



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

MAESTRIA EN GOBIERNO Y GESTIÓN LOCAL

**PROYECTO TERMINAL DE CARÁCTER
PROFESIONAL**

**“Propuesta de Gestión Integral de Residuos
Sólidos Urbanos en el Municipio de
Tepeapulco, Hidalgo”**

**Para obtener el grado de
Maestra en Gobierno y Gestión Local**

PRESENTA

Sandra Yáñez Baena

Director (a)

Dr. Bernabé Lugo Neria

Codirector (a)

Dr. Alfredo Pastén Hernández

Comité tutorial

Dr. Tomás Serrano Avilés
Dr. Israel Cruz Badillo



Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado
Directora de Administración Escolar
Presente.

El Comité Tutorial del **PROYECTO TERMINAL** del programa educativo de posgrado titulado "**Propuesta de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Tepeapulco, Hidalgo**", realizado por la sustentante **Sandra Yáñez Baena** con número de cuenta: **132747** perteneciente al programa de **Maestría en Gobierno y Gestión Local**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.


Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
Pachuca de Soto, Hidalgo a 07 de abril de 2026

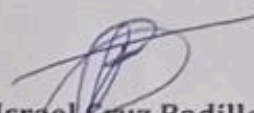
El Comité Tutorial


Dr. Bernabé Lugo Neria
Director



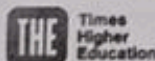

Dr. Alfredo Pastén Hernández
Codirector


Dr. Tomás Serrano Avilés
Miembro del comité


Dr. Israel Cruz Badillo
Miembro del comité

"Amor, Orden y Progreso"

Carretera Pachuca-Actopan Km. 4 s/n, Colonia San Cayetano,
Pachuca de Soto, Hidalgo, México; C.P. 42084
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 41046
jaacpap_lcshu@uaeh.edu.mx



INDICE

Glosario de términos	vi
Resumen	xi
Introducción	1
I. CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo General.....	7
1.2.2. Objetivos específicos	7
1.3. Justificación	8
II. CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	10
2.1. Teorías urbanas: Aproximaciones teóricas	10
2.1.1. El enfoque sistémico: la ciudad como sistema	10
2.1.2. De la ciudad moderna a la ciudad posmoderna	11
2.1.3. Las ciudades globales.	14
2.1.4. Periferias urbanas en las ciudades globales	16
2.1.5. La producción del espacio y la segregación.....	17

2.1.6.	La producción social del espacio.	20
2.1.7.	Segregación socioespacial y gestión de residuos	20
2.2.	Derecho a la ciudad como derecho humano	21
2.2.1.	ONU-Hábitat y urbanización sostenible.....	22
2.2.2.	Dimensiones de la Nueva Agenda Urbana referentes al Derecho a la ciudad.....	25
2.3.	Estudios realizados sobre residuos sólidos municipales.	28
2.4.	Residuos sólidos urbanos municipales	32
2.4.1.	Gestión de residuos sólidos urbanos municipales.....	35
2.4.2.	Impacto ambiental de los residuos sólidos urbanos municipales.....	37
2.5.	Situación actual de la gestión de residuos sólidos urbanos.....	40
2.6.	Leyes sobre la Gestión de los Residuos Sólidos municipales.	48
III.	CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1.	Tipo de Metodología de la investigación	54
3.2.	Contexto de la Unidad de Análisis.	65
3.3.	Resultados de la Investigación.....	68
3.3.1.	Perspectiva de los Resultados de la encuesta a la población muestra.....	69
3.3.2.	Análisis de la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Tepeapulco a partir de las entrevistas.	76
IV.	CAPÍTULO 4. Propuesta de acción sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, desde el enfoque de la Nueva Agenda	

Urbana.....	81
4.1. Consideraciones generales de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Municipales.	81
4.2. Propuesta operativa para la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco.	83
4.2.1. Objetivo general de la propuesta	83
4.2.2. Ejes estratégicos de la propuesta	83
4.2.3. Objetivos y metas del desarrollo sostenible que se alcanzan con la propuesta de GIRSU. 86	
4.3. Relación de la propuesta al problema de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos....	90
4.3.1. Cronograma de actividades para la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco.	92
4.3.2. Fundamento normativo de la propuesta de la GIRSU en base al derecho a la ciudad. 94	
4.3.3. Marco normativo internacional	94
4.3.4. Marco normativo nacional.....	95
4.3.5. Marco normativo estatal.....	95
4.3.6. Marco normativo municipal	96
4.4. Conclusiones de la propuesta.....	98
V. Referencias.....	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de desechos sólidos urbanos	34
Tabla 2. Cantidad de residuos sólidos municipales por entidad federativa.....	41
Tabla 3. Composición de los Residuos Sólidos Urbanos municipales en Tepeapulco Hidalgo..	46
Tabla 4. Categorías de los sitios de disposición final.	50
Tabla 5. Dimensiones, categorías y tipo de medición en la encuesta aplicada a las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto	55
Tabla 6. Codificación y Tipo de funcionario en la entrevista.	62
Tabla 7. Dimensiones y tipos de preguntas aplicadas en las entrevistas a los involucrados directamente en la prestación de servicio.	63
Tabla 8. Metas de la ODS vinculadas a la Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Tepeapulco.....	87
Tabla 9. Recomendaciones al Sistema Normativo municipal de la Gestión de Residuos Sólidos del municipio de Tepeapulco.....	97

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Dimensiones centrales de la Nueva Agenda Urbana	24
Ilustración 2. Ubicación del tiradero a cielo abierto	67
Ilustración 3. Cronograma de actividades de GIRSU	92

INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 1. Calidad en el servicio de limpia.....	70
Gráfica 2. Calidad de vida de las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto.....	71
Gráfica 3. Oportunidades laborales o crecimiento económico de las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto.	72
Gráfica 4. Servicio y gestión de los residuos sólidos urbanos municipales en Tepeapulco, Hidalgo.....	73
Gráfica 5. Problemas sociales de las personas que viven alrededor del tiradero a cielo abierto	74
Gráfica 6. Servicios con los que cuentan en su vivienda.....	75

Glosario de términos

1. **Calidad de vida:** Según la ONU es el bienestar multidimensional de las personas, basado en la satisfacción de necesidades materiales, sociales y subjetivas, evaluado principalmente a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH).
2. **Ciudades urbanas:** Son lugares de oportunidad, motores de la economía, impulsan la creación de prosperidad, el desarrollo social y el empleo, la provisión de servicios y bienes fundamentales, la innovación, el progreso industrial y tecnológico, el espíritu empresarial y la creatividad, generan economías de escala, facilitan la interacción, impulsan la especialización y la competitividad. (CONAPO, 2018).
3. **Compostaje:** Es un proceso de transformación de los residuos orgánicos en un producto útil.
4. **Derecho a la ciudad:** Es el derecho de todos los habitantes a habitar, utilizar, ocupar, producir, transformar, gobernar y disfrutar ciudades, pueblos y asentamientos urbanos justos, inclusivos, seguros, sostenibles y democráticos, definidos como bienes comunes para una vida digna. (ONU-Hábitat, 2017)
5. **Deterioro ambiental:** Es el desgaste o destrucción del medio ambiente, que se caracteriza por la pérdida de la biodiversidad y la contaminación ocasionada por las actividades humanas.
6. **Disposición final:** Se refiere a la acción de depositar de forma permanente residuos sólidos en sitios autorizados con rellenos sanitarios.
7. **Economía circular:** Es un sistema de aprovechamiento de recursos donde se considera la reducción de los elementos: disminuir la producción al mínimo indispensable y cuando sea necesario hacer uso del producto, por lo que se deben reutilizar los elementos que,

por sus propiedades, no pueden volver al medio ambiente. (PROFECO, 2021)

- 8. Espacio urbano:** Es el lugar geográfico caracterizado por la concentración de población, servicios públicos y actividades económicas, es en donde se realiza la interacción social y movilidad de los ciudadanos.
- 9. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos:** Es una de las estrategias más eficaces para enfrentar el problema de residuos sólidos, es una vía económica, técnica y socialmente aceptable hacia la sustentabilidad.
- 10. Globalización:** Es la creciente gravitación de los procesos económicos, sociales y culturales de carácter mundial sobre aquellos de carácter nacional o regional. (CEPAL, 2002).
- 11. Lixiviados:** Son líquidos que se generan cuando la lluvia se filtra a través de los residuos, arrastrando contaminantes, se encuentran generalmente en vertederos.
- 12. Nueva Agenda Urbana:** Es una guía adoptada por la ONU para lograr ciudades más habitables, sostenibles, inclusivas, seguras y resilientes.
- 13. Periferias urbanas:** Son todos aquellos espacios que rodean a los núcleos de población. Usualmente, cuando se emplea el término periferia urbana normalmente suele entenderse que se habla de las áreas que bordean la ciudad, que se sitúan en sus límites, marcando la transición entre el espacio urbano y el rural. (Feria Toribio, 2005)
- 14. Planificación territorial:** Es el diseño de un área geográfica en el que se impulsan estrategias de ordenamiento territorial, equilibrando las dinámicas sociales, económicas y ecológicas.
- 15. Reciclar:** Es la transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando

esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos. (SEMARNAT, 2017)

16. Residuo: Según la OCDE son aquellas materias que, generadas en las actividades de producción y de consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, ya que no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para recuperarlos.

17. Residuos sólidos urbanos: Son 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 (SEMARNAT, 2017).

18. Residuos de manejo especial: La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) los define como aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, por ejemplo, aparatos electrodomésticos, electrónicos, vehículos automotores al final de su vida útil, etc.

19. Residuos peligrosos: Son aquellos que por diferentes actividades comerciales o industriales contienen sustancias peligrosas o nocivas para la salud.

20. Residuos sólidos urbanos municipales: El INEGI los define como aquel que se genera en casas habitación, parques, jardines, mercados, comercios, bienes muebles, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos de servicio en general y todos los generados en actividades municipales que no requieren técnicas especiales para su control.

- 21. Relleno sanitario:** Es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo. (IBAM, 2006).
- 22. Segregación socioespacial:** Es un proceso que separa a la ciudad en unidades delimitadas, cada una de las cuales contiene en su interior una población homogénea que es diferente de la que la rodea. (Pérez-Campuzano, Enrique, 2011).
- 23. Sostenibilidad espacial:** Es la capacidad de los Estados para seguir utilizando y beneficiándose del espacio, este debe mantenerse seguro y protegido, de modo que las partes interesadas puedan utilizarlo, explorarlo y beneficiarse de él. Es la capacidad a largo plazo de las ciudades para planificar con éxito su mayor urbanización y crecimiento (ONU-Hábitat, 2016).
- 24. Sustentabilidad:** Es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.
- 25. Tejido social:** Es el vínculo social que une a las personas en una comunidad, generando sentido de pertenencia.
- 26. Tiradero a cielo abierto:** Es un lugar o sitio de disposición final de residuos sólidos de forma inconsciente, sin control técnico ni medidas de protección ambiental.
- 27. Valorización:** Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica. (SEMARNAT, 2017).

28. Vectores: Son organismos vivos que pueden transmitir patógenos infecciosos de una persona a otra o de los animales al ser humano. Muchos de ellos son insectos hematófagos que ingieren microorganismos patógenos al alimentarse de la sangre de un portador infectado y los transmiten a un nuevo portador, una vez que el patógeno se ha replicado. (OMS, 2024).

Resumen

Este proyecto de investigación se aborda una de las problemáticas que más preocupa a todas las sociedades del mundo: el manejo inadecuado de los residuos y sus consecuencias en la calidad de vida de las personas. A partir del crecimiento poblacional e industrial en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, además de los hábitos de consumo, el aumento acelerado de los residuos sólidos urbanos ha rebasado la capacidad del municipio de atender eficientemente este servicio de forma operacional, técnica, urbanística, política y ambiental.

En este caso específico de Tepeapulco, no sólo representa un problema ambiental, sino también económico, social y de salud pública. La presencia de un tiradero a cielo abierto ha provocado distintas afectaciones directas a las colonias cercanas, quienes enfrentan malos olores, plagas, contaminación del aire, además de problemas de salud y otros riesgos constantes para su bienestar. Este proyecto evidencia la desigualdad de los sectores más vulnerables, los cuales son los que sufren en mayor parte las consecuencias de un servicio deficiente en la recolección y en la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

Para ello se apoya de distintas teorías las cuales van explicando como las ciudades crecen y se organizan, sin embargo, su planteamiento principal se concentra en el enfoque del “Derecho a la Ciudad” de la ONU-Hábitat y de la Nueva Agenda Urbana, el cual plantea que todas las personas deben tener un acceso a un entorno seguro, justo, saludable y sostenible. En cuanto a la metodología de esta investigación combina técnicas cuantitativas y cualitativas, las cuales permitieron conocer la percepción sobre los impactos en la vida cotidiana de las personas, así como identificar las fallas institucionales y las limitaciones en el desarrollo de políticas públicas.

Respecto a lo anterior, el proyecto propone la implementación de un modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), el cual corresponde con los principios de sostenibilidad y la Nueva Agenda Urbana planteados por la ONU, esta propuesta no solo busca mejorar el

servicio de limpia en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, si no promover una ciudad más equitativa y sostenible, donde la calidad de vida de sus habitantes sea su principal prioridad.

Abstract

This research project addresses one of the most pressing problems facing societies worldwide: the inadequate management of waste and its consequences for people's quality of life. Due to population and industrial growth in the municipality of Tepeapulco, Hidalgo, as well as changing consumption habits, the rapid increase in municipal solid waste has overwhelmed the municipality's capacity to efficiently manage this service from operational, technical, urban planning, political, and environmental perspectives./

In the specific case of Tepeapulco, this represents not only an environmental problem, but also an economic, social, and public health issue. The presence of an open-air dump has caused various direct impacts on nearby neighborhoods, which face foul odors, pests, air pollution, as well as health problems and other constant risks to their well-being. This project highlights the inequality faced by the most vulnerable sectors, who bear the brunt of the consequences of deficient municipal solid waste collection and disposal services.

To this end, it draws on various theories that explain how cities grow and organize themselves; however, its main focus is on the UN-Habitat "Right to the City" approach and the New Urban Agenda, which posits that all people should have access to a safe, fair, healthy, and sustainable environment. Regarding the methodology of this research, it combines quantitative and qualitative techniques, which allowed for understanding perceptions of the impacts on people's daily lives, as well as identifying institutional shortcomings and limitations in the development of public policies.

In this regard, the project proposes the implementation of an Integrated Solid Waste

Management (ISWM) model, which aligns with the principles of sustainability and the New Urban Agenda established by the UN. This proposal not only seeks to improve the cleaning service in the municipality of Tepeapulco, Hidalgo, but also to promote a more equitable and sustainable city, where the quality of life of its inhabitants is the top priority.

Introducción

En el presente trabajo se aborda la problemática de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en una zona semiurbana en el Estado de Hidalgo. La investigación constituye un estudio sobre la influencia de la gestión de los residuos sólidos municipales en la calidad de vida de la población del municipio de Tepeapulco.

A través del tiempo la Secretaría de Medio Ambiente ha publicado diagnósticos sobre la situación en el país respecto a los residuos sólidos urbanos, por lo que en 1950 la generación diaria per cápita era de 300 gramos y en 2004 había aumentado a 900 gramos por habitante (Gutiérrez, 2006). Desde entonces estos incrementos tan acelerados, vienen aunados al incremento de la población ocasionando un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos municipales y generando contaminación de suelo, aire, agua y algunas enfermedades.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011), en México en 2010 se generan 0.866 kilogramos per cápita de residuos sólidos urbanos diarios, lo que equivale a 39 millones de toneladas anuales, las cuales requieren de inversiones y gastos cuantiosos para gestionar su manejo.

Los Residuos Sólidos Urbanos son una de las fuentes de contaminación de suelos, agua y aire dentro de las ciudades y sus áreas periféricas, debido a que sus escurrimientos contienen metales pesados, materia orgánica, patógenos y gases como metano, dióxido de carbono, entre otros (Moody & Townsend, 2017); además, estos desechos generan efectos como plagas y malos olores, los cuales se convierten en focos de infección y transmisión de enfermedades (Nain & Kumar, 2020) lo cual impacta en la calidad de vida de la población.

De acuerdo al Censo Nacional de Gobierno Municipales y Delegacionales 2011, realizado por el INEGI, en 2010 cerca de 2 400 municipios del país recolectaron diariamente en promedio, alrededor de 86 357 toneladas de RSU. Los estados que generan niveles más altos son los que

tienen mayor urbanización.

El municipio de Tepeapulco, Hidalgo ha tenido una evolución demográfica significativa, de acuerdo a los resultados que presentó el Censo de Población y Vivienda en el 2010 el municipio contaba con un total de 51, 664 habitantes mientras que en 2020 es de 56,245 habitantes, por lo que en comparación con el 2010 Tepeapulco creció un 8.87%. De las 54 localidades que tiene el municipio, Cd. Sahagún y Tepeapulco son aquellas que tienen mayor número de población, esto debido a que en ellas se desarrollan las principales fuentes de empleo y comercio.

En 2010 se contaba con un total de 13,960 viviendas en el municipio, en 2020 existen 16,472 viviendas particulares habitadas, lo anterior genera la producción y el consumo de bienes y servicios que necesariamente se convierten en algún tipo de residuos. Muchos de ellos por su composición, por su tasa de generación y manejo pueden tener efectos diversos en la población y en el medio ambiente.

Otro informe de la SEMARNAT que fue realizado por el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales (2023), el promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados en el municipio de Tepeapulco en 2020 fue de 38,400 kg. En comparación con el año 2010 que era de 26,000 kg. cantidad promedio diaria de residuos sólidos urbanos recolectados.

Por lo anterior este proyecto estudia las consecuencias en la calidad de vida de la población del municipio de Tepeapulco, Hidalgo en la gestión de residuos sólidos urbanos debido al crecimiento acelerado de las manchas urbanas que se encuentran cerca del vertedero municipal. Para la elaboración de este proyecto empleamos cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el primer capítulo “Antecedentes de la Investigación” se aborda el planteamiento del

problema, el objetivo general, los objetivos específicos de la investigación, así como la justificación del problema; esto con el fin de dejar en claro cuál es la hipótesis planteada por este proyecto.

En el segundo capítulo que se titula “Marco teórico-conceptual”, se abordará la parte teórica y documental sobre las teorías urbanas y otros estudios realizados sobre la gestión de residuos sólidos urbanos municipales, abordando las distintas consecuencias que implica para el medio ambiente la implementación de la política de gestión de residuos sólidos y cómo afectan a la calidad de vida de la población. En este capítulo también se identificarán normas y leyes en materia de gestión de residuos sólidos urbanos de aplicación federal, estatal y municipal. Así como la situación actual de los residuos sólidos en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

En el tercer capítulo nombrado “Metodología de la Investigación”, se analizará específicamente cuáles son los efectos en la calidad de vida de la población, implicando categorías ambientales, sociales, económicas y de salud. Por lo que en esta etapa se aplicará la metodología cuantitativa a través de encuestas a una población muestra que vive cerca del tiradero a cielo abierto del municipio de Tepeapulco, y así relacionar los distintos efectos que se han tenido a través del tiempo. En este capítulo se presentarán los resultados de la encuesta aplicada, así como el análisis de cada ítem de la encuesta. Así también se empleará un método cualitativo en el cual se realizará un análisis de las entrevistas a los servidores públicos del municipio encargados del servicio de limpia, de ecología y de medio ambiente, así como también otros involucrados en este servicio.

En el cuarto capítulo se propone un plan de acción que puede ser implementado por el municipio de Tepeapulco, Hidalgo para desarrollar un sistema eficiente de gestión integral de residuos sólidos urbanos. Se buscará con esta propuesta mejorar la calidad de vida de los habitantes de ese municipio.

I. CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Según el informe del Banco Mundial (2018), titulado “What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050”, los desechos sólidos a nivel mundial crecerán un 70%, aumentará de 2010 millones de toneladas de los cuales 33% de ellos no son tratados. Se proyecta que la rápida urbanización, el crecimiento de la población y el desarrollo económico harán que la cantidad de desechos a nivel mundial aumente un 70% en los próximos 30 años si no se toman medidas urgentes. (Banco Mundial, 2018).

En ese mismo estudio realizado por el Banco Mundial (2018), la generación de desechos a nivel regional anualmente se da en países con mayor número de población, por ejemplo, en Asia Oriental y el Pacífico fue de 468 millones de toneladas, mientras que en América Latina y el Caribe fue de 231 millones de toneladas anualmente. En los países de ingresos bajos el 90% de los desechos no se gestiona bien, ya que el costo de la gestión de ellos constituye el 20% de los presupuestos municipales. Las tasas de generación per cápita han aumentado por lo menos un 7% en la última década, cuando la tendencia en los países desarrollados es minimizar la generación de residuos sólidos urbanos.

La SEMARNAT realizó un informe en 2020, en donde se estima que en México se generan diariamente 120,128 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU), de los cuales en promedio se recolecta el 84% lo que significa una cobertura a nivel nacional de 100,751 toneladas de residuos al día. En México se generan 38,351 t/día de residuos aprovechables mediante el reciclaje o la recuperación de energía, 56,427 t/día de residuos orgánicos que pueden ser

tratados mediante compostaje o biodigestión y 26,779 t/día de otros residuos que no son aprovechables en las condiciones tecnológicas actuales. Estos datos indican el potencial de aprovechamiento económico de los residuos en el país y al mismo tiempo dan cuenta de la magnitud del desafío que implica para toda la sociedad avanzar hacia la gestión integral.

En México no se recolectan todos los residuos pues en casi el 12% se desconoce su destino (SEMARNAT, 2018). Adicionalmente, se aprovecha muy poco (menos del 10%) y la mayor parte llega a la disposición final en rellenos sanitarios o en tiraderos, lo cual está en contra del modelo de sustentabilidad que establece que, una vez que se creó el residuo, las prioridades deben enfocarse a su re-uso, después al reciclaje, después a su recuperación y, al último, a su disposición final (Halkos & Petrou, 2016, en Macías, L.M. et al. 2018).

Es importante destacar que entre las principales problemáticas en las que se ve involucrado el Estado de Hidalgo en cuanto a la basura, es que en la mayoría de los municipios se desconoce las tasas de generación y recuperación, tipos, periodos, orígenes, calidad y otras estadísticas; la mayoría de los residuos sólidos son depositados en predios sin uso siendo un factor directo de contaminación ambiental y deterioro de la calidad de vida de las personas; prácticas tradicionales domiciliarias ya que se tiran sin ningún control de manejo aunado a la carencia de infraestructura sanitaria (relleno sanitario) y la imposibilidad técnica.

En el 2005, en el país existían 95 rellenos sanitarios, número muy reducido considerando que cada uno de los 2,439 municipios existentes debiera disponer sus residuos en una instalación de este tipo (Gutiérrez, 2006).

Tepeapulco es uno de los municipios más importantes y claves para el Estado de Hidalgo, ya que la cabecera municipal que es Fray Bernardino de Sahagún concentra el mayor número de población y su principal actividad es el sector industrial, es decir, es uno de los municipios con mayor desarrollo empresarial del Estado de Hidalgo gracias a su ubicación geográfica.

Desde el panorama anterior el aumento en la generación de residuos sólidos urbanos en los últimos años en este municipio ha sido por múltiples factores entre los más importantes es el crecimiento de la población, el desarrollo industrial además del cambio de los patrones de consumo de la población.

Otro informe emitido por la SEMARNAT (2020), sólo 144 municipios de las 32 entidades federativas practican la recolección selectiva a partir de la cual recuperan aproximadamente 7,015 t/día de residuos reciclables (5.8% del total generado).

El Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales (2021) estableció que en el municipio de Tepeapulco se recolectan 38,400 kg. de residuos sólidos urbanos, de los cuales 26,880 son recolectados en un punto establecido y 11,520 en sistemas de contenedores.

Otra información importante según datos de la secretaría de Ecología y Medio Ambiente del municipio de Tepeapulco en el 2022, se recolectan 163 t/día de residuos, de los cuales el 68% son desechos orgánicos, 24% son de madera, 3% son de vidrio, 19% son textiles y 1% son de plástico. A la semana se recolectan 1.141 toneladas aproximadamente y mensualmente 1.987 toneladas.

Aunque en el Plan Municipal de Desarrollo de Tepeapulco (2016-2020), se ha tratado de entender esta problemática y darle una solución, el gobierno municipal no implementa en su totalidad los ejes plasmados en estos y tampoco existe un monitoreo o supervisión sobre la recolección efectiva, tratamiento y disposición final de estos residuos, por lo tanto, se presentan grandes rezagos de este servicio público. De acuerdo al Índice de Ciudades Prósperas de ONU HABITAT (2019), el municipio de Tepeapulco se ubica con un índice de 48.69 en su calidad de aire por lo que se cataloga con mala calidad, con altos niveles de partículas contaminantes como dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono; las cuales inciden en la

salud de la población e incrementan las enfermedades respiratorias.

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo de Tepeapulco (2024-2024), en su diagnóstico en la recolección y manejo de residuos sólidos se encuentra catalogado con un indicador óptimo, sin embargo, dentro de las problemáticas más apremiantes en un escenario prospectivo 2030 se encuentran: nulas gestiones con empresas de la iniciativa privada con la finalidad de llevar el tratamiento de los residuos sólidos, inexistente separación y clasificación de los residuos sólidos como parte de la cultura de los habitantes del municipio, falta de impulso en la creación de un relleno sanitario, carencia de un plan municipal de desarrollo sostenible que incluya acciones para el cuidado y protección del medio ambiente.

Así también se han detectado distintos retos importantes para el municipio sobre la gestión integral de residuos sólidos urbanos, por ejemplo, no hay una difusión permanente de la normativa en esta materia y hay una escasa actualización de la reglamentación municipal, ya que la única normativa en la que se basa actualmente el municipio para la gestión de residuos sólidos urbanos es el Reglamento Municipal para la Protección al Ambiente y los Planes Municipales de Desarrollo de cada administración.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Generar una propuesta para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de Tepeapulco, que contribuya a disminuir los daños en la calidad de vida de la población de la región.

1.2.2. Objetivos específicos

- Revisar la literatura de las teorías urbanas y otros trabajos de investigación sobre residuos sólidos urbanos.

- Identificar normas y leyes en materia de gestión de residuos de aplicación federal, estatal y municipal
- Conocer el estado actual de manejo de residuos sólidos en el municipio de Tepeapulco para medir el impacto ambiental en zonas cercanas a vertederos de basura mediante encuestas a la población.
- Describir la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio a partir de las entrevistas realizadas a los diferentes actores que participan en su desarrollo.
- Proponer una alternativa para el manejo de residuos sólidos donde se contribuya al desarrollo sustentable y a mejorar la calidad de vida de la población que vive en el municipio.

1.3. Justificación

La gestión de los residuos sólidos urbanos es uno de los principales retos de la administración pública municipal, debido a que se relaciona con el crecimiento urbano, el medio ambiente y la calidad de vida de la población. Tepeapulco, Hidalgo es un municipio con un acelerado proceso de urbanización e industrialización, por lo que la generación de residuos sólidos ha aumentado sin que la infraestructura, la planeación o las políticas públicas locales hayan avanzado en la misma proporción.

El presente proyecto de investigación se justifica desde una dimensión social, ya que la inadecuada gestión de los residuos sólidos urbanos impacta directamente a la salud y las condiciones de vida de la población, particularmente de aquel sector que habita en zonas cercanas al tiradero a cielo abierto municipal. Esta constante exposición a factores como malos

olores, contaminación del aire, fauna nociva y riesgos sanitarios profundiza las desigualdades sociales y vulnera el derecho de la población a un entorno saludable y habitable.

Respecto a dimensión ambiental, la investigación es pertinente debido a los efectos negativos que genera la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos sobre el suelo, el aire y el ecosistema local. La acumulación de los residuos sólidos sin tratamiento adecuado contribuye a la degradación ambiental y al deterioro del paisaje urbano, lo cual afecta a la funcionalidad del municipio.

En el ámbito económico, la falta de gestión integral de los residuos sólidos urbanos representa una pérdida de oportunidades para el aprovechamiento de los mismos, los cuales podrían generar beneficios económicos y reducir los costos de disposición final. Así mismo, una gestión deficiente incrementa el gasto público destinado a daños ambientales y problemáticas sanitarias derivadas del mal manejo de residuos.

A pesar de existir un marco normativo federal y estatal, en el municipio de Tepeapulco se observa una débil implementación de programas de gestión integral de residuos sólidos, así como la falta de coordinación de los distintos actores públicos y privados. Por lo que, desde el enfoque institucional, este estudio evidencia las limitaciones en la planeación, ejecución y seguimiento de las estrategias municipales relacionadas con esta gestión.

Finalmente, esta investigación adquiere importancia académica y práctica al proponer una alternativa de gestión integral de residuos sólidos urbanos, basado en el contexto territorial del municipio, lo cual puede servir como herramienta para esta administración pública local. De esta manera, este proyecto contribuye a la identificación de una problemática importante en el municipio, así como al fortalecimiento de la gestión pública local, mejorar el medio ambiente y aumentar la calidad de vida de la población del municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

II. CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En este capítulo se presenta el marco teórico para dar respuesta a la pregunta de investigación. Primero se hace la revisión de algunas teorías urbanas que podrán mejorar el panorama sobre la relación del crecimiento urbano en las ciudades y qué relación existe con la forma de organización territorial, social y ambiental. Más adelante se realizará un análisis sobre estudios realizados tanto a nivel internacional, nivel nacional y nivel local, en los que se demuestra que el tema de residuos sólidos se ha posicionado como un problema de interés público y que ha ocasionado graves consecuencias en la calidad de vida de los ciudadanos. Adicionalmente en este capítulo, se presenta la situación actual de los residuos sólidos urbanos el caso específico en el Municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

2.1. Teorías urbanas: Aproximaciones teóricas

El exponer una sola teoría o una definición sobre qué es lo urbano, no existe una respuesta única y este fenómeno ha sido estudiado desde varios enfoques, por lo que es complejo reducirlo a una sola dimensión. Según Pumarino (1975), la ciudad o una situación "urbana", es una organización social y económica carente de una conceptualización teórica y empírica acabada, en la cual ninguno de los modelos de asignación de recursos dominantes, ya sea el libre juego del mercado o la planificación centralizada, pueden responder plenamente a una multitud creciente de problemas que tienden a profundizar en la medida que las sociedades se transforman de menos a más urbanas.

2.1.1. El enfoque sistémico: la ciudad como sistema

El sistema es el concepto principal del pensamiento sistémico, y es la herramienta desde la que

el mundo y sus fenómenos son examinados, así es como se designa a los fenómenos de complejidad organizada. El sistema comprende una multiplicidad de elementos que se relacionan entre sí, piénsese por ejemplo en una red, cada punto dentro de esta red hace referencia a un elemento diferente, y cada línea que une a los puntos representa las relaciones entre ellos, sus interacciones (Capra, 1998, p.48 en Cobos, 2021).

Para conocer un sistema urbano interesa de manera principal identificar a las partes componentes, sus relaciones estructurales, las características que éstas poseen y las restricciones o límites dentro de las cuales estas relaciones se explican. Sin embargo, la principal dificultad es que al identificar los distintos componentes es posible que se produzcan interpretaciones diferentes de cómo valorar cada una de sus partes.

Pensando en la ciudad como un fenómeno de complejidad organizada, en otras palabras, como un sistema, habría que señalar que como sistema la ciudad entonces debe poseer una estructura y un patrón de organización propios. Para un sistema la *estructura* comprende sus partes físicas, los elementos que lo conforman. Siendo esto así, al pensar en el sistema de la ciudad puede mencionarse el medio en que la ciudad se encuentra localizada, sus edificaciones y sus vías. (Cobos, 2021). Por lo que, dependiendo del medio de cada ciudad, se relaciona con el tipo de población y cómo se desarrollan en ese lugar las cosas. En cuanto al *patrón de organización*, cada ciudad tiene sus propias costumbres, la lengua que se habla y la relación entre sus habitantes que es producto de un tejido social. (Lefebvre, 2013, p. 54 en Cobos, 2021).

2.1.2. De la ciudad moderna a la ciudad posmoderna

El término capitalismo posindustrial, acuñado por Daniel Bell (Bell, 1967-1973 en Ramírez & Solís, 2017) hace referencia a dos cosas: a) el trasvase de la fuerza de trabajo de la industria hacia el sector servicios, debido a la robotización y computarización crecientes de la fábrica y al traslado de las actividades industriales hacia países periféricos; b) el desembarco del capital

en toda una serie de sectores económicos «inmateriales»: ocio, arte, servicios personales de todo tipo. Es decir, en esta fase del capitalismo, casi todo se ha mercantilizado, en donde se pretendía seguir la venta del objeto buscando otras formas del consumo de él, adaptando estilos de vida asociados al objeto.

La ciudad es convertida por sus gestores en una mercancía a la vez material e inmaterial: un producto de diseño en el que, a través de actuaciones urbanísticas, se restauran edificios y espacios (o se construyen otros nuevos) emblemáticos para crear una imagen que es ulteriormente glamourizada vía publicidad y «vendida» a una potencial masa de visitantes, todo ello en el contexto de un mercado mundial sin fronteras en el que la ciudad compite con miles de otros lugares urbanos y no urbanos. (Ullán de la Rosa, 2014).

En cuánto, al paradigma posmoderno, que debatía las ideas modernas de la razón y de una sociedad consumista; se retoman valores que en la sociedad anterior se consideraban desviados, al mismo tiempo hace ajustes en estos valores, la vida es percibida como un presente eterno. Se da importancia al materialismo individualista que también, es hedonista, gracias a la superabundancia conseguida por la eficiencia productiva de la industria (que inunda la sociedad de mercancías baratas y asequibles para todos). Hay una búsqueda, pues, de lo inmediato, mediada por un placer que es básicamente sensorial, no intelectual. (Ullán de la Rosa, 2014).

Las desventajas de las ciudades modernas, destruyen las comunidades humanas y sus complejas redes de relaciones espontáneas sustituyéndolas por el corsé cibernético de la zonificación y el aislamiento del apartamento o la vivienda unifamiliar. Se caracterizan por su enfoque en la funcionalidad, la planificación racional y el uso de tecnologías avanzadas. Estas ciudades fueron diseñadas con un objetivo claro: maximizar la eficiencia y la productividad. La estructura de estas urbes suele ser jerárquica y organizada, con zonas específicas para residencias, comercio e industria. Este modelo ha permitido un desarrollo rápido y una

expansión significativa, pero también ha generado críticas por su falta de diversidad y su enfoque en la homogeneidad.

En contraste, las ciudades posmodernas, que emergen a partir de la segunda mitad del siglo XX, desafían las normas establecidas por sus predecesoras. Estas ciudades son más inclusivas y flexibles, incorporando una variedad de estilos arquitectónicos y espacios públicos que fomentan la interacción social. La diversidad cultural y la sostenibilidad son pilares fundamentales en el diseño de las ciudades posmodernas. Sin embargo, esta pluralidad puede llevar a la fragmentación, donde diferentes comunidades pueden no interactuar entre sí, creando una sensación de desconexión.

Dentro de la posmodernidad el término “habitabilidad” se refiere a cómo los espacios y entornos construidos se adaptan a las necesidades y deseos de las personas en un contexto cultural y social caracterizado por la diversidad, la fragmentación y el cambio constante. Las ciudades posmodernas, aunque más acogedoras, enfrentan desafíos en términos de cohesión social y accesibilidad.

López (2023), en su artículo “La ciudad posmoderna: comprendiendo un concepto de ciudad”, argumenta que en las ciudades modernas el suelo urbano era considerado como una mercancía, por lo que el crecimiento y el desarrollo de las ciudades a través del diseño de la denominada zonificación urbana, asignándole al Estado un papel predominante. En la posmodernidad este retiro del Estado devino una ciudad profundamente desarticulada, con espacios para vivienda, comercio y servicios que se localizan en territorios con una discontinuidad socio-espacial, en el cual las empresas transnacionales se encuentran cada vez más lejos de las viviendas y construidas en zonas riesgosas, cada vez más numerosos centros comerciales o nichos económicos sin tener en cuenta las poblaciones y los asentamientos vecinos.

De acuerdo con Ángela Giglia (2017:18), un *orden socio-espacial* es:

(...) el conjunto de las reglas formales e informales, explícitas e implícitas, que existen entre los diversos actores sociales en cuanto a las apropiaciones y usos posibles de cierto espacio. Este orden espacial –que subyace a las relaciones de los grupos con el espacio– es al mismo tiempo un hecho externo al sujeto, pero profundamente interiorizado, que se recrea y se restablece continuamente mediante la experiencia no tanto del espacio, sino con el espacio y con los demás en un cierto momento del tiempo.

Así mismo en ese artículo menciona que el Estado en las ciudades posmodernas se ha visto rebasado, sin embargo, persiste en la elaboración de planes y programas propios de una planeación normativa imposible de realizar en la realidad urbana, ya que sólo es un discurso declarativo, sin táctica ni estrategia de acción (Matus, 1983:1722). Además los programas que más atención y promoción reciben son aquellos que, como parte de la reducción de la escala urbana, se implementan en determinados espacios de la ciudad, por ejemplo, los parques, la peatonalización de calles, las ciclovías en ciertas colonias, entre otros, siendo las acciones gubernamentales que el Estado estima necesarias para esquivar las razonables críticas respecto de las desigualdades urbanas, los deficientes medios de transporte o la deteriorada infraestructura urbana, aspectos que afectan negativamente *el derecho a la ciudad de todo ciudadano* (López, 2023).

2.1.3. Las ciudades globales.

Las ciudades globales aparecen al igual que las ciudades posmodernas por las necesidades de la globalización. Aunque son distintas y en este apartado hablaremos específicamente de ellas, están profundamente conectadas a través de la diversidad cultural, la transformación del espacio y los desafíos sociales, lo que las convierte en conceptos complementarios en el estudio de la urbanización contemporánea.

Los efectos de la globalización sobre las ciudades y el desarrollo urbano son tanto internos como externos. Dentro de las ciudades metropolitanas, la globalización ha desempeñado un papel importante en la reconfiguración de la organización social y espacial de la metrópoli moderna y algunas condiciones básicas de la vida contemporánea urbana. Los flujos globales de trabajo y capital y la concentración de estos flujos en ciertas áreas urbanas han propiciado la extensión de poblaciones metropolitanas de forma desmesurada.

Desde el enfoque de Saskia Sassen (2007), una ciudad global es un centro urbano que desempeña un papel crucial en la economía global y se caracteriza por:

- **Conectividad Internacional:** Estas ciudades están altamente interconectadas con otras ciudades a través de redes de comunicación, transporte y comercio, actuando como nodos en un sistema global.
- **Concentración de Servicios Avanzados:** Las ciudades globales albergan una gran cantidad de servicios financieros, profesionales y de alta tecnología, lo que las convierte en centros de decisión económica y política.
- **Flujos de Capital y Personas:** Son puntos de atracción para inmigrantes y flujos de capital, facilitando la movilidad de trabajadores y recursos a nivel internacional.
- **Diversidad Cultural:** La presencia de diversas comunidades y culturas, resultado de la migración transnacional, enriquece la vida urbana y contribuye a un entorno multicultural.
- **Reconfiguración del Espacio:** Estas ciudades reflejan una nueva organización del espacio en el contexto de la globalización, donde la relación entre el espacio físico y las dinámicas económicas se redefine.

- **Desigualdad y Polarización:** A pesar de su dinamismo, las ciudades globales también son escenarios de desigualdad, donde coexisten altos niveles de riqueza y pobreza, y donde la polarización social se hace evidente.

Aunque su teoría ha sido muy criticada debido a que su enfoque lo hace en ciudades al norte de Estados Unidos, lo que limita la aplicabilidad de su teoría a contextos de ciudades en el Sur global, que pueden tener dinámicas diferentes. Edward Soja explora cómo las ciudades globales son espacios de producción social y cómo se configuran a través de relaciones económicas y políticas.

El concepto de exópolis de Soja (1992), provee una imagen para describir la forma espacial transformada de los actualmente emergentes Estados glocalizados. Son polimórficas, multiniveles y descentradas, y están siendo simultáneamente orientadas hacia afuera en la medida en que intentan promover la competitividad estructural global de sus principales ciudades y regiones, y hacia adentro en la medida en que las agencias supranacionales y los acuerdos internacionales juegan un rol cada vez más directo en la regulación y reestructuración de sus espacios territoriales internos. Esta reconstitución en curso del espacio del Estado está rearticulando las geografías políticas heredadas en formas que están eliminando significativamente el privilegio de las estrategias regulatorias nacionalmente organizadas, mientras que a la vez está cediendo nuevos roles tanto a formas institucionales supranacionales como subnacionales (Brenner, 2003).

2.1.4. Periferias urbanas en las ciudades globales

El concepto de periferia se refiere a la distancia respecto a un núcleo, influenciado por factores geográficos, económicos, políticos o sociales. En Europa, se utiliza para describir áreas desfavorecidas marcadas por dependencia, desconexión, pobreza y emigración.

La planificación sostenible, está relacionada con la planificación física y espacial, que tiene

como objetivo optimizar la distribución y asignación del suelo y las actividades humanas, en un contexto de espacio limitado o dentro de ciertos límites administrativos, proporcionando indicaciones y/o regulaciones para el uso del suelo y actividades relacionadas. Según Holling, Berkes y Folke (1998), la planificación sostenible busca integrar el conocimiento sobre contextos socio-ecológicos para tomar acciones de interés público determinadas por la comunidad que generen un cambio e implementar principios de sostenibilidad (Rathe, 2017).

2.1.5. La producción del espacio y la segregación

Para Michel Foucault (1992), el espacio es una metáfora de un lugar o recinto de poder que en general limita, pero algunas veces libera procesos de transformación. Otro autor que realiza un estudio sobre el espacio, es Hägerstrand (1970), realiza un diagrama vinculado a su modelo de movimiento y la construcción social del espacio, donde constituye una colección innumerable de singularidades, en donde entrelaza lugares, actividades cotidianas de las personas y de este modo crea la ciudad o el espacio urbano.

Según el sociólogo Henri Lefebvre la periferia urbana es un espacio de exclusión donde se encuentran los grupos marginados de la sociedad, los cuales son excluidos del acceso a servicios básicos, como la educación, la salud y el empleo, y se ven obligados a vivir en condiciones de pobreza y precariedad. (Lefebvre, 1974).

El espacio debe considerarse como un producto que se consume, que se utiliza, ya que el mismo interviene en la producción. Cada sociedad produce su espacio (Lefebvre, 1974), ya que organiza la propiedad, el trabajo, las redes de cambio, los flujos de materias primas, etc.

Entonces el espacio no es neutral, es un producto social que se organiza y se configura a través de los intereses de las clases dominantes, es decir, en las ciudades globalizadas los centros urbanos se han transformado en espacios de consumo, cultura y negocios; mientras que las periferias suelen ser excluidas a áreas industriales, residenciales o en su gran mayoría con una

escasa infraestructura y acceso a recursos.

Lefebvre distingue tres aspectos del espacio: el *espacio percibido* el cual está materialmente organizado, el *espacio concebido* el cual es un espacio planificado y organizado por el gobierno o personas especialistas (urbanistas) y el *espacio vivido* es el que las personas experimentan y habitan a nivel subjetivo.

Por lo que las periferias se convierten en un espacio vivido de resistencia, de exclusión por el acceso a derechos y recursos (Lefebvre, 1974). Sin embargo, Lefebvre también argumenta que las periferias también contienen un potencial para la transformación de las ciudades.

David Harvey, en su obra *La Condición de la posmodernidad* (1989), afirma que el neoliberalismo y el capitalismo global han generado nuevas formas de exclusión en las periferias, pero que han sido fundamentales para los procesos de acumulación de capital y a la vez son espacios de lucha de los derechos urbanos.

Este autor critica el progreso de la modernidad, así como que percibía al espacio como un ser estático, por lo que el espacio y el tiempo son tan variados como las experiencias individuales y colectivas. Aquellos que gobiernan el espacio siempre pueden controlar las políticas del lugar, los poderes relativos de los movimientos de la clase obrera y la burguesía para gobernar el espacio han sido un componente importante en las relaciones de poder entre ellos.

En una sociedad capitalista, el espacio es estructurado de acuerdo con las necesidades del capital, los empresarios y el gobierno toman decisiones respecto al uso del espacio basándose en cómo maximizar las ganancias y el control sobre los recursos. Una de las formas más evidentes de fragmentación espacial y desigualdades sociales es la segregación, un fenómeno en el cual diferentes grupos sociales y económicos se distribuyen de manera desigual en el espacio.

Esta segregación espacial está vinculada a las dinámicas de poder y a la acumulación

capitalista, en la que ciertos grupos como las élites o los de la clase alta pueden acceder a mejores zonas urbanas, mientras que los grupos más desfavorecidos son relegados a las periferias. Lefebvre (1974, p. 385) observa que una de las formas en que puede alcanzarse la homogeneidad del espacio es a través de su total fragmentación en parcelas libremente enajenables de propiedad privada, que puedan ser compradas y vendidas a voluntad en el mercado. Lo anterior tiene implicaciones importantes:

1. La división del espacio en parcelas privadas es un proceso mediante el cual, el espacio se convierte en una mercancía, este tipo de organización del espacio es fundamental en las economías capitalistas, por lo que favorece a las clases altas tener acceso a estos recursos.
2. La fragmentación del espacio incrementa las desigualdades, lo que da lugar a la segregación espacial, ya que la distribución se da de acuerdo a los principios económicos. Las clases altas compran en zonas privilegiadas y las clases bajas son desplazadas hacia periferias.
3. La homogeneización del espacio, ya que, al dividirlo en parcelas de propiedad privada, se elimina la diversidad del mismo y se estandariza la forma en cómo se utiliza el espacio.
4. El proceso de fragmentación está determinado por políticas estatales, el Estado se alinea con las dinámicas del capital, asegurando que el espacio esté organizado y maximice la acumulación del capital.
5. La organización del espacio urbano no solo refleja las dinámicas económicas, sino que refuerza las relaciones de poder. El control del espacio se convierte en una forma de control social, es decir, aquellos que tienen acceso a los mejores lugares tienen la capacidad de modelar las dinámicas sociales, mientras que los que

se encuentran en zonas marginadas o periferias tienen menos posibilidades de intervenir en la transformación del espacio en el que viven.

2.1.6. La producción social del espacio.

Henri Lefebvre plantea que el espacio no es un elemento neutro, es un producto social resultado de relaciones económicas, políticas y sociales. Desde este punto, el espacio urbano se construye a partir de decisiones tomadas por actores con distintos niveles de poder, lo que genera que esta organización territorial beneficia a algunos sectores y perjudica a otros (Lefebvre, 1991; Soja, 2010).

David Harvey complementa esta idea al señalar que la segregación urbana es una manifestación espacial de las desigualdades del sistema capitalista, donde el territorio se convierte en un medio para la reproducción de la desigualdad social (Harvey, 2007).

2.1.7. Segregación socioespacial y gestión de residuos

La segregación socioespacial se refiere al proceso mediante el cual determinados grupos sociales son concentrados en áreas específicas del territorio, generalmente asociadas a condiciones de mayor vulnerabilidad y menor acceso a servicios de calidad. (Harvey, 2007)

Según Harvey (2007), las decisiones sobre el uso del suelo y la localización de infraestructuras urbanas tienden a favorecer a los sectores con mayor poder económico y político, profundizando la fragmentación social del espacio urbano. Castells & Borja (1997), sostienen que la ciudad contemporánea se caracteriza por una organización espacial fragmentada, donde determinadas zonas concentran funciones indeseables como rellenos sanitarios, basureros o industrias contaminantes que afectan directamente a las comunidades que las habitan.

En el ámbito de la gestión de residuos sólidos urbanos, la segregación socioespacial se revela en cuanto a la localización de tiraderos a cielo abierto o sitios de disposición final en zonas

periféricas refleja una lógica de planificación urbana que no logra visibilizar a ciertos sectores de la población y normaliza la exposición desigual a riesgos ambientales (UN-Hábitat, 2010).

Por lo que la segregación social no es solo un fenómeno territorial sino también político, ya que excluye ciertos grupos de una calidad de vida y un ambiente sano, beneficiando a un sector capitalista y concentrando los costos ambientales del desarrollo urbano en territorios con menor capacidad de incidencia política y económica (Soja, 2010)

2.2. Derecho a la ciudad como derecho humano

El derecho a la ciudad es un concepto que se ha integrado progresivamente para comprender las desigualdades urbanas, el acceso a los servicios básicos y la calidad de vida en los espacios urbanos. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la ONU-Hábitat este derecho se entiende como un principio integrador de justicia social, sostenibilidad urbana y equidad territorial.

El documento final de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible organizada en Nueva York “Transformar Nuestro Mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” incluyó 17 objetivos. Para el objetivo de esta investigación interesa destacar el objetivo 11 el cual señala que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En 2016 la Asamblea General de las Naciones Unidas desarrolló el primer documento de política sobre “Derecho a la ciudad y ciudades para todos” y sobre esta base establece:

“[...] considera las propias ciudades como espacios comunes, y prevé el respeto y la protección de los derechos humanos para todos; el pleno ejercicio de la ciudadanía para todos los habitantes; la dimensión social de la tierra, la propiedad y los bienes urbanos en las ciudades y los asentamientos humanos; la participación política y la gestión de las ciudades transparentes y responsables; economías inclusivas, con derechos al trabajo y medios de vida seguros; la

gestión responsable y sostenible de los bienes comunes (entorno natural, construido e histórico, bienes culturales, suministro de energía, etc.), así como una relación equilibrada entre ciudades y aldeas dentro de las jurisdicciones nacionales, y entre los asentamientos humanos y las zonas rurales más apartadas” (ONU, 2015).

Esta perspectiva se consolidó especialmente con la adopción de la Nueva Agenda Urbana, documento que establece un modelo global de desarrollo urbano centrado en las personas y en la reducción de desigualdades socioespaciales (ONU-Hábitat, 2015), muchas de las ciudades no están preparadas para la rápida urbanización, lo cual ha provocado un crecimiento de los barrios marginales o de condiciones similares. El derecho a la ciudad no se define como un derecho aislado, sino que articula distintos derechos humanos dentro del territorio urbano, como el acceso a la vivienda adecuada, servicios públicos básicos, un medio ambiente sano, movilidad y participación en la vida urbana.

Por ello el enfoque del derecho a la ciudad desde esta Nueva Agenda se orienta a garantizar que el crecimiento urbano beneficie a toda la población y no solo a determinados sectores. Las ciudades latinoamericanas son particularmente densas, su extensión territorial es muy pequeña, y también muestran una extrema desigualdad de ingresos, donde la brecha entre los más ricos y los más pobres es muy alta en muchas áreas urbanas; lo que produce contrastes notables. Dentro de las áreas periurbanas, los problemas de movilidad y transporte persisten, además de la persistencia de problemas de salud, medio ambiente y seguridad pública en los asentamientos informales (ONU-Hábitat, 2015).

2.2.1. ONU-Hábitat y urbanización sostenible

La ONU-Hábitat destaca que la urbanización debe contribuir a mejorar las condiciones de vida de las personas mediante el desarrollo equitativo a servicios básicos, infraestructura y oportunidades económicas (ONU-Hábitat, 2020). Este enfoque resulta relevante para el estudio

de problemáticas urbano-ambientales, ya que las ciudades se están expandiendo a través de un crecimiento descontrolado e ineficiente, debido a una gestión y planificación inadecuadas del uso de la tierra (Naciones Unidas, 2015).

Se calcula que, en 2050, 42 millones más de personas vivirán en zonas urbanas en México, hasta alcanzar una cifra cerca de los 134 millones (ONU-Hábitat, 2019), el país pasará de contar con 384 ciudades a 961 en 2030, lo cual concentraría el 80% de la población, predominando las personas en situación de pobreza.

Según el Índice de las Ciudades Prósperas emitido por la ONU (2019), en su evaluación de la prosperidad de las ciudades mexicanas, ha encontrado un problema urbano común “la inadecuada gestión de la expansión urbana que ha generado efectos negativos principalmente en las áreas periféricas, como por ejemplo en una insuficiente provisión de servicios, aprovechamiento ineficiente del suelo urbano, mala calidad del aire, pérdida de productividad, segregación socioespacial, etc.” (ONU-Hábitat, 2019).

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, en particular el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 establece la necesidad de lograr que las ciudades sean seguras, resilientes y sostenibles (Naciones Unidas, 2015). Lo cual reconoce la importancia de mejorar la planificación urbana, garantizar el acceso a servicios básicos y reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades.

Desde esta perspectiva, la gestión de residuos, el acceso al agua, el saneamiento, la vivienda y la movilidad se convierten en elementos centrales al derecho a la ciudad, ya que determinan las condiciones reales de habitabilidad. Este planteamiento de la ONU permite sustentar teóricamente la relación entre servicios urbanos, entorno ambiental y bienestar social, al considerar el acceso equitativo a condiciones adecuadas de vida dentro del desarrollo urbano.

La Nueva Agenda Urbana plantea que el desarrollo urbano debe centrarse en mejorar la calidad de vida de las personas mediante la inclusión social, el acceso equitativo a servicios, la

sostenibilidad ambiental y la participación ciudadana (ONU-Hábitat, 2015). Por lo que el derecho a la ciudad se puede analizar a través de diversas dimensiones interrelacionadas que permiten comprender su impacto en las condiciones de vida de la población.

Estas dimensiones desarrolladas por la ONU en su Nueva Agenda 2030 permiten el estudio de problemáticas urbano-ambientales, ya que permiten evaluar cómo se distribuyen los recursos, los servicios y los riesgos dentro del territorio.

Ilustración 1. Dimensiones centrales de la Nueva Agenda Urbana



Fuente: Tomado de Nueva Agenda Urbana (p. XVIII), por United Nations, 2017, ONU-Hábitat

2.2.2. Dimensiones de la Nueva Agenda Urbana referentes al Derecho a la ciudad.

2.2.2.1. Dimensión social.

La dimensión social del derecho a la ciudad se relaciona con la calidad de vida de la población y con el acceso equitativo a los beneficios del desarrollo urbano, es decir, el bienestar de todos sus habitantes, especialmente de los sectores en vulnerabilidad. La ONU ha señalado que el desarrollo urbano sostenible debe centrarse en las personas, promoviendo la inclusión social y la igualdad de oportunidades en el acceso a servicios básicos, infraestructura y espacios públicos (Naciones Unidas, 2015).

La dimensión social permite analizar aspectos como:

- Acceso a servicios públicos
- Condiciones de salud y bienestar
- Calidad del entorno urbano
- Percepción de seguridad y calidad de vida

2.2.2.2. Dimensión territorial

La dimensión territorial se refiere a la forma en que el espacio urbano se organiza y distribuye, así como las diferencias existentes entre distintas zonas de la ciudad como la infraestructura y servicios. La Nueva Agenda Urbana “fomenta estrategias de desarrollo espacial que tengan en cuenta, según corresponda, la necesidad de orientar la ampliación urbana, dando prioridad a la renovación urbana mediante la planificación de la provisión de infraestructuras y servicios accesibles y bien conectados, el logro de densidades demográficas sostenibles y el diseño compacto y la integración de nuevos barrios en el entramado urbano, impidiendo el crecimiento urbano incontrolado y la marginación” (ONU-Hábitat, 2017, p. 45).

El ODS 11, incluye una serie de objetivos de sostenibilidad espacial, incluida la equidad espacial en el tránsito, el acceso a espacios verdes y públicos, y vínculos bien planificados entre zonas urbanas y periurbanas y zonas rurales. En lo que respecta al tránsito, fomenta la provisión de acceso a “sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable” (ONU-Hábitat, 2017, p. 45).

Esta dimensión territorial permite analizar cómo las condiciones del entorno influyen en la vida cotidiana de la población y cómo la localización geográfica puede generar situaciones de desigualdad. En esta Nueva Agenda Urbana todas las personas que viven dentro de una ciudad independientemente de su nivel de ingresos e identidad, pueden acceder a viviendas, centros de empleo y servicios públicos esenciales.

2.2.2.3. Dimensión ambiental

En la Nueva Agenda Urbana el desarrollo de las ciudades debe proteger, conservar, restablecer y promover sus ecosistemas, agua, hábitats naturales y diversidad biológica, reduzcan al mínimo su impacto ambiental, transiten hacia la adopción de modalidades de consumo y producción sostenibles.

Esta dimensión ambiental del derecho a una ciudad se vincula con el derecho a vivir en un entorno saludable y sostenible; “La gestión inteligente de recursos, la planificación del uso de la tierra y políticas estrictas para preservar el medio ambiente puede ser determinante de la salud pública, la calidad de vida y la cohesión social” (NAU, p. 28).

La Agenda 2030 reconoce la necesidad de reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, ya que las ciudades son el centro de los problemas ambientales que enfrenta el mundo. El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (ODS 11), busca garantizar ciudades inclusivas,

seguras, resilientes y sostenibles mediante metas orientadas a la sostenibilidad ambiental y urbana (ONU, 2015).

En términos generales este ODS 11, establece la intención de reducir el impacto medioambiental per cápita de las ciudades, prestando atención en la calidad del aire y la gestión de residuos sólidos municipales. Este enfoque ambiental resulta relevante en contextos donde existen problemáticas relacionadas con la gestión inadecuada de residuos sólidos, ya que estas situaciones afectan a la salud pública y la calidad de vida del entorno.

2.2.2.4. Dimensión económica

La dimensión económica del derecho a la ciudad se refiere a que todos los habitantes tengan acceso equitativo a oportunidades económicas, empleo, servicios y recursos que les permitan mejorar sus condiciones de vida. La sostenibilidad económica de la Nueva Agenda Urbana concibe a las ciudades como lugares con igualdad de oportunidades, que permitan a los ciudadanos vidas productivas y prósperas.

La NAU destaca que el desarrollo urbano planificado no solo transforma el espacio físico de las ciudades, sino que se relaciona con la generación de empleo, la creación de oportunidades laborales y el mejoramiento de la calidad de vida. Por lo que una estrategia urbana adecuada debe integrar acciones orientadas a fortalecer el empleo y mejores oportunidades de vida para lograr una prosperidad equitativa y compartida (ONU-Hábitat, 2017).

La dimensión económica también permite analizar cómo las desigualdades sociales se reflejan en el territorio urbano, en muchas ciudades las zonas con menores ingresos presentan mayores carencias en infraestructura, servicios y condiciones ambientales, lo que produce ciclos de pobreza y exclusión. ONU-Hábitat ha señalado que una urbanización bien gestionada puede generar crecimiento económico, empleo y desarrollo social, siempre que garantice el acceso equitativo a los beneficios del desarrollo urbano (UN, Hábitat, 2019).

La Nueva Agenda Urbana recomienda desarrollar economías urbanas inclusivas, aprovechando el desarrollo económico interno de las ciudades, las ventajas competitivas y los recursos locales, haciendo uso eficiente de los recursos locales, promoviendo el desarrollo industrial sostenible e inclusivo.

2.3. Estudios realizados sobre residuos sólidos municipales.

Un estudio realizado en 2018 por Macías et al., del Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial A.C. sobre la “Gestión de residuos sólidos urbanos desde una perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios” establece que analizar la problemática de la basura tiene dos aspectos. Por una parte, los efectos que tienen los residuos sobre la salud, el ambiente y la economía y por la otra, las causas que genera una gestión de los residuos ineficaz e ineficiente. En este sentido, definen la gestión como ineficaz e ineficiente al ser un proceso incompleto que limita la capacidad para alcanzar los objetivos de cada una de sus fases y en que se destina un nivel subóptimo de recursos en comparación con estándares internacionales

En este estudio se utilizó la taxonomía de Pongrácz (2004, pp. 475–476) en la que los residuos se clasifican de acuerdo a cuatro atributos: propósito, estructura, estado y desempeño. Por *propósito* se entiende que los residuos no tienen o no cumplen con la función por la cual fueron creados. *Estructura* se refiere al estado físico del objeto en su totalidad o sus partes. *Estado* indica la capacidad de un elemento para desempeñar su función de acuerdo a su ciclo de vida. Por último, *desempeño* implica la capacidad de un objeto para cumplir con una expectativa de funcionamiento.

De acuerdo a lo anterior los residuos han evolucionado de acuerdo a los atributos que una población les asigna, es decir, algunos procesos productivos y patrones de consumo están determinados por fuerzas que operan en una mayor escala y, por lo tanto, difícilmente pueden

ser observados y modificados con acciones de impacto local. Un ejemplo de esta situación es la obsolescencia programada que busca reducir la vida útil de un producto o servicio con la finalidad de asegurar una demanda (Aladeojebi, 2013, p. 1 en Macías et. al., 2018), esta forma de producción se diseña desde una escala global, aunque sus impactos son locales creando una diferenciación territorial y tienen influencia directa en el comportamiento de los actores involucrados en toda la cadena de valor y gestión de residuos. (Macías et al., 2018).

Este análisis es relevante, ya que, como se ha mencionado, los residuos sólidos urbanos tienen un impacto en la salud pública, el medio ambiente, la calidad de vida de la población y la imagen urbana. No obstante, es necesario pasar de una visión sectorial a una perspectiva territorial en la que se enfatice la interconexión entre los procesos y los actores que influyen en los problemas asociados a los residuos. (Macías et al., 2018). De esta manera, se pueden atender problemas prioritarios de un territorio que trascienden a varios sectores y competencias de autoridades responsables como la focalización de atención sanitaria en zonas vulnerables por su proximidad a sitios de disposición final como rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto, la integración de los pepenadores en alguna cadena productiva local, entre otras.

Otro estudio en 2020 de Uriarte, sobre el “Manejo de los Desechos Sólidos y sus Efectos Ambientales en el Complejo Habitacional Ciudad Belén del distrito VI del Municipio de Managua” señala que en este complejo, los habitantes no desarrollan prácticas ambientales, entre ellas el no uso del centro de transferencia de desechos sólidos da como resultado la creación de vertederos ilegales dentro del complejo, en la cual se disponen todos los desechos generados, este tipo de acciones trae consecuencias al medio ambiente, además afectaciones a la salud de los pobladores.

A través de encuestas y entrevistas en este municipio de Nicaragua realizadas a la población muestra se encontró que las malas prácticas con respecto al manejo de los residuos sólidos que realizan los pobladores han creado vertederos ilegales en la periferia del complejo,

generando focos de contaminación, exposición de grandes cantidades de basura al aire libre originando muchos problemas ambientales y la proliferación de vectores que causan enfermedades, así como plagas, moscas, ratas entre otros insectos que son dañinos para la salud humana.

En cuanto a un estudio realizado por López (2020) en el que realizó un “Análisis comparativo de factores de éxito de gestión de residuos sólidos municipales”, analizó la problemática de la baja gestión en el tratamiento de residuos y un uso indiscriminado de rellenos sanitarios o vertederos, lo cual provoca un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, que corresponde a una de las mayores preocupaciones que tiene el mundo en la actualidad en relación con la contaminación del medio ambiente.

Considera que el creciente número de personas ha afectado el medio ambiente, debido a que esto ha ido de la mano con un aumento en la demanda de bienes y servicios, lo cual ha llevado a un mayor volumen en la generación y disposición de residuos, incrementado la contaminación por manejo inadecuado y daño al medio ambiente.

En los países de ingreso mediano alto y los de ingreso alto proveen servicios de recolección de residuos, y más de la tercera parte de los desechos de los países de ingreso alto se recuperan a través del reciclado y el compostaje. En los países de ingreso bajo se recoge alrededor del 48 % de los desechos en las ciudades, pero sólo el 26 %, en las zonas rurales, y se recicla tan sólo el 4 % a nivel nacional. En general, el 13,5 % de los desechos a nivel mundial se recicla y el 5,5 % se compostea. (Bank, The World, 2018 en López, 2020). En seis países europeos se han alcanzado niveles de reciclaje que superan el 50% del total, algunos de ellos son: Suiza, Suecia, Austria, Alemania, Bélgica y los Países Bajos. (ONU Hábitat, 2020)

En ese mismo estudio muestra que América Latina es la región que menos recicla en el mundo según el Banco Mundial y que los países que más generan basura el primer lugar es México,

seguido por Chile y Argentina; los países que menos generan basura son Guatemala, Bolivia y Honduras. (Bank, The World, 2018 en López, 2020).

En las entrevistas desarrolladas en su estudio principalmente en Chile, en su gran mayoría de los municipios limitan su gestión a la disposición final en rellenos sanitarios o vertederos a través de contratos con empresas privadas o mediante manejo propio, se aprecia que no existe la voluntad de evaluar alternativas para el manejo de sus residuos y buscan por lo general deshacerse de ellos con el mínimo esfuerzo. Lo anterior genera una problemática ya que al terminar la vida útil de estos sitios de disposición final que no sólo son rellenos sanitarios, sino que vertederos o basurales se escasean sitios especiales con autorización sanitaria.

Sánchez (2007) aborda el tema de “Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y el Arenal del Estado de Hidalgo”, genera un panorama sobre la situación a nivel estatal y municipal sobre la problemática de la recolección de residuos y como se ha ido atendiendo. Según un estudio realizado por el Consejo Estatal de Ecología (COEDE, 2003), el Estado de Hidalgo es uno de los estados con ineficiente sistema de administración y operación de la gestión integral de residuos sólidos municipales, ya que son pocos los casos donde se aplique actividades como reciclaje o transformación.

El manejo de la basura bajo la responsabilidad de ayuntamientos presenta un control deficiente, siendo los tiraderos municipales lugares donde prolifera la fauna nociva, focos de contaminación ambiental y detonadores de problemática social, política, de salud y educación, adicionados a la gran pérdida económica por no contar con un sistema de recuperación, reciclaje y reuso de materiales. (Sánchez, 2007).

Sin embargo, en este estudio Sánchez (2007), comprueba que, debido a los hábitos de consumo, la composición de residuos sólidos urbanos ha cambiado y seguirá cambiando; por ejemplo, en Actopan se aporta gran parte de los residuos de fermentación rápida que pueden

ser óptimos para compostaje o digestión anaeróbica, además de grandes cantidades de cartón, PET y plástico película que pueden compactarse. El municipio de San Salvador es importante portador de cartón, plástico película, PET y poliestireno expandido, de los que también es factible su compactación. Por último, el municipio del Arenal proporciona grandes cantidades de cartón y papel, pudiendo reutilizarlos o compactarlos.

2.4. Residuos sólidos urbanos municipales

Los residuos se definen formalmente como los materiales o productos que se desechan ya sea en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que se contienen en algún recipiente o depósito y que necesitan estar sujetos a disposición final. Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR; DOF, 2003), se clasifican de acuerdo a sus características y orígenes en tres grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

Los residuos sólidos urbanos según la LGPGIR (DOF, 2003), artículo 5 fracción XXXIII se definen como “aquellos que son 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 o empaques, además de los residuos que provienen de cualquier otra actividad en establecimiento o en vía pública.” En esta misma ley se establece que los municipios son los encargados de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos contando con el apoyo del gobierno estatal y federal.

Un residuo es una materia que resulta de la descomposición o destrucción de un material orgánico e inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin, por lo tanto, un Residuo Sólido es una materia en estado sólido que resulta de la descomposición o destrucción de un material orgánico o inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin. (CARE, 2012). Los residuos sólidos se componen principalmente de materiales utilizados en la

fabricación, transformación o bienes de consumo, en su mayoría son susceptibles de transformarse con un correcto reciclado.

La definición de residuos a través del tiempo ha tomado distintos sentidos, ya que depende del momento y del individuo que lo posea; por ejemplo, en las sociedades antiguas los residuos sólidos urbanos lo utilizaban para comida para el ganado, lo transformaban en energía, etc.; estos productos poseían un valor de intercambio, actualmente estos residuos se convierten en desechos. Según Alfonso del Val (1992), “el residuo es ante todo una realidad social, diferente según sociedades y épocas y representa un valor cultural y social para los individuos que forman parte o han formado dichas sociedades”.

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define el término residuo como aquellas materias que, generadas en las actividades de producción y de consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, ya que no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para recuperarlos.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente define a los residuos como cualquier material que figura como residuo en las tablas apropiadas, en general, como cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil o necesario.

El término de desechos sólidos debe tomarse como un concepto general, y abarca tanto el volumen con características heterogéneas de los desechos de una comunidad urbana e industrial, como la acumulación más homogénea de los materiales generados por algunas actividades determinadas (Tchobanoglous, 1994). Este mismo autor considera que es cualquier producto, materia o sustancia resultante de la actividad humana o de la naturaleza que ya no tiene ninguna función.

Actualmente la mayor parte de la población está basada en el consumo de productos y bienes

que generan gran porcentaje de residuos sólidos que pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los residuos sólidos orgánicos son aquellos que provienen de vegetales y animales susceptibles de rápida degradación; en cambio los residuos sólidos inorgánicos son aquellas fracciones putrefactas como plásticos y vidrios. En la tabla 1 se presentan los tipos de desechos sólidos urbanos que la población y el tiempo aproximado que tardan en degradarse, en ella se observa una diferencia significativa entre los residuos orgánicos y los inorgánicos.

Tabla 1. Tipo de desechos sólidos urbanos

Tipos de desechos sólidos urbanos	Tiempo aproximado de degradación
Cáscara de frutas y verduras	3 semanas a 1 mes
Un cuaderno	1 a 2 meses
Zapato de cuero natural	3 a 5 años
Lata de aluminio	350-500 años
Botella de vidrio	No se descompone
Bolsa de plástico	500 años
Empaque tetrabrik	Indefinido
Pilas	500-1000 años

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos recopilados de SEMARNAT

Esta tabla evidencia que los desechos orgánicos tienen un tiempo corto de degradación, en cambio los desechos inorgánicos muestran tiempos más largos de degradación, lo cual representa un mayor problema ambiental, contaminando suelos y cuerpos de agua. Por lo que la tabla 1 nos permite comprender la importancia de una correcta separación de residuos y la reducción del consumo de materiales no biodegradables.

Según la SEMARNAT (2017), los residuos sólidos urbanos son aquellos que son generados en la casa-habitación que resultan de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas de

los productos que consumen.

El INEGI define a los residuos sólidos urbanos municipales como aquel que se genera en casas habitación, parques, jardines, mercados, comercios, bienes muebles, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos de servicio en general y todos los generados en actividades municipales que no requieren técnicas especiales para su control.

Cuando los residuos sólidos urbanos se van acumulando y no tienen un proceso de reincorporarse a la naturaleza, causan graves problemas en el ambiente, afecta el suelo, aire, ríos, lagos, plantas, animales y personas. Además, la mayoría de estos desechos se encuentran depositados en tiraderos a cielo abierto o en rellenos sanitarios que se contaminan con microorganismos patógenos, sustancias tóxicas que están presentes en el lixiviado de los desechos.

Tchobanoglous (1994), expresa que los desechos sólidos son masas heterogéneas de comunidades urbanas que son consecuencia directa de la vida, por lo que los efectos de estos desechos se perciben desde los hogares (puntos de generación) y a lo largo de todos los sitios que recorren antes de su disposición final.

2.4.1. Gestión de residuos sólidos urbanos municipales.

La gestión de residuos sólidos es aquella en la que se planifica la recogida adecuada selectiva en origen, con ello se evitan distintas agresiones al medio ambiente como la degradación del paisaje con tiraderos clandestinos y problemas sanitarios que pueden generar problemáticas a largo plazo en los ciudadanos por el gran volumen producido.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos define a la Gestión Integral de Residuos como un 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, con el fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada región o localidad.

La SEMARNAT (2017), establece que la gestión de residuos sólidos urbanos: Se refiere a aquellas actividades asociadas al control: durante la generación, separación, almacenamiento, prestación, recolección pública, barrido, transporte, tratamiento y disposición final, de forma que armonice con los principios de la Salud Pública.

Se considera como gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones que se realizan con ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento.

De acuerdo a lo anterior, la gestión de residuos sólidos urbanos guarda un enfoque ambiental y no técnico, que integra actividades que coadyuvan a la protección del medio ambiente. A partir de esto se genera una visión de convertir recursos valorizables a lo que ya era desechado como basura, propiciando un desarrollo sustentable.

Los problemas en la gestión de desechos sólidos urbanos pueden ser encontrados desde el tiempo en el que los seres humanos se organizaron en tribus y comunidades, en donde la acumulación de residuos se convirtió en una consecuencia de la vida; un ejemplo de esto fue la epidemia de la peste, ya que la práctica de botar desechos en las calles sin pavimentar y terrenos desocupados condujo a la procreación de ratas, en compañía de otros organismos y gérmenes que trajeron enfermedades y la erupción epidémica de la peste.

La falta de planes y de manejo en los desechos sólidos condujo a varias consecuencias en años posteriores. Por lo que en el siglo XIX empiezan a generar medidas de control en la recolección de los desechos de alimentos y disponer en forma sanitaria para evitar enfermedades.

En México con las culturas antiguas en el México- Tenochtitlán estaba prohibido tirar basura en

las calles, ya que los mexicas utilizaban un reciclaje intensivo en donde los habitantes cooperan de manera directa. (Medina, 1999).

Cuando llegaron los españoles dejaron de prestar atención a la recolección de basura, lo que hizo que la Ciudad de México fuera un lugar lleno de basura y produjo graves problemas de salud a la población. En el siglo XIX las medidas de salud pública se volvieron indispensables, por lo que debían ser recogidos los residuos sólidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar las consecuencias de salud y ambientales en la población. Los primeros informes disponibles sobre la gestión de residuos sólidos en nuestro país fueron en 1929. (SEMARNAT, 2020).

Por lo anterior, la gestión de residuos sólidos urbanos está desde la producción, el consumo racional y la disposición final adecuada. Es un enfoque holístico y planificado para gestionar los residuos de manera sostenible y responsable.

El objetivo de la gestión de residuos sólidos es minimizar los impactos negativos en el medio ambiente, la salud pública y la sociedad en general. Con esto se pretende reducir la cantidad de residuos que llegan a los vertederos y maximizar la recuperación de recursos valiosos.

2.4.2. Impacto ambiental de los residuos sólidos urbanos municipales

El desarrollo económico, la industrialización, el crecimiento poblacional y la implantación de modelos económicos que se basan en el consumo, han generado una variación en la composición de residuos y de las cantidades en las que son producidos.

La gran producción diaria de residuos sólidos en los municipios, posee algunas características químicas que provocan una grave contaminación ambiental, la cual es depositada en los basureros municipales causando fuertes repercusiones en el ambiente regional.

La definición de deterioro ambiental según Unitips (2022), menciona que es “el desgaste del

planeta tierra por la contaminación y la destrucción de los ecosistemas, de modo que ya no pueda regenerar sus recursos y satisfacer las necesidades de la flora y fauna”.

Los diferentes componentes ambientales han sido afectados a causa del manejo de los residuos sólidos urbanos, son, por ejemplo:

- a. **Recurso hídrico:** Son todos los cuerpos de agua tanto de las aguas superficiales (ríos, lagos, océanos, etc.) como de las aguas subterráneas (pozos, manantiales) que se encuentran contaminados a causa de la mala disposición de los residuos sólidos, esto ocurre debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua.
- b. **Atmósfera:** Los residuos sólidos generan malos olores y gases por su proceso de descomposición, como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura. Además, varios de estos gases tienen un efecto nocivo para la salud. (Kiss y Encarnación, 2006)
- c. **Degradación del suelo:** La contaminación de los suelos a través de los lixiviados que se filtran a través del suelo, lleva a la pérdida de la productividad del suelo, lo cual evita la recuperación de la flora e incrementa la presencia de plagas y enfermedades. Además de provocar problemas de toxicidad y acidificación.
- d. **Los residuos sólidos urbanos acumulados sin una gestión correcta** provocan una deformación física y química del suelo, hace que la fertilidad, la porosidad y la capacidad para conservar agua se vean reducidas a gran escala.
- e. **Paisaje:** La constante presencia de basura en lugares expuestos deteriora el paisaje y afecta la salud mental de las personas, impidiendo la armonía y afectando la comunidad en general, esto se debe a la falta de cultura en el manejo de los residuos sólidos. Hay ciudades que aparentan problemas sociales por el simple hecho de tener basura en las

calles, lo que afecta negativamente a las personas que viven en la zona y a la plusvalía socio-económica de la región.

- f. Sustancias dañinas para la capa de ozono: También conocidas como Sustancias Agotadoras de Ozono (SAO), estas sustancias afectan a la capa de ozono, provocando un gran daño en la misma. Como sustancias principales están los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), los clorofluorocarbonos (CFC), los hidrofurocarbonos (HFC), los halones, etc. Principalmente se usan en aires acondicionados, refrigeradores, aerosoles y espumantes, cuándo estos aparatos y envases son desechados de manera incorrecta es cuando los SAO se liberan hacia la atmósfera para dañar la capa de ozono. (Molina y Rowland, 1974)
- g. Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades: Los residuos sólidos urbanos resultan ser una gran fuente de recursos y hogar de varios organismos que suelen ser nocivos para la salud, siendo el origen de infecciones o portadores de animales que lo provocan, como es el caso de moscas, pulgas, cucarachas y mosquitos que transmiten enfermedades como diarrea, tifoidea, paludismo y dengue. Las ratas que igual se encuentran presentes en los RSU son propagadoras de la peste y la leptospirosis.
- h. Aire contaminado por acumulación de RSU: Los centros de disposición final de los residuos sólidos urbanos se mantienen al aire libre y no se trabajan con los residuos, el deterioro de la calidad del aire que se respira localmente y en los alrededores es notable, la visibilidad se reduce, el viento moviliza los residuos logrando que enfermedades respiratorias se propaguen al igual que los olores pestilentes que estos emanan. Los materiales arrastrados por escorrentías superficiales, pueden llegar a terrenos agrícolas y entorpecer el proceso de cultivo.

- i. Incremento en el riesgo de incendios forestales: La acumulación de basura en lugares no aptos para su retención hace que se incremente el riesgo de un incendio forestal, debido a las altas temperaturas, las sequías y el viento son consecuencias del cambio climático y a su vez se asocian con los incendios. Además de los incendios, derivados de un descuido humano o por incendios intencionales, provocando el deterioro del suelo y de la vegetación, así como la contaminación del aire.
- j. Alteración de ecosistemas: Los ecosistemas son capaces de regenerarse, pero cuando la carga de RSU es enorme y tiene gran tamaño, esa capacidad de regeneración se ve reducida y afectada, pues no se encuentran controlados los residuos. Las hábitats y especies son las principales afectadas ya que los residuos se propagan y se aglomeran, lo que provoca que el equilibrio del ecosistema se afecte y altere.

2.5. Situación actual de la gestión de residuos sólidos urbanos.

Según el informe del Banco Mundial titulado "What a Waste" (2018), en el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales, y al menos el 33 % de ellos no se gestionan sin riesgo para el medio ambiente.

En México, según algunas cifras publicadas por la Presidencia de la República (2017), la generación de residuos sólidos urbanos alcanzó 44.6 millones de toneladas, a comparación de 2003 que fue de 11.73 millones de toneladas que representó un aumento de 35.6%. Aproximadamente por habitante fue de 0.98 kilogramos en promedio diariamente.

Según el mismo informe, el crecimiento de la generación de RSU se da a la par del gasto del consumo final privado y el PIB nacional. Esta relación, se traduce en que, a mayores ingresos, el nivel del consumo se incrementa y se produce un mayor volumen de residuos.

Este fenómeno se desarrolla de la misma forma en las entidades federativas, ya que aquellas

que contribuyeron más al PIB nacional también lo hicieron al volumen nacional de RSU.

Respecto a lo anterior la predominancia de residuos orgánicos e inorgánicos se asocia a la condición económica de la población, por ejemplo, en estados dónde la producción se basa en el sector secundario industrial, se dará una mayor cantidad de productos manufacturados; por lo que el porcentaje de residuos orgánicos será menor.

Según datos de la Presidencia de la República (2017), el 51.6% de residuos son orgánicos, el papel y sus derivados 14.2% y los plásticos 11%. De acuerdo al Censo Nacional de Gobierno Municipales y Delegacionales 2011, realizado por el INEGI, en 2010 cerca de 2 400 municipios del país recolectaron diariamente en promedio, alrededor de 86 357 toneladas de RSU. Los estados que generan niveles más altos son los que tienen mayor urbanización.

De los residuos que se recolectaron, el 89% fue de recolección no selectiva y el restante, 11% fue de recolección selectiva (separación de RSU). El mismo censo reveló que 2, 282 municipios contaban con servicios de recolección y disposición final de RSU, 148 enviaban sus residuos recolectados a una planta de tratamiento y 161 no contaban con ningún servicio.

En México, de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2012) se valorizan solo el 9.6% de los residuos para reciclado, una cifra muy baja, comparada con otros países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

En la tabla 2 se puede observar la cantidad de residuos generados en cada entidad federativa del año 2000, 2005, 2010, 2011 de acuerdo a cifras proporcionadas por el INEGI.

Tabla 2. Cantidad de residuos sólidos municipales por entidad federativa

Entidad Federativa	2000	2005	2010	2011
Estados Unidos Mexicanos	307,33.27	35,405	40,058.8	47,811.35
Aguascalientes	275.79	327	390.55	401.5

Baja California	940.97	1,175	1,343.2	13,85.17
Baja California Sur	134.94	168	229.95	244.55
Campeche	189.63	226	259.15	266.45
Coahuila	683.27	803	932.58	959.95
Colima	153	177	211.7	220.83
Chiapas	883	1,055	1,241	1,281.15
Chihuahua	993.8	1,199	1,262.9	1,288.45
Distrito Federal	4,350.69	4,563	4,836.25	4,891
Durango	399.65	456	521.95	534.72
Guanajuato	1,371.29	1,584	1,859.68	1,921.73
Guerrero	765.04	858	959.95	987.33
Hidalgo	510.7	586	709.93	737.3
Jalisco	2168.16	2482	2890.8	2971.1
México	4,972.69	5,902	6,484.23	6,610.15
Michoacán de Ocampo	963.56	1,091	1,213.63	1,248.3
Morelos	458.85	538	596.78	615.03
Nayarit	229.65	266	319.38	332.15
Nuevo León	1,497.03	1,752	2,045.83	2,098.75
Oaxaca	685.05	792	877.83	899.72
Puebla	1,347.66	1,548	1,815.88	1,856.03
Querétaro	416.03	504	618.68	642.4
Quintana Roo	269.23	352	452.6	470.85
San Luis Potosí	579.36	646	757.38	777.45

Sinaloa	759.35	872	947.18	969.08
Sonora	660.36	785	905.2	934.4
Tabasco	521.27	602	702.63	726.35
Tamaulipas	850.55	1,038	1,158.88	1,188.08
Tlaxcala	229.75	274	321.2	330.33
Veracruz de Ignacio de la Llave	1,724.43	1,928	2,197.3	2,252.05
Yucatán	437.94	509	591.3	605.9
Zacatecas	310.58	347	403.33	414.28

Fuente: INEGI. *Sistema de Temas V2.*
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=21385>

La tabla 2 permite observar la evolución en la generación de residuos a lo largo del tiempo y comparar el comportamiento entre los distintos estados del país. A nivel nacional se demuestra el incremento constante en la cantidad de residuos sólidos urbanos municipales, lo cual refleja el incremento poblacional, la urbanización y los cambios en los patrones de consumo.

Así mismo en estados con mayor población y actividad económica como Estado de México, Ciudad de México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz, presentan los valores más altos en la generación de residuos. Por otro lado, las entidades como Tlaxcala, Nayarit, Colima y Baja California Sur, aunque muestran una tendencia de crecimiento se hace en cantidades relativamente más bajas.

La tabla 2 evidencia el incremento en la generación de residuos sólidos municipales entre 2000 y 2011, lo que resalta la necesidad de fortalecer las políticas públicas en cuanto al manejo integral de residuos, promover el reciclaje y fomentar prácticas de consumo responsable para

no dañar el medio ambiente.

Hoy en día en nuestro país, existen vertederos incontrolados de residuos sobre todo en zonas rurales, no siendo estos una solución o un sistema de gestión integral de residuos, si no se han convertido en un simple abandono que puede desencadenar problemas graves medioambientales.

Uno de los primeros métodos que se utilizaron en estas zonas rurales fue arrojar al suelo los residuos en cualquier zona aislada o alejada de la civilización, sin analizar que la población en el algún momento iba a terminar expandiéndose. Esta práctica se fue haciendo más incómoda y nociva para el medio ambiente, por lo que los basureros se sacan de las ciudades y se encuentran en terrenos aislados, en donde no existe ningún estudio de suelo o algún proyecto de sustentabilidad para aprovechar de mejor manera estos residuos.

Según Roca (s.f.), existen en la actualidad diferentes métodos en la gestión de residuos sólidos urbanos:

1. Vertido controlado: Consiste en la colocación de residuos sobre el terreno, extendiéndose en capas de poco espesor y compactándolos para disminuir su volumen, se debe realizar su recubrimiento diario con suelo para minimizar los riesgos de contaminación ambiental y favorecer la transformación biológica de los materiales que son fermentables.
2. Incineración: Consiste en un proceso de combustión controlada que transforma los residuos en materiales inertes y gases.
3. Reciclaje: es una política actual de gestión de residuos, debido a la producción de residuos muy elevada. Consiste en la recuperación de forma directa o indirecta de determinados componentes contenidos en los residuos lo cual favorece la protección del medio ambiente.
4. Compostaje: Consiste en la transformación mediante fermentación controlada de la materia

orgánica con la finalidad de obtener un producto inocuo y con buenas propiedades como fertilizante o enmienda orgánica de suelos.

Respecto a lo anterior, desafortunadamente estas prácticas no se han desarrollado ya que en México se generan 120,128 toneladas de residuos, de los cuales son recolectadas el 83.87%, así también la mayor parte de los municipios que están desarrollados económicamente tienen el 90% de recolección, mientras que en las zonas rurales solo el 13% de los residuos son recolectados. (SEMARNAT, 2020).

No todos los residuos llegan al mismo lugar, depende de la infraestructura que se tenga en cada municipio, de la importancia que se le da al problema, de la capacidad económica y de la cultura de cada sociedad. (Vilet, 2021).

Según el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales 2017 (2022), cada día se recolectaron más de 106,000 toneladas de residuos sólidos en los municipios donde se presta este servicio.

El INEGI reportó que el 87% de los tiraderos de basura son a cielo abierto y 13% son rellenos sanitarios, sin ser separada o recubierta, por lo cual se vuelve un foco de infección para los ciudadanos que se encuentran alrededor.

De acuerdo al Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2020), se documenta que el parque vehicular a nivel nacional para realizar la recolección de residuos sólidos urbanos es de apenas 16,615 vehículos, de los cuales sólo el 59% cuenta con sistemas de compactación; por otro lado, de las 127 estaciones de transferencia, el 25% es operada por el sector privado.

Otro informe de la SEMARNAT que fue realizado por el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales (2022), el promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados en el municipio de Tepeapulco en 2020 fue de 38,400 kg. En comparación con el

año 2010 que era de 26,000 kg. cantidad promedio diaria de residuos sólidos urbanos recolectados.

En ese mismo informe, el personal ocupado en la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en este municipio es de 91 personas incluyendo directivos, administrativos, técnicos y operativos; con un total de 6 vehículos de los cuales 4 son vehículos con compactador y 2 vehículos con caja abierta.

Un estudio realizado sobre la composición de residuos sólidos urbanos en el año 2022 por el mismo Censo Nacional de Gobierno Municipales y Delegacionales, Tepeapulco es uno de los municipios que ha generado este análisis de acuerdo a la composición de los residuos sólidos urbanos.

Tabla 3. Composición de los Residuos Sólidos Urbanos municipales en Tepeapulco Hidalgo.

Composición de los residuos sólidos urbanos	
Tipo de subproducto	Porcentaje
Algodón	4.00
Cartón	11.00
Cuero	3.00
Residuo fino	12.00
Envase de cartón encerado	12.00

Fibra dura vegetal	0.00
Fibras sintéticas	0.00
Hueso	0.00
Hule	0.00
Lata	3.00
Loza y cerámica	0.00
Madera	20.00
Material de construcción	0.00
Material ferroso	0.00
Material no ferroso	0.00
Papel	12.00
Pañal desechable	12.00
Plástico rígido y de película	2.00
Poliuretano	0.00
Poliestireno expandido	0.00
Residuos alimenticios	0.00
Residuos de jardinería	9.00
Trapo	0.00
Vidrio de color	0.00
Vidrio transparente	0.00
Otros	0.00

Fuente: Censo Nacional de Gobierno Municipales y Delegacionales. INEGI (2023).

De acuerdo con los datos de la Tabla 3 en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo el subproducto con mayor presencia es la madera que representa el 20% del total de los residuos, lo que

sugiere que hay una generación significativa asociada a actividades domésticas, comerciales o de mantenimiento urbano, este tipo de residuo representa un alto potencial de reaprovechamiento mediante programas de reciclaje.

El cartón representa el 11% de la composición de estos, lo que indica también una oportunidad de separación y reciclaje, ya que este material tiene grandes usos e importancia en la economía. Los residuos de jardinería, que representan el 9%, pueden ser aprovechados mediante procesos de compostaje, lo cual reduce el volumen de residuos en la disposición final.

Otros residuos como el papel, el envase de cartón encerado y el pañal desechable, cada uno con 12% del total de residuos, refleja los hábitos de consumo cotidianos y plantea un reto en la gestión integral de residuos, ya que como lo vimos en la tabla 1 el tiempo de degradación es de 200 a 500 años.

En el Estado de Hidalgo sólo existen 11 municipios de 84 municipios con programas orientados a la gestión de residuos sólidos y en específico solo 3 municipios tienen el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, entre estos municipios están Huehuetla, Tizayuca y Zapotlán de Juárez. (CNGMD, 2023).

2.6. Leyes sobre la Gestión de los Residuos Sólidos municipales.

En México existen diversas leyes para la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, en este caso para poder entender sobre las leyes en las que se basa el municipio de Tepeapulco para manejar sus RSU será necesario tener un conocimiento sobre las mismas, iniciando desde las leyes federales hasta las municipales.

El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala en la fracción III, apartado c, que “los municipios tendrán a su cargo la responsabilidad de los servicios

públicos relacionados con limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos”.

En 1989 aparece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente (LGEEPA), que establece atribuciones para las tres órdenes de gobierno y normas relacionadas con el manejo de residuos sólidos municipales. En cuanto a las facultades de la Federación está la formulación y conducción de la política nacional, así como la expedición de normas oficiales mexicanas y de su cumplimiento.

El artículo 7 de la LGEEPA corresponde a los Estados, la formulación y evaluación de la política ambiental estatal, y en cuanto a los residuos sólidos, la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales, respetando las competencias de los ámbitos de gobierno.

En cuanto a los municipios en el artículo 8 de la LGEEPA, su responsabilidad está en la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por los residuos sólidos que no estén considerados como peligrosos. Así que el funcionamiento de un sistema integral de manejo de residuos sólidos urbanos queda sujeto a la autorización de los municipios.

Siguiendo este tipo de lineamientos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) los gobiernos federales, estatales y municipales deberán promover entre la población la prevención, la valorización y gestión integral de residuos.

Para que puedan ser manejados es necesario elaborar un diagnóstico básico sobre los RSU, haciendo que sean valorados y posteriormente manejados de manera integral, lo cual permite que se tenga un conocimiento sobre la capacidad y eficiencia que se tiene disponible para que se cumplan las demandas de servicios del pueblo. La valorización de la LGPGIR, se da en función de reconocer que los residuos son contaminantes pero que pueden ser aprovechados desde un punto de vista sustentable, es decir, valorizar todo lo que se considera basura o

desecho y convertirlo en residuo valorizable.

Ahora hablaremos de las normas oficiales, los cuales son instrumentos derivados de las leyes dentro de los cuales se encuentran los lineamientos para los desechos sólidos. Así mismo especificarán las condiciones técnicas de las instalaciones y los tipos de residuos que pueden disponerse en los sitios de disposición final, para evitar la formación de lixiviados.

En México, actualmente existen tres normas oficiales sobre residuos sólidos urbanos, la primera es la NOM-052-SEMARNAT-2005, en la que se establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos. Por otro lado, la NOM- 098-SEMARNAT-2002 que hace mención sobre los incineradores de los residuos de cualquier tipo.

Por último, la NOM-083-SEMARNAT-2003 que es el instrumento más importante en cuanto a residuos sólidos urbanos, específicamente aborda las especificaciones acerca de la protección ambiental para la elección y selección de sitios de disposición final, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y todas las obras requeridas para su funcionamiento. Para que la población logre tener mejores condiciones es recomendable que se tengan sitios de disposición final aptos para la contención de los RSU, es por ello que esta Norma Oficial Mexicana establece que estos lugares se clasifican según a las toneladas que ingresan al día.

Tabla 4. Categorías de los sitios de disposición final.

TIPO	TONELAJE RECIBIDO TON/DÍA
A	Mayor a 100
B	50 hasta 100
C	10 y menor a 50
D	Menor a 10

Fuente: NOM-083-SEMARNAT-2003 (p.5)

En la tabla 4 basada en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, que regula la operación de rellenos sanitarios y sitios de disposición final en México. Los tipos de sitios se clasifican de acuerdo al número de toneladas que reciben por día, generalmente los Tipo A son los que se encuentran en grandes ciudades y requieren de infraestructura avanzada; los Tipo B son de capacidad intermedia, los cuales sirven a municipios medianos o áreas metropolitanas con menor población; los tipo C son municipios pequeños con población moderada o comunidades cercanas; los tipo D son las comunidades rurales o municipios pequeños, los cuales carecen de infraestructura y generan impactos ambientales.

Si realizamos una proyección de acuerdo a los datos que tenemos de la SEMARNAT en 2020, la generación per cápita total de residuos sólidos urbanos en México fue de 0.944 kg/hab/día, sin embargo, Tepeapulco es un municipio pequeño y se estima que es de 0.7 kg/día y la población en este municipio es de 56, 245 (INEGI, 2020), se realiza el cálculo siguiente:

$$56,245 \text{ habitantes} \times 0.7 \text{ kg/día} = 39, 371.5$$

Para convertir a toneladas y ver la clasificación de tipo de sitio, se divide 39,371.5 entre 1000 para obtener las toneladas por día y resulta 39.37. Por lo que de acuerdo a la tabla 4 el municipio de Tepeapulco es tipo C (10–50 t/día), es decir, un sitio de capacidad mediana.

Estos sitios deben ubicarse no a una menor distancia de 13 kilómetros de lugares de aviación, zonas ecológicas protegidas, zonas marinas y lejos de zonas de inundación, además que la distancia se determinará por un estudio geológico.

En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m. (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano (NOM-083, 2003). Entre las

características de construcción y operación de estos sitios se deben tener en cuenta diversos factores como el de contar con una barrera natural o que tenga un metro de espesor para garantizar un buen sistema.

En la Norma Oficial Mexicana se establece un periodo de un año para que se cumpla lo establecido en la misma y que el centro de disposición final se tendrá que someter a una examinación con la finalidad de que se cumplan los requisitos establecidos en la norma y en caso de que no cumpla con los requisitos se establece un plazo de seis meses para que el sitio se regularice, sino es así habrá una clausura del mismo.

En el año 2011 el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial tuvo como proyecto el Reglamento de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo, debido al problema ambiental que se generó a raíz de la gran creación de los residuos sólidos urbanos en el Estado de Hidalgo y a los pocos centros de disposición final.

Este programa no solo habla de los centros de contención de residuos, igual sobre la promoción de esquemas de manejo integral ambientalmente adecuado que abarca la separación primaria de los residuos, el barrido eficiente, la recolección eficiente de los residuos, la reducción de costos en el transporte y la disposición final de los residuos. En cuanto a la gestión el programa propone el aprovechar los residuos, como lo es el caso de la promoción de la las 3R's, ya que en base a un diagnóstico la mayor parte de residuos aún cuentan con la capacidad de ser usados como materiales favoreciendo a la reducción de residuos.

El artículo 82 de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo nos habla del aprovechamiento y manejo de los residuos haciendo énfasis en los procesos de compostaje, reutilización, reciclaje y de tratamiento. Mientras que el artículo 81 menciona que las plantas de recolección están bajo el control de las autoridades de cada municipio.

Finalmente, en el artículo 83 propone que si la secretaría y las autoridades municipales planean conjuntamente la adecuación de servicios de limpieza para que se incorporen a los sistemas de gestión integral de residuos sólidos urbanos con el fin de aprovecharlos, se deberán considerar los siguientes aspectos:

I. Planear e instrumentar la coordinación de las actividades de separación en la fuente de los residuos susceptibles de aprovechamiento, de segregación de los residuos en las plantas de selección, con base en criterios de calidad y su transferencia a las plantas dónde se aprovecharán, ya sean públicas o privadas

II. El tipo de residuos que serán procesados por los organismos públicos municipales para su consumo propio o para su venta, y los que serán enviados a empresas particulares

III. El desarrollo de la infraestructura necesaria para que los organismos públicos municipales se ocupan del procesamiento y venta de los materiales secundarios o subproductos reciclados

IV. La promoción de inversiones privadas para fortalecer la capacidad instalada a fin de procesar los residuos susceptibles de aprovechamiento

V. El desarrollo de mercados de materiales secundarios o subproductos reciclados

VI. La concientización pública, capacitación y enseñanza relacionada con este proceso

VII. La participación, en los mercados del reciclado, en su caso, de individuos o grupos del sector informal, que han estado tradicionalmente involucrados en actividades de segregación o pepena y en el acopio de residuos sólidos urbanos.

III. CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se expone la metodología utilizada en este proyecto de investigación y los resultados de la encuesta aplicada a los habitantes que viven cerca del tiradero a cielo abierto municipal en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, para medir los efectos en la calidad de vida de la población, implicando aspectos ambientales, sociales, económicos y de salud. Así también se muestran las observaciones y narraciones resultado de las entrevistas realizadas a los principales involucrados del servicio de limpia y ecología en la unidad de análisis.

3.1. Tipo de Metodología de la investigación

El enfoque de esta investigación es de carácter mixto, ya que para el logro de los objetivos planteados se utilizó el método cuantitativo y cualitativo para integrar aspectos empíricos y críticos de la investigación. En cuanto al método cuantitativo se desarrollaron encuestas a los jefes o jefas de familia de las viviendas que viven cerca del tiradero a cielo abierto en el municipio de Tepeapulco teniendo en cuenta el número de población y viviendas de las colonias cercanas a este lugar, por lo que se revisarán en el INEGI los datos por AGEB y manzanas localizadas en este punto. Las colonias más cercanas al tiradero son Villas de Guadalupe, Lomas del Pedregal y el entronque Tolman cercano a la calzada periférica en Cd. Sahagún.

En este instrumento se utilizaron cinco dimensiones para analizar la influencia de la gestión de residuos sólidos en cada una. Las dimensiones y su categorización se encuentran en la Tabla 5 que se muestra a continuación:

Tabla 5. Dimensiones, categorías y tipo de medición en la encuesta aplicada a las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto

Dimensión	Categoría	Preguntas relacionadas con la categoría	Tipo de medición (Variable categórica)
I. Calidad en el servicio de limpia	1.1. Grado de satisfacción de los ciudadanos con el servicio de limpia.	<p>1.1.1. En una escala de cero a diez, donde cero es nada y diez es completamente eficiente, ¿cómo considera la eficiencia del servicio de recolección de basura?</p> <p>1.1.2. De acuerdo con su experiencia, ¿cómo es el servicio de recolección de basura en esta ciudad?</p> <p>1.1.3. ¿Cómo se siente con respecto a este servicio?</p>	<p>Escala de medida</p> <p>Escala de Likert</p>
	1.2. Capacitación por parte del personal de limpia	1.2.1. Con base en la escala anterior del 0 al 10 ¿considera que los trabajadores del servicio municipal de recolección de basura están capacitados para el manejo de los residuos que se generan en el territorio de Tepeapulco?	<p>Escala de Likert</p> <p>Escala de medida</p>

II. Salud	2.1. Enfermedades presentadas	2.1.1. Dentro de su vivienda alguno de sus familiares:	Dicotómica
		*Ha padecido alguna enfermedad por la cercanía al vertedero	
	*Padece de enfermedades frecuentemente		
	*Se encuentra en perfectas condiciones de salud		
		2.1.2. ¿Está de acuerdo que un contacto cercano a una gran concentración de basura como lo es el tiradero, afecta directamente a la salud de las personas?	Escala de Likert
2.2. Tipos de enfermedades		2.2.1. ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido por vivir cerca del tiradero del municipio?	Cualitativa
		2.2.2. Especifique cuál tipo de enfermedad.	Cualitativa

III. Economía	3.1. Oportunidades laborales	<p>3.1.1. En una escala de cero a diez, donde cero es nada y diez está completamente de acuerdo, ¿qué opina de la siguiente frase?</p> <p>“El vivir cerca del basurero afecta de alguna manera a su economía”</p> <p>3.1.2. Algunos de sus familiares o personas que viven en esta vivienda...</p> <p>*Se ha beneficiado económicamente por vivir cerca del tiradero municipal</p> <p>*Cuenta con algún tipo de negocio que proviene del tiradero.</p> <p>*Ha sido una gran ventaja económica estar cerca del tiradero</p> <p>3.1.3. Del 0 al 10, ¿cómo considera que la recolección de basura para su reciclaje es un buen negocio en términos económicos?</p>	<p>Escala de medida</p> <p>Dicotómica</p> <p>Escala de medida</p>
	3.2. Beneficios económicos	<p>3.2.1. El vivir cerca del tiradero a cielo abierto ha generado...</p> <p>*Mayores oportunidades laborales</p> <p>*Crecimiento económico</p> <p>*Mayores beneficios económicos por parte</p>	<p>Dicotómica</p>

del gobierno

3.2.2. Desde el cierre del tiradero a cielo abierto ¿tu economía se ha visto afectada?

Escala de Likert

IV. Medio ambiente	4.1. Componentes ambientales afectados.	4.1.1. ¿Qué tan contaminado consideras el lugar dónde vives?	Escala de Likert
		4.1.2. ¿Consideras que la contaminación del municipio es en su mayoría por la basura que se genera en las viviendas?	Escala de Likert
		4.1.3. El tiradero a cielo abierto que se encuentra cerca de tu vivienda, ¿ha ocasionado problemas ambientales, como, por ejemplo, contaminación en el suelo y el aire?	Escala de Likert
		4.1.4. ¿Cuál de las siguientes opciones considera es el principal daño ambiental que ocurre en el municipio por la gestión de los residuos sólidos?	Cualitativa
		4.1.5. ¿Cree que el paisaje de esta zona se ha ido deteriorando con el paso del tiempo debido al tiradero a cielo abierto?	
	4.1. De acuerdo a su experiencia, ¿los residuos sólidos que se generan aumentan la contaminación del suelo y del aire en el lugar donde vive?	Escala de Likert	
	4.2. Programas ambientales	4.2.1. ¿Conoce algún programa de cuidado al medio ambiente que se haya realizado en este municipio?	Escala de Likert

			Escala de Likert
--	--	--	------------------

V. Entorno Social	5.1. Interacción social.	5.1.1. ¿En algún momento se ha sentido aislado socialmente por vivir cerca al tiradero municipal?	Escala de Likert
		5.1.2. ¿Con qué frecuencia alguien se ha negado a ir a su hogar debido a que se encuentra cerca del tiradero municipal?	Escala de Likert
		5.1.3. ¿Con qué frecuencia existían quejas por parte de los vecinos sobre el tiradero cercano?	Escala de Likert
		5.1.4. ¿Con qué regularidad llegan personas nuevas a habitar en la zona?	Escala de Likert
	5.2. Problemas sociales.	5.2.1. De acuerdo a su experiencia, ¿cuál es el principal problema social que se ha presentado a raíz de vivir cerca del tiradero municipal?	Escala de Likert Cualitativa

Fuente: Elaboración propia

La categorización se fundamenta en elementos que puedan medir en cada dimensión el impacto de la calidad de vida de los habitantes desde el enfoque promovido por las Naciones Unidas, y cada una esta medida por una variable categórica (Escala de Likert, escala de medida, etc.), de acuerdo a las preguntas clasificadas por categoría.

En cuanto al método cualitativo se realizó una investigación de tipo descriptivo, ya que se revisó la literatura sobre el manejo de residuos sólidos urbanos municipales, así como también la forma y gestión que la actual administración municipal está llevando a cabo para la gestión de residuos sólidos urbanos. Barreto, Cerón y Fernández (2010) en este tipo de metodología toma relevancia el análisis narrativo. Con esta se pretende descubrir en las personas, objetos de las políticas públicas, expresiones, narraciones u opiniones diferentes sobre un mismo tema o problema implementado por dichas políticas.

El instrumento que se utilizó fueron entrevistas a los funcionarios públicos municipales de ecología y de servicios públicos municipales para describir la implementación de la gestión de residuos sólidos municipales en la actualidad y en administraciones anteriores. En la Tabla 6 se muestra la codificación que se utilizó para cada uno de los funcionarios importantes en el servicio de limpia y la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Tabla 6. Codificación y Tipo de funcionario en la entrevista.

Codificación	Tipo de funcionario
F1	Funcionario de Ecología y Medio Ambiente
F2	Funcionario de Servicios Municipales

Fuente: Elaboración propia

El primer paso es tener un análisis de los involucrados a partir del desarrollo de entrevistas a F1 y F2. Posteriormente un análisis donde se identifiquen las causas y efectos de la problemática, por lo que es importante identificar el estado de los datos disponibles para cada dimensión derivada de las encuestas realizadas a la población muestra. Finalmente se identifican las alternativas o estrategias para dar una posible solución a la problemática, estas relacionadas con los resultados de las encuestas, entrevistas y las necesidades de la población. En la Tabla 7 se muestran las dimensiones y las preguntas que se desarrollaron durante la entrevista:

Tabla 7. Dimensiones y tipos de preguntas aplicadas en las entrevistas a los involucrados directamente en la prestación de servicio.

Dimensión	Preguntas semi-estructuradas
1. Servicio de Limpia	<p>1.a. ¿Cuánto tiempo lleva en el servicio de limpia?</p> <p>1.b. ¿Cuál es su participación en el servicio de limpia?</p> <p>1.c. ¿Considera apto el servicio de limpia?</p> <p>1.d. ¿Ha identificado cambios en la mejora del servicio para la recolección de basura? ¿Cuáles son los cambios técnicos y administrativos que han existido en el servicio?</p> <p>1.e. ¿De qué forma se complementan el servicio de limpia municipal y el privado?</p> <p>1.f. ¿Cuántos camiones de basura hay y cómo funcionan?</p> <p>1.g. ¿Conoce el diseño de las rutas del servicio de limpia? ¿Cómo funcionan?</p>

	<p>1.h. ¿Cómo se puede mejorar el servicio de recolección de basura?</p>
<p>2. Leyes ambientales</p>	<p>2.a. ¿Conoce alguna ley o reglamento sobre los residuos sólidos? ¿Cuál?</p> <p>2.c. ¿Sabe si han existido cambios en la normatividad sobre la gestión de los residuos sólidos?</p> <p>2.d. ¿Puede decirme cómo se otorgan las concesiones y sabe usted si debe de cumplir con alguna ley? ¿Cuál?</p>
<p>3. Tiradero municipal</p>	<p>3.a. ¿Cómo funcionaba el tiradero a cielo abierto en Cd. Sahagún?</p> <p>3.b. ¿Ha sabido de algún caso sobre afectaciones a los habitantes en cuanto a salud por la presencia del tiradero?</p> <p>3.c. ¿Desde su perspectiva podría decirme por qué se encontraba el tiradero en esa ubicación?</p> <p>3.d. ¿Conoce algún proyecto en el municipio de un relleno sanitario?</p> <p>3.e. ¿Cómo funciona actualmente el tiradero regional? ¿qué diferencias existen en el funcionamiento del tiradero a cielo abierto con el tiradero regional?</p> <p>3.f. ¿Qué actores políticos o de interés se han visto involucrados en el tiradero en Cd. Sahagún y en el tiradero regional?</p>
<p>4. Residuos sólidos</p>	<p>4.a. ¿Cuántos residuos sólidos urbanos se recolectan al día, a la semana y al mes?</p> <p>4.b. ¿Qué tipo de residuos sólidos urbanos se recolectan mayormente?</p> <p>4.c. ¿Cómo percibe la separación o</p>

	<p>reciclaje de estos residuos sólidos por parte del municipio?</p> <p>4.d. ¿Después de la recolección de los residuos sólidos y en la disposición final hay una separación o reciclaje de ellos?</p> <p>4.e. ¿Cómo es la separación de residuos que ustedes realizan?</p>
<p>5. Política de residuos sólidos urbanos en el Municipio de Tepeapulco</p>	<p>5.a. ¿Cuál es la política de residuos en Tepeapulco y cómo se aplica en el municipio?</p> <p>5.b. ¿Cuáles son los actores participantes en esta política y cómo se vinculan?</p> <p>5.c. ¿Existe alguna propuesta en cuánto a residuos sólidos urbanos?</p> <p>5.d. ¿Qué propondría como F1, R1, C1 en políticas de gestión de residuos sólidos urbanos?</p>

Fuente: Elaboración propia

3.2. Contexto de la Unidad de Análisis.

El municipio de Tepeapulco, Hidalgo se encuentra en el corazón del Altiplano Hidalguense, colinda con los municipios de Tlanalapa, Singuilucan, Cuauteppec de Hinojosa y Apan. Este municipio es considerado como un municipio urbano medio, cuenta con 56,245 habitantes (INEGI, 2020) y 54 localidades de las cuales 2 de ellas conforman el 85.52% de la población total del municipio, las cuales son Tepeapulco y Fray Bernardino de Sahagún. La extensión

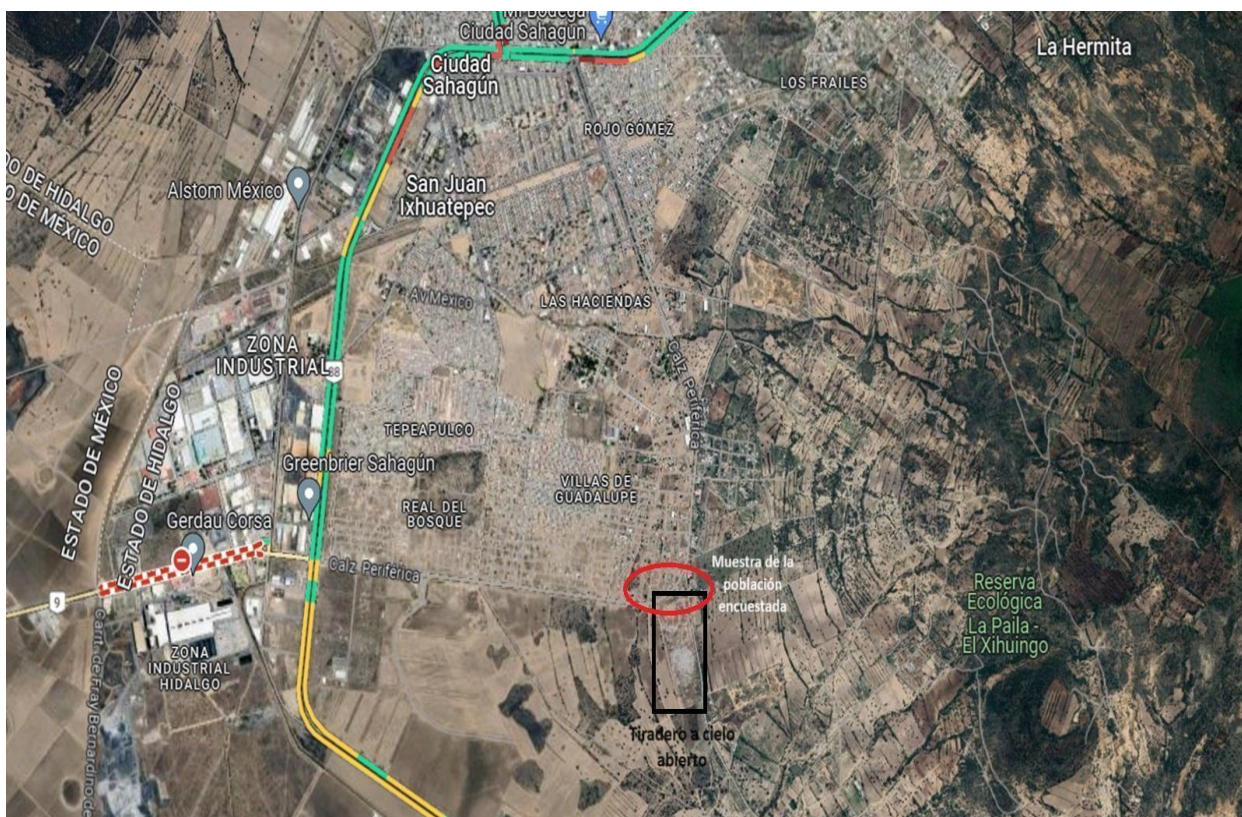
territorial del municipio es de 242.9 kilómetros cuadrados, lo que representa el 1.2% de la superficie total del Estado de Hidalgo.

En lo relativo a la vivienda, el municipio cuenta con un total de 16,487 hogares esto representa el 1.9% del total estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.4 personas y el promedio de ocupantes por cuarto es de 0.8 personas. En el nivel económico municipal en el año de 2008 existían 2,506 unidades económicas, en 2013 se tuvo un incremento marginal de 2,513 y para el 2018 un total de 2,987 unidades económicas (INEGI, 2020).

La Población Económicamente Activa (PEA) es de 21 514 personas de las cuales 20 349 se encuentran ocupadas y 1165 se encuentran desocupadas. De las cuales, 54.31% pertenecen al sector terciario, seguido del sector secundario con el 40.3%. El municipio de Tepeapulco se caracterizó a finales del siglo pasado por su esplendor en el desarrollo industrial, lo que propició el brusco incremento poblacional atrayendo a personas de otros municipios y entidades federativas a establecerse en este espacio geográfico.

De acuerdo a lo anterior, se generó una muestra de las viviendas que se encontraban cerca del tiradero a cielo abierto en la localidad de Cd. Sahagún. La población de acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), en la colonia Villas de Guadalupe es de 36 personas y 14 viviendas, en la tercera sección de Villas de Guadalupe hay 17 personas y 7 viviendas en total, en la colonia Lomas del Pedregal hay 9 personas en total y 4 viviendas, y en el Entronque Tolman hay 18 personas en total y 5 viviendas. En suma, hay 30 viviendas alrededor del tiradero. En la siguiente imagen podemos observar la ubicación del tiradero a cielo abierto, además de la muestra de población encuestada.

Ilustración 2. Ubicación del tiradero a cielo abierto



Fuente: Imagen recuperada de Google Maps, INEGI, 2024

Los residuos sólidos urbanos hasta principios del 2023 se transportaban al tiradero a cielo abierto que se encuentra en la imagen anterior; sin embargo, por la mala gestión de estos residuos y el crecimiento poblacional acelerado, generó que la problemática aumentará y llegará a su máxima capacidad, por lo que fue clausurado por autoridades municipales derivado del incendio sufrido el 3 de julio del 2023 que acabó con más de 200 toneladas de basura que estaban esparcidas en 6 hectáreas y que ya había sido clausurado pero que siguió en operación y se convirtió en un negocio lucrativo para la gente de la Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas (UNTA).

Actualmente el municipio sólo cuenta con 4 camiones municipales de basura y 9 camiones forman parte de la concesión particular que tiene a cargo una empresa en el Estado de México,

y estos residuos sólidos urbanos se transportan al tiradero cielo abierto en una localidad del municipio de Apan, derivado del convenio realizado con este municipio como consecuencia de la falta de espacios con características específicas para el manejo integral de estos residuos.

Existe una coordinación interinstitucional entre algunas empresas privadas y el municipio de modo parcial para regular el manejo de los residuos sólidos, en cuanto a que cada empresa tiene sus propios contratos con empresas particulares para la transportación de residuos sólidos especiales y el manejo de residuos peligrosos, los cuales son vigilados y supervisados por el gobierno federal a través de la SEMARNAT.

3.3. Resultados de la Investigación

La encuesta se aplicó a un total de 35 hogares asentados en las colonias más cercanas al tiradero las cuales son “Villas de Guadalupe”, “Lomas del Pedregal” y el entronque Tolman cercano a la “Calzada periférica” en Cd. Sahagún.

La población de acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), en la colonia Villas de Guadalupe es de 36 personas y 14 viviendas, en la tercera sección de Villas de Guadalupe hay 17 personas y 7 viviendas en total, en la colonia Lomas del Pedregal hay 9 personas en total y 4 viviendas y la calzada Periférica hay 18 personas en total y 5 viviendas. En suma, hay aproximadamente 30 viviendas alrededor del tiradero, las cuales se pudieron encuestar en su mayoría además de incluir algunos hogares que pertenecen a la Colonia UNTA Bicentenario que también corresponden a parte de esta muestra.

A partir de cuatro secciones de la encuesta pudimos observar el comportamiento en la calidad de vida de estos habitantes en aspectos de salud, económicos, ambientales y sociales.

3.3.1. Perspectiva de los Resultados de la encuesta a la población muestra.

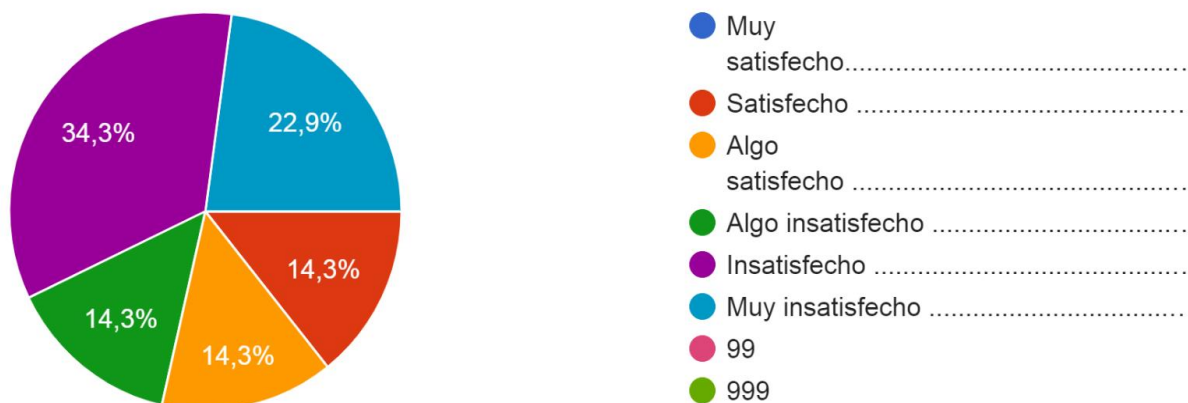
Los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada a la población muestran que habita en las zonas cercanas al tiradero a cielo abierto, permiten identificar no sólo características sociodemográficas, sino también problemáticas estructurales vinculadas con la gestión de los residuos sólidos urbanos y su impacto en la calidad de vida.

En el estudio realizado en esta zona se observó que la mayor parte de las personas que viven en estos asentamientos son personas adultas que oscilan entre los 32 y 46 años, el 37.1% de la población encuestada tiene un grado de escolaridad de primaria y el 28.6% un grado de escolaridad de secundaria. Además, que según los datos de acuerdo al Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) en Hidalgo el grado promedio de escolaridad es de 9.4.

Lo cual coincide que la mayor parte de la población que vive en las periferias, como es el caso geográfico de estas zonas se han visto afectados por desventajas sociales, económicas y de gestión gubernamental, las cuales observaremos más adelante. Este elemento resulta relevante desde el enfoque del derecho a la ciudad, ya que evidencia condiciones de desigualdad socioespacial en zonas periféricas.

La primera sección de la encuesta en cuanto a la calidad en el servicio de limpia, el 34.3% de la población muestra considera ineficiente el servicio de limpia. Con ello el 34.3% de las personas que viven cerca del vertedero se encuentran insatisfechos con respecto al servicio de limpia, ya que consideran que no existe capacitación por parte de los trabajadores de recolección de basura y que las calles de la ciudad se encuentran en mal estado, sucias y con residuos sólidos urbanos en las banquetas.

Gráfica 1. Calidad en el servicio de limpia



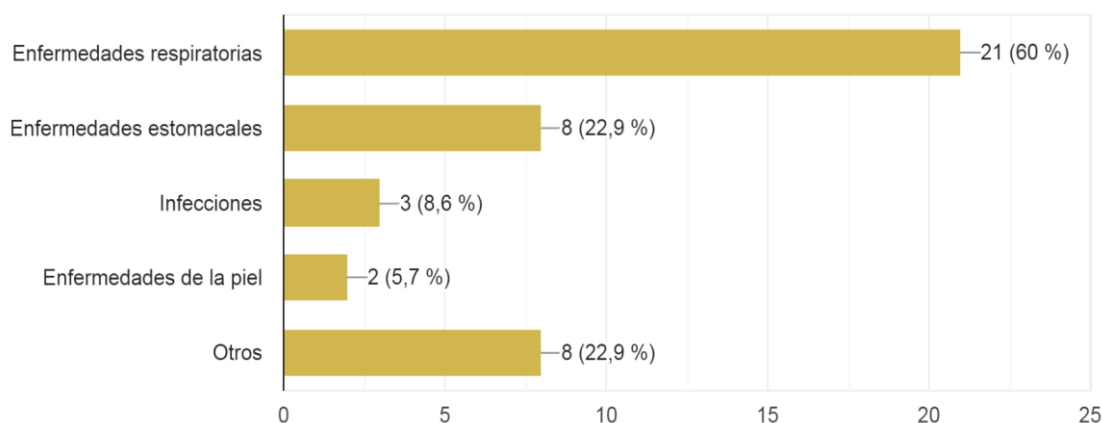
Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

En cuanto al servicio público, se identifica un nivel importante de insatisfacción, ya que la población considera que no existe modernización en el sistema de limpia, lo cual evidencia la debilidad institucional en términos de gobernanza ambiental y participación ciudadana.

El vivir cerca del vertedero puede provocar grandes consecuencias en la calidad de vida de las personas, por lo que fue importante evaluar distintos aspectos entre ellos, la salud. La mayor parte de las personas encuestadas opina que se enferma muy poco o que no padece enfermedades frecuentemente por la cercanía al vertedero.

Es decir, que desde el cierre del tiradero a cielo abierto no ha existido un impacto positivo en cuanto a su salud, ya que no han padecido alguna enfermedad severa por la cercanía al tiradero. Sin embargo, las enfermedades más comunes son de tipo respiratorio (gripe, tos, alergias) y enfermedades estomacales.

Gráfica 2. Calidad de vida de las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto



Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

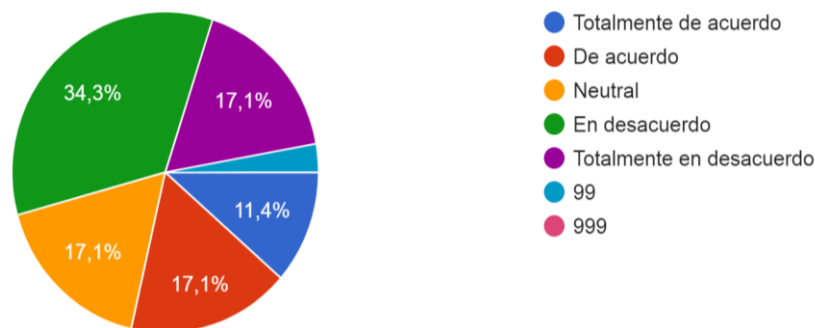
La percepción de altos niveles de contaminación, identificada en la encuesta no solo refleja un problema ambiental, sino también un impacto en la salud pública, ya que la acumulación de residuos favorece la proliferación de vectores como insectos y roedores, así como la generación de malos olores y lixiviados. De acuerdo al marco teórico, diversos estudios en gestión ambiental señalan que la constante exposición a residuos sólidos mal manejados puede derivar en enfermedades gastrointestinales, infecciones respiratorias y problemas dermatológicos, específicamente en zonas con mal manejo de residuos sólidos urbanos.

En el aspecto económico, de las 35 personas encuestadas el 40% su ocupación es amas de casa, seguido por el 14.3% que son albañiles. Además de que en la mayoría de las viviendas habitan más de 3 personas, el 34.3% viven 3 personas, el 20% viven 5 personas y el 17.1% viven 4 personas. Por lo que podemos apreciar que las personas que viven cerca del vertedero no dependen económicamente de esta actividad.

El 34.3% de la población muestra opina que desde el cierre del tiradero a cielo abierto está en desacuerdo de que su economía se haya visto afectada, ya que vivir cerca del tiradero no

generó mayores oportunidades laborales o crecimiento económico en su familia. Lo que demuestra que sólo el 2.9% de la población su ocupación sea la recolección de basura.

Gráfica 3. Oportunidades laborales o crecimiento económico de las personas que viven cerca del tiradero a cielo abierto.



Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

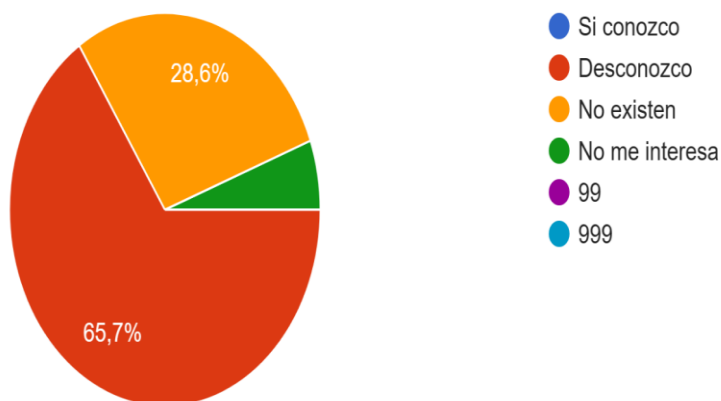
En este aspecto, estos resultados permiten identificar que el municipio debe promover el aprovechamiento de los residuos como recursos, es decir, hacer uso de la economía circular, los residuos sólidos urbanos deben de concebirse como materiales con valor económico potencial, susceptibles de ser reutilizados, reciclados o valorizados. Sin embargo, los resultados muestran la falta de mecanismo consolidados para el aprovechamiento de estos materiales, lo que representa una pérdida de oportunidades económicas.

Es importante analizar que, en el aspecto ambiental, el 62.9% de las personas consideran muy contaminado el lugar donde viven y el 45.7% opina que generalmente es por la basura que se genera en las viviendas.

La población se encuentra inconforme con el servicio y con la gestión de los residuos sólidos urbanos; lo consideran un problema público porque no hay una modernización en el servicio,

además de que el 65.7% de las personas encuestadas desconocen que exista algún programa de cuidado del medio ambiente en este municipio.

Gráfica 4. Servicio y gestión de los residuos sólidos urbanos municipales en Tepeapulco, Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

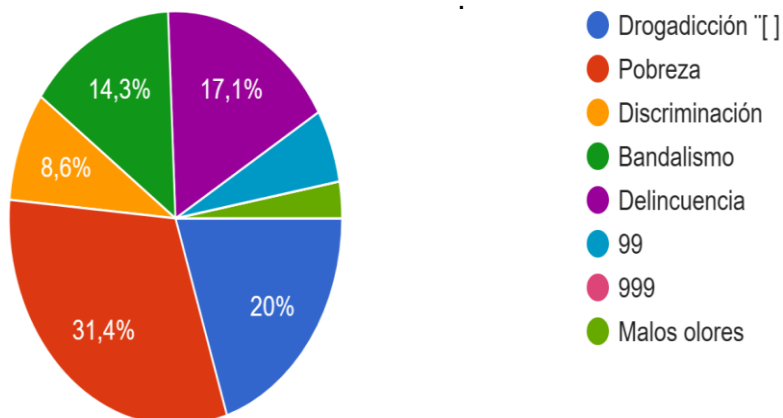
Al respecto de lo anterior, el 65.7% de la población desconoce la existencia de programas ambientales municipales, lo cual refleja una débil institucionalización de políticas públicas en materia de residuos. Desde la perspectiva del derecho a la ciudad, este resultado muestra que la población recibe un acceso limitado a los servicios públicos y a la información ambiental, lo cual constituye una barrera para la participación ciudadana.

Esta situación limita la construcción de una cultura ambiental y reduce la corresponsabilidad social en el manejo adecuado de los residuos. Es decir, la ausencia de mecanismos de participación ciudadana en la gestión de residuos, no permite la inclusión de la población en la toma de decisiones y la implementación de soluciones, lo cual reduce la eficacia de las políticas públicas y dificulta su sostenibilidad en el tiempo.

Desde el cierre al tiradero abierto en esta zona, las personas consideran rara vez llegan a

habitar en este lugar nuevas personas, porque consideran que está muy contaminado el lugar o los alrededores. Además de que el principal problema social es la pobreza, seguido de la drogadicción y la delincuencia.

Gráfica 5. Problemas sociales de las personas que viven alrededor del tiradero a cielo abierto



Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

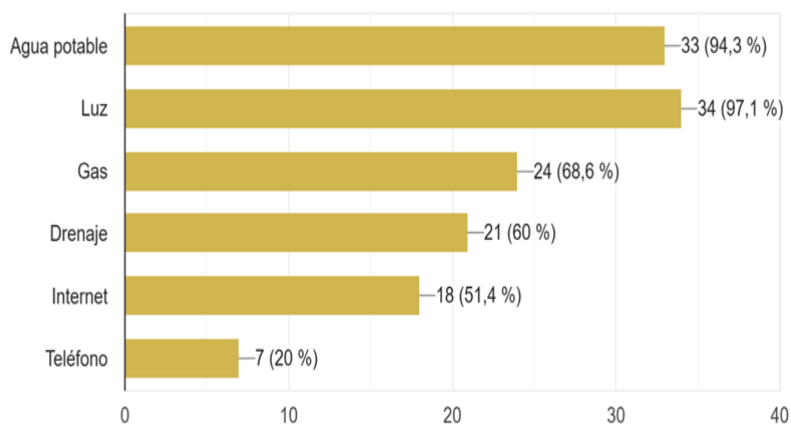
Como podemos observar la mayor parte de la población muestra, tiene un nivel de escolaridad menor a secundaria, por lo que es factible que en esta zona periférica existan este tipo de problemáticas mencionadas anteriormente.

En este sentido, la gestión inadecuada de residuos sólidos urbanos puede profundizar desigualdades sociales, ya que los efectos negativos suelen concentrarse en zonas con menor infraestructura o menor cobertura de servicios públicos. Esto coincide con el indicador de la deficiencia en los servicios públicos urbanos, los cuales han generado exclusión social y deterioro del tejido social. Además de la escasez de servicios públicos o son ineficientes, debido a que algunos habitantes de esa zona se adueñaron de esos terrenos o se los vendieron a bajo costo.

Gráfica 6. Servicios con los que cuentan en su vivienda

¿Servicios con los que cuenta en su vivienda?

35 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información recabada a través de encuestas.

Por lo tanto, la deficiente gestión de residuos sólidos urbanos no solo representa una falla operativa, sino también una expresión de desigualdad en el acceso de servicios públicos básicos.

Así mismo, la percepción de un entorno contaminado y de un servicio de limpia ineficiente impacta directamente en la calidad de vida de la población, particularmente en espacios públicos como calles, áreas comunes y zonas habitacionales. Desde el enfoque del derecho a la ciudad, estas condiciones reflejan una limitación en el acceso equitativo a un entorno urbano limpio, seguro y saludable.

En este sentido, la gestión inadecuada de residuos sólidos urbanos puede profundizar desigualdades sociales, ya que los efectos negativos suelen concentrarse en zonas con menor infraestructura o menor cobertura de servicios públicos. Este elemento manifiesta la desigualdad socioespacial, particularmente en zonas periféricas, ya que la ineficiencia en el

servicio de limpia no impacta de forma homogénea a la población, lo cual genera diferencias en las condiciones de vida de la población.

3.3.2. Análisis de la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Tepeapulco a partir de las entrevistas.

La presente investigación se apoya en las distintas entrevistas codificadas en la tabla 6, empezamos con el primer entrevistado, F1 señala que el municipio de Tepeapulco no cuenta actualmente con normas ni programas municipales vigentes que regulen de manera integral la gestión de los residuos sólidos urbanos. No obstante, se encuentra en proceso de aprobación un Programa Municipal enfocado en la separación de residuos desde el hogar, la recolección diferenciada y la revalorización de los residuos, lo que representa un primer avance institucional hacia un manejo más sustentable. De manera paralela, se ha sometido a consideración un reglamento interno, fundamentado en la Ley de Protección al Medio Ambiente y la Ley de Residuos Sólidos Urbanos, el cual contempla tanto la obligatoriedad de la separación de residuos como la aplicación de sanciones o multas administrativas a los ciudadanos que incumplan con estas disposiciones.

En relación con la infraestructura para la disposición final de los residuos, F1 señaló que no existe una propuesta de relleno sanitario municipal, debido a la dificultad para establecer un sitio que cumpla con los criterios técnicos y ambientales necesarios para minimizar los impactos ecológicos. Como consecuencia, los residuos generados en Tepeapulco continúan siendo depositados en el relleno sanitario regional de Apan, el cual cobra por tonelada de residuos recibidos y no acepta ciertos materiales, como llantas y madera. Esta situación obliga al municipio a almacenar dichos residuos y gestionar su recolección a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Sin embargo, uno de los principales problemas identificados es la falta de respuesta oportuna

por parte de SEMARNAT para la revalorización de los residuos sólidos urbanos, ya que este proceso se rige por normas específicas que frenan su implementación. Además, actualmente no existen convenios con empresas privadas que se encarguen de recibir los residuos sólidos urbanos que el relleno sanitario regional no acepta, lo que limita las alternativas de manejo y reciclaje.

Otro aspecto relevante es la situación del tiradero a cielo abierto que fue clausurado en el municipio desde el año 2015. Dicho sitio ha terminado su ciclo de vida útil; sin embargo, durante la presente administración no ha sido posible su renovación de clausura, debido a que no cumple con las normas de saneamiento ambiental establecidas por la legislación vigente, lo que representa un riesgo ambiental y de salud pública.

A pesar de estas limitaciones, la Dirección de Ecología desarrolla proyectos ambientales en colaboración con mini empresarios locales, enfocados en la comercialización de productos sustentables. Asimismo, se han establecido convenios específicos con algunas empresas, como la Papelera Essity, que intercambia papel y hojas recicladas por productos de higiene, y la empresa Reciclum, ubicada en Pachuca, que recibe electrodomésticos a cambio de una compensación económica. Estas acciones reflejan esfuerzos aislados de revalorización de residuos, aunque aún insuficientes para consolidar un sistema integral en todo el municipio.

Finalmente, la F1 destacó que ya no recibe recursos públicos destinados al manejo de residuos, ya que esta responsabilidad ha sido transferida a la Dirección de Servicios Municipales. Este cambio administrativo ha reducido la capacidad operativa y de intervención directa de esa Dirección de Ecología en la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Por lo anterior esta situación evidencia una brecha entre el marco normativo existente a nivel estatal y su implementación a nivel local. Además, se identificaron limitaciones en la infraestructura y disposición final de residuos, ya que el municipio depende de un relleno

sanitario regional, lo que genera costos adicionales y restricciones en el manejo de ciertos materiales. Desde el marco teórico de la economía circular, los residuos sólidos urbanos deben concebirse como materiales con valor económico potencial, susceptibles de ser reutilizados, reciclados o valorizados.

Así mismo se realizó la entrevista al F2, con el propósito de conocer las condiciones operativas de la recolección y disposición de los residuos sólidos urbanos, durante el periodo comprendido entre 2020 y 2025, el municipio de Tepeapulco recolecta en promedio 51.30 toneladas de residuos sólidos urbanos por día, lo que equivale a 390.09 toneladas por semana y 1,560.35 toneladas mensuales. Entre los residuos que se generan con mayor frecuencia destacan el papel, cartón y PET, lo que evidencia un alto potencial de aprovechamiento y reciclaje que actualmente no se gestiona de manera institucional.

La recolección de residuos se lleva a cabo mediante la participación de camiones municipales y particulares. El municipio cuenta únicamente con siete camiones recolectores propios, de los cuales solo tres se encuentran en funcionamiento, mientras que cuatro están fuera de operación por fallas mecánicas. Debido a esta limitación, el ayuntamiento ha establecido un convenio con diez camiones particulares, los cuales apoyan en la recolección de basura en las zonas más alejadas y pequeñas.

Los camiones municipales operativos se concentran principalmente en las colonias con mayor densidad poblacional, debido a que la falta de unidades impide cubrir la totalidad del territorio municipal. Entre las colonias atendidas se encuentran Morelos, Hidalgo, Benito Juárez, Plaza Vieja, Frailes, Carros, Independencia, IMSS, Pino Suárez y 21 de Julio. Asimismo, una de las unidades municipales se destina a la recolección en comunidades aledañas, tales como Irolo, Cides, 20 de noviembre, Tultengo, Los Coyotes, San Jerónimo, Tepetates, Vista Hermosa, Los Reyes y Tezcatzongo, lo que refleja un esfuerzo limitado para atender tanto la zona urbana como rural.

En cuanto a la disposición final, los residuos sólidos urbanos recolectados se depositan en el relleno sanitario ejidal ubicado en el municipio de Apan, el cual es operado por particulares. Cabe destacar que los residuos no son separados previamente, por lo que llegan mezclados al sitio de disposición final.

El F2 señaló que se han planteado por parte de servicios municipales diversas iniciativas y proyectos para mejorar el manejo de los residuos. Entre ellos destaca el Proyecto de Traslado al Relleno Sanitario, que propone la adquisición de dos contenedores con capacidad de 30 toneladas, donde los residuos serían descargados en Ciudad Sahagún y posteriormente transportados al relleno sanitario. Esta propuesta surge debido a que el traslado actual implica hasta tres horas diarias de recorrido, lo que incrementa los costos operativos, y en algunas ocasiones obliga a la renta de unidades, generando un mayor gasto público y reduciendo la eficiencia del servicio.

Asimismo, se propuso a la Dirección de Ecología la implementación de un programa de campañas de educación ambiental, consistente en la colocación de lonas informativas y la distribución de folletos para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de no depositar los residuos en esquinas o espacios públicos mientras esperan el paso del camión recolector. Este problema se ve agravado por las fallas mecánicas de los camiones y la insuficiencia de unidades, lo que ocasiona retrasos en la recolección y acumulación de basura en la vía pública.

Otra iniciativa planteada por esta misma dirección fue la contratación de una empresa externa encargada de la separación de residuos sólidos urbanos durante el proceso de recolección. Sin embargo, F2 señala que tanto esta propuesta como las anteriores no han sido implementadas, principalmente por la falta de presupuesto y por la escasa prioridad que las administraciones municipales han otorgado históricamente a la problemática de los residuos sólidos urbanos.

Un programa promovido por el CBTIS para la reutilización de estos residuos, consiste en la

recolección de residuos sólidos orgánicos generados en los tianguis, mismos que son trasladados a la institución educativa para la elaboración de composta. Este programa se encuentra actualmente en operación y representa una iniciativa local de aprovechamiento de residuos orgánicos, aunque de alcance limitado.

Esta entrevista permite identificar las principales limitaciones operativas, económicas e institucionales, desde la perspectiva de la gestión urbana, esta situación refleja una debilidad estructural en la prestación del servicio público, donde la falta de mantenimiento, inversión y planeación impacta directamente en la eficiencia del sistema. Así mismo, esta limitación genera una distribución desigual del servicio, ya que las unidades disponibles se concentran en zonas con mayor densidad poblacional, dejando en desventaja a comunidades periféricas.

Es evidente la ausencia de un enfoque de gestión integral de residuos, ya que se desarrolla un modelo de gestión insostenible, basado en altos costos de transporte y dependencia de infraestructura externa. Desde un enfoque institucional, existe una limitada capacidad de gestión, financiamiento y continuidad de las políticas públicas en materia de residuos.

IV. CAPÍTULO 4. Propuesta de acción sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, desde el enfoque de la Nueva Agenda Urbana

En este capítulo se analiza la situación actual sobre la gestión de residuos sólidos en el municipio, a partir de estos datos y la evaluación de la aplicación de la política pública, se generó una propuesta de acción sobre la gestión integral de los residuos sólidos urbanos la cual se fundamenta en el enfoque del derecho a la ciudad y en los principios de la Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat, 2017), la cual promueve ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

Particularmente, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 establece la necesidad de reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, prestando atención a la calidad del aire y a la gestión de los residuos sólidos municipales. Esta propuesta se basa en los cinco ejes estratégicos que se encuentran alineados a las dimensiones social, territorial, ambiental y económica que se encuentran establecidas en la Nueva Agenda Urbana.

4.1. Consideraciones generales de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Municipales.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Municipales (GIRSU), es un modelo que busca una gestión eficiente, sostenible y participativa de los residuos sólidos urbanos, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud pública. En el ámbito municipal, esta gestión implica la intervención de los diferentes actores tanto el gobierno local, ciudadanía, sector privado y organizaciones sociales, con el fin de establecer responsabilidades compartidas y promover una participación activa en el manejo de los residuos.

Desde una perspectiva conceptual, la GIRSU se fundamenta en la jerarquía del manejo de residuos, es decir, abarca todas las actividades y estrategias necesarias para hacerse cargo de

los residuos, por ejemplo, la reducción de los residuos, la reutilización, el reciclaje, tratamiento y por último la disposición final (Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, 2023). Este enfoque permite minimizar los impactos ambientales y reducir el uso de los espacios que se utilizan en la disposición final, particularmente en contextos municipales donde los recursos y la infraestructura son limitados (OCDE, 2018).

Desde el enfoque de la teoría de la producción del espacio y la segregación socioespacial de Harvey (2007), la GIRSU adquiere una dimensión territorial. La localización de la infraestructura relacionada con los residuos, no es una decisión neutral, sino que refleja relaciones de poder y jerarquización de políticas públicas en los gobiernos municipales.

Retomando la teoría de la producción social del espacio de Lefebvre (1974), la localización de los tiraderos en zonas periféricas refleja dinámicas de segregación socioespacial. Harvey (2007), sostiene que las decisiones sobre el uso del suelo tienden a concentrar los riesgos ambientales en territorios con menor poder económico, lo cual profundiza desigualdades existentes. En Tepeapulco, la proximidad de áreas habitacionales al tiradero a cielo abierto representa un ejemplo de esta falta de planificación territorial.

Es importante la incorporación de criterios sociales en la toma de decisiones sociales, así como la evaluación de los impactos diferenciados sobre los distintos grupos de población, es importante para avanzar hacia modelos de gestión más inclusivos y sostenibles (Soja, 2010).

Desde el enfoque de la Nueva Agenda Urbana, el derecho a la ciudad implica que todas las personas puedan habitar, usar, producir y transformar el espacio urbano en condiciones de equidad, seguridad y sustentabilidad. La gestión de residuos sólidos urbanos no debe ser únicamente un servicio público sino también un componente estratégico del bienestar urbano, la justicia social y la sostenibilidad ambiental.

4.2. Propuesta operativa para la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco.

La propuesta operativa de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) en el municipio de Tepeapulco se estructura a partir de un enfoque territorial y socialmente inclusivo, orientado hacia un esquema sostenible que reduzca los riesgos ambientales y las desigualdades socioespaciales identificadas en el diagnóstico. Esta propuesta se fundamenta en la corresponsabilidad entre el gobierno municipal, la ciudadanía y actores económicos (privados).

4.2.1. Objetivo general de la propuesta

Implementar un modelo municipal de GIRSU para el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, basado en los principios del derecho a la ciudad y la Nueva Agenda Urbana, que permita disminuir el impacto ambiental y social por el inadecuado manejo de residuos, para mejorar la calidad de vida de la población y promover un uso equitativo y sustentable del territorio.

4.2.2. Ejes estratégicos de la propuesta

4.2.2.1. Eje I. Dimensión social: ciudades inclusivas y equitativas.

La Nueva Agenda Urbana establece el compromiso de “no dejar a nadie atrás”, promoviendo el acceso universal a servicios básicos, incluyendo saneamiento, gestión de residuos y salud ambiental. Así mismo reconoce la necesidad de reducir las desigualdades urbanas y fortalecer la cohesión social.

La aplicación de GIRSU en el municipio de Tepeapulco en esta dimensión se centra en lo siguiente:

1. Cobertura total del servicio público de recolección en todas las colonias y

comunidades.

2. Mecanismos diferenciados para zonas rurales y periurbanas.

4.2.2.2. Eje II. Dimensión ambiental: sostenibilidad urbana.

La Nueva Agenda Urbana promueve patrones sostenibles de producción y consumo, así como la gestión racional de residuos sólidos, impulsando la economía circular y la reducción de impactos ambientales. La gestión inteligente de recursos, la planificación del uso de la tierra y políticas estrictas para preservar el medioambiente puede ser determinante para la salud pública, la calidad de vida y la cohesión social. (ONU-Hábitat, 2017).

En cuanto a la aplicación de la GIRSU en el municipio de Tepeapulco en esta dimensión se puede aplicar lo siguiente:

1. Creación de centros de valorización de residuos sólidos urbanos.
2. Programas municipales de compostaje
3. Separación obligatoria de residuos sólidos urbanos.
4. Una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para todos los proyectos importantes de infraestructura y desarrollo urbano.
5. Integrar los principios de la economía circular, la gestión sostenible de residuos y la reutilización de materiales.

4.2.2.3. Eje III. Dimensión territorial: planificación y ordenamiento urbano.

En este eje se enfatiza la planificación urbana integrada y el ordenamiento territorial como herramientas para garantizar servicios eficientes y equitativos. La NAU propone estrategias para orientar la ampliación urbana mediante la planificación de servicios accesibles y bien

conectados, el logro de densidades demográficas sostenibles y el diseño compacto y la integración de nuevos barrios en el entramado urbano, impidiendo el crecimiento urbano incontrolado y la marginación. (ONU-Hábitat, 2017).

La sostenibilidad espacial se relaciona con la capacidad a largo plazo de las ciudades para planificar con éxito su mayor urbanización y crecimiento, ya que para la NAU es imperativo que todas las personas que viven dentro de la ciudad, independientemente de su nivel de ingresos o identidad, puedan acceder a viviendas, empleos y servicios públicos. Estos servicios incluyen carreteras, redes de transporte, escuelas, hospitales, agua y saneamiento, deben distribuirse equitativamente y ser de igual calidad para todos los residentes. De ello se desprende que los resultados asociados con estos servicios, incluida la salud, el bienestar económico, la movilidad ascendente y la calidad de vida en general, están vinculados a las políticas de espacio y planificación (Wilson, 2006).

Para ello esta dimensión dentro de la GIRSU en el municipio de Tepeapulco se propone:

1. Rediseño operativo de las rutas de recolección.
2. Instalación estratégica de contenedores.
3. Integración del sistema GIRSU al Plan Municipal de Desarrollo Urbano
4. Reglamento Interno en el municipio sobre GIRSU.

4.2.2.4. Eje IV. Dimensión económica: desarrollo urbano sostenible

La NAU reconoce que una urbanización adecuada genera oportunidades económicas, se compromete a aumentar la productividad económica a través del empleo y las oportunidades de subsistencia en ciudades y asentamientos humanos. El ODS 11 establece la intención de promover vínculos económicos positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales

mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional. (ONU-Hábitat, 2017).

Para ello la NAU recomienda aprovechar el potencial endógeno, las ventajas competitivas, el patrimonio cultural y los recursos locales, promoviendo el desarrollo industrial sostenible e inclusivo. Uno de los principios fundamentales en esta dimensión es que la planificación del uso de la tierra y otros elementos de planificación espacial no debe limitarse a la coordinación de municipios individuales, también puede ocurrir regionalmente dentro de múltiples ayuntamientos que están vinculados entre sí.

Para la aplicación de la GIRSU en el municipio de Tepeapulco en esta dimensión se propone:

1. Creación de cooperativas de reciclaje (Apoyo a la creación de PYMES locales).
2. Programas de emprendimiento local ambiental.
3. Formalizar cadenas locales de reciclaje.

4.2.3. Objetivos y metas del desarrollo sostenible que se alcanzan con la propuesta de GIRSU.

Los objetivos propuestos por la NAU buscan transformar las ciudades en espacios sostenibles, inclusivos, impulsando la prosperidad compartida y mejorando la calidad de vida de los habitantes. La gestión integral de residuos sólidos urbanos se ha consolidado como uno de los principales retos de los gobiernos locales, por lo que diseñar políticas públicas locales con un enfoque integral no sólo atiende a una necesidad operativa, si no que contribuye a los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad.

A partir de los objetivos y metas promovidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la visión del derecho a la ciudad de la ONU-Hábitat, la gestión de residuos sólidos es un componente clave para el acceso equitativo a un ambiente sano, servicios públicos eficientes y

oportunidades económicas a nivel local. Desde esta perspectiva, la Nueva Agenda Urbana y la Agenda 2030 plantean que las acciones municipales en materia ambiental contribuyen directamente al logro de distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En el caso del municipio de Tepeapulco, Hidalgo la construcción de esta propuesta de GIRSU basada en las dimensiones social, ambiental, territorial, política y económica del derecho a la ciudad permite articular en la gestión local los compromisos internacionales de desarrollo sostenible. En este sentido, este apartado expone la vinculación entre la propuesta municipal de GIRSU y las metas de los ODS, evidenciando como una política pública local puede cumplir con estos enfoques internacionales desde el ámbito territorial, lo cual permite establecer indicadores de evaluación y orientar la acción gubernamental hacia acciones concretas en materia de sostenibilidad urbana.

Tabla 8. Metas de la ODS vinculadas a la Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Tepeapulco.

Dimensión	Política de Acción (Nueva Agenda Urbana)	Aplicación en Tepeapulco (GIRSU)	Indicadores de evaluación	Vinculación con los ODS (Nueva Agenda Urbana)
Ambiental	Reducción del impacto ecológico urbano, producción y consumo responsable.	Separación en origen, compostaje, reducción de plásticos.	1.% de residuos orgánicos compostados. 2. Reducción de residuos enviados a relleno sanitario. 3. Número de campañas implementadas anualmente. 4.% de revalorización	ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles Meta 11.6. Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades. ODS 12. Producción y consumo responsables

			de los residuos por año.	Meta 12.5 Reducir la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
Social	Acceso equitativo a servicios básicos y reducción de desigualdades urbanas.	Cobertura total de recolección, educación ambiental comunitaria, mecanismos diferenciados para zonas rurales y periurbanas.	1.% de cobertura del servicio de recolección semanal, mensual y anual. 2. Número de colonias atendidas en la recolección semanal, mensual y anual. 3. % de población capacitada en separación.	ODS 10. Reducción de las desigualdades Meta 10.2 Promover la inclusión social, económica y política de todas las personas. ODS 1. Poner fin a la pobreza Meta 1.4. Garantizar que hombres y mujeres, en particular personas pobres y vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como el acceso a los servicios básicos.
Territorial	Planeación urbana eficiente e infraestructura sostenible.	Optimización de rutas, instalación estratégica de contenedores y diagnóstico de zonas críticas.	1. Número de rutas optimizadas. 2. Tiempo promedio de	ODS 9. Infraestructura sostenible Meta 9.1. Desarrollar

			recolección por zonas. 3. % de residuos depositados en los contenedores. 4. Número de tiraderos clandestinos.	infraestructuras sostenibles, resilientes y de calidad, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano. ODS 6. Agua limpia y saneamiento Meta 6.3 Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación.
Económica	Desarrollo local y sostenible y generación de empleo verde.	Cooperativas de reciclaje, economía circular, programas de emprendimiento local	1. Número de empleos verdes generados en las personas informales en este sector. 2. % de ingresos derivados del reciclaje. 3. Número de empresas locales vinculadas al sistema. 4.Registro de la reducción del costo municipal en la disposición final de residuos sólidos urbanos.	ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico. Meta 8.3. Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas y la creación de empleo decente.

Fuente: Elaboración propia basada en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015)

4.3. Relación de la propuesta al problema de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

La propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), se encuentra directamente relacionada con el objetivo de esta investigación, ya que busca generar una alternativa que pueda contribuir a disminuir los efectos negativos del manejo inadecuado de los residuos sólidos sobre la calidad de vida de la población del municipio de Tepeapulco.

A partir de la información obtenida en las encuestas, fue posible identificar las diversas problemáticas en torno al manejo de los residuos sólidos. Entre las cuales se encuentran la disposición inadecuada de la basura, la falta de separación en los hogares y la poca información que tiene la población sobre las prácticas ambientales adecuadas. Estos resultados permiten entender que el problema no es sólo operativo o técnico, si no abarca la dimensión social, cultural y económica.

Desde el enfoque teórico, esta propuesta se apoya desde el enfoque Derecho a la ciudad, impulsado en la ONU-Hábitat, la cual plantea que todas las personas tienen derecho a habitar y disfrutar ciudades más justas, inclusivas y sostenibles.

En este sentido, el acceso a servicios públicos de calidad, como la recolección y manejo adecuado de residuos, forma parte de este derecho. Cuando estos servicios son deficientes, no sólo genera un problema ambiental, si no consecuencias a la calidad de vida de las personas.

De acuerdo con la ONU-Hábitat, las ciudades deben garantizar condiciones de vida dignas, lo que incluye servicios básicos eficientes y un medio ambiente sostenible en el municipio de Tepeapulco. Así mismo el uso de la economía circular que se plantea con los ODS, implica un sistema de aprovechamiento de recursos donde los materiales utilizados se integran de vuelta al ciclo económico a través de la reutilización y regeneración de los productos.

La implementación de la propuesta permitirá atender de manera prioritaria las zonas donde se identifican mayores problemáticas, desde el enfoque del Derecho a la ciudad, esta focalización es importante, ya que busca reducir las desigualdades en los servicios públicos. Las zonas cercanas al tiradero a cielo abierto o con menor cobertura en Tepeapulco suelen ser las más afectadas, lo que refleja una distribución desigual de las dimensiones sociales, políticas, económicas y ambientales. Por lo que la propuesta se iniciaría con un programa piloto en estas áreas, lo cual permitiría avanzar hacia una mayor equidad urbana.

4.3.1. Cronograma de actividades para la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Tepeapulco.

Ilustración 3. Cronograma de actividades de GIRSU

Cronograma de actividades								
Fases	Actividades	Mes 1-3	Mes 4-6	Mes 7-12	Mes 13-18	Insumos	Costos	Responsable
1. Planeación y diagnóstico	Identificación de zonas críticas					Mapas, trabajo de campo	Bajo	Desarrollo Urbano
	Diseño de rutas de recolección					Equipo técnico, software de rutas	Medio	Servicios Públicos Municipales
	Planeación de campañas ambientales					Material digital, uso de redes	Bajo	Comunicación social
	Definición de indicadores					Documentos técnicos	Bajo	Ecología
2. Diseño operativo e infraestructura	Compra de contenedores					Contenedores	Alto	Tesorería/Servicios Públicos
	Instalación de contenedores					Mano de obra, transporte	Medio	Servicios Públicos Municipales
	Capacitación del personal					Material didáctico, instructores	Medio	Ecología
	Campañas de educación ambiental					Redes sociales, papelería, talleres	Medio	Comunicación social
	Vinculación con recicladores					Convenios	Bajo	Servicios Públicos Municipales
3. Implementación piloto	Separación en origen					Contenedores domésticos	Medio	Ecología
	Recolección diferenciada					Vehículos, combustible	Alto	Servicios Públicos Municipales
	Programas de compostaje					Espacios	Medio	Ecología
	Monitoreo de indicadores					Formatos, supervisión	Bajo	Ecología
4. Expansión del modelo y consolidación	Ajustes normativos					Normas	Bajo	Ayuntamiento
	Ampliación de rutas					Software, análisis operativo	Medio	Servicios Públicos Municipales
	Evaluación de resultados					Reportes, análisis de datos	Bajo	Ecología
	Impulso a la economía circular					Apoyo a cooperativas	Medio	Desarrollo Económico
	Ajuste al programa					Recursos administrativos	Bajo	Ayuntamiento/Ecología

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a las Metas de la ODS vinculadas a la Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Tepeapulco.

De acuerdo al esquema anterior permite observar que la GIRSU depende de factores técnicos, sociales y administrativos, lo cual evidencia que el mayor costo se concentra en las fases operativas, tomando en cuenta que el costo bajo, se encuentra en los recursos existentes; el costo medio requiere una inversión moderada y los costos altos, se refieren a inversiones significativas que deben involucrarse dentro del presupuesto y el Plan Municipal de desarrollo del gobierno que se encuentre en turno.

La implementación de esta propuesta requiere la participación de diversas áreas del Ayuntamiento, lo que coincide con el enfoque del Derecho a la ciudad, que plantea la necesidad de una gobernanza urbana integral, entre los principales actores políticos será necesaria la participación de:

- Servicios Públicos Municipales, es la encargada de la operación directa, ya que permite la recolección, transporte y disposición de residuos, lo cual permitirá la eficiencia y eficacia del servicio.
- Ecología y Medio Ambiente, su función es más técnica y de supervisión; ya que permite generar estrategias y programas de acción, así como medir indicadores ambientales y evaluar los indicadores; su objetivo es asegurar que la propuesta se encuentra dentro del marco normativo ambiental.
- Desarrollo urbano, participa en la planeación territorial, identificar zonas críticas y de segregación socioespacial, con el fin de reducir desigualdades en el servicio.
- Comunicación Social, diseñara e implementara campañas de educación ambiental y promover la participación ciudadana, con el objetivo de lograr la aceptación del programa por parte de la ciudadanía en el municipio de Tepeapulco.
- Tesorería municipal, su responsabilidad será la administración de los recursos para asegurar la continuidad del programa.

4.3.2. Fundamento normativo de la propuesta de la GIRSU en base al derecho a la ciudad.

Desde la perspectiva del fundamento teórico y jurídico, esta propuesta encuentra sustento en el enfoque en el derecho a la ciudad promovido por la ONU-Hábitat, el cual integra los derechos humanos como el acceso a los servicios básicos, un ambiente sustentable y la participación de los ciudadanos en la gestión urbana.

La implementación de un modelo GIRSU no solo cumple con obligaciones en materia ambiental, sino que materializa que la ciudadanía tenga el derecho a habitar un entorno seguro y saludable, particularmente para las personas que residen en zonas periféricas cercanas al sitio de disposición final.

Por lo que esta propuesta se sustenta en un marco jurídico interinstitucional, el cual articula disposiciones internacionales, nacionales, estatales y municipales, lo cual establece obligaciones específicas para el gobierno de Tepeapulco en materia de protección ambiental, derecho a la salud y desarrollo urbano sostenible.

4.3.3. Marco normativo internacional

La propuesta se alinea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, organizada por la Organización de las Naciones Unidas en 2015, particularmente con el Objetivo Desarrollo Sostenible 11 el cual plantea “reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales” (ONU, 2015).

Así mismo, la Nueva Agenda Urbana, adoptada en la Conferencia Hábitat III y promovida por la ONU-Hábitat (2017), reconoce que la gestión de residuos forma parte de la construcción de ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Este instrumento promueve modelos de

producción y consumo responsable, así como el fortalecimiento de la gobernanza local como eje principal para el desarrollo urbano sostenible (ONU-Hábitat, 2017).

4.3.4. Marco normativo nacional

El principal sustento jurídico se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su artículo 4° reconoce el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar (Congreso de la Unión, 2023).

Posteriormente en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos establece que corresponde a los municipios la recolección, traslado, tratamiento y disposición final, así como la incorporación del principio de gestión integral y la jerarquía en el manejo de residuos (LPGIR, 2003).

Esta legislación (LPGIR, 2003) se encuentra inscrita en el marco de la Agenda 21, que “destaca la importancia de alcanzar el desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente” (Santín del Río, 2012), así como con los nuevos compromisos adquiridos por México al suscribir la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), se reconoce a la gestión de residuos como una estrategia adicional de mitigación de gases de efecto invernadero (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007).

De igual manera, la NOM-083-SEMARNAT-2003 regula las especificaciones ambientales para la selección, diseño, operación y clausura de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos (SEMARNAT, 2003), lo cual resulta fundamental para la propuesta de saneamiento y la clausura del tiradero a cielo abierto en Tepeapulco.

4.3.5. Marco normativo estatal

En el ámbito estatal, la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, establece que los municipios deben garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos dentro de su

territorio (Congreso del Estado de Hidalgo, 2010). Esta regulación permite que los municipios puedan formular programas locales de gestión integral y puedan coordinarse con el gobierno estatal en la construcción de infraestructura ambiental.

4.3.6. Marco normativo municipal

El artículo 115 constitucional otorga a los municipios la responsabilidad de prestar el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. (Congreso de la Unión, 2023). Por lo que el ayuntamiento de Tepeapulco cuenta con facultades legales para diseñar e implementar una política pública de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Sin embargo, como se identificó en el diagnóstico, se requiere fortalecer el marco normativo local, actualizar el Reglamento de Protección ambiental e incorporar el enfoque del derecho a la ciudad establecido en la Nueva Agenda 2030.

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Hidalgo en el artículo 108 fracción III reconoce como servicio público: Limpia, recolección selectiva, traslado, tratamiento, valorización y disposición final de residuos sólidos urbanos. Así mismo el artículo 60 fracción s BIS señala que el municipio debe elaborar un Programa Municipal para la Prevención y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos dentro de los seis primeros meses del inicio de cada administración municipal en concordancia con el Plan Municipal de Desarrollo. (LOMEH, 2010).

Por último, en el Capítulo Octavo BIS de esta Ley el cual se titula Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, el cual obliga a los municipios a transitar de un esquema tradicional de recolección y disposición final hacia un sistema integral basado en prevención, separación de origen, valorización, economía circular y participación social. Por lo que a continuación se establecen algunas recomendaciones dentro del sistema normativo del municipio de Tepeapulco para incluir esta obligación jurídica sin dejar atrás los ejes y dimensiones de la Nueva Agenda Urbana.

Tabla 9. Recomendaciones al Sistema Normativo municipal de la Gestión de Residuos Sólidos del municipio de Tepeapulco

Sistema normativo municipal de Tepeapulco	Artículos sobre Gestión de Residuos Sólidos Urbanos	Recomendaciones propuestas del derecho a la ciudad de la Nueva Agenda Urbana
Bando de Policía y Buen Gobierno (2020-2024)	<p>Artículo 6 los fines del municipio son: Garantizar la salubridad e higiene pública; Desarrollar políticas de preservación ecológica; Promover la participación ciudadana; Impulsar el desarrollo sostenible;</p> <p>CAPÍTULO SEGUNDO. De sus derechos y obligaciones de los habitantes.</p> <p>CAPÍTULO QUINTO. Protección al medio ambiente.</p> <p>CAPÍTULO DÉCIMO. De la Protección a la salud pública.</p> <p>CAPÍTULO SEXTO. Infracciones que atentan contra la salubridad y el medio ambiente.</p>	<p>-Agregar una fracción al artículo 6 que establezca:</p> <p>“Incorporar el principio del derecho a la ciudad como eje rector de la acción municipal, entendido como el acceso equitativo, inclusivo, sostenible y seguro al territorio, a los servicios públicos de calidad y a un medio ambiente sano”</p> <p>-Incorporar en el Capítulo Quinto (Protección al Medio Ambiente) un apartado específico que regule la implementación del Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, conforme a la Ley Orgánica Municipal del Estado de Hidalgo.</p> <p>- Dentro de este mismo capítulo se puede establecer la creación de un Sistema de Información ambiental, en donde los ciudadanos puedan verificar la información sobre los costos del servicio de limpia, el tonelaje de residuos generados per cápita, indicadores de reciclaje, con ello garantizar transparencia y participación ciudadana.</p>
Ley de Ingresos para el municipio de Tepeapulco, 2024	<p>II.DERECHOS</p> <p>II.1. Derechos por servicios públicos.</p> <p>6. Derechos por servicio de limpia.</p>	<p>Reformar el esquema financiero, por ejemplo:</p> <p>-Cuota diferenciada para grandes generadores conforme al principio “quien contamina paga”</p> <p>-Incentivos para quienes reciclen</p>

Fuente: Elaboración propia con datos del Bando de policía y buen gobierno (2020) y la Ley de Ingresos del municipio de Tepeapulco (2024).

4.4. Conclusiones de la propuesta

El marco teórico permitió comprender que el problema de los residuos sólidos urbanos no es únicamente una cuestión operativa o técnica, particularmente desde el enfoque del Derecho a la ciudad promovido por la ONU-Hábitat, se identifica que el acceso a los servicios públicos como la recolección y manejo de los residuos, forma parte de las condiciones básicas para garantizar una mejor calidad de vida.

Con el resultado obtenido en las encuestas y entrevistas, permitieron observar que existen diversas problemáticas en el manejo de los residuos, como la falta de separación de residuos en los hogares, prácticas inadecuadas y falta de cultura ambiental. Lo más relevante es que estas problemáticas no afectan por igual a todas las personas del municipio, ya que las zonas cercanas al tiradero a cielo abierto presentan mayores impactos, lo que evidencia una segregación socioespacial importante.

Por otro lado, en cuanto al marco normativo, aunque existen leyes federales, y estatales, como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos que establecen las responsabilidades del municipio en este servicio, existen limitaciones notables en la implementación de normas locales más específicas en el ramo. De la misma forma, este análisis permitió el reconocimiento de factores como la falta de coordinación entre áreas del Ayuntamiento, la escasa participación de la población y las limitaciones de infraestructura por falta de presupuesto, los cuales influyen directamente en la eficiencia del servicio.

A partir de este contexto, la presente propuesta busca ofrecer una alternativa integral, que no sólo atienda la recolección de residuos, sino que promueva su separación, revalorización,

aprovechamiento y reducción. Esta propuesta se relaciona con los principios de desarrollo sostenible y objetivos basados en la Nueva Agenda Urbana de la ONU-Hábitat, como la construcción de ciudades más justas y equilibradas.

Finalmente, esta propuesta no sólo representa una solución al problema identificado, sino que permite beneficios ambientales, sociales, territoriales y económicos, para mejorar la calidad de vida de la población en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

V. Referencias

- Alfaia, R. G. de S. M., Costa, A. M., & Campos, J. C. (2017). Municipal solid waste in Brazil: A review. *Waste Management and Research*, 35(12), 1195-1209. <https://doi.org/10.1177/0734242X17735375>
- Ayuntamiento de Tepeapulco. (2020). Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Tepeapulco, Hidalgo (2020–2024).
- Barradas, A. (1999). Investigación sobre metodología adecuada a la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y rurales (aplicada a la zona Minatitlán-Cosoleacaque, en el sur de México. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (UPM). <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.1916>.
- Barreto, L., Cerón, L. y Fernández, A. (2010). Metodologías para la investigación en políticas públicas. En André-Noél Roth Deubel. (Ed.), *Enfoques para el análisis de políticas públicas*. Bogotá: unal. pp. 347-363.
- Bernache Pérez, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), pp. 72-98. <https://doi:10.31840/sya.v0i7.1592>
- Bernache Pérez, G. (2019). Evaluación de los sistemas de manejo de residuos en cuatro municipios de Jalisco, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, (32), 19-27. <https://doi:10.20937/rica.2019.35.esp02.03>
- Brenner, N. (2003). La formación de la ciudad global y el re-escalamiento del espacio del Estado en la Europa Occidental post-fordista. *EURE*, 29(86), 5–35.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
- CARE Internacional-Avina. (2012). Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD002947.pdf>
- Castells, M., & Borja, J. (1997). Local y global: La gestión de las ciudades en la era de la información. Taurus.
- Consejo Estatal de Ecología (COEDE). (2003). Diagnóstico ambiental en materia de residuos sólidos. Gobierno del Estado de Hidalgo.
- Cobos Torres, K. (2021). La ciudad como sistema: pensamiento sistémico aplicado a la planificación urbana desde la filosofía. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/filosofia_letras/602
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Globalización y desarrollo (Comunicado de prensa). <https://www.cepal.org>
- Consejo Nacional de Población. Sistema urbano nacional y zonas metropolitanas. <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/sistema-urbano-nacional-y-zonas-metropolitanas>

- Congreso del Estado de Hidalgo. (2010). Ley para la protección al ambiente del Estado de Hidalgo.
- Congreso de la Unión. (1917/2023). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Congreso de la Unión. (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2011). Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo. Instituto de Estudios Legislativos. https://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Prevencion%20y%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20del%20Estado.pdf
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2010). Ley Orgánica Municipal para el Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo.
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2024). Ley de Ingresos del Municipio de Tepeapulco, Hidalgo, para el ejercicio fiscal 2024. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo.
- Consejo Nacional de Población (2020). “Índice de marginación por Entidad Federativa y Municipio 2020”. Recuperado de https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372_
- Diario Oficial de la Federación. (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.
- Diario Oficial de la Federación. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México.
- Diario Oficial de la Federación. (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Feria Toribio, J. M. (2005). Nuevas periferias urbanas y planificación pública. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <https://www.cervantesvirtual.com>
- García, V.D. (2021). “El manejo de los residuos sólidos urbanos en el marco de la pandemia de COVID 19: el caso de cinco municipios del Estado de México”, Año 24, 2022-1. Enero-Junio ISSN 2594-102X. 47-64 Universidad Autónoma del Estado de México.
- Giglia, A. (2017). Habitar, renovación urbana y producción de desigualdad. En A. Giglia (Coord.), *Renovación urbana, modos de habitar y desigualdad en la Ciudad de México* (p. 17–47). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa; Juan Pablos Editor.
- Gutiérrez, V. (2006) Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Harvey, D. (1973). Urbanismo y desigualdad social. *Edit. Siglo XXI, España.*
- Harvey, D. (2021). Espacios del capitalismo global. Hacia una teoría del desarrollo geográfico desigual. Akal.

- Harvey, David. (2007a). *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid: Siglo Veintiuno Editores.
- Harvey, D. (2010). La ciudad neoliberal. En M. Alfie, I. Azuara, C. Bueno, C. Pérez, & S. Tamayo (Coors.), *Sistema Mundial y Nuevas Geografías* (pp. 45-63). UIA/UAMC/UAMA.
- IBAM. (2006). *Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales*. En: *Ciudades de América Latina y el Caribe*. Disponible en: http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/girs_esp.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010: Consulta interactiva de datos*. <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020). "Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo". Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197513.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2011- 2019. Tabulados básicos*. <https://www.inegi.org.mx/temas/residuos/default.html#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Censo nacional de gobierno municipales y delegacionales 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2023/>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2012). *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187440/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). "What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050". *Urban Development*. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/30317>
- Foucault, M. (1992). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1975).
- Hägerstrand, T. (1970). What about people in regional science? *Papers in Regional Science*, 24(1), 7–21.
- Kiss Köfalusi, G., & Encarnación Aguilar, G. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final. *Gaceta Ecológica*, (79), 39-51.
- Lefebvre, H. (1978). *Del Estado: Las contradicciones del Estado moderno* (Vol. 4). Madrid: Ediciones Península.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003). *Diario Oficial de la Federación*, 8 de octubre https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf
- López, A.Y. (2020). "Análisis comparativo de factores de éxito de gestión de residuos sólidos municipales". *Peumo Repositorio Digital USM*. Universidad Técnica Federico Santa María. Recuperado de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/53634/13803402KUTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López, M. de J. (2023, septiembre 28). La ciudad posmoderna: comprendiendo un concepto de ciudad. Enpoli. Recuperado de <https://www.enpoli.com.mx/politica/la-ciudad-posmoderna-comprendiendo-un-concepto-de-ciudad/>
- Macías, L.M., Páez, M.A. y Torres, G. (2018). “La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos desde una perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios”. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C. Recuperado de <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/281/1/78-2018-Tesis-MarstrosenPlaneacionEspacial.pdf>
- Matus, C. (1983). Planeación normativa y planeación situacional. *El Trimestre Económico*, 50(3), p. 1721–1781.
- Medina, M. (1999). Reciclaje de desechos sólidos en América Latina (p. 7–31). *El Colegio de la Frontera Norte*.
- Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. (2023). Guía para la implementación de la gestión integral e inclusiva de residuos. <https://www.ambiente.gba.gob.ar/>
- Molina, M., Rowland, F. (1974) Sumidero estratosférico de clorofluorometanos: destrucción del ozono catalizada por átomos de cloro. *Nature* 249, p. 810–812 <https://doi.org/10.1038/249810a0>
- Moody, C. M., & Townsend, T. G. (2017). A comparison of landfill leachates based on waste composition. *Waste Management*, 63, 267-274. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.09.020>.
- Nain, P., & Kumar, A. (2020). Initial metal contents and leaching rate constants of metals leached from end-of-life solar photovoltaic waste: An integrative literature review and analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, 109592. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109592>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018). *Perspectivas medioambientales de la OCDE hacia 2030*. OCDE Publishing.
- Organización de las Naciones Unidas-Hábitat. (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Naciones Unidas. <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>
- Organización Mundial de la Salud. (2024, septiembre 26). Enfermedades transmitidas por vectores. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sdgs.un.org>
- Orta, M. T., Yáñez, I., Monje, I., Rojas, M., Toscano, L., Rentería, J., Hernández, L. (2009). Estudio de evaluación de tecnologías alternativas o complementarias para el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos. México.
- Pérez-Campuzano, Enrique. (2011). Segregación socio espacial urbana. Debates contemporáneos e implicaciones para las ciudades mexicanas. *Estudios demográficos y urbanos*, 26(2), 403-432. <https://doi.org/10.24201/edu.v26i2.1388>
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2021, agosto 23). Economía circular: Limita la generación de residuos y los aprovecha como recursos. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profeco/blog/economia-circular-limita-la-generacion-de-residuos-y-los-aprovecha-como-recursos>

- Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. (2011). Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187459/Hidalgo.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat). (2019). Índice de las ciudades prósperas (CPI). <https://onu-habitat.org/index.php/herramientas/cpi>
- Pumarino, G. (1975). Sobre teorías y modelos de la estructura urbana (Doc. 79). CIDU.
- Pongrácz, E., & Pohjola, V. J. (2004). Re-defining waste, the concept of ownership and the role of waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(2), 141–153. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00057-5](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00057-5)
- Ramírez Plascencia, Jorge, & Solís Gadea, Héctor Raúl. (2017). Releer a Daniel Bell. A cuarenta años de la publicación de *Las contradicciones culturales del capitalismo*. *Espiral (Guadalajara)*, 24(68), 9-35. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652017000100009&lng=es&tlng=es.
- Rathe, L. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 22(78), 65–78.
- Roca, A. I. (s.f.). “Problemática, clasificación y gestión de los residuos sólidos urbanos”. Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Recuperado de https://www.infoagro.com/documentos/problemativa__clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp
- Sánchez, G. (2007). Gestión Integral de residuos sólidos urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y El Arenal del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/doctorado/documentos/Gestion%20integral%20residuos.pdf>
- Sassen, S. (2009). La ciudad global: Una introducción al concepto y su historia. En Grupo BBVA (Ed.), *Las múltiples caras de la globalización*.
- Santín del Río, Leticia, 2012, “La intermunicipalidad, metodología de gobierno político y administrativa para la asociación y cooperación entre municipios en México”, en Galván Meraz, Francisco Javier y Leticia Santín del Río, *Asociacionismo intermunicipal: estrategias para el desarrollo sustentable del territorio y de los servicios públicos en México*, Guadalajara, México, Arlequín Editorial, pp. 11-50.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, S. d. (2003) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/190117.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002) “Informe del Medio Ambiente”. Residuos. Recuperado de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). “Informe de la Situación del Medio Ambiente en México”. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Recuperado de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/index.html>

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos 2020. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/transparencia/2024/Diagnostico_Regulacion_Socioambiental.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.
- Soja, E. (1992). "Inside Exopolis: Scenes from Orange County". Sorkin, M. (ed.), *Variations on a Theme Park: The New American City and the End of Public Space*. New York: The Noonday Press, 94-122.
- TAAF Consultoría Integral. (2011). Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. México.
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill.
- Ullán de la Rosa, F. (2014). *Sociología urbana: de Marx y Engels a las escuelas posmodernas*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Unitips (2022, 8 de abril). Problemas del deterioro ambiental: causas y consecuencias. Blog de Unitips. <https://blog.unitips.mx/causas-y-consecuencias-del-deterioro-ambiental-tema-unam>
- Val, A. Del (1992): Los residuos industriales y urbanos en España. Entre la contaminación y el aprovechamiento, en *Economía y Sociedad*, 53-62.
- Vilet, V. (2021). ¿Cómo se maneja el residuo sólido en México? ¿A dónde se van después de tirarlos? GTA Ambiental. Recuperado de <https://gtaambiental.com/como-maneja-residuo-solido-mexico/>
- Wilson, W.J. (2006). *La geografía de la oportunidad: elección de raza y vivienda en América metropolitana*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Wojtarovksy, A., Piñar, M. A., & Pérez, M. R. (2018). ¿Por qué Teocelo sí pudo? Un análisis de los factores de éxito del programa de gestión integral de residuos sólidos municipales desde la teoría del comportamiento planificado. *Cultura y representaciones sociales*, 13(25), 235-278. <https://doi.org/10.28965/2018-25-09>