territorial cobra importancia y relevancia, primero porque es una extensión para otros instrumentos de planeación y lo segundo porque es actual, representativa y genera impactos locales a través de discursos emergentes.

1.6 La buena gobernanza de los residuos sólidos urbanos.

Hoy en día no existe una definición única de gobernanza para analizar este aspecto, este apartado consta de dos partes. En primer lugar, se considerarán ciertas definiciones de gobernanza propuestas por académicos y especialistas en el tema. A continuación, se presenta cómo se conceptualiza la gobernanza en diversas organizaciones nacionales e internacionales. En segundo lugar se define la gobernanza ambiental y la gestión del Estado de los entes públicos.

De acuerdo con el estudio de opinión pública de la ONU, la gobernanza es importante para el bienestar de las personas, pero también se pueden distinguir otros aspectos (Bergh, Rocha Menocal, Rodríguez Takeshita, 2014). Por ejemplo, los ciudadanos generalmente tienden a preferir la eficacia del gobierno antes que la democracia o los derechos civiles. La principal razón por la que la gente quiere un buen gobierno es la creación de empleos y la prestación de servicios públicos. La corrupción y contaminación también se reconoce como un problema, pero ocupa una posición secundaria.

Por el lado académico, Peters enfatiza que la palabra "gobernanza" tiene sus raíces en el acto de liderar o guiar un barco. De acuerdo con este autor, todas las sociedades sufren problemas de acción colectiva, como la seguridad o la escasez de recursos, por lo que el gobierno desempeña un papel central para resolver estas cuestiones, así Peters (2012) se puede entender gobernanza como "la capacidad que tiene el Estado para dirigir y controlar a la sociedad y al mercado" (Peters, 2012).

En segundo lugar, Fukuyama plantea que la gobernanza es la capacidad del Estado para ejercer la autoridad y proveer bienes públicos" (Fukuyama, 2017). Para este académico, es necesario medir la capacidad del gobierno, los procedimientos burocráticos, los productos y servicios que otorga, así como la autonomía burocrática de las instituciones gubernamentales. Adicionalmente señala que, si bien la tendencia internacional es crear indicadores a nivel nacional, la gobernanza varía según la región, nivel de gobierno y función. En otras palabras, la medición de gobernanza cambia según la estructura que esté siendo analizada, por la Unión Europea, un Ministerio de agricultura, gobiernos locales, etcétera.

Otros académicos como Rothstein y Teorell construyeron una definición de gobernanza con base en la noción de calidad de gobierno (Rothstein, 2017). Conforme a esta perspectiva, la característica esencial de la calidad de gobierno es "la imparcialidad en el ejercicio del poder público". Dicha imparcialidad ocurre "cuando se interpretan las leyes y políticas y los funcionarios públicos no toman en consideración nada, sobre el ciudadano o caso, que no haya sido previamente estipulado por la ley o política" (Stromberg, 2017).

Partiendo del concepto de la Gobernanza de acuerdo con Richard Stanley Peters, lo refiere la capacidad del Estado para ejercer el poder y proveer bienes y servicios públicos, por lo que los gobiernos desempeñan un papel central para resolver estas cuestiones. Asimismo, se puede entender como "la capacidad del Estado para gestionar, controlar la sociedad y los mercados" (Peters, 2012). En México, los responsables de gestionar los residuos sólidos urbanos (RSU) son los gobiernos municipales. Para estas municipalidades no existe un esquema establecido de parámetros que sea de utilidad para estimar la gobernanza (Juárez R. et al., 2023). La responsabilidad de llevar a cabo una correcta gestión de los RSU, en México recae sobre las autoridades locales. En este sentido, al ser los gobiernos locales la unidad más cercana a los ciudadanos que cualquier otro nivel de gobierno, se amplió sus responsabilidades mediante un proceso de descentralización en la gestión pública, cuyo objetivo es otorgar a los municipios las facultades necesarias para atender directa y eficientemente los problemas de la ciudad actual, como el urbanismo, la protección del medio ambiente y la prestación de servicios urbanos, entre otros (Febres, 2011).

En México, el sistema de GIRSU se apega a un modelo tradicional construido a partir de una estructura gubernamental tradicional, es decir, jerárquica y centralizada, que es ineficiente en sus funciones y no cumple con sus responsabilidades. Es decir que los gobiernos locales en México se encuentran lejos de un modelo de gestión integral de los residuos. El manejo de RSU se caracteriza por el cumplimiento mínimo de las responsabilidades gubernamentales y la nula participación ciudadana. sustentable. La gestión integral requiere la participación de todos los actores sociales, públicos y privados para atacar el problema desde todos

los frentes y poder avanzar en la solución que se requiere. Por ello Gran & Bernache (2016) argumentan que esto no debería ser una tarea exclusiva de los ayuntamientos y sus empresas concesionarias.

Frente a la GIRSU como un asunto esencialmente responsabilidad del gobierno, se determina una clara postura de gobernabilidad en materia de residuos. Gran & Bernache (2016) afirman que la gobernabilidad es en esencia un asunto del gobierno y no del conjunto social en general. No existe corresponsabilidad de competencias ni responsabilidades, el gobierno es proveedor del servicio y la ciudadanía un usuario. Esto nos lleva a una posible sobrecarga de competencias gubernamentales en el sector local, lo cual redundaría en un servicio pobre que no cumple con los criterios del desarrollo sustentable y la gestión integral de residuos. En el mismo tenor, Gran & Bernache (2016) expresan que la cuestión de la ingobernabilidad se da bajo la premisa de que el gobierno carece de las capacidades gubernamentales básicas o quizás las que posee son insuficientes. Aunque podría existir si el gobierno puede realizar con éxito sus atribuciones, pero no es su objetivo, sus medidas y estrategias no están encaminadas al bienestar social.

La administración municipal puede fortalecer la conexión con los participantes externos para avanzar hacia la sostenibilidad: empresarios, círculos académicos y organización de la sociedad civil que colaboren junto con las autoridades en la gestión RSU para diseñar una estrategia financiera, desarrollar investigación y tecnología apropiada, generar información confiable, desarrollar indicadores para el monitoreo, capacitar y profesionalizar al personal y reforzar los programas de educación ambiental.

Al respecto, no se han planteado estrategias municipales que involucren a los actores, ya que regularmente la actuación de empresarios o comerciantes se aísla en temas como la reutilización y reciclado de metales, papel, plásticos, muebles, electrónicos y ropa de segunda, por mencionar algunos.

La ausencia de participación ciudadana diluye la construcción efectiva de una gobernanza territorial y, en los hechos, provoca que la responsabilidad principal recaiga en los gobiernos locales. Esto, en conjunto con la falta de instrumentos y

voluntad política para sancionar el incumplimiento de lo establecido en la GIRSU genera espacios de ambigüedad e incertidumbre para los actores que participan en actividades relacionadas a los residuos (Febres, 2011).

Dentro de la gobernanza se encuentra un tipo particular, la gobernanza ambiental, que es necesaria para el aprovechamiento sostenible y la mejora continua de los recursos naturales (Juárez R. et al., 2023) y se refiere a un ejercicio abierto, participativo, consensuado y corresponsable de la autoridad. Su meta es configurar cómo las personas y los organismos sociales aprovechan los recursos naturales. La gobernanza ambiental eficaz toma en cuenta las posibles consecuencias de la interacción humana con el medio ambiente (Juárez R. et al., 2023). Cabe resaltar que la gestión de residuos sólidos y la gobernanza ambiental han sido escasamente reportadas en México.

Analizar y evaluar la gobernanza ambiental, permite entender las dinámicas territoriales y de poder en las ciudades y municipios. Los RSU como objeto de estudio se han vuelto un conflicto entre múltiples fuerzas y actores sociales. Por tanto, comprender los problemas relacionados con este sector y su impacto en el contexto ambiental, de salud y de calidad de vida, puede ayudar a diseñar mejores servicios públicos municipales.

Un componente fundamental para el éxito de cualquier sistema de gestión de residuos sólidos es asegurarse de que existe un modelo de gobernanza fiable, inclusivo y transparente. El modelo tiene que estar respaldado por un marco jurídico sólido y aplicado que garantice una operación de gestión eficiente y sostenible, así como un modelo financiero y organizativo viable a largo plazo que apoye las operaciones continuas. Todo lo anterior debe coexistir con una concientización política, social y pública, lo que exige una inclusión real y una comunicación profesional y directa entre estos tres sectores (Juárez R. et al., 2023).

En este contexto para lograr que la planeación llegue a operar se requiere una forma de gobernanza que propicie la participación de todos los agentes que se involucran en todo el sistema de producción, distribución y consumo porque todos consumen y generan residuos.

Con la ayuda de la planeación, la educación formal e informal, debemos tratar de influir en la cultura de la población, ver las oportunidades económicas de la reutilización y reciclaje de residuos, y reducir el consumo de recursos y uso eficiente de estos, cambios en el estilo de vida, la importancia de la participación y el trabajo conjunto entre sociedad, autoridades y empresarios. Estos cambios, si se implementaran, irían mucho más allá del nivel actual de información, participación consultiva y aprobación de decisiones en el proceso de planificación para avanzar hacia la gobernanza.

Capítulo II. Metodología para el estudio de la gestión de residuos sólidos urbanos.

2.1 Estudio de caso.

La investigación se basó en el método deductivo, mediante una justificación teórica, conceptual y empírica se llega a ciertos resultados y propuesta a dicha situación. Para ello, siguen las fases del proceso de planeación que consiste en la caracterización, el diagnóstico y la prospectiva sobre la manera que se gestionan los residuos sólidos desde la recolección, transferencia y disposición final. Finalmente, una fase prospectiva donde se plantean estrategias como propuesta para un programa en el estudio de caso.

Para abordar el problema sobre la forma de manejar los residuos sólidos urbanos y sus impactos nocivos de contaminación en agua, aire, suelo y por ende en la salud del hombre, se partió de la premisa siguiente: Si se mejora la gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos, disminuirán dichos impactos, para ello se tomó un estudio de caso.

El estudio de caso se utiliza como un medio para conocer cómo es el desarrollo del problema de manera profunda, como dice Arzaluz Solano (2005) “se trata de un estudio intrínseco que pretende entender un caso en particular, porque existe un interés de este, sin pretender teorizar o crear afirmaciones generalistas del tema en cuestión”.

Asimismo, el estudio de caso al tratarse como un todo social puede ser útil para el establecimiento de políticas públicas particulares (Arzaluz Solano, 2005), porque permite profundizar el estudio desde diversas aristas. Esta investigación toma como caso, el ámbito municipal como unidad de análisis para comprender la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Además, de estas bondades metodológicas ofrece llevar a cabo un estudio a nivel municipal, desde la legislación a el municipio en México se le ha encomendado la tarea del manejo de los residuos sólidos urbanos; con base en el artículo 115 de la CPEUM, el artículo 122 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México y el artículo 125 fracción III de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México que establece que los municipios tendrán a su cargo los servicios públicos municipales de “Limpia, recolección, segregada, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos; debiendo emprender acciones para la identificación y prevención de la creación de nuevos tiraderos a cielo abierto o sitios de disposición clandestina de residuos de cualquier índole”

En este sentido se eligió el municipio de Zinacantepec como caso de estudio, debido a las siguientes razones: (a) forma parte de la zona metropolitana del Valle de Toluca, que es una de las de mayor producción de residuos; (b) cuenta con diversos recursos naturales en gran parte de su territorio se ubica El Nevado de Toluca o Xinantécatl que se ha considerado como Área de Protección de Flora y Fauna; (c) en Zinacantepec se localiza uno de los rellenos sanitarios más grandes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; y (d) cuenta aparentemente con una estructura administrativa consolidada para la gestión de los RSU.

2.2 Las fases de la planeación, el camino para formular estrategias.

La problemática de los residuos sólidos urbanos se aborda desde el método deductivo, ya que la observación del fenómeno es la base para la formulación de la pregunta y los objetivos. Partiendo de la observación del impacto de la gestión de los residuos sólidos en el medio ambiente en el caso de estudio de Zinacantepec.

Se infiere que una de las causas puede ser la forma en que se gestionan éstos. En este sentido, se plantea la pregunta exploratoria y los objetivos señalados en el apartado de la introducción de esta investigación.

Para abordar tales objetivos, se siguieron las fases del proceso de planeación siendo éstas: la caracterización, el diagnóstico y la prospectiva. La metodología descrita se basó en las propuestas por el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Ledesma, 2013), aunque cada uno tiene su forma particular de presentarlos las fases, el contenido es similar por ello se decidió presentar las fases en los tres grandes rubros dichos y se describirán adelante:

1. La caracterización se refiere a la descripción de los elementos esenciales del proceso de la gestión de residuos, que además de información documental sobre legislación, aspectos demográficos, se requirió información cualitativa.

Los métodos y técnicas de la investigación cualitativa para completar la caracterización de la gestión de RSU, se utilizó la técnica de entrevista abierta para indagar la percepción de los actores clave que se involucran en cada una de las fases del manejo de residuos, lo cual permite tener en mente las áreas que contribuirán a cumplir las estrategias, pues al identificar la problemática y sus posibles soluciones, los actores que aprobarán negarán, desarrollarán y mantendrán el proyecto siendo: los funcionarios del gobierno municipal, en específico del área de limpia, personal quienes recolectan y transportan los residuos, regidores, trabajadores del relleno sanitario de Zinacantepec, recolectores privados y los habitantes usuarios del servicio de limpia. La información recolectada con ellos se llevó a cabo en dos administraciones (2019-2021 y 2022-2024) mediante una entrevista en la mayoría de los casos de dos sesiones, pues al intervenir en los mismos asuntos fue necesario corroborar y ampliar la información dada. El método de elección para la entrevista fue dirigido a los agentes de cada estrato, según el puesto que desempeña cada uno de ellos se diseñó de forma semiestructurada, se elaboraron preguntas guías con base a los elementos que se consideran en cada una de las etapas del manejo de residuos, pero también se

permitió que el entrevistado dejará verter su percepción respecto al proceso de limpia. Ver en anexo los diseños de las entrevistas.

Cabe destacar que el actor público, los funcionarios del servicio de limpia además de verter su percepción, se les solicito información documental como tablas donde llevan el registro del volumen de residuos de las boletas de tonelaje que les brinda el relleno sanitario, fotografías, tablas de Excel donde registran las rutas de recolección, otorgaron información de las modalidades operativas, capacitación y formación del personal, distribución espacial del equipamiento y superficie afectada a la realización de las tareas habituales. Asimismo, se utilizaron los indicadores de desempeño establecidos en los Planes Municipales de Desarrollo de Zinacantepec, correspondientes a las administraciones de 2019-2021 y 2022-2024, así como sus informes de gobierno respectivos.

Para ordenar la presentación de la caracterización se consideran las fases del manejo de los residuos sólidos urbanos las cuales se han descrito ampliamente en el capítulo anterior, siendo éstas: es decir, la generación, recolección, transporte y la disposición final. En la generación de los residuos sólidos urbanos, se toma en cuenta algunos aspectos como el volumen y composición de residuos sólidos, así como los hábitos de consumo. La recolección en esta se toman algunos aspectos como las formas y los medios de recolección estratégicos, la frecuencia en que se recolecta la basura, los vehículos recolectores, las estaciones de transferencia son instalaciones donde los residuos de los vehículos recolectores son transferidos a equipos de transporte de gran capacidad de carga, los cuales son los encargados de llevar los residuos a las plantas de tratamiento o al centro de disposición final. También, se tratan las plantas de tratamiento son instalaciones a las cuales llegan los residuos provenientes de la recolección, para su clasificación según el tipo de material, para su posterior venta e ingreso a nuevos procesos productivos. La disposición final es la última etapa en el manejo de RSU y comprende una serie de operaciones encaminadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de los métodos de valorización adoptados, comúnmente se conoce como relleno sanitario tiene en cuenta principios de ingeniería sanitaria para

la adecuada disposición final de residuos a fin de evitar riesgos a la salud pública y el ambiente. En el diagrama de flujo 1 se puede ilustrar estas actividades.

La población y la dirección de servicios públicos en el área de limpia se consideraron los actores principales para recabar la información sobre generación, recolección, transferencia y disposición final de residuos de esta fuente, se diseñó y ejecuto una encuesta, la cual se llevó a cabo con muestras aleatorias simples.

También se identificaron los centros de disposición a cielo abierto, es decir, sitios en donde se depositan y almacenan los residuos sólidos municipales, sin ningún control técnico, y ubicarse en lotes baldíos, barrancas, ríos.

Diagrama de flujo No.1



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo 2023.

2. El **diagnóstico** es un proceso de conocimiento ordenado y sistemático, una declaración de hechos basada en observaciones y datos concretos que la

caracterización ha concentrado. En esta fase se elabora una síntesis de la información del caso de estudio, para ello, se hace uso de una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, técnica que se denomina FODA por la abreviación de sus siglas. El FODA destaca los problemas base de la problemática expuesta.

3. La fase de prospectiva se refiere a la exploración, prevención y configuración del futuro para ayudar a conformar y utilizar la inteligencia colectiva de manera estructurada y sistémica a fin de anticipar los cambios, en este sentido se elaboran escenarios que describen caminos alternativos en el futuro, pueden justificarse con supuestos razonables, ayudando a entender lo que puede pasar o no lo que pasará. En este caso se decidió diseñar tres escenarios a los cuales se denominaron: escenario tendencial, escenario factible y escenario deseable.

Posteriormente, con base al escenario factible se diseñaron las estrategias, pues lo que se puede hacer a corto o mediano plazo. La exposición de las estrategias se realizó según los aspectos del concepto nuclear del estudio, la gestión de los residuos sólidos, que como se describió en el capítulo anterior, le conforman diversos aspectos como administrativos, de gobernanza, económicos, participación social, de educación, operativos y legislativos, en cada uno de ellos se vierten estrategias que se podrían instrumentar, y quizás ser insumos para un Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU).

Finalmente, se integran las conclusiones y recomendaciones sobre la clasificación de los residuos, generación y uso de la información, composición, almacenamiento, barrido, recolección, traslado, transporte, tratamiento, disposición final, sector privado y participación ciudadana.

De manera resumida la presentación de la investigación se estructuró en los apartados siguientes:

1. En la primera fase se abordó el marco conceptual, normativo y administrativo que regula la gestión de los residuos sólidos urbanos en México y el Estado de México, así como algunas experiencias de la generación, recolección,

transferencia y disposición de residuos sólidos, que es la fase en la que se muestra la eficiencia de la gestión.

2. En cartelización se realizó consulta documental e investigación de campo, a esta última entrevistando a los agentes principales involucrados en la gestión como: funcionarios del ayuntamiento, operativos del servicio de limpia y se hizo un sondeo de opinión a la población sobre el servicio de limpia.
3. La síntesis de la problemática para la construcción del diagnóstico, mediante la técnica del FODA.
4. La Prospectiva se llevó a cabo con las herramientas de planeación, se construyeron tres escenarios y con base a ellos se diseñaron las estrategias para una mejor gestión de los residuos sólidos urbanos del municipio de Zinacantepec.

Capítulo III. Gestión integral de residuos sólidos urbanos en México.

Este capítulo presenta la legislación vigente sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), para identificar cómo es tratado el manejo de residuos e identificar aspectos que se requieren fortalecer para hacer más efectiva la gestión. En un segundo apartado, se enlistan algunas iniciativas y programas sobre el manejo de residuos para indagar sobre sus experiencias en algunos municipios. Finalmente, se examina como el gobierno municipal ha abordado el tema del manejo de los residuos sólidos en el Estado de México y de manera particular en el municipio de Zinacantepec, que es el caso de estudio de esta investigación.

3.1 Legislación de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es el acto legislativo supremo de México a nivel federal. En el artículo 4° establece el derecho que toda persona tiene a proteger su salud y un ambiente sano para su desarrollo y bienestar,

además aclara que el daño y la degradación ambiental conlleva responsabilidad de quienes lo causaron.

La reforma de 1983 al artículo 115 de la CPEUM establece por primera vez los servicios públicos bajo la responsabilidad directa de los municipios. Así se establece en la Fracción III inciso c), que les corresponde a los municipios el servicio de “limpia”. Posteriormente, con la reforma de 1999 se amplía la responsabilidad de los municipios a garantizar los servicios de “Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos” (Congreso de la Unión 1983 y 1999). La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) según su artículo 1, es la “ley reglamentaria de las disposiciones de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección del ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuo, en el territorio nacional”. Además, en el artículo 10 establece que los municipios son responsables de las funciones administrativas generales de los RSU (CPUM, 2023). Bajo esta encomienda los municipios deberán realizar las acciones relacionadas con los rubros siguientes:

- a)** Manejo integrado de residuos sólidos urbanos que como describió anteriormente, va desde la recolección, barrido, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.
- b)** Definición del marco institucional, como es la elaboración de reglamentos, políticas, planes de manejo y del programa municipal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos. También incluye las acciones de inspección y vigilancia de la normatividad federal, estatal y municipal en el ámbito de su jurisdicción.
- c)** Gestión de residuos peligrosos y de manejo especial, aplicando los planes, programas y políticas elaborada para tal y coadyuvando con la federación y el estado. La responsabilidad del municipio en materia de residuos peligrosos se circunscribe a aquellos procedentes de los micro generadores. En materia de residuos de manejo especial su consideración depende de cada uno de los estados y los convenios signados.

d) Protección al ambiente por residuos mediante la elaboración de diagnósticos, inventarios, promoviendo la reducción de la generación el reusó y valorización de los residuos, así como por la realización de campañas de educación ambiental.

La LGPGIR (2022) contempla el desarrollo de diversos instrumentos, entre ellos los denominados “Programas”, que son un conjunto ordenado de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos de la ley, y constituyen una visión estratégica de las políticas de autoridades correspondientes en materia de residuos sólidos. En el caso de la federación, se contempla el desarrollo de un programa nacional para la prevención y gestión integral de los residuos para los sujetos del gobierno estatal el desarrollo de programas en materia de manejo de residuos peligrosos y para el caso del gobierno municipal se tiene un programa el cual se precisa en el artículo 10 de la (LGPGIR, 2022). En la tabla 1 se describen los principales artículos que tratan la gestión de los residuos.

| Tabla 1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. | |
|--|---|
| Artículo 6 | El gobierno en sus tres niveles ejerce sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación. |
| Artículo 10 | Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de la ley e imponer las |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables.</p> <p>Participar y aplicar instrumentos económicos que incentiven el desarrollo del manejo integral de residuos sólidos urbanos.</p> |
| Artículo 35 | <p>Los tres niveles de gobierno promueven la participación de todos los sectores de la sociedad en la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de residuos.</p> |
| Artículo 96 | <p>Las entidades federativas y los municipios deben: elaborar, actualizar y difundir el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos.</p> |
| Artículo 97 | <p>Los municipios regulan los usos del suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuales se considerarán las áreas en las que se establecen los sitios de disposición final.</p> |
| Artículo 100 | <p>La legislación que expidan las entidades federativas puede contener las siguientes prohibiciones:</p> |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable. • Incinerar residuos a cielo abierto. • Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto. • Así mismo prohibir la disposición final de neumáticos en predios baldíos y sitios no adecuados. |
|--|---|

Fuente: Elaboración propia con base en LGPGIR, 2022.

Las encomiendas mostradas en dicha tabla se pretenden cristalizar en un programa, que como se dice en el art 26 de la misma Ley. “Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con esta Ley”. (LGPGIR, 2022).

Los programas son un elemento fundamental para prevenir y gestionar los residuos sólidos urbanos en los municipios, estados y federación, su observancia es obligatoria, además de establecer la normatividad local correspondiente.

El Estado de México, además de la encomienda federal expuesta, también cuenta con un Código de Biodiversidad cuyas disposiciones se relacionan con el orden público y el interés social y que tiene como objetivo regular las siguientes materias: equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el fomento al desarrollo sostenible; fomento para el desarrollo forestal sostenible; prevención y gestión integral de residuos; preservación, fomento y aprovechamiento sostenible de la vida silvestre; protección y bienestar animal. Estos temas muestran la relación estrecha con el tema de residuos, pues es un tema transversal a diversas actividades y /o acciones del actuar del hombre. En la Tabla 2 se presentan los artículos que competen al manejo de los residuos en el Código.

| Tabla 2. Código para la Biodiversidad | |
|--|---|
| Artículo 1.2. | Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Promover y regular el uso y aprovechamiento sostenible, la conservación, la remediación, la rehabilitación y la restauración de elementos naturales, recursos naturales y de los bienes ambientales, la protección y promoción de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas relacionados con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. |
| Artículo 2.164 | Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben incorporar técnicas y métodos para el reúso y reciclaje, así como para el |

| | |
|------------------------------|--|
| | <p>manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos.</p> |
| <p>Artículo 2.165</p> | <p>En el establecimiento, operación de sistemas de limpia, disposición final de residuos sólidos municipales o domésticos en sistemas o tecnologías comprobadas, rellenos sanitarios se deberán cumplir estrictamente con las normas oficiales mexicanas y normas técnicas estatales.</p> |
| <p>Artículo 2.168</p> | <p>Para la prevención, restauración y control de la contaminación del suelo las autoridades deberán regular y vigilar la racionalización de la generación de residuos sólidos, separación de los mismos para facilitar su reusó y reciclaje, los sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos en los centros de población, el uso de agroquímicos, las descargas de aguas residuales y su reusó, la captación o utilización de aguas pluviales.</p> <p>En el diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales, se observarán las disposiciones del Libro Cuarto, las normas oficiales mexicanas, los criterios y normas técnicas estatales.</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| Artículo 2.169 | La Secretaría promoverá medidas para evitar el depósito, la quema de residuos sólidos en bienes de uso común, la implementación, mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento, disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos: y la identificación de alternativas de reutilización, reciclaje, disposición final de residuos sólidos municipales, domésticos. |
|-----------------------|--|

Fuente: Elaboración propia con base en Código de la Biodiversidad, 2023.

A nivel municipal, en la legislación anterior, se contempla el **Bando Municipal de Zinacantepec**, el cual es el documento normativo, de orden público, de carácter obligatorio, observancia general y su objetivo principal es regular, política y administrativamente al municipio y precisar, cuáles son los derechos y obligaciones de sus habitantes, vecinos y transeúntes, de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y demás ordenamientos federales y estatales que incidan en el ámbito municipal. En la Tabla 3 se exponen los artículos correspondientes a el manejo de los residuos establecidos en el Bando Municipal de Zinacantepec, 2023.

| Tabla 3. Bando Municipal de Zinacantepec. | |
|--|--|
| Título Séptimo de los Servicios Públicos | |
| Artículo 78. | Los servicios públicos son actividades derivadas de la función administrativa, para garantizar la debida satisfacción del interés general o colectivo. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | vigilados en todo momento por el ayuntamiento. |
| Artículo 80. | El Municipio tiene a su cargo la planeación, prestación, administración, ejecución, conservación y evaluación de los servicios públicos municipales, de los cuales se consideran de manera enunciativa y no limitativa los siguientes: III. Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. |
| Artículo 81. | Los servicios públicos municipales se prestarán de manera directa, descentralizada o concesionada, que podrán ser prestados con la participación de la Federación, el Estado y otros municipios, y/o particulares en su caso. |
| Artículo 82. | Los servicios públicos municipales se prestarán con la máxima cobertura y calidad, considerando los recursos con los que cuente el Ayuntamiento, quien proporcionará las facilidades necesarias para que los ciudadanos participen y colaboren en estas tareas. |
| Capítulo II del Medio Ambiente | |

Artículo 93.

I. Garantizar dentro del territorio municipal, el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

IV. La promoción del desarrollo sustentable.

V. La preservación, restauración y mejoramiento del medio ambiente en el territorio municipal.

VI. El establecimiento de medidas para la preservación y control de la contaminación.

VII. El fomento, difusión y promoción de la educación ambiental en la sociedad.

X. La adecuada disposición y manejo de los residuos o desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

XI. Regular el composteo e industrialización de los residuos sólidos municipales.

XII. Fomentar el reciclado y el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales.

| | |
|----------------------------|--|
| | <p>XIII. Reducción gradual del uso de plásticos tales como: unicef, envases de pet, popotes y bolsas de plástico de un solo uso, etc.</p> |
| <p>Artículo 94.</p> | <p>Para proteger y conservar el equilibrio ecológico dentro del municipio, el Ayuntamiento tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>I. Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal en congruencia con la federal y estatal.</p> <p>II. Promover y fomentar la educación, conciencia e investigación ecológica en coordinación con las autoridades educativas, la ciudadanía y los sectores representativos del municipio, para el mantenimiento, respeto, creación y mejoramiento de las condiciones ambientales del mismo.</p> <p>III. Crear, fomentar y ejecutar el programa municipal de protección del ambiente en congruencia con los programas federal y estatal.</p> |

Fuente: Elaboración propia con base en el Bando Municipal de Zinacantepec, 2023.

Expuesta la normatividad sobre la gestión de los residuos urbanos de los tres órdenes de gobierno se identificaron algunos aspectos a destacar en Zinacantepec como la falta de instrumentos financieros o sociales que sancionen en caso de

evadir la legislación. En la Ley para la prevención y gestión de los residuos sólidos urbanos, dispone que los municipios tienen que formular su programa para los mismos, pero no lo llevan a cabo. Otro aspecto relevante es que el municipio es el ámbito gubernamental a quien desde la Constitución se le encomienda la tarea de limpieza, recolección, traslado y disposición final, por ser el nivel más próximo a la ciudadanía generadora de RSU, sin embargo, no todos los ayuntamientos cuentan con los recursos financieros, materiales y de conocimiento para llevar a cabo tal encomienda.

3.2 Experiencias de iniciativas y programas entorno a la gestión de los residuos sólidos urbanos.

En el contexto de la problemática del impacto de los residuos sólidos urbanos, que se ha tratado anteriormente, se han realizado diversas iniciativas y programas entorno a atenuar los impactos negativos, en adelante se describirán algunos para indagar qué aspectos han favorecido o desfavorecido y que puedan retomarse en la parte prospectiva de esta investigación.

La Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medioambiente, premio a quince municipios de México, por sus iniciativas para mejorar todos los aspectos relacionados con la gestión de los residuos y el aseo urbano, así como la elaboración de proyectos y el desarrollo de tecnologías que permitan una gestión sostenible del medioambiente (Palma, M. 2022).

En la revista denominada *Alcaldes de México*, nombran a los municipios mexicanos que recibieron las Escobas de Plata, Oro y Platino 2022, a través de la Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente (ATEGRUS), son los siguientes:

| Tabla 4. Escobas de Plata, Oro y Platino 2022 |
|--|
| Escobas de Plata |

| | |
|---|--|
| <p>Ayuntamiento de Valle de Bravo, Estado de México.</p> | <p>Reordenación de rutas de recolección de residuos mediante estudio de tiempos y movimientos e integración de servicios de recolección nocturna. De esta forma se ha ampliado el recorrido de 3 a 12 rutas, cubriendo el 100% del municipio, con un volumen de recolección diario de casi 85 toneladas.</p> |
| <p>Municipio de Poza Rica de Hidalgo, Veracruz.</p> | <p>Trata los rellenos sanitarios clandestinos y la acumulación de basura a través de un programa de limpieza y vigilancia que involucre a empleados municipales, ciudadanos y empresas privadas. Estas zonas, una vez limpias, se dotan de áreas verdes e iluminación y se realizan campañas de concientización para su cuidado y mantenimiento.</p> |
| <p>Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.</p> | <p>Implantación de estrategias y programas en cada fase del ciclo de los RSU para solucionar problemas, incidiendo en desarrollar hábitos en la población mediante la educación ambiental, aumentando el reciclaje y aprovechando los recursos de los residuos.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Municipio de Irapuato, Guanajuato.</p> | <p>Implantación de barrido mecánico en el municipio, adquiriendo barredoras con sistemas GPS para garantizar el cumplimiento de las rutas. Este nuevo servicio cuenta con el apoyo de supervisores para validar el servicio y complementarlo con las tareas de barrido manual.</p> |
| <p>Municipio de Jesús María, Aguascalientes.</p> | <p>Por el programa “Voluntarios de Mejoramiento Urbano” que contribuye al desarrollo humano y social de la población en situación de vulnerabilidad. El programa facilita el acceso a la satisfacción de necesidades básicas mediante el desarrollo de actividades de apoyo a la prestación de servicios públicos como limpieza, poda y pintura.</p> |
| <p>Municipio de Zapopán.</p> | <p>Por su programa “Descacharrízate” que nace de la necesidad de reducir la acumulación de residuos en las viviendas y espacios públicos. Su objetivo no es solo abordar el problema de la limpieza de calles, sino también prevenir impactos negativos como el combate de inundaciones y la propagación de enfermedades como el dengue.</p> |

Escobas de Oro

| | |
|--|--|
| <p>Municipio de Zitácuaro, Michoacán.</p> | <p>Campaña de educación ambiental enfocada en limpieza y reciclaje. Fomentando la separación, el reciclaje, el aprovechamiento y la gestión adecuada de los residuos. Tiene un enfoque especial en la educación ambiental de los niños, futuro de las ciudades.</p> |
| <p>Escobas de Platino</p> | |
| <p>Ayuntamiento de Metepec, Estado de México.</p> | <p>Por los esfuerzos para promover el consumo responsable, el reciclaje, la reutilización y la recolección de residuos. Llevando a cabo acciones como la prohibición de plásticos de un solo uso, el compostaje de bacterias a partir de excrementos caninos y la realización de inspecciones ambientales.</p> |
| <p>Municipio de Corregidora, Querétaro.</p> | <p>Promoción de la limpieza y reciclaje municipal y fomento del reciclaje mediante campañas de prevención concientización y educación ambiental mediante programas implementados en los municipios.</p> |
| <p>Municipio de Guadalajara, Jalisco.</p> | <p>Programa para consolidar un modelo de gestión integral de los residuos que responda a las necesidades de los ciudadanos y minimice el impacto ambiental. Favoreciendo a un entorno</p> |

| | |
|--|--|
| | que respeta las normas del gobierno local y busca reducir el 50% de los residuos enviados a vertederos. |
| Municipio de Guadalupe, Nuevo León. | Análisis topográfico de la ciudad para la obtención de nuevos vehículos para los servicios de limpieza y recolección, cumpliendo con todas las medidas de seguridad y reduciendo, en un 89%, la emisión de gases contaminantes. |
| Municipio de León, Guanajuato. | Por el desarrollo de un proyecto estratégico en el que se ha involucrado a la ciudadanía, implementando diversas medidas para reducir la generación de residuos y fomentar la separación y el reciclaje, promoviendo la economía circular en la comunidad. |
| Municipio de Morelia, Michoacán. | Por la creación del Museo de los Residuos S.O.S., centro cultural donde ciudadanos, escuelas y empresas pueden conocer más a fondo la problemática ambiental derivada de la contaminación por los residuos, así como las soluciones que se pueden implementar para reducirlos. |
| Municipio de San Luis Potosí. | Modernizar sus vehículos recolectores de residuos y la inversión |

| | |
|--|--|
| | realizada en infraestructuras con lo que han logrado fortalecer el servicio y apostar por la sostenibilidad, ya que han incrementado la eficiencia de las operaciones en casi un 80% respecto a años anteriores. |
|--|--|

Fuente: Elaboración Propia con información de la revista *Alcaldes de México, 2022* y la asociación ATEGRUS, 2022.

Con base a las experiencias expuestas, se puede identificar que las acciones recaen en una o dos fases de la gestión, es decir, no comprenden todas las acciones de la generación, recolección, transporte, disposición final y tratamiento de los mismos, sin embargo, se espera que su proceso abarque todas las etapas, porque son parte de un todo, sin embargo, es valioso ir tomando acciones, aunque incompletas que esperar a que lleguen los cambios desde el gobierno central, pues se han tardado demasiado.

Para gestionar los residuos, los gobiernos municipales necesitan la participación de todos los actores tales como la población en general, el apoyo del gobierno estatal y nacional, los recicladores de RSU, la iniciativa privada, las instituciones educativas y públicas pues atañe al comportamiento humano de cada uno de éstos. Dicha participación debe alinearse a estrategias y tecnologías efectivas que internalizan los costos ambientales y sociales, aseguren un adecuado saneamiento urbano y calidad ambiental para la población.

El dirigente del gobierno local y su tecnología administrativa es esencial, pues es quien tiene la facultad legislativa y administrativa para dirigir los comportamientos de los demás actores mediante diversas iniciativas como las que se describieron arriba.

Programas sobre manejo de residuos

Asimismo, se ha dado una serie de programas sobre manejo de residuos, después de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, algunos de éstos son:

Tabla 5. "Proyectos asociados a la Gestión Integral de RSU financiados por el Gobierno Federal 2013–2018".

Los fondos del presupuesto de gastos federales se utilizaron para financiar proyectos que apoyan la gestión integral de residuos a través de los Programas de Gestión Integral de Residuos y Mejora Ambiental para Agencias Federales. Según la lista de beneficiarios, entre 2013 y 2018 se otorgaron subsidios a **346 proyectos**, siendo el **estado de Tabasco** el que tuvo el mayor número de proyectos financiados con fondos federales, seguido de **Jalisco, Estado de México y Oaxaca**, respecto al monto económico, estos apoyos significaron una inversión de **2 mil 373 millones** de pesos, siendo las entidades de **Tabasco, Jalisco y Estado de México** las que recibieron el mayor apoyo económico (SEMARNAT, 2020).

Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT, 2020.

La distribución de los recursos del presupuesto público para apoyar instalaciones y procesos para la gestión integral de residuos en el periodo 2013-2018, hace evidente este presupuesto, con el objetivo de mejorar los sistemas de recolección y los sitios de disposición final, mediante procesos de coordinación y cooperación con los gobiernos municipales, para identificar zonas factibles, para establecer centros regionales de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que favorezcan el tratamiento, valorización, selección, aprovechamiento y confinamiento final adecuado de los residuos generados en cada municipio de la entidad.

Tabla 6. El Programa de Gestión integral de Residuos Sólidos en el Estado de México, 2018.

Se dirigió principalmente al desarrollo y mejora de rellenos sanitarios, fomento al reciclaje y la coordinación intergubernamental que favorezca el manejo adecuado de los residuos sólidos.

El Programa presupuestal incluyó identificar y registrar fuentes fijas de residuos de manejo especial, para regular su adecuada operación, así como la evaluación y autorización de los prestadores de servicios encargados de su recolección, traslado y disposición final.

En el estado de México los principales logros que se gestionaron en el año 2018, fue la asignación de **recursos para el saneamiento de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos** en los municipios de **Almoloya del Río, Coatepec Harinas, Jilotepec, Xalatlaco, Villa de Allende y Villa Victoria**, con una inversión de **8 millones 648 mil 36 pesos**. Se llevó a cabo la Elaboración del **Proyecto Ejecutivo del relleno sanitario** en los municipios de **San Martín de las Pirámides y Temascalcingo**, con una inversión de **1 millón 102 mil 855 pesos**. Con una inversión de **4 millones 539 mil 636 pesos**, se realizaron **obras y acciones de recuperación, saneamiento e infraestructura de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial** en los municipios de **Ozumba, San José del Rincón, Tejupilco y Tenancingo** (segunda etapa), se hace mención que durante el periodo que se informa se llevó a cabo el **Programa para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos** en los municipios de **Tepetlaoxtoc e Ixtlahuaca**, con una inversión de **960 mil pesos**. Se gestionaron recursos durante lo que va del periodo 2018 para la elaboración del **Proyecto Ejecutivo para el saneamiento y rehabilitación del sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos** del municipio de **Nezahualcóyotl**, con una inversión de 1 millón 375 mil 871 pesos, de la misma manera se llevó a cabo la **Ejecución de la obra de saneamiento y rehabilitación del sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos** en los municipios de **Nezahualcóyotl, Axapusco, Villa del Carbón, Almoloya de Juárez y Texcoco**, con una inversión de **5 millones 592 mil 781 pesos** (SEMARNAT, 2020).

Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT, 2020.

Foto N. 1.



Fuente: Palma, 2022 <https://www.alcaldesdemexico.com/de-puno-y-letra/futuro-de-la-gestion-de-los-residuos-solidos-urbanos-2018/>

Tabla 7. Programa preventivo: basureros EDOMEX, 2023.

- El programa tiene como objetivos proteger la vida de la población mexiquense, sus bienes y el medio ambiente de los riesgos que ocasionan los basureros a cielo abierto a través de la coordinación de acciones de todas las dependencias y organismos de los tres niveles de gobierno.
- Fomentar entre los municipios, que se evite establecer basureros a cielo abierto y propiciar los rellenos sanitarios en sitios adecuados para ello.

Dentro de sus principales acciones esta:

- Proponer al municipio elaborar un programa de sensibilización para la población, a efecto de que no se arroje basura o residuos sólidos a las calles, ríos, barrancas, lagunas y demás cuerpos de agua.
- Promover los análisis, estudios e investigaciones en materia de protección civil, específicamente sobre manejo de residuos sólidos.

- Difundir a través de los medios de comunicación participantes, las medidas de prevención en el manejo de los residuos sólidos en las comunidades de los municipios.
- Las áreas responsables en la materia de los municipios deben tomar medidas de carácter preventivo e incrementar la vigilancia y monitoreo en los basureros a cielo abierto y basureros irregulares, en los municipios que tienen este riesgo.

Fuente: Elaboración propia con base en Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo, 2023.

Foto N. 2.



Fuente: Elaboración propia con base en Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo, 2023.

Tabla 8. Programa exitoso se presentó en el Estado de Hidalgo.

Inició la elaboración de su programa de GIRSU durante la transición de los periodos de gobierno 2005-2011 y 2011-2016. Este Programa surge de los

lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, en los que se contempla la implementación de un Programa Estatal de Desarrollo Sustentable y Sostenido, el cual se elaboró ante la necesidad de contar con un instrumento programático que abordara el desarrollo sustentable y sostenido como un eje transversal y como programa institucional, sujetándose a las previsiones del Plan Estatal. El proyecto denominado “Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos”, que se deriva del Programa Estatal de Desarrollo Sustentable y Sostenido mencionado; contempla la creación de un Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con la finalidad de contar con un instrumento de organización y motivación de los sectores gubernamental, social y privado, en acciones de prevención y control de la contaminación por residuos sólidos municipales e industriales, orientado a acciones hacia la reducción en la generación de residuos. Es tal la importancia de la elaboración e implementación de este programa, que la administración actual retoma para impulsar el desarrollo ordenado y sustentable del estado (Cortinas C., 2015).

Fuente: Elaboración propia con base en Cortinas, 2015.

Foto N. 3.



Fuente: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187459/Hidalgo.pdf>

Tabla 9. Programa de León Guanajuato.

Desde 2001 a la fecha, tiene diversas estrategias como un programa de recolección selectiva de residuos sólidos municipales (Basura que no es Basura) y comercialización de estos; operación de centros de acopio municipales en centros comerciales; promover que las empresas a obligar separar sus residuos haciendo cumplir la normatividad; estableciendo de un centro de selección y transferencia con participación del sector privado; aprovechamiento de biogás. Para llevar a cabo tales estrategias se formalizo como organismo descentralizado de la administración municipal, el cual se denominó “Sistema Integral de Aseo Público”, el cual contaba con su propio organigrama encabezado por un consejo directivo formado por un presidente, un tesorero y vocales, los cuales a su vez se integraban de dos representantes del ayuntamiento, dos de organismos civiles , uno del instituto de ecología, tres representantes del consejo coordinador empresarial de León, tres representantes de instituciones educativas. Al parecer, este es el caso de mayor éxito en la república pues se dedica también a asesorar a otras entidades (Pulido D. y Rosa Ma., 2012).

Fuente: Elaboración propia con base en Pulido D. y Rosa Ma, 2012.

Foto N. 4.



Fuente: <https://www.aseopublicoleon.gov.mx/>

Cabe destacar que en su página web Sistema Integral de Aseo Público (SIAP) se describen las principales funciones de su programa, brindan atención más especializada a los reportes de recolección de RSU y limpia.

Tabla 10. Programa de Nuevo León.

Desde 1987 también en esta entidad se forma un organismo público descentralizado denominado sistema integral para el manejo ecológico y procesamiento de desechos, el cual tienen su propio organigrama y desarrolla algunas iniciativas al respecto. Este programa se encarga de brindar un servicio a la comunidad mediante el acopio, recepción, almacenaje, aprovechamiento, reciclaje, procesamiento, comercialización y la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cumpliendo con leyes, reglamentos y normas ambientales, elevando la calidad de vida de los habitantes de Nuevo León. (SIMEPRODE, 2023).

Fuente: Elaboración propia con base en SIMEPRODE, 2023.

Foto N. 5.



Fuente: <https://eitmedia.mx/index.php/local/item/125437-rechaza-simeprode-reformas-a-la-ley-de-gestion-integral-de-residuos-del-estado-de-nl>

Tabla 11. Programa de recolección de residuos reciclables: Estado de Puebla.

Se incentiva en 25 municipios de la entidad la recolección, acopio y reciclaje de 7 diferentes tipos de residuos, entre los que predomina el **PET 89%** de las **404.46** toneladas de residuos valorizadas por el programa en 2011, más de **359.56** toneladas que, en 2010, y lo que constituye el **16.9%** de los residuos que se generaron durante el 2011.

Se creó en 1990 con personalidad jurídica y patrimonio propio, para prestar el servicio público de limpia en el municipio de Puebla, por sí mismo o a través de terceros; administrar las contribuciones que de conformidad con las disposiciones fiscales se deriven de la prestación del servicio de limpia; mantener, ampliar y mejorar los sistemas de almacenamiento, recolección, transportación y disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Puebla (Cortinas C., 2015).

Fuente: Elaboración propia con base en Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla.

Foto N. 6.



Fuente: <https://panamericana.pe/locales/368791-ano-nuevo-2023-piden-ciudadania-reciclar-disminuir-contaminacion>

Tabla 12. Programa de generación de energía eléctrica en el relleno sanitario municipal, municipio de Aguascalientes.

El 24 de noviembre de 2005 se firmó el convenio entre el Municipio de Aguascalientes y la empresa Biogás Technology LTD, a fin de aprovechar el biogás de los rellenos sanitarios de “San Nicolás” y “Las Cumbres” para generar energía eléctrica contando con los permisos de la Comisión Reguladora de Energía y la Comisión Federal de Electricidad (Castañeda D., 2015).

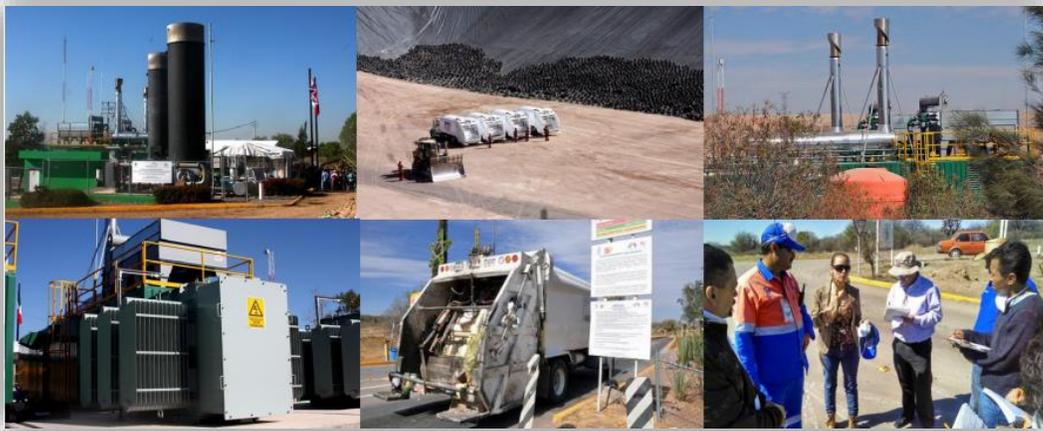
En julio de 2006 se obtuvo este registro y en agosto del mismo año se inauguraron las dos plantas que en su primera fase estuvieron operando mediante el sistema de antorcha (Castañeda D., 2015).

En agosto de 2011 se inició la construcción de la planta generadora de electricidad, que entró en operación el 22 de marzo de 2012, con una capacidad instalada de 2.7 megavatios (Castañeda D., 2015).

En 2012 la empresa Nissan, el Ayuntamiento de Aguascalientes y la empresa Ener-G anunciaron una colaboración para que la electricidad generada a partir del biogás del relleno sanitario sea empleada en un 100% por la Nissan, con una inversión de siete millones de dólares (Castañeda D., 2015)

Fuente: Elaboración propia con base en Castañeda, 2015.

Foto N. 7.



Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/197644/16_Caso_Aguascalientes.pdf

Tabla 13. Caso de estudio: Municipio de Atacomulco de Fabela, Estado de México.

Bando Municipal 2015.

La prestación de servicios públicos municipales está a cargo del Ayuntamiento, quien los brinda en forma directa, por conducto de los organismos municipales centralizados o descentralizados o bien mediante concesión otorgada a particulares para la prestación de uno o más de estos servicios; se atenderá además a las siguientes consideraciones:

El servicio de limpia y recolección de residuos sólidos y el uso del centro de valoración de residuos sólidos municipales respecto a empresas, comercios

establecidos, usuarios de tianguis y mercados, deberán acatar en todo momento lo establecido en el presente Bando y lo contenido en el reglamento respectivo (Reyes A. y Estrada R., 2015).

Relleno sanitario intermunicipal.

Para el desarrollo del nuevo relleno sanitario en una extensión de 15 hectáreas se invirtieron 48 millones de pesos del gobierno federal para atender a 10 municipios de la zona norte de la entidad, entre ellos, Ixtlahuaca, San José del Rincón, Polotitlán, Timilpan, Jilotepec y Chapa de Mota; teniendo previsto que el gas producido en la planta de biogás que se instale en dicho lugar, lo compartan con los vehículos oficiales (Reyes A. y Estrada R., 2015).

Planta de Biogás del Centro Integral de Manejo de Residuos.

Se trata de un proyecto destinado a incorporar una planta de biodigestión anaerobia en su actual relleno sanitario, que en principio debiera permitir “potenciar en su comunidad, el uso industrializado de los diferentes subproductos que ésta genera, en una forma ambientalmente adecuada, reduciendo sustantivamente la problemática asociada al manejo de RSU como la fauna nociva, los malos olores, enfermedades, lixiviación, emisión de gases GEI. Al realizar la disposición final de lo orgánico con un esquema ecológica y energéticamente responsable mediante esta planta, se generarían, adicionalmente, fuentes de trabajo directas e indirectas, más dignas y mejor remuneradas. Cabe señalar que no se tiene la confirmación de que este proyecto esté operando como previsto, salvo la nota periodística siguiente (Reyes A. y Estrada R., 2015).

Acuerdan Aguascalientes y el Estado de México intercambio de experiencia en el tema de generación de energías renovables.

El secretario de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, Jorge Durán Romo, realizó una visita a la planta de Biogás para 30/T de Residuos Sólidos Urbanos instalada en el municipio de Atlacomulco de Fabela en el Estado de México, con el propósito de conocer el funcionamiento de la planta y la generación de energía utilizando principalmente desechos sólidos urbanos y estiércol vacuno.

- La planta genera actualmente .25 megawatts; energía suficiente para satisfacer las necesidades de un fraccionamiento.
- La visita se realizó por invitación Asociación Mexicana de Biomasa y Biogás. El funcionario estatal señaló, que el intercambio de experiencias es del interés para el Gobierno de Aguascalientes, quien siempre busca innovar y es precursor a nivel nacional en la generación de energías alternativas (Reyes A. y Estrada R., 2015).

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes A. y Estrada R., 2015.

Foto N. 8.



Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/197648/20_Experiencia_Nacional_1er_Biodigestor_de_RSU_en_Mexico.pdf

En la revisión de dichos programas se destacan tres aspectos básicos: primero, que se han instrumentado los programas en diversas entidades en el país; segundo, que existe desigualdad en los apoyos de cada entidad, y tercero, la posibilidad de que el municipio forme organismos descentralizados para manejar los residuos,

destacando el caso de León al integrar en la toma de decisiones a los diferentes actores locales.

3.3 Planeación de la GIRSU en Zinacantepec, Estado de México.

Con el propósito de examinar cómo se ha llevado a cabo la planeación sobre el manejo de los residuos sólidos en el Estado de México, se indaga la forma en que se han instrumentado los programas de manejo integral de los residuos sólidos, así como qué se ha planeado en las recientes administraciones del ayuntamiento de Zinacantepec.

El Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU) como se expuso en el primer apartado de este capítulo, es un instrumento estratégico y dinámico para la implementación de una política municipal en el sector, basado en un diagnóstico básico de la situación actual y bajo los principios de responsabilidad compartida (corresponsabilidad) de los diferentes actores en el sector de acuerdo con los objetivos siguientes:

- Asegurar la prestación del servicio público de manejo integral de RSU.
- Limitar los impactos a la salud de corto, mediano y largo plazo.
- Limitar la afectación ambiental.
- Dar prioridad a la prevención y valorización de los RSU.
- Dar viabilidad operacional y económica.
- Considerar la situación socioeconómica y
- Brindar flexibilidad para la actualización del programa.

Los objetivos del programa y las acciones necesarias tienen que ser revisados continuamente y adaptados a cambios de la situación como consecuencia de los alcances obtenidos y a cambios de desarrollo, de la legislación y de los objetivos políticos de la municipalidad. La implementación y frecuente revisión, actualización del PMPGIRSU, así como su monitoreo permite, para obtener una mayor transparencia en el proceso, mejorar la aplicación de los recursos tanto económicos como humanos y reaccionar más rápido ante los impactos ambientales negativos. De la mano de la participación social, que es uno de los instrumentos de la política

de residuos, tiene que estar presente en la elaboración y actualización del PMGIRSU.

Díaz Cuenca, Alvarado Granados, & Perez Ramírez (2018) señalan que de los 125 municipios del Estado de México solo el 19% en 2011, reportaban contar con un programa de manejo integral de residuos sólidos urbanas que establece la LGPGIR, además solo el 36% de total de municipios contaba con un reglamento sobre el manejo de los residuos, sin ninguna sanción si no se cumple, dichos datos reflejan la mínima importancia que el gobierno le da al manejo de los residuos.

Actualmente la **Agenda 2030** es un referente para la planeación del desarrollo en el Estado de México, de ahí que las acciones que se plantean en el quehacer municipal se supone que deben partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y también los objetivos del manejo de los residuos sólidos urbanos se debe de hacer referencia a dichos objetivos. Los objetivos que corresponden al respecto es el Objetivo 12, el cual señala la importancia de “garantizar las modalidades de producción y de consumo sostenibles. La meta en el tema de residuos es disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización”. Asimismo, se plantea otra meta, la 12. 4, la cual plantea “lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente”. La meta 12.5 señala la necesidad de “Disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización”.

Como se observa, dichas metas son congruentes con las necesidades de nuestros municipios si se desea abatir el problema que provocan la gestión inadecuada de los RSU, al parecer no se tiene que distraer la planeación de lo que señala el diagnóstico de la situación de los residuos en México.

Cabe destacar el papel fundamental que pueden desempeñar todos los actores a lo largo de la cadena de valor en la consecución de las metas del ODS 12. Al generar cambios estructurales en los patrones de producción y consumo, buscando que

tanto la demanda como la oferta se orienten hacia productos y servicios que tengan el menor impacto ambiental. Pese a los progresos realizados, es necesario avanzar y mejorar el comportamiento de los actores en las medidas de vigilancia y control, así como en la incorporación de la cultura y de los requerimientos de gestión ambiental de las organizaciones empresariales, incluida la concienciación de los trabajadores y directivos y de las Administraciones públicas en la Agenda 2030.

Actualmente Zinacantepec tiene una población de 203,872 uno de los mayores problemas es la falta de concientización por parte de la ciudadanía respecto a la separación de residuos sólidos, esto trae consigo que se tengan que realizar cada vez mayores acciones por parte del gobierno municipal, instancias gubernamentales como de asociaciones a nivel mundial, para combatir el cambio climático actual y en curso.

La actual administración a modo de planeación quiere detener el deterioro ambiental a través de su Programa Presupuestario 02010101 de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2022. Está identificado dentro del Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2019 – 2021, en donde se menciona que uno de los servicios básicos más demandados por la sociedad destacando el de limpia y recolección de residuos sólidos, siendo la población del municipio la que padece el problema y la que se atiende con la implementación del programa. Dentro del programa, se establecen como causas del problema la generación a diario de desechos en los hogares, unidades económicas y sector privado, así como la falta de cultura por parte de la ciudadanía para la separación de residuos sólidos; dando como consecuencia la afectación en gran medida de la calidad de vida de los Zinacantepequenses.

A través de su **Instrumentación Estratégica** plantea lo siguiente:

| Tabla 14. Programa Presupuestario 02010101 de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2022. |
|--|
| Contribución a la meta y objetivos nacionales |
| <ul style="list-style-type: none">• El propósito del programa presupuestario está definido como; la ciudadanía es beneficiada con el servicio de recolección permanente de |

los residuos sólidos, se encuentra vinculado con el Programa Sectorial Pilar Territorial 2017-2023, con el Plan de Desarrollo del Estado de México y su objetivo 3.2 del Pilar Territorial, el cual pretende adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos.

- El Programa se encuentra armonizado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esta vinculación entre el municipio y el gobierno estatal y nacional, así como con agendas internacionales favorece la atención de la problemática y el beneficio de la población con el servicio de gestión integral de residuos sólidos que atiende el programa presupuestario evaluado.

Coincidencias con otros programas federales y estatales

- El objetivo del programa presupuestario evaluado y del proyecto que lo constituye se complementan y coinciden con los instrumentos de planeación de los diferentes niveles, como el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2023, el Plan de Desarrollo Estatal 2017-2023; y con instrumentos internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- De manera específica, la gestión integral de los residuos sólidos que pretende mejorar la calidad de vida de la población y el medio ambiente se encuentra vinculada con otros programas como lo es el Programa Sectorial Pilar Territorial 2017-2023, el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Manejo Especial del Estado de México, y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Características del programa

Nombre del Programa: 02010101 Gestión Integral de Residuos Sólidos

Entidad Responsable: Ayuntamiento de Zinacantepec

Unidad Responsable: H00 Servicios Públicos

Unidad Auxiliar: 126 Limpia

Tipo de Evaluación: Diseño Programático

Año de la Evaluación: 2021.

Objetivos

El objetivo del Programa presupuestario 02010101 Gestión Integral de Residuos Sólidos es promover un conjunto articulado e interrelacionado de acciones, para el manejo integral de residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y la aceptación social para la separación de estos, proporcionando una mejor calidad de vida de la población. Para ello el propósito es que la ciudadanía es beneficiada con el servicio de recolección permanente de los residuos sólidos.

Estrategias

A partir del programa presupuestario evaluado 02010101 Gestión Integral de Residuos Sólidos, este se vincula con el Pilar 3 Territorial y su Objetivo 3.2 Adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos del Plan de Desarrollo del Estado de México. De igual forma, este considera las estrategias y líneas de acción:

- Estrategia 3.2.2. Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión.
 - Promover una cultura de reciclaje y reducción de desechos entre los diferentes sectores de la sociedad.
 - Fomentar la separación de residuos desde la fuente para su reutilización o reciclaje.
 - Impulsar el saneamiento de tiraderos clandestinos en apego a la normatividad ambiental.
- Estrategia 2.2. Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión:
 - Línea de acción 2.2.1 Promover la cultura del reciclaje, separación de residuos desde su fuente y reducción de desechos sólidos urbanos.
 - Línea de acción 2.2.2 Impulsar el saneamiento de tiraderos clandestinos en apego a la normatividad ambiental.

Líneas de acción

- Instaurar rutas de barrido manual, así como personal de cuadrilla en el centro histórico, para la limpieza diaria y beneficio de la población.
- Realizar un diagnóstico correspondiente al área de manejo de residuos sólidos para conocer la problemática de la infraestructura.
- Continuar con el servicio de recolección de mercados, tianguis, panteones e Instituciones escolares para evitar la concentración de basura en estos espacios públicos.
- Revisar el padrón de localidades para integrar calles de nueva creación.
- Efectuar rápidamente los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a las unidades de recolección para no desatender la recolección.

Problema central o necesidad que pretende atender

La necesidad que pretende atender el programa es contribuir al cuidado del medio ambiente de Zinacantepec, a través del adecuado manejo de los residuos sólidos generados por cada uno de los habitantes del territorio.

Presupuesto aprobado

De acuerdo con el Formato PbRM-01b, el Programa Presupuestario 02010101 Gestión integral de residuos sólidos registró un presupuesto total de \$27,484,515.41 para el año fiscal 2021, ejercido totalmente a través del proyecto: 020101010101 Manejo integral de residuos sólidos.

Principales metas del indicador a nivel fin, propósito, componentes y actividades

- **Fin:** Contribuir al cuidado del medio ambiente a través del adecuado manejo de los residuos sólidos generados en el municipio.
- **Propósito:** La ciudadanía es beneficiada con el servicio de recolección permanente de los residuos sólidos.
- **Componentes:**
 1. Programación de recolección de residuos sólidos urbanos realizada.
 2. Transferencia de residuos sólidos urbanos realizada.

3. Barridos de espacios públicos realizados.
4. Gestión de recursos para la renovación del equipo de recolección de desechos sólidos urbanos realizada.

• **Actividades:**

1.1. Mapeo de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos municipales.

2.1. Recepción de los residuos sólidos urbanos municipales.

2.2. Recuperación de los residuos sólidos urbanos municipales para reciclaje.

3.1. Barrido de los espacios públicos municipales.

3.2. Recolección de la basura levantada de los espacios públicos municipales.

3.3. Supervisión de la limpieza de los espacios públicos urbanos municipales barridos.

4.1. Mantenimiento del equipo de recolección de residuos sólidos urbanos municipales.

4.2. Adquisición de equipo de recolección de residuos sólidos urbanos municipales.

Fuente: Elaboración propia con base en Ayuntamiento de Zinacantepec, 2022-2024.

Capítulo IV. Diagnóstico de la GIRSU en Zinacantepec.

El capítulo se divide en dos secciones, que corresponden a las etapas del proceso de planeación, descritas en el segundo capítulo de este documento. La primera sección se refiere a la caracterización de las etapas de GIRSU. En la segunda sección, se presenta el diagnóstico de GIRSU en Zinacantepec, donde se sistematizan los datos recabados a través de las entrevistas realizadas a los actores locales involucrados en la gestión de residuos y en la población objetivo, se debe subrayar que algunos actores gubernamentales brindaron información como boletas, fotografías, archivos en Excel donde registraban su información correspondiente a sus funciones. Asimismo, se utilizaron los indicadores de desempeño establecidos en los Planes Municipales de Desarrollo de Zinacantepec, correspondientes a las administraciones de 2019-2021 y 2022-2024, así como sus informes de gobierno respectivos.

4.1 Caracterización del manejo de los residuos sólidos urbanos.

A) Generación

La Dirección de Servicios Públicos del ayuntamiento de Zinacantepec lleva los siguientes pasos para obtener el volumen de residuos: primero las cantidades que se registran por mes se basan en las boletas de tonelaje que les brinda el relleno sanitario, el jefe de departamento es el encargado de registrar en un Excel los datos diarios y al final saca el total por mes, para así dar un estimado anual.

Cabe destacar que los datos de generación solo hacen referencia a lo recolectado, es decir, lo que se encuentra disperso a cielo abierto en lomas, cañadas y otros lugares no se considera, ni la basura que se quema, sin embargo, es un dato que estima una parte representativa. En ese sentido se expone en la Tabla 15, el total diario y el total anual declarado por dos administraciones en dos momentos antes y casi al final de la administración 2021-2024, de tal manera que se estima que se produce alrededor de 300 kg por persona al día, bajo con relación a la generación promedio estatal que supera el kilo, sin embargo, considerando que existe gran cantidad de localidades rural y que se registra solo lo recolectado se toma con reserva este dato.

Tabla 15. Generación de RSU en municipio de Zinacantepec 2021-2022.

| Concepto | 2021 | 2022 |
|-------------------------------|------------|------------|
| Volumen de recolección al día | 62,742 | 56,366 |
| Volumen de recolección anual | 22,901,184 | 20,573,690 |

Fuente: Elaboración propia con base a boletas de tonelaje que proporciono Dirección de Servicios Públicos, 2021-2022.

Los datos proporcionados por la Dirección de Servicios Públicos muestran una reducción de 6.2 toneladas (t) en el volumen de recolección diaria de RSU en el municipio, en tan solo un año de gobierno (ver Tablas 16 y 17). La reducción en el volumen de recolección de RSU, según las entrevistas realizadas a los diversos agentes, se debe a que ha disminuido la cobertura del servicio de recolección, al ya no manejar los dos turnos como en la administración anterior y tener dos unidades descompuestas esto impide que se atiendan todas las comunidades diario, ya que las deficiencias del parque vehicular permite que se recolecten los residuos solo una vez a la semana, tomando en cuenta que también se tienen recolectores particulares no controlados, los cuales llevan sus residuos al relleno sanitario, pero no se reporta ese registro en el ayuntamiento.

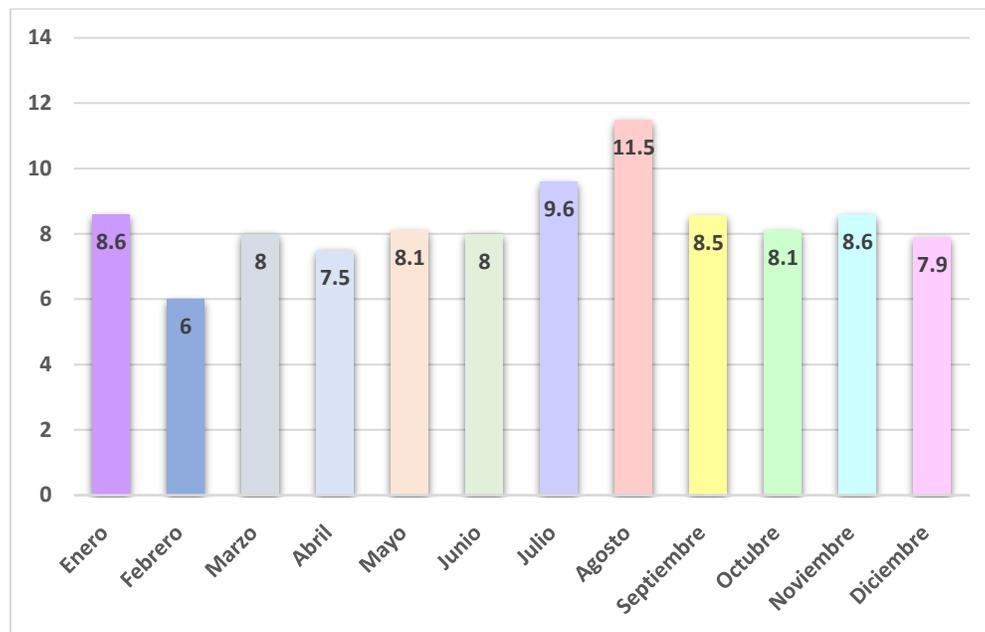
Otro aspecto que observar es la generación mensual y anual de las últimas dos administraciones, según los registros de las boletas de tonelaje que le genera el relleno sanitario al personal de recogida de las unidades recolectoras, se arrojan los datos en la tabla siguiente.

Tabla 16. Concentrado de tonelaje de RSU, 2021.

| Mes | Toneladas | Porcentaje |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Enero | 1,755.78 | 8.6 |
| Febrero | 1,381.84 | 6 |
| Marzo | 1,849.46 | 8 |
| Abril | 1,719.05 | 7.5 |
| Mayo | 1,877.54 | 8.1 |
| Junio | 1,841.31 | 8 |
| Julio | 2,199.18 | 9.6 |
| Agosto | 2,640.34 | 11.5 |
| Septiembre | 1,963.42 | 8.57 |
| Octubre | 1,870.32 | 8.1 |
| Noviembre | 1,981.23 | 8.6 |
| Diciembre | 1,821.70 | 7.9 |
| Anual | 22,901.18 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con base a boletas de tonelaje que proporciono Dirección de Servicios Públicos, 2021.

**Gráfico 1. Residuos sólidos urbanos mensual en 2021.
(Estructura porcentual)**



Fuente: Elaboración propia con base a boletas de tonelaje que proporciono la Dirección de Servicios Públicos, 2021.

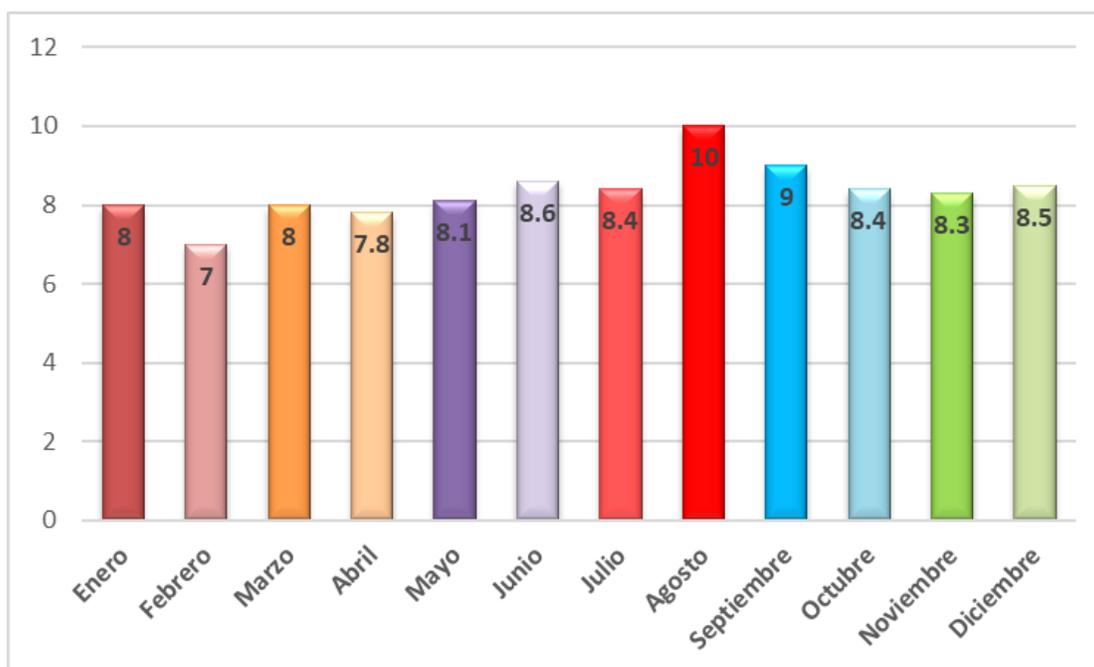
Tabla 17. Concentrado de tonelaje de RSU, 2022.

| Mes | Toneladas | % |
|---------|-----------|-----|
| Enero | 1,662.93 | 8 |
| Febrero | 1,425.11 | 6.9 |
| Marzo | 1,632.33 | 7.9 |
| Abril | 1,617.27 | 7.8 |
| Mayo | 1,672.75 | 8.1 |
| Junio | 1,775.15 | 8 |
| Julio | 1,730.22 | 8.4 |

| | | |
|--------------|------------------|------------|
| Agosto | 1,963.22 | 10 |
| Septiembre | 1,863.85 | 9 |
| Octubre | 1,748.66 | 8.4 |
| Noviembre | 1,714.08 | 8.3 |
| Diciembre | 1,768.12 | 8.5 |
| Anual | 20,573.69 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con base a boletas de tonelaje que proporciono Dirección de Servicios Públicos, 2022.

Gráfico 2. Residuos sólidos urbanos mensuales en 2022.
(Estructura porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base a boletas de tonelaje que proporcionó la Dirección de Servicios Públicos, 2023.

Como se puede observar en las Tablas, en ambos años 2021 y 2022 el mes de agosto, fue en donde hubo mayor ingreso de basura recolectada, sin embargo, este dato no se indago a que se atribuye.

B) Recolección

Se les brinda el servicio a 50 delegaciones del municipio de Zinacantepec, es decir, a la totalidad de sus localidades. Según la Dirección de Servicios Públicos, cada unidad cuenta con bitácoras donde registran las rutas, el turno y la persona que brindo el servicio, así como boletas donde registran la cantidad de RSU recolectados.

Cada delegación tiene su mercado de productos agrícolas y otros artículos de manera móvil, y el camión recolector se ubica en cada localidad en un día diferente, el proceso de recolección se adapta a los días de mercado, por ejemplo, en el mercado de cabecera se recoge la basura diariamente en la madrugada para que, a la mañana siguiente este limpio, se tiene un punto donde llevan la basura, posteriormente llega el camión y se lo lleva. El mercado de Santa María del Monte se pone los jueves y domingo así que la unidad llega en la tarde para dejar limpio al día siguiente y así sucesivamente.

Las principales demandas de recolección de la población del servicio de limpia de acuerdo con la Dirección de Servicios Públicos (2019-2021) es el horario, ya que los ciudadanos suelen hacer actividades en el transcurso del día y no se encuentran en sus domicilios, para ello las unidades pasan y nadie tira la basura. También la falta de parque vehicular (unidades de recolección) señalan que con 14 unidades de recolección resulta difícil atender a toda la población del municipio. Sin embargo, han tenido estrategias como implementar segundos turnos los fines de semana en caso de que no se hayan atendido en la semana.

El Ayuntamiento de Zinacantepec de las administraciones recientes cuentan con contenedores de recolección, distribuidos en zona alta del municipio, que por la lejanía de éstas programar rutas de recolección sería desgastante a la infraestructura, por lo cual se cuenta con equipamiento para concentración de basura, el cual se atiende de manera semanal. Se mencionan comunidades que

cuentan con remolques para basura: La Puerta del Monte, Agua Blanca, Buena Vista, Loma Alta, Parque de los Venados y La Peñuela, localidades que se encuentran en el área natural del Parque Xinantecatl.

Se implemento el “Programa de recolección nocturna de Zinacantepec” el 17 de septiembre del 2021, tuvo como propósito promover un mejor servicio de recolección de residuos sólidos para los ciudadanos, en horarios accesibles y adecuados en donde no interrumpen las actividades cotidianas del hogar o laboral. Cabe resaltar que este proyecto fue dirigido a la ciudadanía que trabaja la mayor parte del día, ya que en los fraccionamientos como en las delegaciones, dejan su basura y los señores de recolección la llevan a la góndola, para de ahí ser trasladados al relleno sanitario.

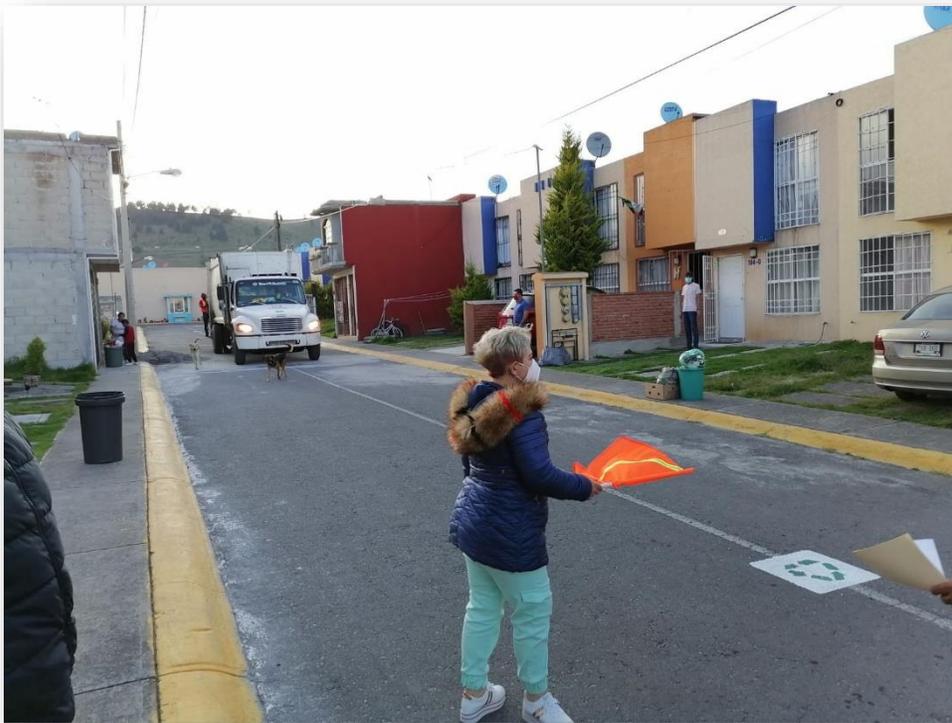
Foto N. 9.



Fuente: Fotografía tomada en el Fraccionamiento Loma I-II en visita a campo, 2021.

En la primera parte del proyecto se le brindó el servicio de recolección nocturna a 3 delegaciones (barrio de la Veracruz, La Aurora y La Esperanza) y dos fraccionamientos (la Loma I - II). Cabe resaltar que este proyecto también promovió la separación de residuos sólidos urbanos, pues se asignó un día para recolectar la basura inorgánica y otro para recolectar la basura orgánica, en un horario de 18:00 a 22:00 pm., fue una de las alternativas que se promovido en el municipio a falta de unidades de recolección.

Foto N. 10.



Fuente: Fotografía tomada en el Fraccionamiento Loma I-II en visita a campo, 2021.

Cabe destacar que a este programa ya no se le dio continuidad con la nueva administración (2022-2024), la razón que se menciona en entrevista es la falta de parque vehicular ya que, los vehículos que actualmente se tienen, están en condiciones regulares y se descomponen con frecuencia, lo cual limita la recolección para que se atiendan las comunidades en dos turnos. La nueva

administración no cuenta con ningún programa de RSU, tampoco se tiene un control de los residuos que se generan desde la recolección de casa, cabe resaltar que no se separan correctamente los residuos domiciliarios ya que, los recolectores no tienen la obligación de separar los residuos, ellos únicamente separan lo que pueden vender, pero no se tiene un registro.

En pocos días, las unidades recolectoras llevan un manejo especial para mercados y panteones, se maneja una fecha especial donde se asigna un camión góndola dentro de los panteones para los tres primeros días de noviembre para recoger la basura que se generó el día de muertos. Y el resto del año, pasa una vez a la semana la unidad recolectora o cuando la requieran solo llaman y se asigna la unidad.

En cuestión de fechas si hay un control para mercados en el mercado municipal de cabecera se recolectan los residuos de lunes a domingo en doble turno, Santa María del Mote jueves y domingo, San Luis Mextepec lunes. Los tianguis de las demás comunidades con forme les vaya tocando la ruta. En el mercado principal del centro, cada domingo, se ubica una zona donde no estorbe el camión y se les deja una unidad recolectora desde las 3 am a las 18:00 pm se hace la retirada de la unidad. Sin embargo, en ambos casos no se cuenta con un manejo especial para los residuos orgánicos.

De acuerdo con el jefe de departamento de servicios públicos (2022-2024) las principales problemáticas que observa en el manejo y recolección de los residuos sólidos urbanos es la falta de cultura por parte de la ciudadanía. Ya que ellos aun no comprenden que no se tiene las unidades necesarias y no se esperan a que pasen las unidades el día que corresponde o posteriormente ya que si un día no pasan ellos ya dejan su basura afuera o la tiran en cualquier baldío o en calle más cercana.

Comentan que, si se descompone alguna unidad o se tiene algún imprevisto para acudir a las comunidades correspondientes, no emiten algún aviso de que no podrán recoger sus residuos, simplemente no se presentan, por lo cual el día que, si se presentan, encuentran la basura ya regada por los perros o roedores, o en la esquina de las calles. También reciben varias quejas al respecto, unas son

directamente en la dirección por escrito o vía telefónica. Los principales medios donde los ciudadanos pueden levantar sus quejas son: por escrito, vía telefónica, Facebook, presencial, por oficio o en la página de sistema gobierno digital. Las quejas muchas veces llegan en la dirección de servicios públicos y otras en el Ayuntamiento de Zinacantepec y los recibe la secretaria particular y lo remiten a presidencia. La dirección de servicios debe dar contestación. Mencionan que las quejas son frecuentes y tardan hasta una semana en dar contestación, ya que solo hay una persona en servicios públicos que realiza esa actividad extra a otras actividades.

Las principales demandas de recolección que la población entrevistada el presente año 2023 observo, respecto a el manejo y recolección de los residuos sólidos urbanos de la actual administración (2022-2024), es la frecuencia con la que pasan las unidades, ya que solo pasan una vez a la semana y ha habido veces que no se presentan las unidades, y no emiten un aviso de que no se presentara tal día, y muchas veces la basura se les acumula y, tienen que ir al tiradero municipal a dejar sus residuos o pagar a los recolectores particulares. Por lo regular la basura no se les da separada, porque en su mayoría ellos separan las latas, pet y cartón que generan en su hogar, en cuestión de los residuos orgánicos algunos de ellos los regalan para alimento ganadero. La población entrevistada menciona que un tiempo separaron la basura, pero el recolector solo la tira pareja al camión.

Cabe resaltar que los ciudadanos no realizan con frecuencia la separación de residuos y cuando entregan los residuos sin separar, solo hacen mención del recolector que van algunos residuos reciclables como pet o cartón por si decide separarlos.

C) Transporte

En 2021 el parque vehicular estaba integrado por 19 vehículos recolectores: 9 vehículos compactadores con capacidad de 9 ½ toneladas, 6 camionetas mini compactadoras, 3 unidades con caja abierta y 1 vehículo góndola con capacidad de 16 toneladas. Una problemática que se observó es que, los vehículos recolectores han alcanzado su vida útil y eso hace que pasen bastante tiempo en el taller, lo que

reduce la cobertura y frecuencia de la recolección. De acuerdo con los datos proporcionados por el encargado de las rutas de recolección de basura, el retraso de la recolección debido a que no se cuenta con todas las unidades de recolección en circulación, ocasiona que se reciban en promedio de dos a tres quejas diarias por parte de la ciudadanía debido a la falta del servicio en su colonia.

Foto N. 11.



Fuente: Fotografía tomada en el Fraccionamiento Loma I-II en visita a campo, 2021.

Muchas veces las unidades no se dan abasto para recolectar la basura en todo el municipio, por lo que, han surgido camionetas privadas que pasan a recoger de forma independiente, las cuales cobran a los generadores sus servicios, pues es como una actividad económica para los recolectores, quienes también a su vez pagan por depositar su basura en el relleno sanitario.

La Novena Regidora, responsable de la Comisión de limpia en la administración 2019-2021, mencionó que las principales problemáticas en el manejo de residuos

sólidos urbanos que observo fue la frecuencia con la que pasa el transporte recolector de residuos, ya que ha recibido quejas de que no es constante y eso origina un problema de acumulación de desechos en las calles y hogares, propiciando que la comunidad tire su basura en barrancas, ríos o en la calle.

Otra problemática es la falta de recursos, ya que se tienen pocos camiones para la recolección de todo el municipio y no se cuentan con los equipos necesarios para que los recolectores lleven a cabo su labor de manera segura como guantes, uniformes y contenedores de basura.

También, agregó que la recolección de basura de los hogares se mezcla con otros desechos que necesitan un manejo diferente, por ejemplo, todos los desechos de pescado, lixiviados, residuos peligrosos, entre otros.

Cabe destacar que se han hecho varias propuestas en cabildo para atender el tema de los olores y desechos que se generan en las marisquerías de San Luis Mextepec, para evitar muchos temas insalubres, pero no se aprobó ninguna petición. Algunas propuestas fueron tener un vehículo recolector exclusivamente para los desechos de las marisquerías de San Luis Mextepec.

El Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec (2022-2024) define 115 rutas para dar el servicio de limpia, pero en actividad solo se han registrado 26 rutas distribuidas durante la semana que prestan servicio a todas las localidades del municipio.

Actualmente, Zinacantepec continúa careciendo de un parque vehicular e insumos suficientes para atender las 50 delegaciones de Zinacantepec, sin embargo, se indica que, si se han logrado atender gran parte de las colonias, calles, fraccionamientos, instituciones educativas, centros de salud, mercado municipal, tianguis y panteones; derivado de los recorridos constantes que realizan las unidades recolectoras en un turno, en un horario de 8:00 am a 19:00 pm, únicamente se tienen a disposición los siguientes elementos:

Tabla 16. Parque vehicular en funcionamiento 2023.

| No. | Tipo | No. Económico | Modelo |
|-----|------------------|---------------|--------|
| 1 | Camión (gondola) | 1 | 2009 |

| | | | |
|----|-----------------------------|--------------|------|
| 2 | Camión compactador | 4 | 2008 |
| 3 | Camión compactador | 6 | 2003 |
| 4 | Camión compactador | 7 | 2008 |
| 5 | Camión compactador | 8 | 2008 |
| 6 | Camión compactador | 10 | 2008 |
| 7 | Camión compactador | 22 | 2011 |
| 8 | Camión compactador | 23 | 2011 |
| 9 | Camión volteo | Rojo HA1025A | 1988 |
| 10 | Camión volteo | HF59517 | 1991 |
| 11 | Camioneta mini compactadora | 28 | 2011 |
| 12 | Camioneta mini compactadora | 13 | 2012 |
| 13 | Camioneta caja seca | 21 | 1996 |

Fuente: Elaboración propia con base en PDM, 2022-2024.

En la encuesta realizada al director de servicios públicos de la actual administración (2022-2024) indicó que solo dispone de 13 vehículos recolectores (tabla 16) para dar servicios a las 50 delegaciones que integran el municipio de ahí la calidad del servicio que se proporciona a la ciudadanía presenta grandes diferencias. Asimismo, declaro que se cuenta con una plantilla de 54 empleados entre operadores de unidad y recolectores.

De acuerdo con los datos proporcionados por el encargado de las rutas de recolección de basura, se tienen 13 unidades recolectoras que ya tienen más de 10 años en funcionamiento. Cuando se descompone alguna unidad se atrasan en la recolección, así que en un día procuran dar el servicio a las comunidades atrasadas y a las ya establecidas en el mismo día, solo en esa situación hacen los dos turnos. Las unidades recolectoras de acuerdo con las rutas programadas el día y hora asignada, recogen la basura, separan los residuos que ellos pueden vender y el resto lo llevan al relleno sanitario. No se ha podido implementar una correcta separación de los residuos, ya que los tiempos y la infraestructura no les da para separar, sumando que la población no tiene la cultura de hacerlo.

Dando evidencia a la falta de parque vehicular la población ha respondido de diversas maneras. Algunos ciudadanos de la comunidad de Santa Cruz se han organizado para recolectar su basura y llevan camionetas al tiradero municipal, esto es resultado de que las unidades recolectoras no pasan con frecuencia. El personal opina que está mal, porque a su punto de vista se deben esperar a que ellos pasen y les den el servicio a pesar de las carencias que presentan. Sin embargo, la dirección de servicios públicos al inicio de la administración se les repartió folletos algunos fraccionamientos para que separaran sus residuos, pero no hubo respuesta por parte de la población.

D) Disposición final

La disposición de los residuos toma diferentes destinos, aunque no están registrados, una parte se quema, otra se va a tiraderos a cielo abierto, otros a centros de acopio y ¿la mayor parte? se deposita en el relleno sanitario operado por la empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S. A. de C.V (MASERA). Que es una empresa especializada en la rehabilitación, construcción y operación de rellenos sanitarios en México. El relleno sanitario que opera MASERA en Zinacantepec se localiza en el kilómetro **11.5** de la carretera federal a Toluca, en territorio del Ejido de San Luis Mextepec. Hasta hoy MASERA ha procesado más de dos millones de toneladas de basura cumpliendo siempre con las normas de protección ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-083-SEMARNAT-2003, NOM-087-SEMARNAT-2003 para la disposición de residuos no peligrosos, estas normas clasifican los tipos de disposición final, de acuerdo con la cantidad de residuos que ingresan diariamente al relleno. La información recabada en el relleno sanitario se reporta en instancias de gobierno federal y estatal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y la Dirección General de Manejo Integral de Residuos, PROPAEM.

Foto N. 12.



Fuente: <https://maserarellenosanitario.com/relleno.html>

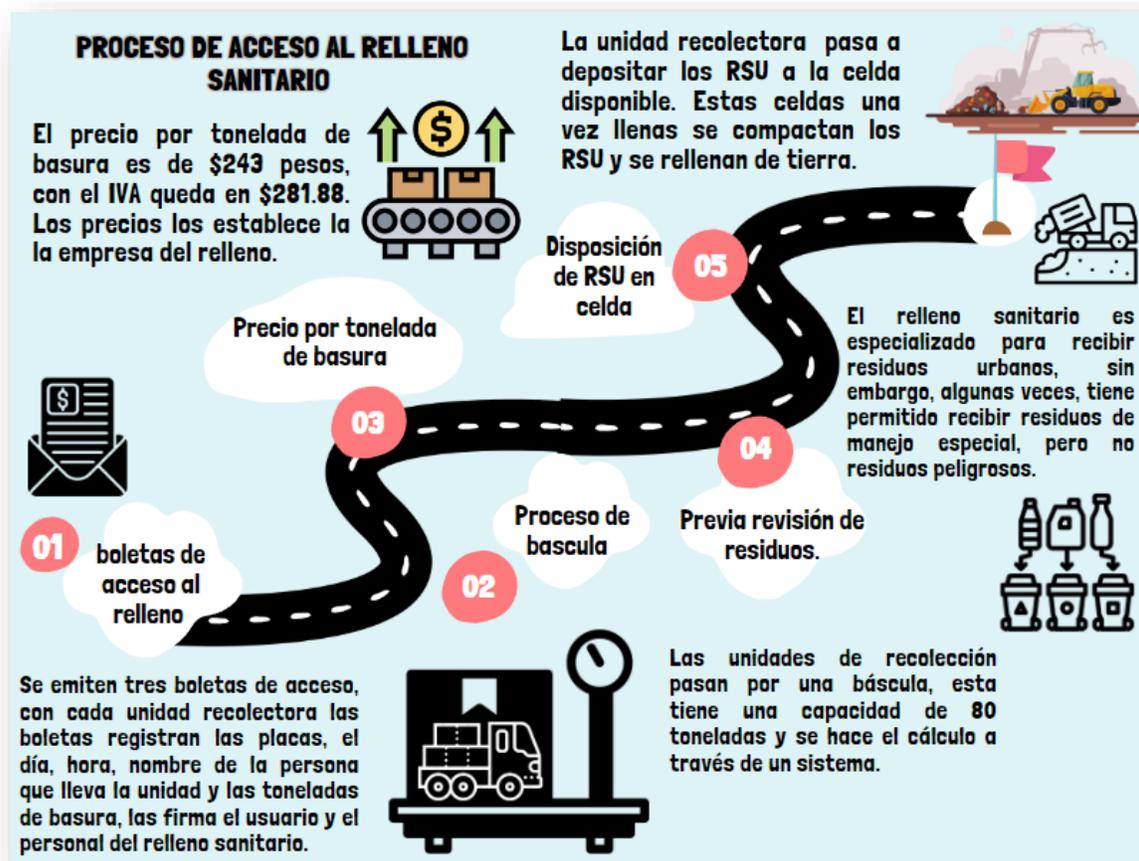
Este relleno sanitario brinda servicio a 14 municipios del Estado de México, son Toluca, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Donato Guerra, San José del Rincón, Ixtapan del Oro, Ixtlahuaca, Atlacomulco, Amanalco de Becerra, Villa de Allende, Sultepec, Almoloya de Alquisiras. El relleno tiene convenio con cuatro centros de transferencias que se encuentran en Ixtlahuaca, Atlacomulco, Villa Victoria y San José del Rincón, mismo que le permiten la descarga de los camiones de recogida de residuos urbanos. En ellas los residuos se acondicionan para su traslado posterior mediante contenedores y vehículos específicos de transporte. Con ellas se consigue reducir los tiempos de ejecución de los servicios de recogida de las poblaciones alejadas del centro de tratamiento y se optimizan los costes de transporte, ya que se utilizan equipos más adecuados y aquellos residuos que lo permiten son compactados para aumentar las cantidades transportadas en cada viaje.

El municipio de Zinacantepec tiene un convenio firmado con el relleno sanitario donde este le permite depositar **110** toneladas diarias, sin embargo, el municipio nunca ha excedido esta cantidad, ya que en promedio de manera diaria se depositan alrededor de **75** toneladas.

El relleno tiene una vida útil de 15 años desde 2008 hasta 2022 ya está activo como sitio oficial. El vertedero tiene licencia para 30 años de funcionamiento desde 2008, y para cerrar el vertedero se tiene previsto construir un área de esparcimiento, para el 2038 habrá un proyecto de cierre del vertedero.

Dentro del relleno sanitario se tiene un proceso de acceso que se maneja con las unidades de basura a continuación se detalla en el diagrama siguiente:

Diagrama N. 2



Fuente: Elaboración propia con base a información recabada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Tabla 17. Precio por tonelada de basura.

Es de **\$243** pesos, con el IVA queda en **\$281.88** pesos. Los precios los establece la dirección de residuos, hay una conciliación de los rellenos que están cerca y se hace un estudio de precios unitarios, para ver todo lo que conlleva disponer una tonelada de basura y con base a eso se da un costo.

El costo viene determinado de un cálculo de precios unitarios, donde se estimaron los gastos y procesos de excavación, el sistema de impermeabilización de cada celda, combustible, maquinaria, nominas, etc.

Fuente: Elaboración propia con base a información recabada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Foto N. 13.



Fuente: Fotografía tomada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

| Tabla 18. Previa revisión de residuos. |
|---|
|---|

| |
|--|
| El relleno sanitario es especializado para recibir residuos urbanos, pero a veces puede recibir residuos de manejo especial, pero no peligrosos. En caso de ser así, el procedimiento es levantar una orden de incidencia, se detiene la descarga y se regresa con el reporte de incidencia el cual justifica, porque no se recibieron los residuos. |
|--|

Para que el relleno pueda recibir **residuos especiales**, el cliente debe traer un certificado de alguna instancia privada acreditada, para que se notifique que ya recibió algún tratamiento, y que no representa algún riesgo para la salud.

Se controlan los residuos de manejo especial, cuando alguien llega y quiere ingresar algún residuo al relleno sanitario, deben traer la muestra en recipientes que les brinda el relleno, se guarda la muestra para verificar que el residuo que traigan sea igual a la muestra que dejaron, también se pide un diagrama de flujo del proceso de generación y el proceso de desintegración, en caso de no cumplir con algún requisito se para la descarga y no se le da acceso al relleno. Este proceso sirve para ver que estén dentro de los parámetros que se aplica a cada residuo y no se excedan.

Fuente: Elaboración propia con base a información recabada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Foto N. 14.



Fuente: Fotografía tomada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Tabla 19. Disposición de RSU en celda.

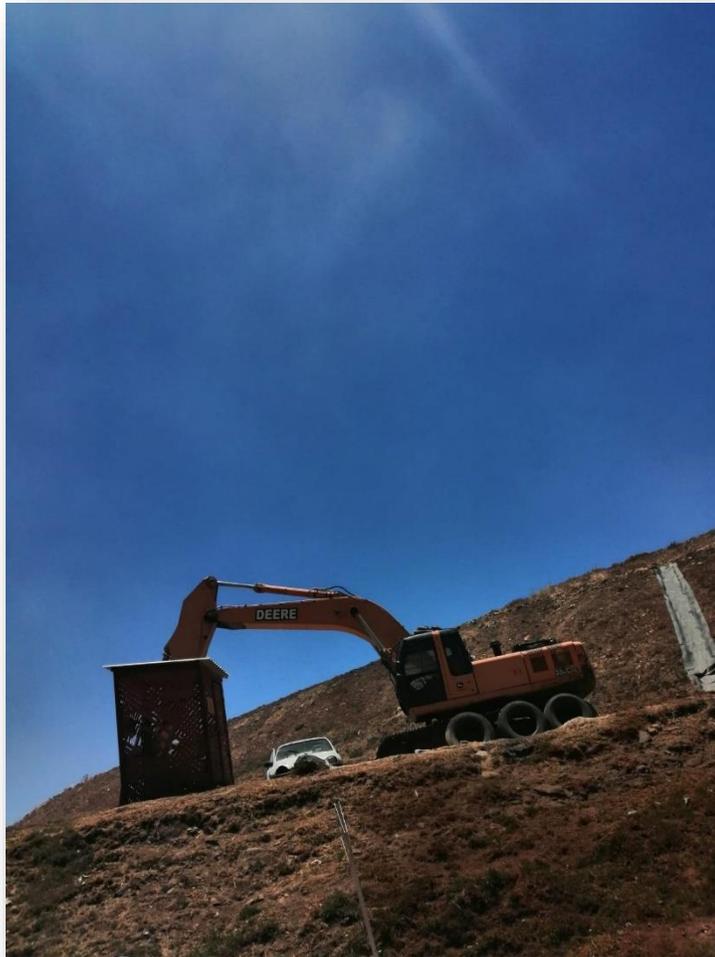
Una vez pasado los cuatro filtros anteriores, la unidad recolectora de RSU, pasa a depositar los residuos a la celda disponible. Estas celdas una vez llenas se compactan los RSU y se rellenan de tierra.

El tratamiento de los residuos sólidos recibidos diariamente se realiza mediante el confinamiento en celdas que cuentan con la ingeniería necesaria para evitar un impacto en el ambiente, el proceso de recuperación de material lo llevan a cabo 60 segregadores independientes.

Esta planeado el crecimiento del relleno, pero la adquisición de las celdas depende de la disposición de cada ejidatario, se deben negociar cada celda con los ejidatarios.

Fuente: Elaboración propia con base a información recabada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Foto N. 15.



Fuente: Fotografía tomada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

La norma indica que se deben tener dos pozos de biogás por hectárea, el relleno tiene en algunas celdas cuatro y en otras dos, eso depende de la proyección y los criterios de cada celda ya que algunas están unidas. La norma también indica que se puede quemar o aprovechar el biogás, desafortunadamente el relleno no cuenta con un proyecto de aprovechamiento del biogás que se genera por las reacciones de biodegradación de los residuos. El personal del relleno sanitario menciona que hace tiempo se tenía una propuesta, pero se detuvo, porque no se llegó a un acuerdo con los dueños. La empresa ENERBI pretendía introducir generadores que aprovechan el biogás y lo convierten en energía eléctrica, el relleno, daba capacidad

de 3 mega Watts, la producción de energía eléctrica se distribuiría en 300 mil casas, sin embargo, no se realizó el proyecto.

Foto N. 16.



Fuente: Fotografía tomada en visita a campo, 2022 en el relleno sanitario (MASERA), Zinacantepec, Estado de México.

Para el crecimiento del relleno, se tienen 4 hectáreas ya adquiridas en el año 2022 y se están negociando 6, en un plazo de cinco años, se pretende adquirir 10 hectáreas, y el crecimiento del relleno se expandiera a la parte oriente. Esto nos indica que ni la empresa del relleno sanitario, ni el gobierno tienen un proyecto para el cierre del relleno ni para aminorar los RSU es por lo que buscan seguir expandiéndose.

4.2 Diagnostico de la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Para la construcción del diagnóstico se parte de la definición de gestión integral de residuos sólidos urbanos, que se trata en el capítulo uno, comprende actividades legislativas, económicas (financieras), de planificación, administrativas, de

participación social y educativas, para ello se presenta una síntesis con base a la información de los capítulos tres y cuatro, y se expone según el orden de las fases del manejo de residuos sólidos urbanos, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la gestión. La tabla siguiente ilustra dicha síntesis.

Tabla 20. Análisis FODA de la gestión de RSU del ayuntamiento de Zinacantepec.

| Fase | Fortalezas | Oportunidades | Debilidades | Amenazas |
|-------------------|--|---|---|---|
| Generación | -Se tienen áreas en el H. Ayuntamiento que resuelven problemas relacionados al manejo de residuos sólidos las cuales son: Medio Ambiente y Servicios Públicos. | -Se cuenta con planes y programas como guía para el combate de la contaminación, como la Agenda 2030. -Existe una legislación y normatividad para el manejo de los residuos en los diferentes niveles de gobierno. | -La ausencia de participación ciudadana diluye la construcción efectiva de una gobernanza territorial y en los hechos, provoca que la responsabilidad principal recaiga en los gobiernos locales. - No hay una educación para el consumo racional al cuidado del ambiente, ni para clasificar los residuos. -El cambio de administración hace que no se continúen los programas ambientales, de | - La cultura consumista se ha expandido a todos los espacios y clases sociales. - Inexistencia de instrumentos que sancionen o estimulen el incumplimiento de la normatividad entorno a la gestión de los RSU. |

| | | | | |
|--------------------|---|--|---|---|
| | | | <p>limpia y recolección de RSU.</p> <p>- Se continúa con la quema de basura y pastizales dentro del municipio por parte de la ciudadanía.</p> | |
| Recolección | <p>- Se cuenta con contenedores de recolección, distribuidos en zona alta, por la lejanía.</p> <p>- Existe un parque vehicular y personal destinado exclusivamente para la recolección.</p> | <p>-A nivel nacional hay presupuesto para programas y proyectos ambientales.</p> <p>-Existe un programa nacional que promueve la cultura de las tres erres: reducir, reciclar y reusar, dirigida a reducir los volúmenes de generación de RSU.</p> <p>-Existe una política nacional para promover la clasificación de los RSU.</p> <p>-Existe una estrategia nacional para incorporar tecnología de punta para mejorar la GIRSU.</p> | <p>-La deficiencia del parque vehicular hace que la recolección de residuos domiciliarios no sea frecuente y solo se tenga un turno.</p> <p>-No se cuenta con el personal suficiente para cubrir la demanda del servicio de limpia.</p> <p>-El personal de limpia, no está capacitado para el adecuado tratamiento y separación de residuos sólidos urbanos.</p> <p>-No se cubre la demanda del</p> | <p>- Falta de planeación y coordinación de los recursos humanos y materiales, que se requieren para cubrir la demanda del servicio.</p> |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|---|
| | | | <p>servicio de recolección de RSU en todas las localidades.</p> <p>-No se tienen actualizadas las rutas de recolección de RSU, para mejorar la cobertura y prestación de servicios.</p> <p>-El personal no lleva un registro de la cantidad de basura que se recolecta en las comunidades, sus datos se basan en el tonelaje que reporta el relleno sanitario.</p> <p>-No se da un previo aviso, de ausencia de las unidades recolectoras en las comunidades programadas.</p> | |
| Transporte | - Las rutas son flexibles, debido a que se pueden modificar, ampliar y actualizar, | -Las unidades municipales recolectoras cuentan con permisos emitidos por el Estado de | - No se cuenta con el parque vehicular e insumos suficientes para la correcta | -El crecimiento de recolectores particulares no controlados. -Es reducido el gasto público |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|--|--|
| | según las necesidades de la comunidad. | México para trasladar residuos sólidos urbanos no peligrosos. | recolección de RSU. -No se les da mantenimiento constante a las unidades de recolección (compactadores y camionetas) y las que se tienen se encuentra en condiciones regulares. - No se cuenta con un camión de lixiviados. | para los municipios. |
| Disposición Final. | - Se controla el ingreso de los residuos de manejo especial y su tratamiento. - El Ayuntamiento tiene un acuerdo con la empresa de Mantenimiento y Servicios Ambientales (MASERA). Para poder depositar con más frecuencia sus residuos. | -Existe un relleno sanitario ubicado en los ejidos de San Luis Mextepec, dentro del territorio de Zinacantepec. - Existe una política nacional y estatal para mejorar la disposición final de los RSU. | -Mal manejo de destinos de disposición final. -Las personas adoptan tiraderos de basura a cielo abierto. -En el relleno no se tiene un tratamiento para los residuos peligrosos. - No se tiene un proyecto para el cierre del relleno ni para aminorar los RSU por lo que | -Contaminación de los recursos naturales: agua, suelo y aire, por el impacto de los RSU. |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|--|
| | | | sigue expandiéndose el relleno. | |
|--|--|--|---------------------------------------|--|

Fuente: Elaboración propia con base al diagnóstico.

En el cuadro anterior, se observa que Zinacantepec no alcanza una gestión integral de residuos sólidos urbanos donde, desafortunadamente, hay poca participación de los agentes locales; equipamiento e infraestructura insuficiente; ausencia de educación ambiental, indiferencia de la legislación y escasa importancia a la planeación. Se tienen poca frecuencia en la recolección de RSU y se observó en el recorrido de campo la falta de evidencia documental que muestre un tratamiento al problema de los residuos y con cooperación de los actores locales. Este análisis evidencia la urgencia de tener un programa de GIRSU, por lo que se requieren estrategias para considerar las leyes ya existentes, se considere lo económico, lo administrativo, se involucre todos los actores sociales y se fortalezca la cultura ambiental en el sector educativo para mejorar la gestión en Zinacantepec.

Por eso Calva & Rojas (2014) plantea que la planeación sustentable de los RSU requiere una visión estratégica de largo plazo, que los municipios no tienen hoy, ya que son administraciones de tres años, que manejan tácticas de pronta respuesta, pero que demandarían un plan estratégico de largo plazo, para ello se requieren cambios sustantivos estructurales en lo normativo, ya que tendrían que ampliarse responsabilidades al municipio más allá de la gestión operativa que tiene en la prestación del servicio, para así contar con un área de planeación que dé seguimiento a través de las administraciones a programas y proyectos, evaluarlo y mantener la comunicación con la sociedad para retroalimentar la gestión.

En este sentido, en el siguiente capítulo se pasa a la fase de planeación, la prospectiva mediante el diseño de estrategias para una mejor gestión de los residuos sólidos, considerando escenarios tendencial, factible y deseable, con una perspectiva territorial para promover un desarrollo sostenible para el municipio.

Capítulo V. Estrategias para la de gestión de residuos sólidos urbanos sostenibles de Zinacantepec.

El diagnóstico descrito antes sirvió de base para avanzar a la fase de la prospectiva mediante el diseño de estrategias, pues se prevén y orientan acciones encaminadas a solucionar problemas como la gestión de residuos sólidos urbanos, para su construcción se consideraron aspectos contemplados en la definición de dicha gestión. Previo a ello, se elaboran los escenarios tendencial, factible y deseable, que de manera general se perciben como posibles comportamientos.

5.1 Escenarios

a) Escenario tendencial

Se refiere a lo que podría ocurrir si nada cambiara; es decir, sigue sucediendo lo mismo que ha venido transcurriendo según el diagnóstico descrito en apartado anterior, ya de por sí se da una perspectiva del comportamiento de la gestión en el apartado de Diagnóstico, pero aquí se reafirman ciertas tendencias, y se exponen una serie de cambios en dos momentos históricos en 2021, cuando termina una administración municipal y en 2023, en la mitad de otra administración municipal.

Se presentan datos sobre el futuro, como una explicación hipotética del desarrollo demográfico a mediano plazo, asumiendo que las autoridades correspondientes y actores involucrados en el desarrollo municipal no pongan en práctica acciones necesarias para abordar la problemática de los residuos sólidos.

La inadecuada gestión de los residuos argumentada en el capítulo anterior, se caracteriza por el patrón de consumo irracional, la educación ambiental sin acciones, el débil interés de los gobiernos de los diferentes niveles por hacer ejecutar los programas de gestión de los residuos, así como la participación desarticulada de los agentes locales, una legislación sin aplicación de estímulos o sanciones, insuficiente equipamiento para el manejo de los residuos, todo ello indica que si no hay cambios importantes la tendencia es incrementar los impactos negativos de la contaminación. La mayor parte de los datos de dicha información

es cualitativa, lo cual limita elaborar estimaciones precisas al respecto, sin embargo, en el tenor de mostrar dicha tendencia se proyectará con algunos datos cuantitativos que se cuentan.

Se estima la cantidad de generación de los residuos tomando el dato más bajo de generación diaria declarado en el 2010, con base a la tasa de población total que estima INEGI, esto da una apreciación del volumen mínimo que se presentara en años siguientes y el cual se enfrentara el H. Ayuntamiento, además si lo relacionamos con el costo por ingresar una tonelada en el actual relleno sanitario de Zinacantepec, a precios corrientes, es decir a precios del 2021, muestra la necesidad financiera para su disposición final. Esta situación se observa en las tablas siguientes:

Tabla 21. Proyección tendencial de población, Zinacantepec (2010- 2030).

| Año | Población | Incremento poblacional |
|-------------|------------------|-------------------------------|
| 2010 | 167,759 | 31,592 |
| 2015 | 187,470 | 19,711 |
| 2020 | 209,497 | 22,027 |
| 2025 | 234,113 | 24,615 |
| 2030 | 261,620 | 27,508 |

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, 2020, y Encuesta Intercensal 2015.

Con los datos proyectados de población total para el año 2030, se realizó el análisis de los residuos sólidos, tomando como base la cantidad recolectada al mes en Zinacantepec, que se describió en el capítulo anterior, siendo 1,719 toneladas aproximadamente, de esta manera, para el año 2010 se recolectaban 56.53 toneladas al día y para el año 2030 se espera que esta cifra se incremente a 88.17

toneladas diarias siendo un total de 2,681.84 toneladas al mes y 32,182 al año aproximadamente.

Tabla 22. Proyección tendencial de la generación de residuos sólidos urbanos en Zinacantepec (2010-2030).

| Año | Población | Residuos sólidos (toneladas al año) | Residuos sólidos (toneladas al día) | Incremento de residuos sólidos (toneladas al día) | Costo por tonelada de ingreso al relleno sanitario |
|------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| 2010 | 167,759 | 20,633 | 56.53 | 0 | \$281.88 |
| 2015 | 187,470 | 23,060 | 63.18 | 6.64 | |
| 2020 | 209,497 | 25,769 | 70.6 | 7.42 | |
| 2025 | 234,113 | 28,799 | 78.9 | 8.3 | \$360 |
| 2030 | 261,620 | 32,182 | 88.17 | 9.27 | |

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, 2020, e investigación de campo. DF (Disposición Final) precio por ingresar al relleno sanitario a precios de 2020.

Esta proyección refleja la rapidez con la que aumentaran los residuos cada quinquenio a medida que se llevan las mismas tendencias consumir y generar residuos en las cantidades ascendentes. Además, cada vez los costos de ingresar residuos al relleno sanitario serán crecientes, el precio señalado en diagrama de flujo No. 2 (\$281.88), faltaría añadir el costo del traslado al mismo relleno, este costo será mayor si se considera que dicho relleno es una fuente de problemas ambientales, a pesar de que los propietarios afirman que están con la reglamentación. Según la SEDEMA (2016) “el Estado de México destina anualmente \$3,000 millones de pesos de nuestros impuestos al manejo de nuestros residuos, esto serán insuficientes como hasta ahora se ha manifestado en apartados anteriores”.

Para vivir en un ambiente limpio se necesita algo más que un buen sistema de recolección, transferencia, selección y disposición final, hace falta también que se reduzca nuestra producción de residuos, es decir, consumir con inteligencia, racionalidad y rechazar el uso indiscriminado de empaques y embalajes.

En cuanto a la recolección de los residuos, dado el déficit de unidades recolectoras, y más aún la depreciación de la existente pues es lo que salió en encuestas, y partiendo de las limitaciones financieras de los ayuntamientos, se espera que la cobertura del servicio sea insuficiente, por ende, sus efectos en la contaminación del medio ambiente.

En cuanto a la disposición final de los residuos, un relleno sanitario no es la solución para los RSU ya que cada vez se abarcan más terrenos para depositar la basura generando emisiones de metano y CO₂, malos olores, contaminación de los suelos y vegetación por la presencia de metales pesados, y estos se muestra como ha ido abarcando cada vez más terreno el relleno sanitario de Zinacantepec. Los vertederos suponen un riesgo de accidentes y desastres por la acumulación de gas metano, puede migrar a áreas adyacentes, creando un peligro producido por la descomposición de residuos sólidos en condiciones anaeróbicas, provocando explosiones, como lo observamos en la visita a éste.

Además, el periodo de vida del relleno sanitario está por terminar y aunque han abierto los mismos dueños otras áreas, en algún momento será insuficiente y tendrán que cambiar de lugar, lo que provocara mayores costos de transporte en caso de que se localice a mayor distancia.

b) Escenario factible

Se refiere aquel panorama que puede contribuir a la problemática que representa la inadecuada gestión de los RSU, siempre y cuando se lleven a cabo algunas acciones en los aspectos de la gestión de los residuos sólidos a corto plazo.

Con base al diagnóstico se pueden diseñar algunos cambios como en la adecuación de la legislación, en la administración definiendo funciones, en la existencia de instrumentos económicos en caso de la inexistencia de programa, entre otros, los cuales se diseñarán en el apartado de las Estrategias.

c) Escenario deseable

Este escenario se refiere a lo ideal de la gestión de los RSU, que a largo plazo se podría dar en caso de que desde hoy se empezara a trabajar al respecto. Desde contar con una población educada y con cultura al consumo racional; con un ayuntamiento que planea, evalúa y da seguimiento de la gestión de residuos; una legislación que se ejecuta y se actualiza, una iniciativa privada que se responsabiliza de los residuos que genera y que hace generar; un presupuesto financiero que busca la eficiencia y la equidad; en sí que la participación de todos los actores busque el bien común.

5.2 Estrategias para la gestión de residuos sólidos urbanos.

En el contexto del escenario factible se diseñarán estrategias con base a las diversas esferas de la gestión de residuos sólidos urbanos, tratadas en el capítulo uno, siendo éstas: administración, gobernanza, financiero, participación de los actores, educación, legislación y la planeación.

A) Administración municipal

A efecto de lograr una buena administración el gobierno municipal necesita reforzar la relación entre los diferentes actores locales, así como con los externos siendo éstos últimos: empresarios, academia y organizaciones de la sociedad civil que colaboren junto con las autoridades de la Dirección de Servicios Públicos, para diseñar una estrategia financiera, desarrollar investigación y tecnología apropiada, generar información confiable, desarrollar indicadores para el monitoreo, capacitar y profesionalizar al personal y reforzar los programas de educación ambiental que fomenten la corresponsabilidad ciudadana.

Mejorar la cobertura de recolección de los RSU requiere necesariamente invertir en la adquisición de nuevo parque vehicular, así como fomentar una cultura ambiental que promueva la reducción de la generación de residuos, la separación y reciclaje. Además, se requiere fortalecer la capacidad de regulación del gobierno municipal para evitar la aparición de tiraderos informales y controlar la prestación del servicio de recolección por parte de prestadores de servicios informales. Desarrollar una serie de convenios como la concesión del servicio de recolección a los recolectores

privados originarios del municipio; convenio con las instituciones educativas para impartir la educación sobre manejo adecuado de los RSU, acuerdos con los delegados para que se responsabilicen del buen uso de contenedores de su lugar.

B) Participación de los actores

Con el propósito de fortalecer la corresponsabilidad de los diversos actores en el tema de los residuos se sugiere adaptar la buena práctica de gestión que el municipio de León, Guanajuato, véase (tabla 9) descrita en el capítulo 3 de esta investigación, que consiste en la formación de un organismo descentralizado de carácter municipal para lograr una buena gestión de los RSU encabezado por un Consejo Directivo de Limpia, cuyos integrantes correspondan a cada uno de los actores involucrados, tales representantes son: de la Dirección de Servicios Públicos en el área de Limpia, de organismos civiles, de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente, del sector empresarial, de instituciones educativas y de recolectores privados. Cuyos puestos serán honorarios y de elección popular.

C) Educación

Es la base para construir un cambio en el comportamiento de los actores, es vital comprender los costos sociales, naturales y financieros, sobre todo los naturales, que en algunos casos son daños irreversibles como en el capítulo uno. Por ello, la educación debe estar dirigida a todos los actores y por diversos medios, hasta que forme parte de nuestra vida cotidiana el manejo de los residuos sólidos sustentable.

- A los funcionarios públicos: la capacitación será principalmente para los funcionarios de la Dirección de Servicios Públicos, cuyos temas serán sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio, así como otros aspectos de su labor como logista de recolección, transporte. Impartidos por instituciones educativas como la Universidad Autónoma del Estado de México o la Dirección de Educación Ambiental del Estado de México.
- A los operativos de limpieza: quien llevan a cabo la recolección, pepena y transporte al relleno sanitario, capacitarlos sobre los impactos del manejo inadecuado de los residuos, como de las diversas formas de logística de

recolección, transporte que se han dado en otros lugares y la que se dará en el municipio de Zinacantepec.

- A la población en general: aprovechar los eventos religiosos, sociales, académicos, de recreación en las localidades que integran al municipio, para impartir cursos, actividades, talleres sobre la importancia de reducir el consumo de ciertos productos tóxicos para la población y para la naturaleza, así como la necesidad de clasificar la basura desde el hogar. El encargado de esta capacitación serán las instituciones educativas que definan el Consejo Directivo de Limpia del 1° organismo descentralizado del municipio.

- En las instituciones educativas, estimular la clasificación de residuos, organización de brigadas de limpieza en su propio edificio educativo, en áreas naturales públicas.

D) Legislación

Revisar la Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos sobre la obligatoriedad de su formulación y ejecución del programa de manejo de residuos sólidos, definir instrumentos económicos de estímulos y/o sanciones para el cumplimiento de las acciones de dicho programa.

Además, establecer en el Bando Municipal las acciones de cada uno de los actores con relación al manejo de los residuos sólidos.

E) Finanzas

Elaborar proyectos para justificar ante gobierno estatal la necesidad de equipamiento como vehículos, así como buscar otras fuentes de financiamiento cuyo interés sea el manejo de los residuos. Una estrategia que podría disminuir los costos de recolección, además de la recolección en viviendas es instalar contenedores en puntos nodales de la cabecera municipal como panteones, mercado, instituciones educativas de mayor cantidad de estudiantes, así como en las áreas rurales en donde las viviendas se encuentren dispersas, el sistema de pasar por cada casa es complicado y costoso financieramente.

Otra estrategia con el objetivo de incrementar ingresos para la misma gestión es sancionar financieramente a quien se encuentre depositando basura en las calles, áreas baldías, depositando o entregando al camión recolector residuos orgánicos con inorgánicos.

F) Planeación

Definir qué área se encargará de formular, dar seguimiento y ejecutar el programa municipal de gestión de los RSU encomendado, se sugiere se formulen a más de un trienio. También, dentro del organismo definir un área que se encargue de manejo de datos del tema en cuestión, para determinar la generación y composición de los RSU y dar seguimiento a los datos que servirán a las administraciones municipales para darle seguimiento.

Dada la experiencia favorable del Programa de recolección de residuos en horarios nocturnos, que se dio en administración pasada, evaluar a detalle dicho programa y darle seguimiento.

G) Operativos

Determinar la clasificación selectiva al menos en dos grandes rubros de residuos: orgánicos e inorgánicos, diseñando un itinerario de los días de recolección para cada uno de ellos.

También, evaluar la logística de las rutas de recolección, conjuntamente con los recolectores públicos y privados con el propósito de cubrir el total del municipio y evitar traslapes de viajes.

Asimismo, definir las funciones y la adecuación del centro de transferencia, así como las reglas para el funcionamiento de éste para evitar la contaminación a la población de su alrededor.

Conclusiones

El objetivo de la investigación se cumplió, se diseñaron estrategias de gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Zinacantepec, a partir de la caracterización y diagnóstico de estos residuos en el caso de estudio y tomando el contexto del tema desde lo conceptual, de referencia administrativa y del marco legislativo a nivel federal y estatal. En un recorrido en el contenido del documento se pueden destacar algunas aseveraciones que argumentan el cumplimiento de los objetivos.

A nivel general, se infiere que los avances en la gestión de los residuos sólidos urbanos han sido muy raquíticos a pesar de su reconocimiento tanto a nivel internacional como nacional; así como se determinó su importancia del manejo de los residuos en las Metas de la Agenda 2030, y en el marco normativo de México se dispuso desde hace más de dos décadas tanto a nivel federal, estatal y municipal la legislación sobre su gestión; asimismo, se establecieron los instrumentos de planeación, como la obligatoriedad de los programas de gestión integral de los residuos. Ante dicha situación se infiere la falta de coherencia entre lo que dispone el gobierno y lo que se ejecuta, y esto se observa en el caso de estudio. De manera, particular se dedujeron diversas deducciones que fortalecen el objetivo de la investigación y en adelante se afirman.

El término de gestión abarca más elementos que el concepto de manejo de residuos sólidos, de tal manera que, el segundo es parte del primero, pues el concepto de gestión hace referencia a diversos aspectos como administrativos, económicos, legislativos, de participación de agentes, operativos y de educación, y el concepto de manejo, se dirige a la parte operativa en sus diferentes etapas: generación, recolección, transporte, y disposición final, por ello, se considera que manejo está dentro del de gestión. Esta aseveración conviene precisarla porque algunos estudiosos usan dichos términos de manera indistinta.

En el quehacer de la sociedad, existen diversos tipos de residuos sólidos, pero el Ayuntamiento tienen como encomienda principal la gestión de los RSU o municipales, los cuales representan un volumen importante dentro del municipio,

pero también los instrumentos de la gobernanza y planeación ejecutada por el gobierno municipal muestra una oportunidad para interactuar con los generadores de residuos de manera más inmediata comparativamente con los otros niveles de gobierno.

La metodología para el diseño de estrategias es un procedimiento renombrado en el proceso de planeación desde el punto de vista de la academia, como desde la política pública. Las grandes fases de dicha metodología que se abordaron son la caracterización, diagnóstico, y en la parte prospectiva, el diseño de estrategias. Además, debido a que la legislación mexicana encomienda al gobierno municipal la tarea principal del manejo de los residuos sólidos urbanos, se deduce la importancia de examinar los estudios de caso, pues de esa manera se observa cómo se cristalizan las acciones desde la federación y la situación intra-municipal.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) es la legislación más específica y principal que atiende la tarea del manejo de los residuos sólidos, tanto a nivel federal, estatal y municipal, e independientemente que se requieren adecuaciones pues como todo proceso social está en constante cambio, lo que se denota es que adolece de promover normatividad que atienda a la ejecución y seguimiento; tal es el caso del incumplimiento de la elaboración, ejecución y evaluación del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su equivalente a nivel municipal, el no hacerlo no implica ningún efecto administrativo, ni legal, pero sí el crecimiento del problema de los residuos.

La participación activa de todos los actores además de los niveles de gobierno y de su estructura, la población, las instituciones educativas o sociales es necesaria su colaboración, como se muestra en el apartado de las experiencias de algunos casos de éxito, por ello se deduce fortalecer la gobernanza al establecer funciones y corresponsabilidad activa de cada uno de los actores.

En la caracterización de la gestión de los residuos sólidos en Zinacantepec, se observó una generación de RSU irresponsable por parte de la mayoría de los

agentes, debido al consumo indiferente de inorgánicos, a la renuencia por clasificación de los mismos, cada uno de los agentes esquivaba la obligación, y se la pasa uno al otro. Por ello, se deduce una falta de cultura ambiental al respecto.

La recolección de los residuos es ineficiente porque su cobertura no cubre a todo el municipio con la frecuencia requerida, esta es la queja principal de la población, además no se cuenta con un registro completo de esta recolección. El transporte se asocia con el problema de la recolección, pues se depende del equipamiento existente para lo mismo, y el equipo de transporte no es el necesario y ni el adecuado.

La disposición final es donde mejor se observa la gestión inadecuada de los residuos, solo basta observar la dispersión de residuos a cielo abierto en lomas o barracas, o la quema de los mismos. Además, del volumen de residuos que se paga para llevar al relleno sanitario, que, aunque según datos obtenidos no es significativo con relación al promedio del Estado de México, si es importante. El ayuntamiento no tiene un trato muy preferencial en contar con un relleno en su territorio, pues además de pagar una cuota a un precio igual que el resto de los ayuntamientos que acuden al mismo, absorbe los costos ambientales del relleno por la posibilidad de la contaminación a los suelos en la periferia del mismo.

Por consiguiente, el diagnóstico muestra un balance cargado a las debilidades y amenazas más que de fortalezas y de oportunidades. Este contexto muestra la necesidad de elaborar algunos escenarios posibles, se abordó el escenario factible, aunque con el deseo de llevar a cabo el escenario ideal dada la magnitud del problema, pero se tienen que iniciar a nivel local independientemente que las medidas desde la federación no coincidan con los tiempos del problema local.

El diseño de las estrategias tocó el concepto de gestión, considerando el escenario factible, lo que a corto o mediano plazo se puede hacer, se espera que las estrategias sirvan de insumo para que la administración municipal elabore el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Zinacantepec.

La gestión de los residuos sólidos urbanos es un tema impostergable que debe de atenderse especialmente en las zonas urbana, por la magnitud de su volumen, y más que el obstáculo financiero para lograr una gestión adecuada, es la corresponsabilidad de cada uno de los actores para abordar el tema, desde el consumo racional, la recolección clasificada, transporte organizado y disposición final sanitaria, en cada una de las fases los actores tienen un papel activo, de lo contrario nunca va hacer suficiente lo financiero, ni el territorio para seguir enterrando los residuos, como si el hecho de no verlos se solucionara el problema.

Referencias

- Allende, D. (9 de Junio de 2020). *blog.centrodeeelearning.com*. Obtenido de *blog.centrodeeelearning.com*: <https://blog.centrodeeelearning.com/2020/06/09/impacto-ambiental-de-la-gestion-de-residuos-solidos-urbanos/>
- Arellano González, A., Carballo, B., & Ríos Vázquez, N. (2016). Evaluación del desempeño del proceso de recolección de residuos sólidos Urbanos. *Revista de estrategias de desarrollo empresarial*, 26-41.
- Arzaluz Solano, S. (2005). La utilización del estudio de caso como análisis local. *Región y sociedad*, 20-24.
- Ayuntamiento de Zinacantepec. (2022). *Evaluación de diseño programa presupuestario 0210101*. Zinacantepec: Gob mun.
- Ayuntamiento de Zinacantepec. (2022). *Plan de desarrollo municipal 2022-2024*. Zinacantepec.
- Ayuntamiento de Zinacantepec. (2023). *Gaceta Municipal del Ayuntamiento 2022-2024*. Zinacantepec.
- Boville, B., & Sánchez González, D. (2007). *Planificación Territorial y Desarrollo Sostenible, Perspectiva Comparada*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Calva, A., & Rojas, R. (2014). *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbano en el Municipio de Mexicali*. Mexicali.
- Castañeda, D. (2015). Generación de energía eléctrica en el relleno sanitario municipal. *Diálogos por un futuro sustentable* .
- CEMPRE. (2019). *Municipios*. México.
- Clemente Reyes, A., & Estrada Romero, R. (2015). *Planta de Biodigestión Atlacomulco. Experiencia Nacional*. México.
- Congreso de la Unión. (1983). *Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos*. Querétaro.
- Cortinas, C. (2015). Casos de estudio sobre generación y manejo inadecuado de residuos. *Tercera cumbre de procuradores y fiscales ambientales*, 50-65.
- CPEUM. (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Querétaro.
- Cresencio, L., & Calderas, R. (2014). Diagnóstico de la Gestión de Residuos sólidos Urbanos en el Mun de Mexicali. *Retos para el logro de una Planeación sustentable.*, 32-35.
- Diario Oficial de la Federación. (2003). *Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México: Gobierno Federal.
- Díaz Cuenca, E., Alvarado Granados, R., & Perez Ramírez, C. (2018). Estrategias en el manejo de los residuos solidos urbanos en el desarrollo local sostenible. En UNAM, *Impacto socioambiental, territorios sostenibles y desarrollo regional desde el turismo*. México.

- Gob de Hidalgo. (2011). *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial (2011)*. Pachuca.
- Gob de Puebla. (2011). *Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla, 2011-2017*. Puebla.
- Gran, A., & Bernache, G. (2016). *Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales Sociedad y Ambiente*. México: Colegio de la frontera sur.
- INECC. (2012). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. México.
- INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda*.
- INEGI. (2015). *Encuesta Intersensal*.
- INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda*.
- Júarez, R. (2023). Gobernanza ambiental en la gestión de residuos sólidos de los municipios en Oaxaca, México. *Acta Universitaria*, 33.
- Ledesma, E. (2013). *Gestión Integral de Residuos sólidos Urbanos*. México.
- LEGEPA. (2023). *Ley General de Protección al Ambiente*. México.
- LPGGIR. (2023). *Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México.
- MASERA. (02 de 12 de 2023). *maserarellenosanitario*. Obtenido de maserarellenosanitario: <https://maserarellenosanitario.com>
- Palma, M. (05 de 2022). *Alcaldesdemexico*. Obtenido de Alcaldesdemexico: Alcaldesdemexico.com
- Peters, R. (2012). *Filosofía y Teoría educativa*. Santiago.
- Protección Civil. (2023). *Programa Preventivo: Basureros 2023*. México.
- Pulido, D., & Rosa, M. (2017). Estrategias para el Reuso de Residuos Urbanos, Universidad Politécnica del Centro, Tabasco, Universidad de Guanajuato. Veranos UG de Investigación Científica. *Veranos UG de investigación científica*, 28-30.
- Reyes Flores, F. (2018). *Guía didáctica para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en mun de la reserva de la biosfera Tehuacán-Cucatlán*. México.
- Rodríguez, E., & Montesillo, J. (2017). Propuesta para la gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos en la zona central conurbada de Toluca. . *Legado de arquitectura y diseño*, 90-97.
- Rojas Castllo, L., Calderón Maya, J., & Oropeza , N. (2016). Diagnóstico de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la ciudad de Bacalar, Quintana Roo mediante el enfoque del Nuevo Institucionalismo. . *Quivera*.
- SEDEMA. (2016). *¿Cuánto cuesta deshacerse de la basura?, Campaña Sin moño y sin bolsita por la Subdirección de Comunicación Educativa de la Dirección de Educación Ambiental (DEA)*. México.

- SEMARNAT. (2017). *Fomento para la conformación de organismos operadores de GIRSU*. México.
- SEMARNAT. (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. México: Lucart Estudio.
- SEMARNAT. (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. México: Lucart Estudio S.A de C.V.
- SIMEPRODE. (2023). *Plataforma de Gob de Nuevo León*. Obtenido de Plataforma de Gob de Nuevo León: <https://www.nl.gob.mx/simeprode>
- Sojo, E., & Velasco, E. (2021). *La institucionalización de la planeación estratégica territorial: experiencias en los gobiernos subnacionales mexicanos*. México: Laboratorio Nacional de Políticas públicas.
- Volta, T. (2019). El problema de los Residuos y su solución. En L. Volta, *Impactos ambientales de un mal manejo de residuos*. Chile.
- Wehenpohl, G., & Hernández, B. (2006). *Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. México: SEMARNAT.

Anexos



Universidad Autónoma del Estado de
México.



Facultad de Planeación Urbana y Regional.

Licenciatura en Planeación Territorial.

Instrumento de investigación para la caracterización del manejo de residuos sólidos urbanos en Zinacantepec.

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Director de servicios públicos.

Fecha: 10/09/2021

1. ¿Qué cantidad de RSU se genera a la semana en el municipio?
2. ¿Cuáles son los principales RSU generados?
3. ¿El municipio lleva un control de generación de residuos por localidad?
Si es así ¿cuánto genera Zinacantepec?
4. ¿Cuántas rutas de recolección existen en el municipio?
5. ¿Todas las delegaciones del municipio cuentan con servicio de recolección?
Si es así ¿Con cuantas rutas cuenta Zinacantepec?
6. ¿Cuánto personal está a cargo del servicio?
7. ¿Han realizado alguna acción para concientizar a la población en la reducción de RSU? ¿Cuál?
8. ¿Cuáles son los principales problemas en el manejo de los residuos sólidos?
9. ¿Qué haría usted para disminuir este problema?
10. ¿Qué actividades o proyectos tienen en la recolección, transporte o disposición final?
11. ¿Existe un convenio con el relleno sanitario que se encuentra en su municipio?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Personal de Limpia y recolección de Zinacantepec.

Fecha: 10/09/2021

Recolección

1. ¿A cuántas comunidades les brindan el servicio de recolección de RSU?
2. ¿Cuántas rutas de recolección existen en el municipio?
3. ¿Cuáles son los días y horas?
4. ¿Cuántas colonias, localidades o barrios tienen a cargo por unidad?
5. ¿Cómo se concentra la información de servicios de recolección y limpia de las comunidades atendidas?
6. ¿Qué tan frecuente registran la composición de basura?
7. ¿Cuál es el método de recolección?
8. ¿Hay alguna forma diferenciada para la recolección a centros comerciales y centros educativos?
9. ¿Existe algún convenio o permiso para que recolectores privados recolecten dentro del municipio?

Transporte:

1. ¿Cuántas unidades de limpieza tienen y cuantas de estas operan en el municipio?
2. ¿Es eficiente la cantidad de vehículos para el servicio de limpia?
3. ¿Cuánto personal está a cargo del servicio de limpia?
4. ¿Cuáles son las distancias máximas que recorren?

Disposición final

1. ¿Dónde disponen los RSU del municipio?
2. ¿Existe alguna estación de transferencia en el municipio o alguna delegación?
3. ¿Cuántas toneladas ingresan al sitio?

4. ¿Existe una separación de los RSU por parte del municipio, previo a la disposición final?
5. ¿Existe un convenio entre el ayuntamiento de Zinacantepec y la empresa de Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V? En el caso afirmativo ¿En qué consiste?
6. ¿Cómo fue el convenio de la empresa de Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V con los ejidatarios que dispusieron su terreno para el relleno?
7. ¿Cuántas toneladas llevan al relleno sanitario por semana?
8. ¿Cuáles han sido las principales demandas de la población del servicio de limpia?
9. ¿El sitio de disposición final cuenta con todas las normas establecidas por la SEMARNAT?
10. Una vez clausurado el sitio, ¿Cuáles es el plan del municipio para la disposición final de sus residuos?

Centro de transferencia

1. ¿Se tiene planeado la adecuación o reubicación del centro de transferencia?
2. ¿Cuentan con algún programa de prevención y gestión de residuos sólidos urbanos?
3. ¿Qué proyectos se tienen programados para mejorar el manejo de RSU?
4. ¿Cuáles han sido sus limitaciones para mejorar el manejo de RSU?
5. ¿Han formulado algún programa de manejo de residuos sólidos?
6. ¿El ayuntamiento tiene algún vínculo con otras instancias gubernamentales estatales y federales con respecto al cumplimiento de las metas 11.6 y 12.5 de la agenda 2030 sobre el manejo de RSU? En caso afirmativo ¿En qué consiste?

7. ¿Cuentan con un orden de seguimiento de los objetivos de la agenda 2030?
8. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Delegado del Fraccionamiento (Loma 1 y 2).

Fecha: 10/10/2021

1. ¿Cómo cataloga el servicio de limpia y recolección?
2. ¿Cuáles son las deficiencias que observa en el servicio?
3. ¿Cómo cataloga el programa nocturno en el fraccionamiento?
4. ¿Qué aportaciones daría al programa para su mejora?
5. ¿Qué tan frecuente es el servicio de limpia y recolección en su comunidad?
6. ¿Usted separa los residuos? Si es así en cuantas categorías los separa
7. ¿Qué hace con los residuos separados?
8. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el manejo de RSU?
9. ¿El municipio ha implementado acciones para combatir el problema?
¿Cuáles?
10. ¿Usted apoyaría campañas de concientización sobre la separación de residuos?
11. ¿Estaría dispuesto a clasificar su basura?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Novena Regidora encargada del área de Limpia.

Fecha: 02/12/2021

1. ¿Existe un convenio entre el ayuntamiento de Zinacantepec y la empresa de Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V? En el caso afirmativo ¿En qué consiste?

2. ¿Cómo fue el convenio de la empresa de Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V con los ejidatarios que dispusieron su terreno para el relleno?
3. ¿Cuáles son los principales problemas en el manejo de los RSU?
4. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el manejo de RSU?
5. ¿Cómo ha visto el nuevo programa de recolección nocturno y como mejoraría el servicio?
6. ¿Cómo se concentra la información de servicios de recolección y limpia de las comunidades atendidas?
7. Respecto a las boletas de recolección que se llevan servicios públicos, a usted le mandan la información.
8. lleva algún control de los objetivos de la agenda 2030 que le corresponden a limpia. (en caso de que no ¿sabe quién los lleva?)
9. ¿El ayuntamiento tiene algún vínculo con otras instancias gubernamentales estatales y federales con respecto al cumplimiento de las metas 11.6 y 12.5 de la agenda 2030 sobre el manejo de RSU? En caso afirmativo ¿En qué consiste?
10. ¿Cuentan con un orden de seguimiento de los objetivos de la agenda 2030?
11. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Quinto Regidor encargado de Panteones.

Fecha: 02/12/2021

1. ¿Cuántos panteones tiene el municipio y a todos se les ha atendido de la misma manera?
2. ¿Manejan algún día específico para la recolección de RSU en panteones?
3. ¿Cuál es el proceso que se lleva en los panteones para su recolección?

4. ¿Cuáles han sido las principales demandas de los panteones respecto a la recolección de residuos?
5. ¿Cuáles han sido los días o meses del año en que se ha tenido mayor cantidad de RSU? ¿Tienen algún registro de estas cantidades?
6. Los días festivo como día de muertos, día del padre o de la madre, aproximadamente ¿cuánta cantidad de basura se genera?
7. ¿Ahí algún registro de la cantidad que se está desechando de residuo orgánico? En caso afirmativo ¿dónde podría consultar la información?
8. ¿Cuáles son los principales problemas en el manejo de los RSU?
9. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el manejo de RSU?
10. ¿Qué se hace con los residuos orgánicos que generan los panteones?
11. ¿Cuentan con un orden de seguimiento de los objetivos de la agenda 2030?
12. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?
13. ¿Todos los panteones cuentan con contenedores para los RSU? En caso afirmativo, ¿se tiene un contenedor para cada tipo de desecho o es uno para todo?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Sexta Regidora encargada de Mercados.

Fecha: 27/12/2021

1. ¿Cuántos mercados tiene el municipio?
2. ¿Cómo es el proceso de recolección de RSU los días de mercado?
3. ¿La recolección de basura atiende de la misma manera a todos los mercados?

4. ¿Cuáles son los principales problemas en el manejo de los RSU?
5. ¿Qué problemáticas ha observado en la recolección de RSU en mercados?
y ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el manejo de RSU?
6. ¿Qué se hace con los residuos orgánicos que generan los mercados?
7. ¿Cuentan con un orden de seguimiento de los objetivos de la agenda 2030?
8. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?
9. ¿Qué le gustaría que se hubiera hecho en la administración y su opinión como ciudadana para que se mejorara la cuestión del manejo de los RSU?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Encuesta al área de Unidad de Información Planeación, Programación y Evaluación (UIPPE).

Fecha: 29/12/2021

1. ¿Cuál es la principal función que desempeñan en esta área?
2. ¿Llevan algún control de los objetivos de la agenda 2030, en caso afirmativo, que se hacen con esos datos?
3. ¿Llegaban algún registro del cumplimiento de los objetivos de la agenda 2030 de otras áreas? y donde podría consultar estos datos.
4. ¿El ayuntamiento tiene algún vínculo con otras instancias gubernamentales estatales y federales con respecto al cumplimiento de las metas 11.6 y 12.5 de la agenda 2030 sobre el manejo de RSU? En caso afirmativo ¿En qué consiste?
5. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?
6. ¿Llevan algún registro de las boletas que lleva servicios públicos en la recolección de RSU? En caso afirmativo, ¿tienen registro de las cantidades de basura recolectadas en todo el año?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Personal del relleno sanitario de Zinacantepec.

Fecha: 12/05/2022

1. ¿A cuántos municipios se les brinda el servicio de disposición final?
2. ¿Cuántas toneladas reciben a la semana, mes y año?
3. ¿Cuáles son las ventajas en los municipios de un relleno sanitario?
4. ¿Qué hacen con los RSU que reciben?
5. ¿Quién dicta el precio de tonelada de basura que reciben?
6. ¿Cuál debe ser el mantenimiento de un relleno sanitario?
7. ¿Se tienen ciertas preferencias con la cantidad recolectada de Zinacantepec por la cercanía?
8. ¿Cómo se manejan las Boletas de acceso al relleno sanitario ¿diariamente, semanal o mensual, y que función tiene?
9. ¿Reportan esta información a alguna instancia de gobierno Estatal o Federal?
10. ¿Cree usted que un relleno sanitario genera más contaminación que un basurero al aire libre?
11. ¿Cuál debe ser la adecuación del área para un relleno sanitario?
12. ¿Cómo debe ser el control ambiental que se maneja en un relleno sanitario?
13. ¿Existe algún convenio con los ejidatarios (dueños de los terrenos que ocupan) en qué consiste?
14. ¿Existe algún convenio con el Ayuntamiento de Zinacantepec, en qué consiste?
15. ¿Que se piensa hacer en este territorio cuando termine el periodo de vida de este relleno?
16. ¿Existe un convenio con algún Centro de Transferencia?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Director de servicios y funcionarios públicos en el área de limpia.

Fecha: 10/10/2023

Generación y Recolección:

1. ¿A cuántas comunidades les brindan el servicio de recolección de RSU?
2. ¿Cuántas colonias, localidades o barrios tienen a cargo por unidad?
3. ¿Cómo se concentra la información de servicios de recolección y limpia de las comunidades atendidas?
4. ¿Tienen registro de cuántas toneladas se recolectan al día, semana, mes y año?
5. ¿Qué tan frecuente registran la composición de basura?
6. ¿Hay alguna forma diferenciada para la recolección a centros comerciales y centros educativos?
7. ¿Existe algún convenio o permiso para que recolectores privados recolecten dentro del municipio?
8. ¿Aún se mantiene en pie el programa de recolección nocturna en fraccionamientos?
9. ¿Qué tan bien funcionaba el programa de recolección nocturno, se separaban los residuos en orgánico e inorgánico y reciclables?
10. ¿Se cuenta con algún programa de recolección de RSU actualmente y como está operando en el municipio? ¿Cómo ha respondido la población?

Transporte:

1. ¿Cuántas unidades de limpieza tienen y cuantas de estas operan en el municipio?
2. En su plan de desarrollo municipal, mencionan que tienen dos turnos para recolectar los RSU ¿Cómo está respondiendo la población a esos horarios?
3. ¿Cómo operan las Unidades de recolección en los mercados y panteones?
4. ¿Cuáles son las principales problemáticas que observa en el manejo y recolección de los residuos sólidos urbanos?

5. ¿Se tiene alguna propuesta para atender el tema de los olores y desechos de lixiviados que se generan en las marisquerías de San Luis Mextepec?

Disposición final:

1. ¿Cuántas toneladas llevan al relleno sanitario por día, semana, mes y año?
2. ¿Cuáles han sido las principales demandas de la población del servicio de limpia?
3. ¿Cómo funciona la recolección de vertedero a cielo abierto?
4. ¿El personal del vertedero está capacitado para la correcta separación de los residuos?
5. ¿Se tienen algún método para tratar los residuos peligrosos?
6. ¿Tienen algún manejo especial para la recolección y tratamiento de llantas y aceite?
7. Una vez clausurado el sitio de disposición final, ¿Cuáles es el plan del municipio para la disposición final de sus residuos?

Centro de transferencia:

1. ¿Se tiene planeado la adecuación o reubicación del centro de transferencia?
2. ¿Cuentan con algún programa de prevención y gestión de residuos sólidos urbanos?
3. ¿Qué proyectos se tienen programados para mejorar el manejo de RSU?
4. ¿Cuáles han sido sus limitaciones para mejorar el manejo de RSU?
5. ¿Han formulado algún programa de manejo de residuos sólidos?
6. ¿Cuentan con un orden de seguimiento de los objetivos de la agenda 2030?

7. ¿El ayuntamiento tiene algún vínculo con otras instancias gubernamentales estatales y federales con respecto al cumplimiento de las metas 11.6 y 12.5 de la agenda 2030 sobre el manejo de RSU? En caso afirmativo ¿En qué consiste?
8. ¿Qué estrategias utilizan para verificar el desempeño de las metas?

Encuestador: Brenda Vilchis Morales.

Encuestado: Delegado de la cabecera Municipal.

Fecha: 22/10/2023

1. ¿Cómo cataloga el servicio de limpia y recolección?
2. ¿Cuáles son las deficiencias que observa en el servicio?
3. ¿Qué tan frecuente es el servicio de limpia y recolección en su comunidad?
4. ¿Cuándo no pasa el servicio de recolección, donde tira sus residuos?
5. ¿Qué tan frecuentemente tira sus residuos en ese lugar?
6. ¿Usted separa los residuos? Si es así en cuantas categorías los separa
7. ¿Qué hace con los residuos separados?
8. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el manejo de RSU?
9. ¿El municipio ha implementado acciones para combatir el problema?
¿Cuáles?
10. ¿Usted apoyaría campañas de concientización sobre la separación de residuos?
11. ¿Estaría dispuesto a clasificar su basura?