



*Universidad Autónoma
del Estado de México*
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PÚBLICO
MUNICIPAL ENCARGADO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN METEPEC.”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

PRESENTA

MARÍA GRACIELA OROZCO MONDRAGÓN

DIRECTORA

LIC. ROSA MARÍA ALMAZÁN FIGUEROA

Toluca, México a 06 de Octubre de
2022



INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
Capítulo 1 El paradigma de la gestión integral de los residuos sólidos como estrategia para el mejoramiento del servicio público municipal bajo el enfoque de la programación municipal.	9
1.1 Desarrollo sustentable y/o sostenible.....	10
1.1.1 La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) como estrategia de atención local.	12
1.1.1.1 Principios y ventajas de la GIRS.....	14
1.1.2 Conceptualización de los residuos sólidos desde la perspectiva de la sustentabilidad.....	21
1.1.2.1 Clasificación.....	23
1.1.3 Problemática ambiental actual de los residuos sólidos urbanos en México.	25
1.2 La programación municipal como herramienta para el mejoramiento del servicio público.....	30
1.2.1 Servicio público como mecanismo de atención a las necesidades sociales.	30
1.2.1.1 Definición, características e importancia.	31
1.2.1.2 Clasificación.....	33
1.2.2 Planeación y programación municipal.....	34
1.2.2.1 Definición y elementos que integran un programa municipal.	35
A) Clasificación.....	37
B) Bases y Fases para su elaboración.	38
Capítulo 2 Análisis de la política nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y su implementación a partir del marco legal y programático.....	40
2.1 La Gestión Integral de los Residuos sólidos como política nacional en México.	41
2.1.1 Bases Jurídicas.....	43
2.1.1.1 Ámbito federal.....	44
2.1.1.2 Ámbito estatal.....	48
2.1.1.3 Ámbito municipal.....	50

2.1.2 Bases Programáticas.....	51
CAPITULO 3 Diagnóstico de la problemática de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y el funcionamiento del servicio público encargado de atenderla en Metepec.	54
3.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas que influyen en el desarrollo de la problemática.....	55
3.1.1 Características demográficas y urbanización del municipio.....	56
A) Dinámica demográfica.....	58
B) Desarrollo y crecimiento económico.....	61
3.2 Gestión de los Residuos Sólidos en Metepec.....	65
A) Características de los RSU del municipio.....	65
B) Generación per cápita de RSU.....	66
C) Composición de los RSU.....	66
D) Organización y operación actual del servicio público de GIRSU.....	68
3.2.1 Fases del Ciclo de los RSU en Metepec.....	71
A) Recolección y transporte.....	72
B) Transferencia y tratamiento.....	78
C) Disposición final.....	82
D) Recursos humanos, materiales y financieros.....	84
3.2.2 Diagnóstico de la problemática de los RSU en la localidad desde la perspectiva ciudadana.....	87
3.2.2.1 Análisis de la operación del servicio público y la situación con los residuos sólidos del municipio desde la óptica del habitante del municipio.....	88
A) Determinación de la muestra.....	88
B) Análisis de los resultados.....	89
3.2.2.2 Elementos encontrados, análisis, y reflexiones.....	95
CAPITULO 4 Propuesta del “Programa Integral de Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos para el Municipio de Metepec”	100
4.1 Bases para la creación e implementación del PIGMRS para Metepec.....	101
4.2 Principios rectores del programa.....	110
4.3 Fases para el desarrollo e implementación del PIGMRS en Metepec.....	112
4.4 Ciclo para la gestión y manejo sustentable de los RSU.....	114
4.4.1 Almacenamiento y separación en la fuente de generación.....	115
4.4.2 Recolección selectiva.....	117
4.4.3 Transporte y transferencia.....	121

4.4.4 Tratamiento y valorización.....	126
4.4.5 Disposición final minimizada.....	130
4.4.6 Mercado de reciclaje.....	132
4.5 Educación y cultura ambiental para incentivar la participación ciudadana en Metepéc.....	133
CONCLUSIONES FINALES.....	137
FUENTES DE CONSULTA.....	140
RELACIÓN DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.....	146
ANEXOS.....	148

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros indicios de vida en el planeta los residuos han formado parte de la sociedad como producto de la interacción y el desarrollo de los seres en el medio ambiente, sin embargo la forma de vida y el modelo actual de producción-consumo; han propiciado que estos restos sean cada vez menos compatibles con los procesos naturales de reinserción haciendo más difícil la labor de gestionarlos.

El problema al que nos enfrentamos cuando un producto ha dejado de ser útil para nosotros es ¿Cómo me deshago de él? ¿En dónde lo pongo?, y la respuesta más sencilla que se nos ocurre es el cesto de basura y posterior a ello el camión del servicio de recolección; ya sea público o privado. Es así como miles de productos que cumplieron su ciclo de vida son acumulados y reunidos en un solo montón conocido comúnmente como “basura”.

En nuestro país los municipios son las entidades gubernamentales con mayor carga presupuestal y social para realizar esta labor, puesto que a este ámbito, la legislación mexicana le atribuye todo lo relacionado con la gestión de los denominados “residuos sólidos urbanos”. Debido a ello se torna de suma importancia el papel que esta entidad toma a la hora de elaborar sus estrategias para llevar a cabo la prestación del servicio público que atiende esta necesidad.

Lograr garantizar la sanidad del medio ambiente en el que se desarrollan sus habitantes, así como evitar el desarrollo de problemáticas de salud entre su población derivado de un mal manejo de los residuos sólidos; son hasta ahora los fundamentos que tiene el municipio para llevar a cabo de la mejor manera posible un servicio público de gestión de residuos sólidos. Sin embargo como lo podemos constatar día con día, los métodos que hasta ahora se han venido empleando para cumplir con esta tarea están dejando de ser viables, sostenibles y funcionales para evitar impactar de forma negativa al ambiente.

Esto se evidencia aún más en las localidades cuyo grado de desarrollo y urbanización ha propiciado un mayor crecimiento poblacional y cambios en los

modos de vida, pues es en ellas en donde se presentan mayores retos para gestionar de forma ambientalmente adecuada, sostenible y sustentable.

Aunado a esto tenemos el hecho de que muy pocas localidades en el país han podido lograr establecer un esquema de gestión y manejo de sus residuos que consiga integrar y cumplir los objetivos planteados en la política de gestión nacional e internacional. Pues la gran mayoría; de contar con un servicio público encargado de cumplir con esa función, este opera bajo un enfoque tradicional concentrado únicamente en los aspectos de recolección, traslado y disposición final; dejando de lado el aspecto del tratamiento de dichos residuos para aminorar el volumen que se destina a la última etapa.

En este sentido en el documento “Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: cero residuos” elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2019) se reconoce que este enfoque tradicional “no se ha visto reflejado en la minimización de los residuos o en la disposición adecuada de ellos” puesto que al ser conferidos a la etapa de disposición final, que en el mejor de los casos es en un relleno sanitario; no se está contribuyendo del todo con la minimización de los impactos ambientales ni de los riesgos de salud y demás problemas que como veremos trae consigo este inadecuado e ineficiente manejo de los RSU.

Al respecto, este mismo documento señala que entre las principales dificultades a las que se enfrentan las localidades para cumplir con esta atribución se encuentran las relacionadas con “la gestión, obtención de recursos económicos, continuidad en la operación, programas de inclusión social, infraestructura especializada para el manejo integral de los residuos y sobre todo una planeación que trascienda las administraciones” (SEMARNAT, “Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: cero residuos”, 2019)

Frente a estos problemas, se hace evidente la necesidad de diseñar una estrategia que permita aplicar los principios de la GIRSU nacional en los esquemas municipales para lograr mejorar la forma en que se realiza la prestación

del servicio público municipal al que le atañe esta función; y de esta forma contribuir con el desarrollo sustentable de la localidad.

Por ello, la hipótesis que se plantea a efectos de la presente investigación es la siguiente:

-La falta de programación en los esquemas de gestión integral de los residuos sólidos urbanos del municipio de Metepec ha contribuido con el ineficiente y poco sustentable manejo de los RSU de la localidad, así como con la falta de incentivación e inclusión de la participación de la ciudadanía; lo que ha dado como resultado la prestación de un servicio público, ineficaz y poco sostenible. Luego entonces, si se incorpora el elemento de planeación municipal mediante el diseño de un Programa de gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos se podría lograr mejorar la prestación bajo un esquema de trabajo basado en los principios rectores de la política de GIRSU, ajustados a las necesidades y recursos que existen en el contexto local, promoviendo y vinculando a la población con el gobierno mediante la implementación de mecanismos que incentiven su participación en la atención de ésta problemática-.

Derivado de esta hipótesis el objetivo general que se persigue con el presente trabajo, es el de formular una propuesta que contribuya con la mejora de la prestación del servicio público encargado de llevar a cabo la gestión y el manejo de los residuos sólidos; partiendo de la consideración de la situación actual que se presenta en la localidad que hemos elegido para aplicar esta investigación, así como de los principios que delinear la política nacional de GIRSU en nuestro país. Todo esto integrado bajo un esquema de planeación del desarrollo municipal, que se derivará en la creación de lo que se constituye como una de sus herramientas fundamentales; es decir los programas municipales.

Los objetivos específicos de esta investigación, que permitirán el cumplimiento de ese objetivo general y darán sustento al contenido de cada capítulo que la compone son los siguientes:

- ✓ Identificar y señalar la forma en que los residuos sólidos se han convertido en una problemática nacional que requiere atención.
- ✓ Establecer la importancia que tienen los servicios públicos municipales como el mecanismo que atiende y satisface las necesidades colectivas de una localidad.
- ✓ Definir los principios generales de la estrategia de GIRSU que pueden ser planteados y adaptados como modelo para un programa municipal.
- ✓ Determinar los recursos, las condiciones y la forma en que se está llevando a cabo la operación del servicio público.
- ✓ Reconocer las áreas de oportunidad que existen para crear estrategias de intervención que nos permitan lograr un mejor manejo de los RSU de la localidad e incentivar la participación ciudadana en el proceso.
- ✓ Integrar una propuesta basada en los principios de la política de GIRSU nacional que se adecue al contexto local y contribuya con la mejora de la prestación del servicio público y el manejo de los residuos sólidos a fin de promover el desarrollo sustentable de la localidad.

En el primer capítulo pretendemos sentar las bases sobre la forma en que el paradigma de la Gestión Integral de los residuos es creado a partir del modelo del desarrollo sostenible y determinar los principios rectores que plantea para atender la problemática de los residuos sólidos desde los contextos locales. De igual forma expondremos la importancia que tiene el servicio público municipal para atender esta necesidad y como es que la programación municipal puede contribuir para mejorar esta tarea.

En el capítulo dos analizaremos como es que las bases jurídicas y programáticas diseñadas para el rubro de los residuos sólidos y su gestión ha ido configurando la política nacional en nuestro país tratando de implementar y adecuar los principios básicos de dicho paradigma a nuestra realidad social.

En el tercer apartado realizaremos el análisis de la operatividad del servicio público y su atención a la gestión de los residuos sólidos partiendo de la descripción de las condiciones sociodemográficas del Municipio que influyen en el

desarrollo de la problemática para posteriormente detallar la forma en que la dependencia encargada de dicha función opera y contrastar esta visión con la opinión de la ciudadanía siendo estos los receptores y evaluadores de dicho servicio.

Por ultimo en el cuarto capítulo, expondremos los elementos que conforman nuestra propuesta, los cuales estarán basados en el análisis de las condiciones sociales, los recursos municipales y los principios rectores del paradigma de gestión integral que hemos decidido retomar como base, todo esto bajo el enfoque de la programación municipal.

Capítulo 1 El paradigma de la gestión integral de los residuos sólidos como estrategia para el mejoramiento del servicio público municipal bajo el enfoque de la programación municipal.

“La basura es el producto del límite de nuestra imaginación”

Fundación basura.



“Berthe Morisot Día de Verano” 1789, intervenido por Celia Guerra (2019) , recuperado de: <https://tamtampress.es/2019/06/04/alumnos-de-la-eso-intervienen-cuadros-famosos-para-concienciar-sobre-el-medio-ambiente/berthe-morisot-dia-de-verano-celia-guerra-1879-impresionismo/> el día 10 de Noviembre de 2021.

1.1 Desarrollo sustentable y/o sostenible.

El desarrollo sustentable es un concepto que comenzó a tomar forma a fines de la década de los sesenta, cuando los impactos generados al medio ambiente y las modificaciones producidas en él, comenzaban a dar señales de una inminente crisis ambiental. Debido a esto en 1968 el denominado “Club de Roma” convocó a distintas personalidades entre economistas, hombres de ciencia, educadores, industriales y políticos con el propósito de discutir los problemas globales que amenazaban a la humanidad y la necesidad de contar con políticas correctivas que actuaran en el mismo nivel, resultado de esta reunión en 1972 se publica el informe “*Limits to growth*” (los límites del crecimiento), también conocido como “informe de Meadow” en donde se señaló que “de seguir con las tendencias actuales... este planeta alcanzaría los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años” (Mayor Zaragoza, 2014) reconociendo por primera vez, el vínculo existente entre el crecimiento global y la escasez de recursos naturales.

Sin embargo, no fue sino hasta 1987, cuando; después de tres años de trabajo, estudios, debates y audiencias públicas, llevados a cabo alrededor del mundo, por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, liderada por Harlem Brundtland¹; se elaboraría el primer concepto formal del término “desarrollo sustentable”, el cual quedaría plasmado en el informe denominado “Nuestro futuro Común”, también conocido como “informe de Brundtland”.

En dicho documento se establece que el desarrollo sustentable es: “aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” instituyéndolo así, por primera vez, como una opción de desarrollo alterna a la ofrecida hasta entonces por los estados. Bajo esta premisa la “sustentabilidad” se plantea como una “transformación productiva de valores éticos y sociales, con el fin de construir

¹ Resulta preciso aclarar que antes de dicha fecha, se realizaron diversas reuniones a nivel internacional, que propiciaron la creación de diversos organismos, programas y acuerdos que sentaron las bases para la creación de la Comisión y el establecimiento de dicho concepto, logrando posicionar la temática ambiental, como un tema central en las agendas tanto nacionales como internacionales.

un nuevo modelo para interactuar con la naturaleza” Gudynas (2004) citado por (Rivera, Blanco, Alcantara, & Pascal, 2017).

Hasta este punto se hablaba de desarrollo sustentable o sostenible empleando ambos términos como sinónimos, dejando la distinción entre ambos conceptos para el plano epistemológico. Hoy en día esta distinción se hace más latente dado que se pretende esclarecer que el hasta hoy planteado precepto de sustentabilidad es empleado de manera incorrecta pues como lo señala la (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2018) “Lo sustentable se aplica a la argumentación para explicar razones o defender, en tanto que lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos.”

El desarrollo sostenible, por lo tanto es aquel en el que la sociedad en sus tres ámbitos (social, empresarial y gubernamental) busca el equilibrio entre el progreso de nuestra civilización para el crecimiento económico y social, y el cuidado del medio ambiente; sin comprometer los recursos naturales del planeta para las actuales y futuras generaciones. Por lo tanto es un planteamiento de trabajo pensando a largo plazo y se distingue del hasta entonces propuesto concepto de “desarrollo sustentable” dado que hoy se reconoce que este paradigma tiende a ser mucho más drástico y poco accionable, ya sea por costos o porque países subdesarrollados no poseen las herramientas para aplicar iniciativas en favor del medio ambiente. De esta manera, el desarrollo sostenible analiza todos los aspectos involucrados para ofrecer soluciones que puedan llevarse a cabo. (Ancona Peniche, 2005)

En ese sentido el concepto de desarrollo sostenible ha adquirido fuerza y reconocimiento a nivel mundial, siendo un proyecto cuya intención principal es la erradicación de la pobreza, la regulación de las riquezas y la garantía de poder satisfacer las necesidades básicas de la humanidad tanto en el presente como en el futuro, velando siempre por mejorar su calidad de vida (Martinez & Martínez, 2016), convirtiéndose así en un referente para guiar las interacciones entre la sociedad y la naturaleza en torno a temas como cambio climático, pobreza,

inequidad social, pérdida de la biodiversidad, sobrepoblación y sobreexplotación y escasez de recursos naturales.

Desde esta perspectiva el paradigma de la sostenibilidad y todo lo que se deriva de él, se fundamenta en principios éticos, participación social democrática y el respeto a los ciclos naturales (Martinez & Martínez, 2016), los cuales pretenden influir en la definición de los objetivos económicos, sociales y ambientales de las políticas a nivel global, nacional y local.

A modo de conclusión, y con la finalidad de puntualizar la perspectiva que concuerda con la intención de la presente investigación, diremos que el término “desarrollo sostenible ” es el paradigma que surgió para incentivar el proceso que comprende un patrón de transformaciones sociales, encaminadas a optimizar los recursos naturales, así como lograr la protección del ambiente evitando su destrucción, en pos de generar un crecimiento económico mediante el cual se logren satisfacer las necesidades humanas presentes y futuras velando siempre por lograr un equilibrio entre los aspectos social económico y ecológico.

1.1.1 La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) como estrategia de atención local.

Una de las aportaciones que ha traído consigo el paradigma del desarrollo sostenible es el principio denominado “gestión ambiental”, a partir del cual se han logrado consensuar internacionalmente, diversas estrategias para resolver y atender las problemáticas que se han venido presentando en los ámbitos social, económico y ambiental, como resultado de los procesos de desarrollo.

Entre las estrategias que se pactaron para atender las crecientes problemáticas medioambientales, surgió la denominada Gestión Integral de los Residuos Sólidos, (en adelante GIRS), diseñada para inspirar el diseño de las políticas nacionales en atención a la problemática derivada de la generación de residuos sólidos. El enfoque de dicha estrategia plantea ir más allá del método tradicional de las

conocidas tres “r’s”², y de lo que actualmente es llevado a cabo por los sistemas de limpieza locales tradicionales; quedando establecido por primera vez en el documento denominado “agenda XXI” que funge como un plan de acción, en el que se compromete a los 172 países miembro de las Naciones Unidas a implementar y adaptar las políticas ambientales, económicas y sociales, en el ámbito local, encaminadas a lograr un desarrollo sustentable.

Conceptualmente hablando, la GIRS es definida como “la disciplina que promueve el control sobre el manejo integral de los residuos sólidos mediante un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos que trabaja seleccionando y aplicando técnicas y tecnologías partiendo de un diagnóstico y un proceso de planeación para la creación de programas de manejo acordes con los objetivos, metas, recursos y características de una localidad, bajo los principios de salud pública, economía, ingeniería y sustentabilidad ambiental.” (Medina Roos, 2002) .

A través de esta disciplina se pretende incorporar todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones a todos los problemas de residuos sólidos, basándose en criterios sanitarios, ambientales y económicos para recolectar, tratar y depositar los residuos sólidos de una localidad.

Desde esta óptica todos los estudios, acciones y programas referidos a este modo de gestión, están dirigidos a que los residuos disminuyan en cantidad y sean valorizados³, como medio idóneo, para reducir los costos que implican su manejo y su disposición final, promoviendo su reintegración en los procesos productivos, disminuyendo así los residuos destinados a esta última etapa, minimizando, con ello, los potenciales efectos dañinos que, como vimos anteriormente se causa con ellos al hombre y al ambiente.

² Término popular utilizado para referirse a las acciones que conforman el procedimiento que se ha propuesto para tratar erradicar la problemática de los residuos sólidos (reducir-reciclar-reutilizar)

³ En nuestro país se ha popularizado la expresión “valorización de los residuos” para identificar al conjunto de actividades relacionadas con la puesta en valor de los materiales aprovechables contenidos en los desechos, a través de su clasificación en la fuente generadora, reinserción en los procesos de producción mediante el tratamiento adecuado a cada tipo de residuo.

1.1.1.1 Principios y ventajas de la GIRS.

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) se constituye, como una parte esencial de la gestión ambiental, instaurándose como una estrategia internacional que, en el contexto del desarrollo local, se dirige a atender la problemática de los residuos mediante la propuesta de soluciones viables y sostenibles que parten de la selección de tecnologías y técnicas apropiadas para el manejo de los residuos sólidos, incluyendo acciones para incentivar la participación de todos los actores sociales en todos los aspectos de este proceso, promoviendo así una conciencia ciudadana sobre el cuidado responsable del ambiente, plantando para ello una serie de principios.

Dichos principios establecen los elementos necesarios para poder crear una estrategia de GIRS y adaptarla al contexto local, permitiendo aplicar el principio de sustentabilidad en los esquemas de atención a la problemática.

- **Economía circular**

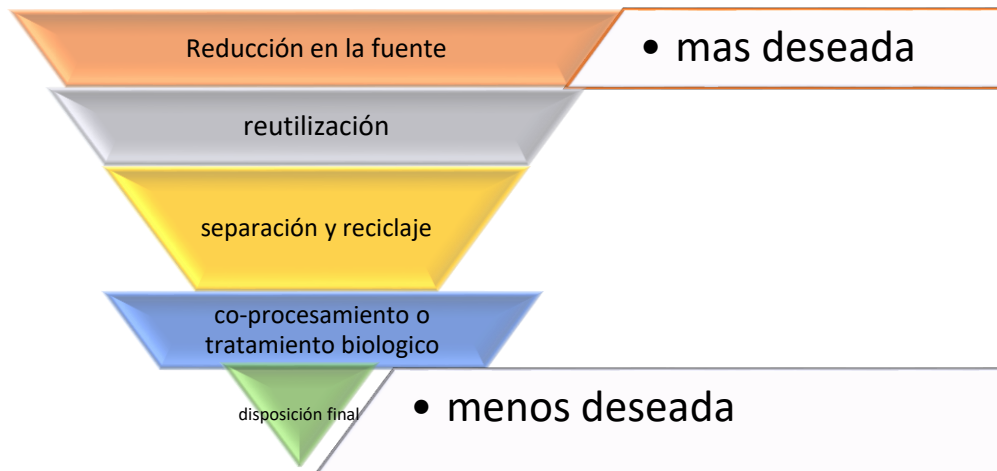
Este principio promueve que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y por ende se reduzca al máximo la disposición final de los residuos, buscando con esto valorizarlos y tratarlos en lugar de disponerlos o desecharlos, haciendo un símil de los ciclos de la naturaleza.

Bajo esta premisa lo que se pretende es devolver a la naturaleza lo que le puede ser devuelto, para que ella lo reintegre a su ciclo natural, y regresar al sistema productivo lo que este pueda reutilizar, para convertir en materia prima los restos y cambiar así la disposición por la gestión, disminuyendo así en primera instancia la sobreexplotación de los recursos naturales, y en segundo lugar los impactos negativos, que como hemos visto, se generan con la combinación de todos los restos, convirtiéndolos en materia prima para la refabricación de nuevos productos.

- **Jerarquía de Prevención y Gestión de los Residuos.**

La jerarquía de los residuos sólidos establece un orden de prioridad en las acciones que se han de llevar a cabo en el denominado “ciclo de los residuos sólidos”, este orden se da desde la acción más preferida (prevención de la generación o reducción en la fuente) hasta la menos deseada (la disposición final de los residuos), tal como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 1
Jerarquía de Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos.



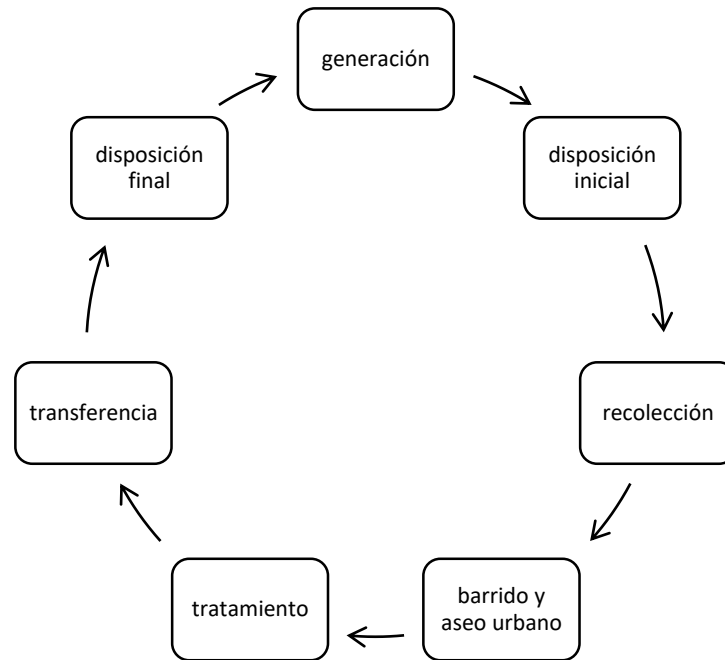
*Fuente: elaboración propia con base en la información obtenida de la Figura 3.2 Matriz de Interrelación de la Jerarquía de residuos y la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de (Macias Lam & Gabriela, 2018)

Este principio ha influido de manera significativa en las decisiones y estrategias de manejo de residuos en los últimos 25 años, siendo tomado de forma rígida y poco ajustable, sin embargo, bajo el enfoque de “integralidad” de la GIRS la interpretación de este principio se transformó en un esquema sistemático en el que cada acción constituye una etapa que conseqüente a la siguiente, y todas las acciones propuestas y realizadas previo a la disposición final tienen el mismo objetivo: la disminución máxima de los residuos sólidos destinados a esta última etapa, a partir de su valorización, de esta forma el denominado ciclo de los residuos, desde esta óptica integral y sistemática se convierte en lo que dentro la

GIRS se denomina como “Sistema de Gestión Integral”, el cual podemos ver representado de la siguiente forma:

Gráfico 2.

Ciclo de los Residuos o Sistema de Gestión Integral de los Residuos



*Fuente: elaboración propia con base en los datos recuperados de (Gaggero E. y., s/f, pág. 17)

Esta visión permite establecer soluciones más completas que involucran a los diversos elementos implicados en esta problemática, por ello la GIRSU se considera como un proceso complejo que requiere de la participación de diversos actores, tanto del sector público como del privado y del social y en buena medida, su éxito depende de la sensibilización y del convencimiento de las bondades que representa una gestión adecuada de los residuos lo que es todo un reto, pues es necesario coordinar las acciones y a los actores para que el sistema funcione. (Macias Lam & Gabriela, 2018)

- **Valorización de los residuos**

Este principio hace referencia al proceso de cuantificar el valor intrínseco de los diferentes componentes de los residuos sólidos (orgánicos o inorgánicos), en

función de su recuperación y aprovechamiento tendientes a reincorporar materiales a procesos productivos e industriales o para generar energía a partir del procesamiento de los mismos; minimizando la cantidad destinada a la disposición final y disminuyendo con ello la presión que se hace sobre los recursos naturales en búsqueda de materias primas. (Villalba, 2018)

Existen dos formas de realizar esta valorización de los residuos sólidos:

- **Valorización comercial:** se realiza a partir de la reincorporación de los RS a los procesos productivos, considerándolos como materias primas, esto implica que dichos residuos cuenten con las condiciones técnicas y comerciales aptas y para ello se requiere la separación, la recuperación y el aprovechamiento de sus componentes, así como la implementación de los procesos agregadores de valor⁴.
- **Valorización Energética:** se realiza cuando los RS o los subproductos biológicos de éstos pueden ser empleados como combustibles y generar energía, en este caso la energía generada es el producto final a ser comercializado a diferencia de lo que sucede en la valorización comercial en donde los diferentes tipos de RS presentan un valor comercial.

La valorización dentro de un sistema de GIRS solo es posible a partir de lo que se conoce como “manejo integral de los residuos sólidos” en adelante MIRS, esta es la parte que, dentro del ciclo de los residuos, provee de los elementos técnicos que permitirán la minimización y valorización⁵ de los mismos.

A partir del enfoque del MIRS todas las opciones de manejo (tratamiento) que se presentan en el siguiente gráfico, por mencionar algunas; pueden ser tomadas y adaptadas de manera individual por una localidad para la creación de su propio

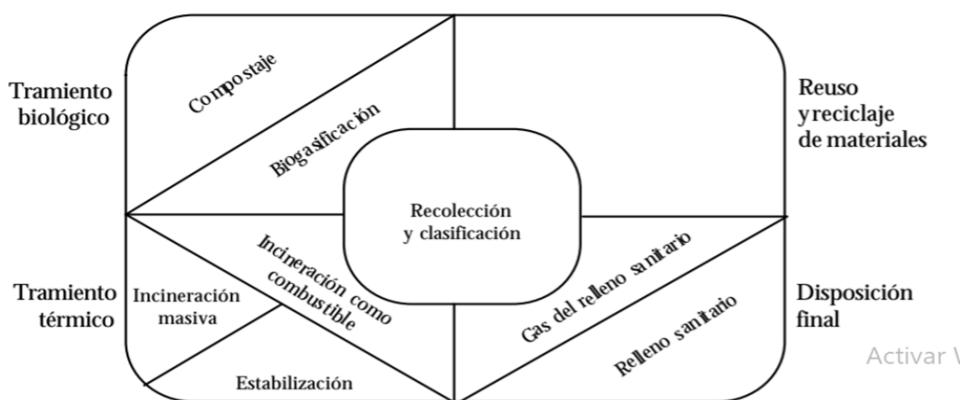
⁴ Los procesos Agregadores de Valor son los procesos unitarios que mejoran la calidad de los residuos recuperados, acondicionándoles a las características y especificaciones que las fábricas los demandan entre estos procesos están: **El lavado, la trituración, el pelletizado y la compactación.** Estos procesos son principalmente realizados en las estaciones o sitios de transferencia que tienen algunas localidades de acuerdo con lo que señala (Villalba, 2018)

⁵ La valorización de los residuos sólidos se refiere a la puesta en valor que se hace de los materiales aprovechables contenidos en los desechos a través de su segregación, recuperación de las corrientes residuales, acondicionamiento, reutilización y reciclado de acuerdo con lo que señalan (Gaggero E. y., s/f)

sistema, partiendo, de una adecuada planeación y un diagnóstico que le permita elegir las opciones de manejo más adecuadas con base en sus propias necesidades, características, recursos y posibilidades; convirtiéndolo en un menú de opciones; brindándole así, al enfoque tradicional de la “jerarquía de los residuos sólidos”, una nueva perspectiva de interpretación y aplicación, mucho más flexible y por ende adaptable a las realidades locales actuales, como veremos más adelante.

Gráfico 3.

Tipos de tratamiento para los residuos sólidos.



*Fuente: Recuperado de la Figura 5. Manejo integral y sustentable de los residuos Sólidos. de (Medina Roos, 2002)

El gráfico anterior nos muestra los métodos más generales para el tratamiento de los residuos sólidos, no obstante, existen también clasificaciones de tratamiento de acuerdo al tipo de residuo del que se trate, sin embargo, el punto clave en el MIRS no es cuantas opciones de manejo se utilicen o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que estas opciones sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, tomando en cuenta los principios básicos de las políticas ambientales que existan en la materia.

- **Responsabilidad compartida**

Se trata del principio que establece que todos los actores que participan en la generación de residuos, estén obligados a involucrarse tanto en la gestión como en el manejo de los mismos. Y aunque este principio en gran medida se trata, principalmente de responsabilizar a los productores, es decir, el sector industrial, también establece la responsabilidad de los consumidores, que son quienes al final obligan a los productores al consumir o no sus productos.

Lo que promueve la responsabilidad compartida es implementar mecanismos de educación ambiental para concientizar y sensibilizar a todos los sectores involucrados, en los temas de manejo y gestión adecuada e integral de los residuos sólidos, dejando de lado las prácticas de responsabilidad delegada, que hoy en día imperan en cuanto a la gestión de los residuos.

Por ello es que (Macias Lam & Gabriela, 2018, pág. 23) señalan que “la GIRSU es un proceso complejo que requiere de la participación de diversos actores, tanto del sector público como del privado y del social, y en buena medida, su éxito depende de la sensibilización y del convencimiento de las bondades que representa una gestión adecuada de los residuos”, teniendo como verdadero reto el coordinar las acciones y a los actores para que el sistema funcione.

Estos principios, en general, son los que rigen principalmente, el planteamiento de la estrategia de la GIRS como un modelo para lograr el manejo integral y adecuado de los residuos en las localidades, sin embargo lo que la GIRS, propone no es un sistema de gestión único para todas las localidades, sino lo que se pretende es que cada localidad tenga en cuenta estos principios y los adapte para lograr crear su propio sistema de gestión conforme a sus necesidades, teniendo en cuenta que la cantidad y calidad de los residuos sólidos generados por el municipio es principalmente una función de su población, economía y su grado de urbanización.

Esta lógica, es precisamente, la característica que diferencia a la GIRS de otros modos de gestión, y la posiciona como la mejor forma de atender la problemática

de los residuos sólidos, dado que al trabajar bajo el principio de integralidad, hace necesaria la realización de un proceso de planeación que permite efectuar un análisis para determinar elementos particulares (características, recursos y necesidades), de la localidad donde se ha de aplicar dicho sistema y plantear así los objetivos; que regirán la operación del mismo, considerando cada proceso como parte esencial del todo. A partir de dicha planeación, la combinación de actividades y la importancia que se dé a cada una de esas áreas variarán según las condiciones socioeconómicas, físicas locales, las tasas de generación de desechos y la composición de éstos.

Los beneficios que reconocemos, se obtienen a partir de la implementación de la estrategia de la GIRS son:

- ✓ Es un modelo flexible y adaptable a los contextos locales, esto permite que bajo un esquema de planeación se planteen los mecanismos y estrategias más adecuadas para lograr una gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos considerando para ello diversos elementos del contexto que son importantes a la hora de encarar esta problemática.
- ✓ Permite reducir los impactos ambientales al reducir el volumen de los residuos destinados a la disposición final, puesto que los métodos de disposición final suelen ser más costosos en términos ambientales.
- ✓ Permite la generación de ingresos a partir del correcto manejo de los residuos sólidos
- ✓ Nos plantea un ahorro significativo en costos del manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Promueve la protección de los recursos naturales.
- ✓ Nos brinda la flexibilidad de plantear mecanismos para crear y modificar hábitos sociales, para generar un cambio en la relación que se da con la basura, y la responsabilidad que toma cada uno de los actores sociales.
- ✓ Nos permite reestablecer y replantear las acciones y estrategias planteadas para dirigir y accionar la estrategia.

Con base en lo anterior, podemos decir que hoy en día la GIRS constituye una opción muy completa para atender la problemática de los residuos sólidos, ya que parte de un esquema de planeación, y opera desde un enfoque multidisciplinario

que busca incluir y adaptar todas las funciones administrativas, financieras, legales y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos, además de que se encuentra basada en la trilogía sociedad, ambiente y economía mediante la cual trata de involucrar a todos los actores sociales intervinientes para asumir la responsabilidad de implementar acciones coordinadas con el objetivo de solucionar los problemas que generan los residuos, promoviendo así un desarrollo social, tecnológico y económico, velando siempre por la preservación del ambiente.

Bajo esta premisa se ha tratado de cambiar el enfoque del término “residuo” tratando de cambiar su percepción de “basura” u objetos indeseables y carentes de valor, para reposicionarlos como “recursos” que pueden ser reintegrados a los ciclos productivos como materia prima para la creación de nuevos productos, bajo esta premisa trataremos de establecer un concepto de este término, en el siguiente apartado.

1.1.2 Conceptualización de los residuos sólidos desde la perspectiva de la sustentabilidad.

Determinar lo que es o no un residuo dependerá siempre de quien lo decide y del contexto social que sirve como marco de referencia para crear su noción y darle valor; y esto influye de manera importante en las acciones que se realizan con él, posterior a su generación.

Desecho, basura, residuos o desperdicios, son algunas de las denominaciones que utilizamos indiscriminadamente en nuestro vocablo cotidiano para referirnos a aquello que ya ha perdido su utilidad y por lo tanto requiere ser alejado de nosotros.

De esta forma el término “residuos”, conceptualmente hablando, nos refiere a un elemento que se ha convertido en un factor muy importante de una de las problemáticas ambientales más grandes a la que nos enfrentamos hoy en día, afectando no sólo estéticamente a las localidades, sino también, ocasionando

estragos en la salud de la población y el medio ambiente, convirtiéndose así, en un problema de índole social que requiere de la intervención de todos los sectores para ser atendido.

Sin embargo, con la introducción de la “sustentabilidad” en las pautas de desarrollo mundial, y del planteamiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, como estrategia para atender esta problemática, la concepción de lo que es un residuo ha venido experimentado una serie de reconstrucciones para recalificarlo, en un intento de cambiar su concepción social y despojarlo de la idea de que es un material aséptico, carente de valor y utilidad como se ha venido manejando, haciendo para ello una diferenciación entre los términos desecho, residuo y basura.

Desde esta óptica, y con el fin de utilizar, a lo largo de este trabajo, un lenguaje técnico más apropiado y establecer de una vez la forma en que concebiremos estos términos a efectos de la presente investigación, veremos qué:

La “basura” concebida como “un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechador” (Gypsy, 2002), está conformada por dos tipos de restos: los desechos y los residuos, la diferencia entre estos dos términos, bajo el enfoque de la sustentabilidad, radica en que: los “desechos” son aquellos restos cuya probabilidad de tener una segunda vida a partir de su reutilización o tratamiento es baja o nula dadas sus características o porque no se cuenta con los métodos o las tecnologías adecuadas para hacerlo, siendo así su destino la disposición final; mientras que los “residuos” son aquellos restos con una alta probabilidad de ser aprovechados a partir de su reutilización ó tratamiento, siempre y cuando sus características lo permitan ó se cuente con los métodos ó tecnologías adecuados para darle utilidad y valor. (Nuestra Esfera, 2013)

Con base en esta distinción la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, establece que:

“Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven” (Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, 2003)

En esta definición podemos ver que, para efectos de la política nacional, el término residuos, pretende denotar el carácter valorizable que pueden tener estos materiales.

En este punto resulta preciso entonces, dejar en claro que al referir o emplear el término de “residuo” pretendemos evocar el potencial de valorización que tienen hoy en día los restos que generamos, y dado que existe un sinnúmero de productos que posterior a su uso se convierten en residuos o desechos, a continuación, veremos las clasificaciones que hay, con el fin de ir delimitando aún más la categoría de restos a la que nos referiremos para fines del presente trabajo.

1.1.2.1 Clasificación.

Los residuos en general pueden provenir de diferentes lugares, y tener diversas características con base en las cuales pueden ser agrupados; y esta agrupación o clasificación siempre va a depender del objetivo o función que se persiga.

A efectos de la presente investigación, el tipo de residuos al que nos referiremos son los denominados “residuos sólidos urbanos”, los cuales se encuentran previstos en la política nacional, como una de las 3 categorías que establece la “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos” (LGPGIR por sus siglas), en función de sus características y orígenes, tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos con base en la LGPGIR.

RESIDUO PELIGROSO	RESIDUO DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUO SÓLIDO URBANO
Son aquellos que poseen algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contienen agentes infecciosos que les confieren peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que han sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio.	Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de 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 y 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.

*Fuente: creado a partir de lo señalado en el artículo 5° de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** [en línea] Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión: Diario Oficial De La Federación (DOF), México. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf el día 23 de Mayo de 2020.

La categoría de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), antes conocidos como Residuos Sólidos Municipales (RSM)⁶, engloba todos los restos generados en las casas habitación, establecimientos (pequeños comercios, iglesias, escuelas, etc) y vía pública con características domiciliarias; que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en sus actividades domésticas y/o de los productos que consumen (envases, embalajes y empaques), así como los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole, es decir, en esta categoría se incluyen todos los residuos que generamos en nuestras actividades cotidianas, como resultado de la relación producción- consumo que guía los modos de vida actuales.⁷

⁶ Con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003), DOF: México, los residuos sólidos municipales (RSM) cambiaron su denominación a la de residuos sólidos urbanos (RSU) para el caso mexicano.

⁷ Las fracciones XXX y XXXII del artículo 5 de la (Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, 2003) señalan que los RSU se pueden distinguir de los considerados en la categoría de “peligrosos” puesto que no poseen ninguna característica de corrosivita, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes infecciosos que les confieran peligrosidad y requieran para su manejo de procesos especiales para evitar sus potenciales daños, así mismo, esta ley estipula que los RSU se distinguen de los residuos de manejo especial dado que no se generan en volúmenes tan grandes, sin embargo dentro de los generadores de RSU podemos encontrar a generadores de residuos de manejo especial dada la cantidad de

Es preciso mencionar que antes de esta ley los únicos residuos considerados en la legislación mexicana eran los “residuos municipales”, y estaban conferidos, para su manejo y disposición final, al ámbito municipal, con base en lo que señalaba el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sin embargo a partir de la expedición de esta ley, se introdujo en la normatividad, una clasificación más específica, no solo de los tipos de residuos (peligrosos, urbanos, de manejo especial), sino que también de las clases de generadores con base al volumen de residuos que producen (pequeños medianos y grandes), distribuyendo, a partir de ello, responsabilidades y facultades entorno al manejo de cada uno de los tipos de residuos, entre los diferentes órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) fincando para cada uno su nivel de participación.

Dada la diversidad de productos que podemos encontrar en esta categoría de residuos, la antes mencionada LGPGIR señala, en su artículo 18, que ésta puede reclasificarse en: **orgánicos e inorgánicos**, considerando como orgánicos, a todos los desechos de origen biológico que alguna vez estuvieron vivos o fueron parte de un ser vivo, mientras que los inorgánicos, son todos aquellos que no son de origen biológico. Esta reclasificación sirve como base para la separación primaria de los restos, aunque ya dependerá de cada estado o localidad, el incluirlo como parte de sus Programas para la Prevención y la Gestión Integral de sus residuos.

1.1.3 Problemática ambiental actual de los residuos sólidos urbanos en México.

Las acciones implementadas por un país y por los actores sociales que intervienen en el desarrollo de la problemática que existe con los residuos sólidos se llevan a cabo en función de la definición del problema tal como lo señala Verseley, 2017 citado por (Macias Lam & Gabriela, 2018). Y aunque esto tiene diversas aristas e interpretaciones, todas o la gran mayoría de ellas coinciden en que las

residuos que generan, por ejemplo, las escuelas, las oficinas, tiendas departamentales, entre otros y para ellos el municipio establece una normatividad especial que determinara su nivel de participación con estos residuos.

consecuencias más perceptibles de esta problemática son las que se ocasionan al ambiente y la salud pública contribuyendo con lo que conocemos como “contaminación ambiental”

La contaminación ambiental desde este sentido es concebida como un proceso que se produce con la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en el medio ambiente o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente y bajo condiciones tales que esas sustancias interfieren en la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o interfieren en los procesos ecológicos, tal como lo señalan (Flores, Albert, & Moreno, 1995). De acuerdo con esto, podemos entender que cualquier sustancia u organismo que rebase la capacidad de la naturaleza para asimilarlo y reincorporarlo al ciclo natural productivo, puede ser considerado como un factor de contaminación, y esto es precisamente lo que sucede con los residuos.

Actualmente la producción y el consumo desmedido de productos han propiciado una masiva generación de residuos, modificando no sólo el volumen de los mismos, sino también su composición haciendo más difícil su reinserción a los procesos naturales de descomposición, causando graves e irreversibles impactos al medio ambiente, entre estos se encuentran:

- **Generación de biogases:** estos gases se generan en los sitios de confinamiento, y algunos de estos gases contribuyen con lo que se conoce como “efecto invernadero”, además de generar diversos problemas ambientales, que van desde olores desagradables hasta contribuir con el aumento de la temperatura global, lo cual tiene un efecto nocivo directo en la salud humana.
- **Liberación de sustancias agotadoras del ozono (SAO):** son compuestos que afectan la capa de ozono y contribuyen a su destrucción; entre ellos se encuentran los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), hidrofurocarbonos (HFC) y los halones, por mencionar los más importantes. Los SAO se utilizan para fabricar gases refrigerantes utilizados en los refrigeradores y aires acondicionados, por ejemplo, pero también se utilizan en espumantes y aerosoles. Cuando los envases vacíos o los aparatos electrodomésticos que los

contienen son descartados de manera inadecuada, los SAO que contienen se liberan a la atmósfera y afectan a la capa de ozono.

- **Contaminación de los suelos y cuerpos de agua:** este tipo de contaminación se da a partir de lo que se conoce como “lixiviados” que son los líquidos que se liberan durante el proceso de descomposición de los RSU, estos pueden ser principalmente liberados por los residuos orgánicos, pero también existen residuos de carácter no orgánico que generan estos líquidos, como por ejemplo las pilas. su composición y cantidad suele representar un riesgo de contaminación para el suelo y los cuerpos de agua adyacentes, tanto superficiales como subterráneos, y pueden provocar problemas de toxicidad, eutrofización y acidificación, por lo que evitar su flujo superficial e infiltración es de suma importancia
- **Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades:** Los RSU acumulados actúan como fuente de recursos y de refugio para diversos grupos de animales; los insectos, tales como moscas, cucarachas, pulgas y mosquitos pueden ser portadores de enfermedades como diarrea, tifoidea, paludismo, giardiasis y dengue, las ratas pueden diseminar peste, tifus y leptospirosis y las aves toxoplasmosis, por ello estos animales pueden llegar a ser nocivos para el ser humano al irrumpir en las zonas habitacionales y ser fuente directa de infecciones o al ser vectores de los organismos que las provocan. (SEMARNAT, 2015)

Para determinar las causas que han contribuido con el aumento en la generación y acumulación de residuos en el ambiente, es preciso considerar que esta problemática “forma parte de un proceso de construcción social y territorial influenciado por los procesos productivos, patrones de consumo y prácticas sociales llevadas a cabo por una población en un espacio y tiempo determinado” (Macías Lam & Gabriela, 2018). Por lo que diversos autores coinciden que los principales factores que influyen en gran medida en el desarrollo de esta situación son los siguientes:

Gráfico 4.

Factores que influyen en la generación y acumulación de residuos.



*Fuente: Elaboración propia a partir de lo señalado por (Rodríguez Arcos, 2008)

El fenómeno de la urbanización en las localidades de los países, ha ocasionado un acelerado crecimiento demográfico en ellas, lo que ha propiciado una gran concentración de la población y de las actividades económicas en esos sitios, esto ha influido en un incremento de necesidades básicas mismas que, al agruparse en un lugar, ejercen presión sobre las entidades gubernamentales de estas urbes, para lograr su atención a través de la prestación de servicios.

En adición a esta situación, existen otros dos factores, el consumismo, que como un fenómeno social ha instaurado una “cultura del desperdicio”, a partir de la creación y promoción de estilos de vida que basan su éxito y fin, en la adquisición de productos, mismos que muchas veces resultan satisfacer necesidades creadas por el propio sistema, y que con llevan al reemplazo y desecho de los productos, cuya utilidad suele ser de corto plazo.

Aunado a este tenemos el otro factor que es el nivel de ingresos de la población, puesto que cuanto mayor sea este nivel de ingresos, mayores son las

posibilidades que se tienen para adquirir productos, y esto se traduce en una proporción equitativa en la relación producción-consumo-generación de residuos.

La forma en que se desarrollan estos fenómenos varía de acuerdo con el contexto social local de que se trate, por lo tanto, el desarrollo de la problemática que existe con los residuos sólidos urbanos (RSU) responde a esta variación, teniendo más efectos en los países y localidades con mayor población, y mayor índice de urbanización y desarrollo, tal como lo pretendemos comprobar con la investigación realizada en Metepec.

En nuestro país, de acuerdo con la cifra más reciente, la generación de RSU se ha incrementado en un 61.2% con respecto a 2003, alcanzando una generación de 120,128 millones de toneladas generadas por día, lo que representa una producción per cápita promedio de 0.944 kg/hab/día (SEMARNAT, 2020)

Los retos que estas cifras representan a nivel local se pueden analizar a partir de dos vertientes: la primera, es la vertiente del proceso de gestión de los residuos sólidos, que se traduce en todos los desafíos que afrontan las localidades durante el denominado “ciclo de los residuos” que como veremos más adelante, comprende las etapas desde su recolección hasta su traslado al sitio de disposición final. Este ciclo presenta sus propias características en cada localidad, por lo que los desafíos en esta vertiente los revisaremos cuando analicemos el caso del municipio que hemos elegido como objeto de estudio para la presente investigación.

Por otra parte, la segunda vertiente, engloba los aspectos administrativos, es decir todo lo relacionado con la prestación del servicio público destinado a atender y satisfacer esta necesidad, esto contempla los rubros de planeación, financiamiento, evaluación y control, que lleva a cabo la entidad gubernamental local designada a cumplir con esa encomienda.

1.2 La programación municipal como herramienta para el mejoramiento del servicio público.

1.2.1 Servicio público como mecanismo de atención a las necesidades sociales.

Desde tiempos muy remotos el Estado se ha conformado como el ente regulador y satisfactor de las necesidades colectivas de la sociedad, por ello una de las funciones más cercanas a la población y de vital importancia para su bienestar y desarrollo son los servicios públicos.

La esencia de la noción del servicio público “entraña la aspiración solidaria intrínseca de la administración pública de poner al alcance de todo individuo, al menor costo posible y bajo condiciones que garanticen su seguridad, el aprovechamiento de la actividad técnica satisfactoria de la necesidad de carácter general, en la que cada quien puede identificar su propia necesidad individual” (Fernández Ruiz, 1989, pág. 94)

Estas necesidades de carácter individual, fundamentan los derechos humanos, cuya garantía justifica la intervención del Estado en el desarrollo de la vida social de nuestro país. Es por ello, que los servicios públicos afirman el actuar de las administraciones públicas y constituyen un referente para su evaluación a partir de la percepción de la ciudadanía.

De ahí que, la importancia de los servicios públicos va más allá del cumplimiento de la mera función en sí, pues como vemos la atención que se le dé a esta necesidad mediante el desarrollo de esta actividad va influir en el desarrollo de los individuos, constituyéndose así, como una forma de estrechar lazos y vincular a la población con el gobierno.

Adaptar la prestación de un servicio público a la realidad cambiante de la demanda que se pretende saciar, se ha convertido en uno de los mayores retos para las administraciones públicas, pues estas demandas muchas veces rebasan la capacidad de los gobiernos para atenderlas, ya sea por la falta de recursos o bien,

por la carencia de conocimiento, tecnología y técnicas innovadoras y actualizadas que permitan hacerlo.

Por ello, resulta más que necesario incorporar elementos de planeación a la hora de crear e implementar políticas que faciliten la eficiencia de los recursos con que se cuenta, a partir de la incorporación de elementos que permitan concordar las metas planteadas por la administración, con las necesidades de la ciudadanía a fin de que estas logren recobrar la confianza de los ciudadanos hacia el gobierno, haciéndolos parte de las tareas de mejora, promoviendo su participación.

Mejorar la prestación de un servicio público, es mejorar la calidad de vida de los habitantes, contribuyendo con su desarrollo, lo que, a su vez, se verá reflejado en la percepción que se forman acerca de la actuación del gobierno. Permite estrechar lazos y fomentar la participación de la ciudadanía, puesto que es una manera de demostrar al ciudadano como contribuyente que sus recursos son bien aprovechados y su retribución será recibir una prestación de servicio de calidad, adecuada y de pronta atención a sus necesidades.

En este sentido, el saber de qué hablamos cuando nos referimos al servicio público, y el conocer que elementos lo conforman, de acuerdo con la teoría, es de vital importancia para reconocer el papel que juega al intervenir como medio en la atención de una problemática o necesidad social

1.2.1.1 Definición, características e importancia.

Las diversas nociones que se han construido acerca del término “Servicio público” responden o son resultado de las diferentes posiciones ideológicas que han surgido, respecto de la participación del Estado en la realización de esta actividad.

Debido a ello (Avalos & Buteler, 2014) señalan que los servicios públicos son actividades complejas cuya noción y régimen jurídico están fuertemente influenciados por las necesidades e ideología de la época, por lo que existen tantos conceptos de este término, como autores que se han ocupado de él.

Coincidiendo con la óptica que señala que los servicios públicos son actividades del Estado, (Mejía Lira, 2002) los define como “una actividad del Estado cuya finalidad es dar satisfacción a diversas necesidades de interés general, mismas que al no realizarse dejaría insatisfechas o parcialmente satisfechas a esas necesidades”.

Partiendo de este punto, vemos que esta actividad cobra gran importancia, al tener la responsabilidad de atender una demanda social, lo cual repercute no sólo en la forma en la que la ciudadanía evaluará el funcionamiento y la capacidad del estado para garantizar sus derechos, sino que también servirá como base para estrechar lazos entre estos dos sectores principalmente.

No obstante, en la realidad vemos que muchas veces el Estado no cuenta con los recursos necesarios para satisfacer y realizar de manera eficaz y eficiente la atención de las cambiantes demandas y necesidades sociales, y aquí es cuando su nivel de participación e intervención en la realización de esta prestación se ve limitada. Con base en esto, en el derecho administrativo, se define a los servicios públicos como “una actividad técnica, directa o indirecta, de la administración pública activa o autorizada a los particulares, que ha sido creada y controlada para asegurar –de una manera permanente, regular, continua y sin propósitos de lucro– la satisfacción de una necesidad colectiva de interés general, sujeta a un régimen especial de derecho público” (Serra Rojas, 1977)

Dicho lo anterior y para efectos del presente trabajo, tenemos que:

“los servicios públicos constituyen una actividad técnica que es administrada por el Estado de manera directa o indirecta, de forma regular y continua, a través de una prestación eficaz, rápida eficiente y oportuna, regulada bajo un régimen de derecho público o privado según corresponda; cuya finalidad y propósito es la satisfacción de una o varias necesidades colectivas, mismas que serán determinadas y estarán sujetas a una serie de cuestiones de carácter político, principalmente, lo cual se verá reflejado en la asignación del presupuesto situación que definirá el grado de satisfacción de la ciudadanía mismo que repercutirá en la

legitimación del actuar del Estado proveniente de la ciudadanía y su relación con él”⁸

De esta forma, entenderemos que los servicios públicos constituyen “un complejo de fines sociales que las entidades administrativas deben proponerse y que dan lugar a institutos y relaciones de naturaleza divergente” (Olivera Toro, 1963)“ dichos institutos (que más bien serían las instituciones a través de las cuales se realiza la prestación) y relaciones (formas en que se realiza la prestación), por su cotidianidad y cercanía con la población, convierten a los servicios públicos en los medios con los que el Estado se enlaza con la sociedad en atención de sus demandas, configurándose así, como la parte más visible del gobierno

1.2.1.2 Clasificación.

La legislación mexicana establece un criterio para clasificar a los servicios públicos, el cual se encuentra fundamentado en el precepto de la división de poderes, y se le denomina “**ámbito de competencia**” a razón de este criterio estas actividades, para efectos legales, en nuestra carta magna y en algunas leyes derivadas de ella, se clasifican en: **federales, estatales y municipales.**

Dado que como lo señala (Anaya Cadena, 2002, pág. 187) el municipio es concebido como “comunidad original que da vida a las relaciones entre los hombres en esa necesidad natural de asociación, ya sea por sentimientos de seguridad, o bien en un afán de cooperación en actividades primitivas de orden económico y social” es en este ámbito donde los servicios públicos toman una gran importancia gracias a la cercanía que tiene la administración pública con la ciudadanía, es decir, es en este orden de gobierno, en donde los servicios públicos se convierten en los canales mediante los cuales el estado establece su conexión más directa con la población.

⁸Elaboración propia con base en la revisión de diversos conceptos y definiciones.

A razón de esto y considerando el tipo de necesidades a las que responde cada servicio público, podemos clasificar a esta actividad en 5 grupos de acuerdo con lo que señala (SEDESOL, 2010):

- **De necesidades prioritarias:** son aquéllas que no pueden dejarse de atender porque son vitales para la comunidad. Los servicios públicos que las atienden son principalmente los de agua potable, energía eléctrica, de salud, de vivienda y de educación.
- **De desarrollo urbano:** son atendidas por los servicios públicos de alcantarillado; de banquetas y pavimentación; de alineación y nomenclatura de calles, de parques y jardines; de vialidad, de transporte urbano, de limpia, panteones y rastros.
- **De seguridad pública:** comprenden la disponibilidad de una convivencia plena dentro de una situación de respeto mutuo, tanto en lo individual como en lo colectivo; y, sobre todo, en lo relativo a sus pertenencias que legalmente les correspondan a los miembros de la comunidad. Los servicios públicos que atienden tales necesidades son, el de seguridad pública y tránsito, de rehabilitación penal y de bomberos.
- **De necesidades económicas:** son aquéllas que constituyen la base de la vida comercial de la comunidad; el servicio público típico es el de mercados y centrales de abasto.
- **De asistencia social:** son las que velan lo relativo a la atención de grupos marginados y minusválidos; ancianos desamparados, así como también niños indigentes y maltratados.

1.2.2 Planeación y programación municipal.

La planeación del desarrollo municipal es concebida como “una actividad de racionalidad administrativa, encaminada a prever y adaptar armónicamente las actividades económicas con las necesidades básicas de la comunidad, como son, entre otras: educación, salud, asistencia social, vivienda, servicios públicos y el mejoramiento de las comunidades rurales”. (INAFED, s/f)

Dado que una de las tareas fundamentales de todo orden de gobierno, y principalmente del municipal, es la búsqueda y el establecimiento de los medios idóneos para lograr el desarrollo y bienestar de la población, la planeación, permite a los ayuntamientos mejorar sus sistemas de trabajo y aplicar con mayor eficacia los recursos financieros provenientes del ámbito federal y estatal para el desarrollo de proyectos productivos y de beneficio social, persiguiendo los siguientes objetivos (INAFED, s/f):

- ✓ Prever las acciones y recursos necesarios para el desarrollo económico y social del municipio.
- ✓ Movilizar los recursos económicos de la sociedad y encaminarlos al desarrollo de actividades productivas.
- ✓ Programar las acciones del gobierno municipal estableciendo un orden de prioridades.
- ✓ Procurar un desarrollo urbano equilibrado de los centros de población que forman parte del municipio.
- ✓ Promover la participación y conservación del medio ambiente.
- ✓ Promover el desarrollo armónico de la comunidad municipal.
- ✓ Asegurar el desarrollo de todas las comunidades del municipio.

Uno de los mecanismos esenciales en la implementación de la planeación en las esferas gubernamentales es la programación municipal, pues esta contribuye a obtener mejores resultados en la selección y cumplimiento de los objetivos, ya que permite identificar las necesidades del gobierno y la administración municipal, estableciendo un orden para su atención.

1.2.2.1 Definición y elementos que integran un programa municipal.

La **programación municipal**, se define como “una actividad de carácter administrativo que se deriva del proceso de planeación y tiene por objeto preparar y ordenar las actividades que realizan las diversas unidades de la administración pública, tomando en cuenta el tiempo, los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros disponibles” (INAFED, 2013), y ha demostrado tener gran impacto en el mejoramiento del actuar de las entidades gubernamentales ante la atención de

necesidades o de las problemáticas que se presentan, así como para utilizar de forma más eficiente los recursos con que se cuenta para ello

Las aportaciones que brinda la programación, al ser implementada en las actividades y tareas de la administración pública son:

- ✓ Determinar, con base en las necesidades existentes, las actividades del ayuntamiento para un período determinado.
- ✓ Definir específicamente las acciones, obras y servicios necesarios para el período que se va a programar.
- ✓ Organizar, priorizar y evaluar las acciones, obras y servicios conforme a los objetivos establecidos, para determinar las necesidades más urgentes.
- ✓ Indicar el nivel de gobierno, ya sea federal, estatal o municipal, que realizará o apoyará las acciones, obras y servicios programados.
- ✓ Hacer responsables a los funcionarios municipales en la formulación de los estudios preliminares y en la realización, supervisión y control de las acciones, obras y servicios programados.
- ✓ Calcular el costo de las acciones, obras y servicios que se programen.
- ✓ Hacer la asignación de recursos financieros en forma adecuada y racional.
- ✓ Incorporar a la comunidad en la realización de los programas, señalando su responsabilidad. (INAFED, 2013)

De igual forma mediante la programación se pueden realizar procesos de evaluación y control, a partir de la comparación entre lo previsto y lo que se ha ejecutado, permitiendo con ello identificar las fallas durante o después del proceso para implementar las correcciones y medidas necesarias para mejorar su implementación y cumplir con los objetivos planteados, adaptándose de forma más flexible a las condiciones que se le presentan y logrando el mayor aprovechamiento de los recursos financieros, materiales, humanos y de infraestructura con que se cuentan.

Derivado de los procesos de programación se crean “los programas municipales de desarrollo” que se definen como “documentos de trabajo mediante los cuales se concretizan los objetivos establecidos en los planes municipales y en su

contenido comprenden un conjunto ordenado e interrelacionado de actividades y metas para atender las necesidades sentidas en el municipio, ya sea en el funcionamiento administrativo, en la prestación de servicios públicos, en la realización de obras públicas o en la promoción del desarrollo económico municipal". (INAFED, 2013)

Dichos documentos pueden estar sujetos o no a los planes municipales pues tal como lo señala la ("Guía técnica 5 La programación municipal", 2013) "En el caso de que no existan planes municipales los programas podrán elaborarse para ordenar las diversas actividades que realiza la administración municipal, aprovechando de la mejor manera el dinero disponible, los materiales, equipos y herramientas y los recursos humanos" he aquí su importancia como instrumentos de la planeación.

A) Clasificación.

Los programas con base en los aspectos y necesidades que han de atender, y la manera en que contribuirán con el funcionamiento de la administración municipal, pueden clasificarse en las siguientes dos categorías:

Gráfico 5.

Tipos de programas municipales.

Programas de Operación:

Son aquellos que se elaboran con el fin de dar un mejor cumplimiento a las tareas y atribuciones de la administración municipal, por esta razón, son también conocidos como "programas de funcionamiento", para cumplir con su función estos programas están integrados por actividades y tareas.

Programas de Inversión:

Son aquellos programas cuya ejecución permite aumentar la capacidad de respuesta del gobierno municipal ante las necesidades sentidas de la comunidad. Generalmente, tienen como meta la realización de una obra pública y acciones encaminadas a la promoción del desarrollo económico municipal, y para cumplir con esta función estos se componen de proyectos, obras y actividades.

*Fuente: elaboración propia con base en la información obtenida de (INAFED, 2013)

Los programas relacionados con los servicios públicos entran en la categoría de "programas de operación" ya que tienen como finalidad incidir en su funcionamiento y operación para mejorar la atención de la necesidad para la que

fueron creados basándose en el establecimiento de actividades y tareas que ayudaran en la mejora continua de la prestación.

B) Bases y Fases para su elaboración.

Se reconocen como bases esenciales para la elaboración de un programa a los elementos mínimos sin los cuales los programas municipales no podrían lograr cumplir con los objetivos establecidos en el plan municipal.

Los aspectos que se deben definir y contemplar como bases para elaboración de un programa son (INAFED, 2013):

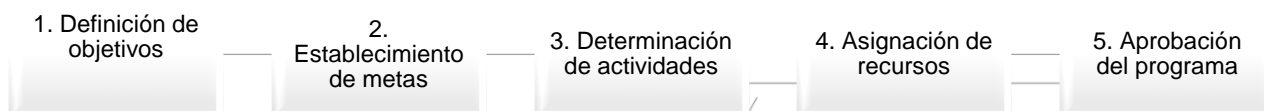
- ✓ **Responsables directos:** se trata de establecer quiénes serán los involucrados en la elaboración del programa y cuál será su función dentro de esta tarea, en el caso del municipio los responsables directos son 2:
 - a) El ayuntamiento, como órgano máximo del gobierno y de la administración municipal que deberá establecer los objetivos y lineamientos generales para la elaboración de los programas y
 - b) Los funcionarios municipales que serán los encargados de elaborarlos, dependiendo de su área de actividad.
- ✓ **Recursos mínimos:** para lograr cumplir con los objetivos de un programa se deben tener una relación adecuada entre estos y los recursos con que se cuenta. Por ello antes de elaborar un programa es necesario hacer una revisión de los recursos humanos, técnicos, materiales, y financieros que se requieren en el programa y compararlos con los que se tienen para saber qué posibilidades se tiene de conseguirlos y así lograr cumplir con lo que se plantea.
- ✓ **Información básica:** este aspecto se refiere al conocimiento que se debe tener acerca de las necesidades y demandas de la población que requieren ser atendidas; los proyectos y programas inconclusos para determinar, de acuerdo a su importancia, su inclusión en los siguientes programas; las dependencias u organismos de los gobiernos estatal y federal que

proporcionan ayuda para que, en caso de tener recursos insuficientes, se pueda recurrir a ellos para pedir apoyo.

Una vez establecidos estos elementos se recurre a las siguientes fases para su elaboración:

Gráfico 6.

Fases para la elaboración de un programa municipal.

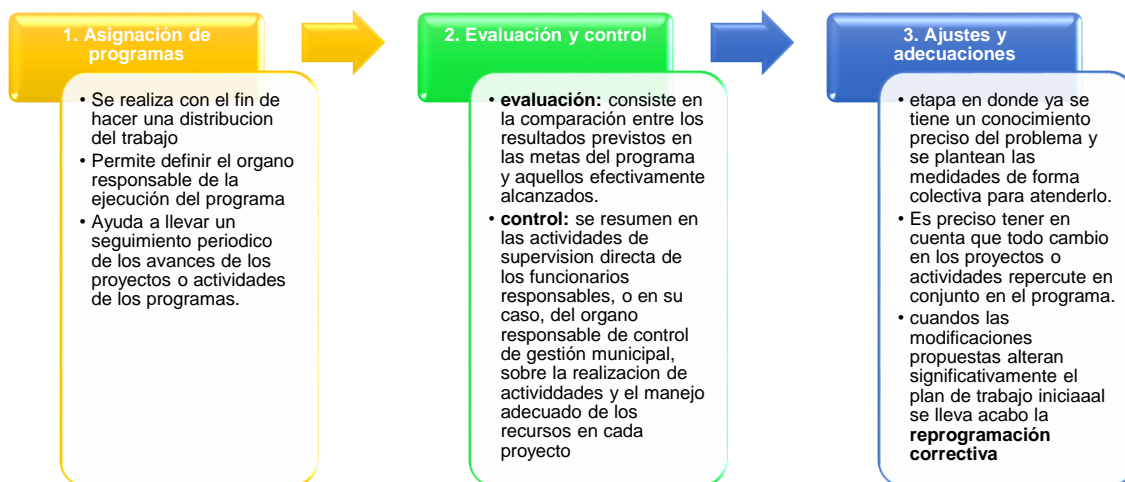


*Fuente: elaboración propia con base en lo señalado en ("Guía técnica 5 La programación municipal", 2013)

Una vez elaborado y aprobado un programa se recurre a las siguientes fases para su ejecución:

Gráfico 7.

Fases para la ejecución de un programa municipal.



+Fuente: elaboración propia con base en lo señalado en ("Guía técnica 5 La programación municipal", 2013)

Capítulo 2 Análisis de la política nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y su implementación a partir del marco legal y programático.

“La gestión de residuos sólidos urbanos es el servicio más importante que brinda una ciudad...Una ciudad que no puede gestionar sus residuos de manera efectiva difícilmente podrá administrar servicios más complejos como salud pública, educación o transporte”. (Hoornweg & Bhada)



“El puente Japonés” Monet siglo XIX- XX, intervenido por Lucía Valbuena (2019), recuperado de: <https://tamtampress.es/2019/06/04/alumnos-de-la-eso-intervienen-cuadros-famosos-para-concienciar-sobre-el-medio-ambiente/monet- -el-puente-japones -lucia-valbuena-impresionismo-xix-xx/> el día 10 de Noviembre de 2021.+

2.1 La Gestión Integral de los Residuos sólidos como política nacional en México.

Como podemos ver con los apartados anteriores la GIRS nos ofrece un proyecto muy sólido y factible para encarar la problemática de los RSU, y al ser planteada bajo un esquema de adaptación a los contextos locales permite que, en países en donde esta labor está encomendada, primordialmente a este ámbito, como el nuestro, se pueda implementar con mayor facilidad para mejorar los mecanismos que atienden esta necesidad, que en este caso son los servicios públicos.

Sin embargo, esta estrategia, en nuestro país, denominada en la política nacional de los residuos sólidos como “Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos” (en adelante GIRSU) -dado que su marco de actuación está centrado en los residuos de esta categoría- ha tenido algunos atrasos y complicaciones para ser trasladada e implementada de forma puntual y adecuada en los esquemas de manejo de residuos municipales.

Y tal y como lo mencionamos anteriormente, al igual que ocurre a nivel municipal, la forma en que es planteada para ser llevada a cabo, sufre modificaciones e reinterpretaciones a nivel federal con cada cambio de administración, es por ello que los objetivos que se han de perseguir y las metas que delimitan el actuar de cada ámbito de gobierno, depende principalmente de la visión que tenga el gobierno federal para encaminar su operatividad a nivel nacional a partir de su interpretación en los demás ámbitos de gobierno.

El esquema que la actual administración federal ha dispuesto para llevar a cabo la GIRSU en nuestro país, se define a partir de los siguientes principios:

- 1. Desarrollo sustentable.** Considerar la integralidad del desarrollo del país, con aspectos económicos, sociales y ambientales.
- 2. Economía circular.** Establecer las bases y desarrollar los mecanismos e instrumentos para implementar un enfoque de economía circular que fortalezca la gestión sustentable de materiales, con una visión cero residuos.

3. Combate a la corrupción y transparencia en la gestión pública. Prevenir y evitar la discrecionalidad en la prestación y cobro de servicios.

4. Atención a poblaciones vulnerables y justicia social. Dar capacitación y servicio a poblaciones aisladas y con pocos habitantes. Formación de cooperativas y grupos de trabajo para colaborar en la recolección, acopio y manejo de residuos.

5. Reducir el riesgo e impactos en la salud y medio ambiente. Evitar la proliferación de enfermedades y efectos dañinos en salud por el manejo inadecuado de los residuos, así como el riesgo e impactos en el medio ambiente.

6. Bienestar Social y reducción de la desigualdad. Ampliar la cobertura de servicios y atender a comunidades menores a 10 mil habitantes. Establecer mecanismos de coordinación y seguimiento para lograr la armonización y articulación con los programas y políticas relativos a la igualdad de género. (SEMARNAT, 2019)

Estos principios están contenidos en un documento creado por el gobierno federal a través de la SEMARNAT denominado “Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: cero residuos” a través del cual se reconoce el rol tan importante que tienen las administraciones municipales en torno a la atención de esta problemática.

De igual forma en este documento se reconoce que los factores que han propiciado los atrasos y complicaciones para llevar a cabo una GIRSU por parte de las administraciones locales, pese a los esfuerzos realizados, son: la obtención de recursos económicos, continuidad en la operación, programas de inclusión social, infraestructura especializada para el manejo integral de los residuos y sobre todo una planeación que trascienda las administraciones (SEMARNAT, 2019)

Con base en este argumento, sostenemos que el éxito en la implementación de esta estrategia, así como el cumplimiento de los objetivos que se plantean con ella depende principalmente de su consolidación a través de 4 dimensiones fundamentales que son: la normativa que hace referencia a la introducción de ordenamientos legales, la dimensión administrativa que incluye la creación de instituciones vinculadas con el tema de los residuos, la de planeación que refiere a

la creación de planes y programas que delinean el quehacer público en materia de residuos; y, por último, la dimensión de implementación que plantea los esfuerzos concretos que se han realizado para cumplir con la política nacional de residuos. (Macias Lam & Gabriela, 2018)

La dimensión que establece el marco de actuación de cada una de las dimensiones restantes, es la normativa, es decir las bases jurídicas y programáticas que establecen lo que se hará y como se hará, por ello es imprescindible realizar una revisión de la normatividad que da vida y sustento a la política nacional de gestión integral de los residuos sólidos en nuestro país.

2.1.1 Bases Jurídicas.

El marco jurídico en nuestro país, entendido como “el conjunto de disposiciones, leyes, reglamentos y acuerdos a los que se debe apegar una dependencia o entidad en el ejercicio de sus funciones encomendadas” (Definiciones.org, s.f), se encuentra ordenado bajo una jerarquía que va de los aspectos generales a los particulares de todos los rubros y temas que se presentan en la vida social de nuestro país, esta jerarquía la podemos ver representada tal como lo muestra el gráfico.

Gráfico 8

Jerarquía del marco jurídico nacional.



*Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos de (INECC I. N., 2007)

La creación de los diversos instrumentos normativos en nuestro país, así como su aplicación, responde a una distribución de competencias establecida por la división de poderes que caracteriza nuestro sistema político nacional; y a partir de ello cada ámbito de gobierno en el respectivo ámbito de su competencia, posee facultad de crear sus propios preceptos legales a fin de regular la vida en sociedad de su población con el fin de traducir en acciones los preceptos establecidos en el máximo ordenamiento jurídico de nuestro país, que es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante CPEUM).

2.1.1.1 Ámbito federal

En materia de residuos sólidos las garantías fundamentales, contenidas en la constitución establecen las bases jurídicas de la política de GIRSU a partir de dos enfoques: el primero es en lo relativo directamente a los residuos sólidos en su interacción con el medio ambiente, implícito, por lo tanto en el marco de la temática medioambiental, y el segundo enfoque contenido en el marco de actuación a partir del cual se atiende esta necesidad, es decir, en lo relativo al servicio público.

En lo referente al primer aspecto, es decir, respecto del aspecto ambiental, nuestra carta magna establece en el quinto párrafo del artículo 4° que *“toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho; el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”* (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917) lo que establece la constitución, en este párrafo, es la garantía que fundamenta la necesidad de contar con un servicio público que atienda la necesidad de sanear el ambiente de los desechos que generamos producto de nuestras actividades cotidianas.

Para poder establecer la forma en que se conducirían las acciones gubernamentales en torno a esta y otras problemáticas presentes en el rubro medioambiental, en 1988 se expide la Ley General de Equilibrio Ecológico y

Protección al Ambiente (LGEEPA), que fue el primer documento a nivel federal con el que se instaura y dirige la política ambiental en nuestro país, contemplando todos los rubros en esta materia, incluyendo el de los residuos sólidos.

Posteriormente reconociendo que la problemática de los residuos y sus impactos medioambientales debían ser atendidos como un tema específico, que requería entonces su propia normatividad, se crea en el año 2003 la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Con estos dos preceptos legales se sentaron las bases para que México iniciara un nuevo camino en la gestión de sus residuos, el cual se ha visto reflejado en un mayor número de instrumentos jurídicos elaborados a nivel nacional, estatal y municipal, logrando con ello grandes avances entre los que destacan:

- ✓ El establecimiento de una clasificación general a los residuos sólidos producidos en nuestro país y la distribución de las competencias a cada uno de los órdenes de gobierno con base a ella. (residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos)
- ✓ La clasificación de generadores con base en la cantidad de residuos que produce. [microgeneradores (menos de 400kg/año); pequeños generadores (más de 400 kg/año y menos de 10 ton/año) y grandes generadores 10 o más ton/año)]
- ✓ Promover una coordinación entre los tres ámbitos de gobierno en materia de los residuos sólidos que producimos para lograr su gestión integral
- ✓ Instaurar una política para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos.
- ✓ Fomentar e incluir la participación social como un elemento fundamental para la Gestión integral de los residuos
- ✓ Instaurar la creación de un sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos Sólidos a partir de la realización de un Diagnóstico Básico para la Gestión Integral. (LGPGIR, 2003)

Las facultades, atribuciones y funciones otorgadas por estas leyes a cada ámbito de gobierno respecto de los residuos sólidos que se generan en nuestro país, están distribuidas a grandes rasgos de la siguiente forma:

Gráfico 9

Distribución de competencias en materia de residuos sólidos por la LGEEPA



*Fuente: Elaborado a partir de lo señalado por la (LGEEPA, 1988)

Esta distribución de competencias opera bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, y de acuerdo con ello, la política nacional de los residuos se maneja bajo mecanismos de coordinación entre los 3 ámbitos de gobierno. Aunque como vemos asigna a cada ámbito una categoría de residuos, en el caso de los RSU designa al ámbito municipal como el encargado de velar por su gestión, y esta función es llevada a cabo a través del servicio público.

Esto se encuentra ratificado por la CPEUM en su artículo 115° fracción III en donde señala que: *“Los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos...”* (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917) entre los que se enlista precisamente el servicio relacionado con los RSU, denominado como “el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos”, gracias a la reforma que sufrió este artículo, en 1999, atribuyéndole los aspectos de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, a las actividades correspondientes de la GIRSU de las localidades. Es preciso señalar, además, que esta reforma se

realizó con la “intención de determinar la competencia de los municipios, en el manejo y disposición final de los residuos sólidos en las leyes estatales ambientales”. (Galicia García, 2006).

Con base en esto, las facultades que la LGPGR le otorga al ámbito municipal en su artículo 10 son las siguientes:

- Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;
- Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;
- Controlar los residuos sólidos urbanos y, en coordinación con las entidades federativas, aprovechar la materia orgánica en procesos de generación de energía
- Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia
- Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos
- Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;
- Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley

- Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos
- Coadyuvar en la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación
- Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos, (LGPGIR, 2003, pág. 13)

Es preciso añadir que la política ambiental que se instaura con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y se refuerza con la expedición de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se encuentra sustentada en la expedición de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX), así como en instrumentos de carácter económico, y de planeación de los que se derivan el ordenamiento ecológico del Territorio y un sistema de información ambiental que permiten la generación de datos sobre aspectos ambientales los cuales contribuyen a mejorar la toma de decisiones a la hora de encarar las problemáticas que se presentan en esta materia en los 3 ámbitos de gobierno.

Este sistema de información propició la creación del Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión de los Residuos en 2005, el cual contiene datos relevantes sobre la generación, manejo y gestión de los residuos de nuestro país, estos datos permitieron, tener un panorama general de la situación que existe con los residuos sólidos y su gestión en nuestro país, y son actualizados para servir como guía en la conducción de las políticas de gestión a nivel federal, estatal y municipal.

2.1.1.2 Ámbito estatal

Para el ámbito estatal revisaremos el marco jurídico del Estado de México, dado que es la entidad en donde se encuentra el municipio que será objeto de esta investigación.

En esta entidad el máximo ordenamiento jurídico es la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México (CPELMS), y en su artículo 18 ratifica el derecho de gozar de un medio ambiente sano que establece la CPEUM, reconociéndolo como parte de su obligación de “procurar el desarrollo integral de los pueblos y personas, garantizando que fortalezca la Soberanía del Estado y su régimen democrático” contemplando que dicho “desarrollo se basará en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, cuidando la integridad de los ecosistemas, fomentando un justo equilibrio de los factores sociales y económicos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (CPELMS, 1917).

Derivado de esta garantía el precepto legal que contempla y dirige la política ambiental en esta entidad es el denominado Código para la Biodiversidad del Estado de México (en adelante CBEM), teniendo por objeto regular las atribuciones que en esta materia corresponden a las autoridades estatales y municipales de la entidad bajo el esquema de distribución de competencias establecido por la LGEEPA.

En este código se ratifica como un instrumento de la política ambiental de la entidad, la creación de programas en los diversos rubros que conforman esta temática, para llevar a cabo el buen direccionamiento de las acciones que se han de realizar tanto en la entidad como en los municipios pertenecientes a ella y se contempla la creación de Normas Técnicas Estatales Ambientales para establecer las directrices en temas específicos. En materia de residuos sólidos urbanos corresponden las siguientes:

Tabla 2. Normas Técnicas Estatales Ambientales del Estado de México en materia de RSU.

NTEA	Aspecto que trata
NTEA-006-SMA-RS-2006.	Establece los requisitos para la producción de los mejoradores de suelos elaborados a partir de residuos orgánicos.
NTEA-010-SMA-RS-2008.	Establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de

	residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.
NTEA-013-SMA-RS-2011.	Establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.
NTEA-020-SeMAGEM-RS-2019	Establece las condiciones para la instalación y operación de los centros integrales de residuos en el Estado de México.

*Fuente: Elaboración propia con base en lo expuesto por la (Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, 2021)

Estas normas técnicas son de observancia obligatoria en el Estado de México para todas las entidades públicas y privadas relacionadas con los residuos sólidos urbanos de la entidad y sus municipios, por lo que para el caso de los municipios, al crear sus programas de GRSU o sus preceptos legales en torno a esta materia deben considerar lo que en ellas se establece.

Por otra parte, respecto a los servicios públicos en la CPELMS no existe un apartado que los señale explícitamente como atribución del ámbito municipal, sin embargo en su artículo 126 lo hace de manera indirecta haciendo referencia a la coordinación entre el ámbito municipal y estatal para la prestación de servicios públicos y otras funciones, ratificando lo señalado por la CPEUM.

2.1.1.3 Ámbito municipal

En el ámbito municipal las bases jurídicas en materia de residuos sólidos están conformadas por el Bando municipal y los reglamentos municipales.

El reglamento municipal se define como “el conjunto de normas generales, de carácter administrativo obligatorio para toda la comunidad, expedidas por el Ayuntamiento para garantizar el cumplimiento de la Ley” (LXIV legislatura H. Congreso de Veracruz, 2017), es considerado como una norma secundaria, subalterna, y complementaria de las leyes, y hay diferentes tipos de reglamentación, sin embargo el más importante de todos es el denominado bando municipal.

El Bando Municipal es concebido como el elemento político y normativo mediante el que se conducen las relaciones entre las autoridades municipales y la

ciudadanía, por ello se define como “el conjunto de disposiciones de carácter reglamentario y administrativo que regulan la organización, política y administrativa de los municipios, las obligaciones de sus habitantes y vecinos, así como sus competencias de autoridad municipal para mantener la seguridad pública en su jurisdicción” (LXIV legislatura H. Congreso de Veracruz, 2017)

En este instrumento jurídico se contemplan las disposiciones de carácter general que deberán de observar los habitantes del municipio, así como las autoridades, funcionarios, autoridades auxiliares y órganos de colaboración que integran el gobierno y la administración municipal.

Los otros tipos de reglamento son de carácter más específico, dada la materia que regulan, un ejemplo de estos, es el reglamento que regula la prestación de servicios públicos.

La vigencia de estos instrumentos normativos es “el período legal en que las normas reglamentarias tienen validez jurídica.” Tal como lo señala Pontifises 1988 citado en (“Reglamentación municipal”, 2010)

2.1.2 Bases Programáticas.

Las bases programáticas se encuentran sustentadas en el marco de la planeación del desarrollo bajo el cual operan todas las instancias gubernamentales en México, se traduce en la elaboración de planes y programas que delinear el actuar de estas instancias para cumplir sus funciones. Estas bases al igual como sucede con las bases jurídicas, están ordenadas jerárquicamente y esta jerarquía se ve representada de la siguiente forma:

Gráfico 10

Jerarquía de las bases programáticas en México.



*Fuente: elaboración propia con base en (Ley de Planeación, 1983)

Derivado de la facultad que le otorga la (LGPGIR, 2003) a la federación, en la fracc. I de su 7° artículo, se crea por primera vez el Programa Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos (PNPGIR), en el año 2009, documento con el que se reforzó aún más la conducción de la política nacional para la gestión y manejo adecuado de los residuos en el país, planteando acciones, estrategias y metas concretas para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, los residuos peligrosos, los residuos de manejo especial e incluso los residuos minero-metalúrgicos y los de la industria petrolera. El objetivo de este programa es:

“Contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos como

última opción: Lo anterior, enmarcado en sistemas de gestión integral que incorporen esquemas de responsabilidad compartida y diferenciada de los diferentes actores de la sociedad con acciones ambientalmente adecuadas, técnicamente factibles, económicamente viables y socialmente aceptables” (SEMARNAT, PNPGR, 2009)

Con la creación de este programa se logró incluir a la política nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) el aspecto de planeación que le faltaba, dado que antes de él este solo se obtenía mediante la incorporación del tema de los residuos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) del que se derivaban algunos programas especiales federales y estatales. Este aspecto pretende inspirar y ser repetido en los ámbitos estatal y municipal, sin embargo, no se ha obtenido el éxito que se esperaba pues posterior a su creación, pocos fueron los estados que incluyeron en su política de residuos un programa de gestión y el avance ha sido paulatino en este ámbito, mientras que en el ámbito municipal los atrasos son mayores.

Un ejemplo que podemos dar de esto es el Estado de México. Entidad a la que pertenece la localidad que será objeto de esta investigación, y en la que de acuerdo con lo que señalan las cifras de los (Anexos del DBGIR, 2020) tan solo 2 de los 125 municipios que lo conforman, operan bajo un programa de GIRSU el resto de las localidades trabaja a partir de los lineamientos establecidos en su Plan Municipal de Desarrollo y/o en su Bando de Policía y Buen Gobierno, así como en lo que plantean sus reglamentos del servicio público relativo a los residuos.

Debido a esta falta de esquemas de planeación en el ámbito municipal, la política de GIRSU ha tenido grandes atrasos y complicaciones para ser llevada a cabo, como lo plantea el ámbito federal, y más aún para llevar a cabo lo que la propia GIRSU plantea.

CAPITULO 3 Diagnóstico de la problemática de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y el funcionamiento del servicio público encargado de atenderla en Metepec.

“Puedes ver lo avanzada que es una sociedad por la cantidad de residuos que recicla...”

Dhyani Ywahoo



“Alerta de niebla”, Winslow Homer 1885, intervenido por Isabela Rodríguez (2019), recuperado de: <https://tamtampress.es/2019/06/04/alumnos-de-la-eso-intervienen-cuadros-famosos-para-concienciar-sobre-el-medio-ambiente/winslow-homer-alerta-de-niebla-isabela-rodriguez-1885-realismo/> el día 10 de Noviembre de 2021

3.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas que influyen en el desarrollo de la problemática.

En el presente capítulo examinaremos el estado actual del ciclo de los residuos en el municipio de Metepec, que será nuestro objeto de estudio. Partiendo del análisis de las características socio demográficas y socioeconómicas que influyen hoy en día, en el avance de la problemática, así como también, los procesos de desarrollo que ha propiciado la urbanización del municipio y como es que este es clasificado con base en ello, esto con la intención de reconocer los alcances que pudiera llegar a tener la problemática en esta localidad.

Como siguiente punto, examinaremos cómo se ha venido implementando la GIRS en las políticas de la localidad, a partir de la forma en la que opera actualmente el servicio público, así como las fases en el manejo de los residuos, mostrando para ello sus principales características.

Para este punto partiremos del análisis de información y documentación recabada directamente de la Dirección de Servicios Públicos de Metepec, entre la que se encuentra un diagnóstico básico acerca del manejo de los residuos, el cual nos permite tener un elemento evaluativo acerca de la forma en que se está llevando a cabo esta función y nos sirve como base para conocer algunos elementos importantes de este aspecto, mismos que serán complementados con una entrevista realizada al Encargado de la Dirección de Servicios Públicos con la que obtendremos información más precisa y certera desde la perspectiva de quien está a cargo de llevarlo a cabo, el formato de esta entrevista será incluido en el Anexo 1 del presente trabajo.

Tener otra visión acerca de la operación de este servicio y conocer el nivel de participación social que existe, es un punto muy importante para efectos de esta investigación, por lo tanto, para examinar estos aspectos, realizaremos la aplicación de la metodología para el recabo de información denominada encuesta, con la cual pretendemos obtener un panorama contrastante entre lo que plantean los servidores públicos acerca del funcionamiento de la prestación, y lo que se

percibe desde la óptica del ciudadano, con la intención de encontrar ahí los puntos en los que se puede intervenir.

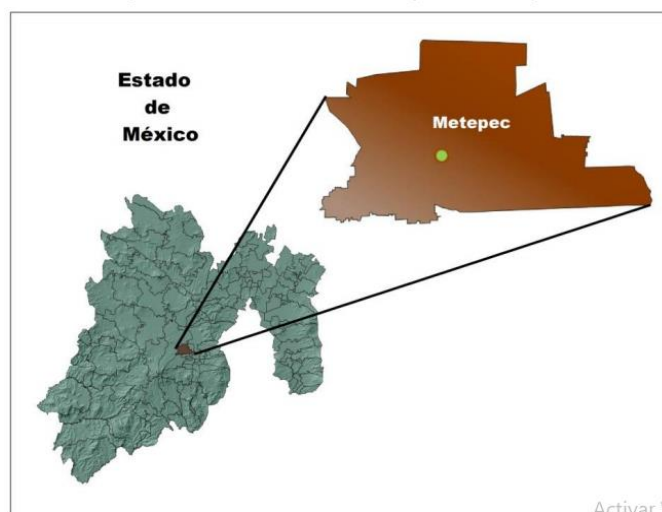
Los elementos analizados en este apartado nos ayudarán a encaminar nuestra propuesta reconociendo las áreas de oportunidad que hay en el rubro de la gestión de los residuos, creando a partir de ello, estrategias congruentes con la realidad del municipio, pero que además centren los esfuerzos en acciones concretas que contribuyan con la mejora continua de la prestación

3.1.1 Características demográficas y urbanización del municipio.

Metepec es un municipio ubicado en la parte central del Estado de México, su nombre significa “en el cerro de los magueyes” y tiene una extensión territorial de 6, 969.59 hectáreas, que representan el 0.32% del territorio estatal. Colinda al oriente con los municipios de San Mateo Atenco y Santiago Tianguistenco, al poniente y al norte con el municipio de Toluca, y al sur con Chapultepec, Mexicaltzingo y Calimaya. (IPOMEX, s/f)

Figura 1.

Mapa de ubicación del municipio de Metepec.



***FUENTE:** Mapa 2.1 Ubicación del Municipio de Metepec del Diagnóstico del Territorio Municipal: Metepec. Ipomex (s/f) [en línea] recuperado de: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2016/33/10/80d6b3ffac25e3d6e20939178e685104.pdf el 3 de Enero de 2021.

De acuerdo con (Pérez Rasgado, 2014) y (SEDESOL, 2007) Metepec, es uno de los 15 municipios que conforman la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT); gracias al criterio de incorporación denominado “conurbación física”, que se refiere a su proximidad a la ciudad central (Toluca), lo que ha influido en gran medida en su proceso de urbanización.

Este proceso tuvo sus inicios en la década de los 60's con la instauración de las primeras colonias y fraccionamientos, y se amplió en la década de los 70's gracias a la consolidación del corredor industrial Toluca-Lerma, intensificándose, posteriormente, con la construcción del Aeropuerto de la ciudad de Toluca en la década de los 80's, llevando así una rápida incorporación de tierras agrícolas al desarrollo industrial y urbano de la ZMVT de acuerdo con lo que señalan Aguilera y Corral citados por (Gómez Carmona, 2016)

Las transformaciones sociales y territoriales en las que estaba inmerso el municipio, dieron paso a la inversión en construcción de fraccionamientos y unidades habitacionales de interés social, por parte de instituciones como el INFONAVIT y el ISSEMYM, que satisfacían la necesidad de vivienda de los trabajadores del corredor industrial, profesores y trabajadores del Gobierno del Estado de México, además de albergar a un gran flujo de migrantes provenientes de la ciudad de México después del sismo de 1985, contribuyendo con el proceso de expansión que se venía llevando a cabo.

Años más tarde, se fueron construyendo aún más fraccionamientos habitacionales de interés medio y residencial, lo que propició el desarrollo de actividades comerciales y de servicios que favorecieron la edificación de plazas y centros comerciales, a partir de la década de los 90 Aguilera y Corral citados por (Gómez Carmona, 2016), y hoy continúan siendo parte de las actividades económicas esenciales del municipio.

Estas fases han ido reconfigurando no sólo la estructura espacial del municipio, si no también han venido transformando su organización territorial, política y administrativa quedando, actualmente, integrada por:

1 cabecera Municipal, denominada: “Ciudad Típica de Metepec”, conformada, a su vez, por seis Barrios; 11 Pueblos; 4 Colonias Agrícolas; 13 Colonias Urbanas; 27 Fraccionamientos; 364 Condominios; 8 Conjuntos Urbanos; y 8 Unidades Habitacionales. (PDM 2019-2021) y de acuerdo con el tipo de uso de suelo la composición del territorio está clasificada de la siguiente forma:

Tabla 3. Clasificación del territorio Metepec.

Área	Hectáreas	%
Urbana	4,037.59	59.9
Urbanizable	1,556.41	23.1
No Urbanizable	1,151.45	17.1
Área Total	6,745.45	100.0

*Fuente: Recuperado de (H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021)

El grado de avance en este desarrollo local, lo podemos ver representado en esta tabla, en donde se muestra que más del 50% del territorio ya está urbanizado, lo que significa que el suelo del territorio ha pasado de ser usado mayoritariamente para las actividades de agricultura y ganadería, a ser utilizado en la construcción de conjuntos habitacionales, centros comerciales y de servicios, teniendo aún un potencial de poco más del 20% de superficie territorial, apto para ser destinado en ese fin, lo que predice un gran crecimiento no sólo en su estructura territorial, sino también en su dinámica demográfica.

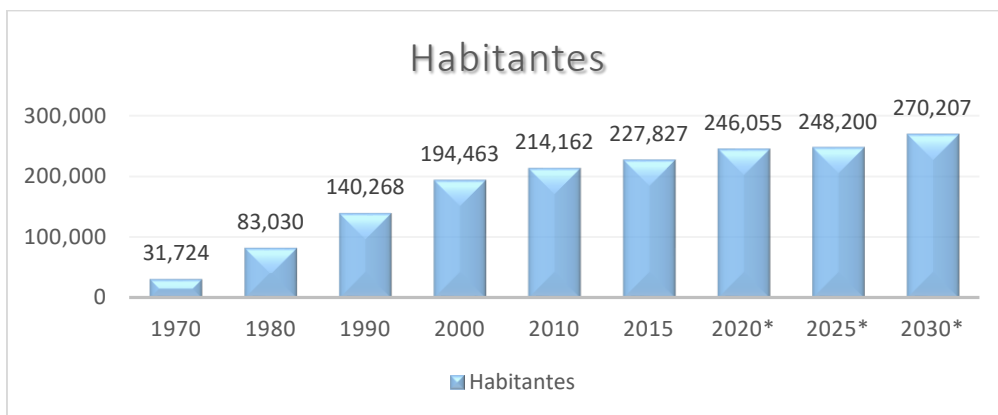
A) Dinámica demográfica.

La dinámica demográfica de la localidad no solo se ha visto modificada por el crecimiento natural de la población nativa, sino también por los constantes flujos migratorios que han propiciado el proceso de desarrollo, tanto económico como urbanístico, que ha sufrido este municipio. Esta dinámica la podemos ver reflejada

en el siguiente gráfico, que nos muestra cómo es que ha ido incrementando el número de personas que habitan el municipio, y el aumento que se prevé en los próximos años

Gráfico 11

Proyección del crecimiento poblacional ⁹ de Metepec de 1970 al 2030.



***FUENTE:** Gráfico 1 Crecimiento Poblacional de Metepec 1970- 2015 recuperado de: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2016/33/10/a52a223e01183c3ab93ec9e7f379c12d.pdf el día 3 de Enero del 2021

* Proyecciones realizadas por el Consejo Estatal de Población (COESPO), recuperadas del documento “Proyecciones de Población de los municipios del Estado de México 2019-2030 consultado en: <https://coespo.edomex.gob.mx/sites/coespo.edomex.gob.mx/files/files/2019/Nuevos/proyecciones%20.pdf> el día 3 de Enero del 2021.

Como se observa a partir de la década de los 70’s la población en el municipio ha ido en constante crecimiento teniendo sus mayores porcentajes de TCMA¹⁰ en el periodo de 1970 a 1990, desde entonces este incremento, se ha dado de manera paulatina, propiciando a que el día de hoy, de acuerdo con los datos más recientes, la densidad poblacional de la localidad sea de 3,040.0 hab/km² (PDM 2019-2021), y tal como se predice con las proyecciones de COESPO, esto continuara de manera exponencial en los próximos años.

⁹ Las **proyecciones de población** son un instrumento prospectivo que permite estimar escenarios, a mediano y largo plazo, de la composición y magnitud de los habitantes de determinado territorio. Los que permite adelantarnos a las demandas en materia de educación, salud, empleo, vivienda, servicios e infraestructura.

¹⁰ Tasa de Crecimiento Media Anual.

De acuerdo con lo que se señala en el (PDM 2019-2021) la población actual del municipio se distribuye, en 23 localidades de las cuales, basándonos en las características del área geográfica de asentamiento. la población del municipio se encuentra distribuida de la siguiente forma:

Tabla 4. Composición de la Población Según el Área Geográfica de Asentamiento.

Zona de asentamiento	Total de habitantes	%
Urbana	174 316	76.5
No urbana/mixta	45 164	19.8
Rural	8347	3.7%
	227827	100.0%

+Fuente: Elaboración propia con base en los datos presentados en el (PDM 2019-2021)

Los datos mostrados en esta tabla nos reflejan, que de acuerdo con las condiciones del territorio en el que habita la población, esta se puede clasificar en 3 categorías: urbana, mixta o no urbana y rural, y estos datos, al igual que como se muestra en la otra distribución, denotan que la población del municipio es predominantemente urbana, aunque la categoría añadida de “no urbanos o mixtos” nos refleja que en el municipio existen localidades que aún están en proceso de ser consideradas así, principalmente porque carecen de elementos como los servicios básicos de drenaje, alcantarillado, luz, o algún otro servicio básico.

Esta información resulta importante en cuanto a su relación con la problemática de los RSU, puesto que se considera que en México las zonas rurales generan en promedio 400 gramos de residuos a día, y de estos, más de la mitad son materia orgánica, mientras que en las zonas urbanas cada habitante produce de 900 a 1.5 kg diarios, con una composición sobretodo inorgánica que suele provenir de productos industriales. (SEMARNAT, PNPGIR, 2009) comprobando que el volumen de generación de los residuos, así como la variación en su composición

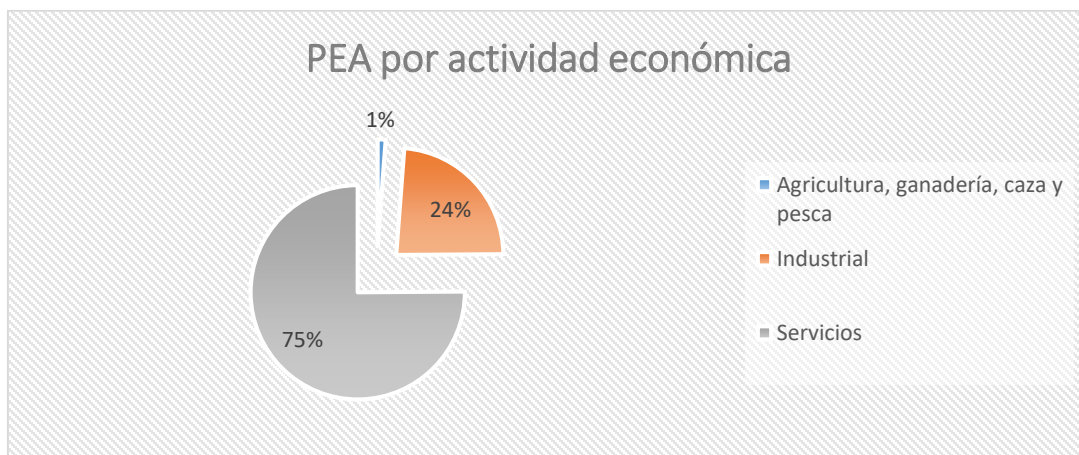
están íntimamente relacionados con el crecimiento y el desarrollo económico de la localidad.

B) Desarrollo y crecimiento económico.

La Población Económicamente Activa (PEA) con base en los últimos datos registrados por el (IGECEM, 2019) en Metepec es de 131, 538 habitantes de los cuales un 95.9% se encuentran en condición de “ocupados”, es decir se encuentran laborando, mientras que el 4.1% restante se encuentra “desocupado”. En el gráfico 12 se muestra con mayor detalle cómo se encuentra distribuida esta PEA ocupada, de acuerdo al tipo de actividad económica en que se desenvuelve.

Gráfico 12.

Distribución de la PEA del municipio por sector económico 2019.



*Fuente: Elaboración propia con base en los datos presentados en la ("Estadística Básica Municipal: Metepec", 2019)

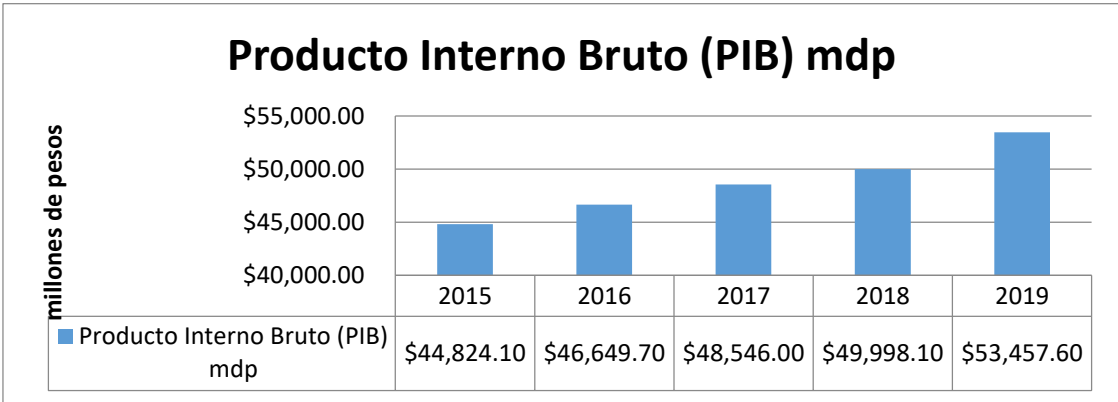
Un factor muy importante que ha contribuido con el crecimiento del sector terciario en el municipio ha sido el fomento turístico tanto nacional como internacional, pues partir de su nombramiento como “pueblo mágico” en 2012, Metepec se ha consolidado como un centro de atractivo turístico, lo que ha propiciado el incremento en la inversión en unidades de comercios y servicios de hospedaje y recreación fomentando la inclusión de la PEA en estas actividades.

Debido a esto la localidad ha pasado de ser un municipio predominantemente rural, con una economía basada primordialmente en actividades primarias de agricultura a convertirse en una localidad cada vez más urbana con un desarrollo económico sustentado por el sector comercial y de servicios.

El incremento en la PEA del municipio así como el fomento del desarrollo de actividades terciarias han surtido efecto en su crecimiento y desarrollo económico¹¹, pues tal como lo podemos ver en el siguiente grafico de 2015 a 2019 el Producto Interno Bruto (PIB)¹² de esta localidad ha crecido hasta en un 16.1%, llegando a contribuir hasta con un 3.25% al PIB Estatal, razón por la cual se ha logrado posicionar entre los primeros 10 municipios con mayor porcentaje de aportación a la Entidad (Ayala Espinosa, 2020).

Gráfico 13

Crecimiento económico de Metepec 2015-2019.



*Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México IGECM ("Producto Interno Bruto Municipal 2018", 2019, pág. 164).

¹¹ Existe una distinción clara entre ambos términos ya que el término de "crecimiento económico" hace referencia a las cantidades de bienes y servicios que produce la sociedad, utilizando los factores de producción (tierra, trabajo y capital) para su estimación, teniendo como principal indicador el Producto Interno Bruto (PIB); mientras que el "desarrollo económico" se constituye por el crecimiento económico más las variaciones en las estructuras (procesos estratégicos), más la organización de la economía; teniendo como indicador la mejora en las condiciones de vida y bienestar de la población de acuerdo con lo que se señala en el ("Panorama General de Crecimiento Económico Municipal en el Estado de México 2003-2015", 2017)

¹² El PIB es la suma del valor monetario total de los bienes y servicios producidos por una nación, entidad o localidad en un año y constituye por lo tanto, un indicador del crecimiento económico de acuerdo con lo que señala (IGECM, 2019)

En términos de desarrollo económico, esto se traduce en un PIB per cápita¹³ de 0.1555 millones de pesos por habitante, con base en lo que señala la (Contraloría del Poder Legislativo del Estado de México, 2017) con una distribución de los ingresos más o menos equitativa entre la población, de acuerdo con lo que refleja el índice o coeficiente de Gini¹⁴ (DataMéxico BETA, 2015) en comparación con otros municipios de la entidad.

Tabla 5. Indicadores de Bienestar social de Metepec: Ingreso Per Capita (IPC) al 2019.

POBLACIÓN TOTAL	INGRESO PERCAPITA (IPC)	INDICE DE MARGINACION	POBREZA MUNICIPAL	INDICE DE REZAGO SOCIAL
227, 827 personas	\$35,423.8	-1.96 (muy bajo)	69,317 personas 31.6%	-1.39 (muy bajo)

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recuperados del (PDM 2019-2021) *los datos fueron retomados del plan de desarrollo municipal vigente a 2019 por lo tanto se consideran como los datos más actuales a ese año.

Estos indicadores posicionan a Metepec como el décimo municipio en la escala de bienestar y desarrollo, yendo de mayor a menor en el Estado de México, y es importante traerlo a cuenta puesto que el PIB per cápita resulta ser un indicador muy representativo para conocer el nivel de vida de la población, en virtud de que al existir un aumento en la producción de bienes y servicios hay una tendencia en que los habitantes (no todos) incrementen su consumo. (Contraloría del Poder Legislativo del Estado de México, 2017)

La tercerización de las actividades económicas del municipio también da cuenta de un modo de vida basado cada vez más en la producción-consumo dada la gran oferta de productos industriales y servicios que existe en esta localidad. Esta oferta se puede ver reflejada en la distribución de las actividades económicas del

¹³ PIB per cápita representa el valor monetario de los bienes y servicios finales generados por una nación, entidad o localidad divididos entre el número de sus habitantes de acuerdo con lo que se señala en el ("Panorama General de Crecimiento Económico Municipal en el Estado de México 2003-2015", 2017)

¹⁴ El coeficiente o índice de Gini, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población. En el caso de Metepec este índice es de 0.41. Véase en (DataMéxico BETA, 2015)

municipio en este sector, que de acuerdo con los datos recuperados del (PDM 2019-2021) se encuentra de la siguiente forma:

Tabla 6. Distribución de las Unidades Económicas (UE) del comercio y servicios del sector Terciario de Metepec 2019.

Rubro	Unidades Económicas	Personal Ocupado
Comercio	4,237	17,321
Servicios	4.434	29,180
TOTAL	9,737	51,627

*Fuente: Elaboración propia con base en los datos recuperados del (PDM 2019-2021)

En esta localidad el rubro del comercio se divide en dos categorías una es el comercio al por mayor y otra es el comercio al por menor, y es en esta segunda categoría, donde se concentra el mayor número de UE, con 95.23% del total de UE, entre las que destacan las tiendas de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, así como las papelerías, y aquellas dedicadas a la venta de artículos para el esparcimiento y uso personal; mientras que en el sector de servicios las actividades que más predominan son las dedicadas al alojamiento y preparación de bebidas y alimentos, así como los salones de belleza y consultorios. (PDM 2019-2021).

La cercanía de las UE dedicadas a estas actividades, con la población, hacen más fácil la adquisición de productos industrializados, que ahora adquieren un lugar más preponderante, en las canastas básicas de la población, aunado a esto, están los factores culturales, que como vimos en otros apartados, influyen también en los niveles de consumo, y por ende en la generación de residuos.

Estos datos nos permiten constatar que el modo de vida de la población está basado más en la adquisición de productos que en la autosuficiencia, sin embargo, en el siguiente apartado hemos de dimensionar como es que este nivel de consumo se encuentra determinado por el nivel de ingresos de la población, corroborando si se cumple la regla de que cuantos mayores sean los ingresos,

mayores son las posibilidades de adquirir productos, lo que a su vez va a influir en la cantidad de RSU que se generan, así como en su composición y características.

3.2 Gestión de los Residuos Sólidos en Metepec

A) Características de los RSU del municipio

En Metepec se recolectan alrededor de 250 toneladas diarias de RSU, que para el año 2019 representaron un total de 90, 242 toneladas depositadas en el sitio de disposición final. (Dirección de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021, 2021). De este total de residuos generados el 58.8% corresponde a fuentes domiciliarias, el 29.4% de fuentes comerciales y de servicios, y el porcentaje restante corresponde a residuos recolectados de los servicios de poda y mantenimiento de parques y jardines, así como los recuperados mediante el barrido manual de las principales calles del municipio. En la siguiente tabla podemos ver con mayor detalle esta distribución.

Tabla 7. Volumen de los RSU recolectados en Metepec de acuerdo con la fuente de generación 2019.

Tipo de RSU por fuente de generación	Volumen (toneladas)	Porcentaje
Domésticos	53,066.76	58.8%
Comercial y/o de servicios	26,533.38	29.4%
Otros	10,641.86	11.79%
Total	90,242	100%

*Fuente: elaboración propia con base en los datos recuperados del (PDM 2019-2021)

Resulta preciso mencionar que estos datos reflejan el volumen de los residuos recolectados ya que no se tiene el dato exacto de los residuos que se generan en el municipio, por lo que de acuerdo con el diagnóstico realizado por (Olay Romero,

2019) en el 2019 esto representaba el 95.24% del total de los RSU que se generan en el Municipio.

Esta cantidad de RSU ha venido contribuyendo con un 1.4% de los residuos generados en el Estado de México que hoy en día se posiciona como la entidad número uno en generación de residuos del país, de acuerdo con lo que señala (SEMARNAT, 2020).

B) Generación per cápita de RSU.

Para realizar el cálculo de la generación per cápita de los RSU del municipio tomamos como base la cantidad de residuos generados por día dividido entre el número de habitantes que tiene el municipio, de acuerdo con los datos más recientes al 2019 arrojados por la última encuesta intercensal del INEGI, la población total de Metepec es de 227 827 habitantes y la cantidad estimada de RSU generados por día es de 250 toneladas que equivalen a 250 000 kg de residuos; haciendo uso de estos datos, y realizando la operación, el resultado es el siguiente:

$$\frac{250\,000\text{ kg/día}}{227\,827\text{ habitantes}} = 1.09\text{ kg/hab/día}$$

El estimado de la generación per cápita en el municipio de Metepec es de 1.09 kg por habitante por día.

C) Composición de los RSU.

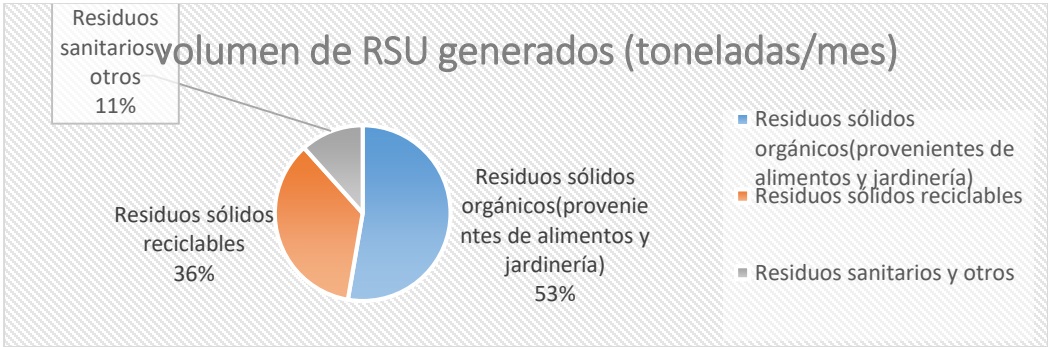
La composición de los RSU en la localidad, como ya lo vimos en el capítulo 1 depende de diversos factores entre los que se encuentran: grado de urbanización e industrialización de la localidad, modo de vida de la población, nivel de ingresos, patrones de consumo, tradiciones, costumbres, etc.

Dado que, en Metepec, no existe un diagnóstico profundo que nos brinde información precisa acerca de la composición de los RSU generados en esta localidad, obtendremos un panorama muy cercano de ello a partir de los datos del

municipio de Toluca, contenidos en los anexos del DBGIRS, ya que la similitud de características sociales y económicas, así como su grado de urbanización y cercanía con Metepec, nos permitirán tener un reflejo muy cercano de lo que sucede en esta localidad.

Gráfico 14

Composición de los RSU de Toluca (una aproximación para Metepec).



*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recuperados de la tabla 42 contenida en (SEMARNAT, Anexos DBGIR, 2020)

Resulta preciso mencionar que cada una de estas categorías, con base en lo que establece la Norma Técnica Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México, están conformadas porcentualmente, por los siguientes productos:

Tabla 8. Composición porcentual detallada de los RSU del Estado de México (una aproximación para Metepec).

Categoría	Subproductos	Porcentaje que representa.
RSU Susceptibles de Aprovechamiento (36 %)	Cartón	7.45
	Envase de papel encerado	2.62
	Hule	0.96
	Lata	1.63
	Material no ferroso	0.11
	Papel	3.90
	PET	3.85

	Plástico rígido y de película	8.31
	Poliestireno expandido	1.30
	Poliuretano	1.29
	Vidrio Transparente	4.21
RSU orgánicos (53%)	Alimentos	52.66
	Algodón	0.09
RSU sanitarios y otros (11%)	Pañal desechable	5.41
	Trapo	1.58
	Otros	4.64
TOTAL		100%

*Fuente: Elaboración propia con base en los datos recuperados de la tabla 42 de (SEMARNAT, Anexos DBGIR, 2020)

Los datos mostrados en la tabla y gráfico anteriores, nos permiten ver que existe un gran potencial de aprovechamiento en los RSU, dado que poco más de la mitad de los RSU está conformado por residuos orgánicos, los cuales, suelen ser más fácil de reinsertar a los ciclos naturales mediante métodos sencillos como el compostaje, mientras que los restos que conforman la categoría de “residuos sólidos reciclables o susceptibles de aprovechamiento”, en su mayoría son restos, que hoy en día tienen ya un lugar en el mercado dado que son empleados o convertidos en materia prima para la fabricación de nuevos productos, esto significa un gran potencial de valorización.

Este potencial de reciclaje, de ser aprovechado bajo un esquema de separación de RSU permitiría reducir el volumen de residuos destinados a la disposición final, lo que se traduciría en la disminución de los impactos generados al medio ambiente y una disminución en los costos de operación del servicio por la disposición final.

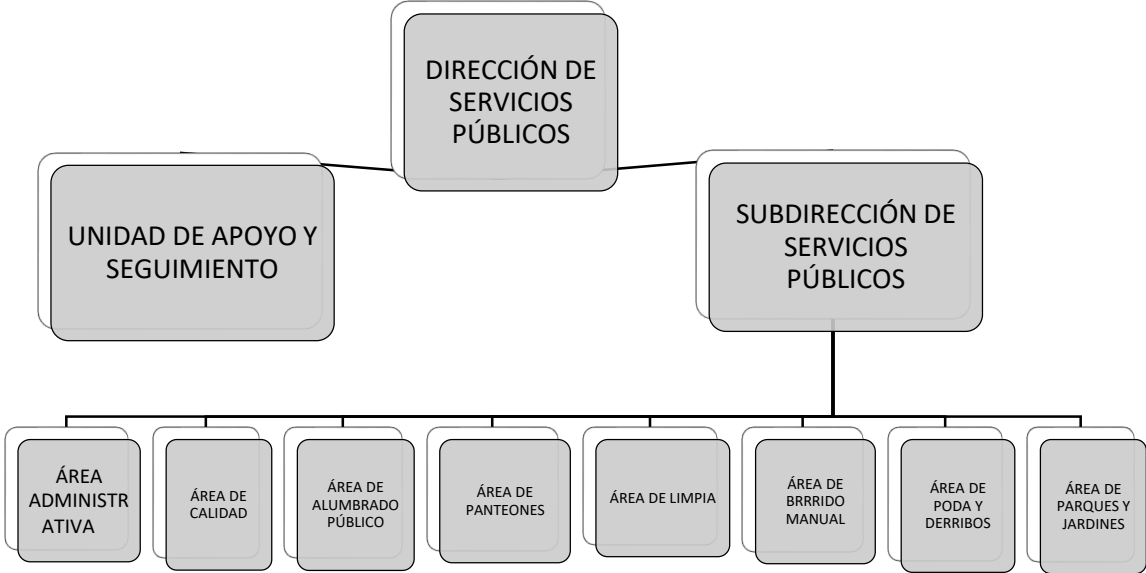
D) Organización y operación actual del servicio público de GIRSU.

La instancia gubernamental encargada de llevar a cabo el servicio público relacionado con los residuos sólidos en Metepec es la Dirección de Servicios Públicos a través de las áreas de barrido manual y limpia. Estas áreas como

veremos en el siguiente gráfico están suscritas a la subdirección de servicios públicos en conjunto de otras 6 que llevan a cabo las otras funciones que tiene a su cargo esta dirección.

Gráfico 15

Organigrama de la Dirección de Servicios Públicos de Metepec 2019-2021.



*Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del ("Manual de Organización de la Dirección de Servicios Públicos 2019-2021", 2020)

De acuerdo con lo que señala el Manual de organización de la dirección, el área de limpia tiene por objetivo principal “coordinar y realizar el servicio de recolección de residuos sólidos que contribuya en la buena imagen del municipio, buscando un servicio de calidad y buen trato a la ciudadanía” mientras que el del área de barrido manual es “realizar la limpieza y barrido de las principales vialidades, plazas y calles del Municipio para dar una buena imagen” (H. Ayuntamiento de Metepec, 2020). Con base en estos objetivos las funciones de cada área son:

Tabla 9. Funciones de las áreas de la Dirección de servicios públicos relacionadas con los RSU de Metepec.

Área de Limpia	Área de Barrido Manual
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar seguimiento a los reportes de la ciudadanía; 2. Realizar la recolección de residuos sólidos y los transporta al sitio de disposición final; 3. Controlar el cumplimiento de las rutas establecidas; 4. Aplicar las normas y llevar a cabo las atribuciones que en materia de limpia le encomiendan al Ayuntamiento la Ley Orgánica Municipal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Gaceta Municipal, Compendio de Reglamentación del municipio de Metepec y demás disposiciones relativas, salvo aquellas que por su naturaleza requieran de la aprobación del Ayuntamiento; 5. Formular con el apoyo de los representantes de los distintos sectores sociales los programas municipales para la prevención gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos, por ejemplo el programa de recolección de artículos inservibles ¡Deséchalo! Lo que ya no uses déjalo ir; 6. Elaborar mensualmente un informe sobre las rutas de recolección atendidas, así como las labores extraordinarias asignadas al área y turnarlo al Encargado del Área de Calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ordenar las rutas del barrido manual; 2. Realizar la supervisión de la limpieza de calles; 3. Realizar retiro de los botes y contenedores de basura; 4. Planear, organizar y ejecutar los programas y actividades encomendados al área; 5. Realizar el plan de trabajo diario de barrido manual y limpieza; 6. Supervisar que el barrido manual realice correctamente la limpieza de las rutas programadas; 7. Apoyar a las diferentes dependencias del Ayuntamiento, en lo referente a la limpieza de banquetas y en principales vialidades de la ciudad, así como en eventos especiales, desfiles y manifestaciones; 8. Detectar e informar cuando por motivos ajenos se entorpezca el correcto funcionamiento del barrido manual en los sectores de la ciudad; 9. Elaborar diariamente reportes de trabajo del personal adscrito y de la flota de unidades asignadas al área; 10. Elaborar mensualmente un informe sobre las rutas de barrido manual, así como las labores extraordinarias asignadas al área y turnarlo al Encargado del Área de Calidad;

*Fuente: Elaboración propia con base en lo señalado por el ("Manual de Organización de la Dirección de Servicios Públicos 2019-2021", 2020)

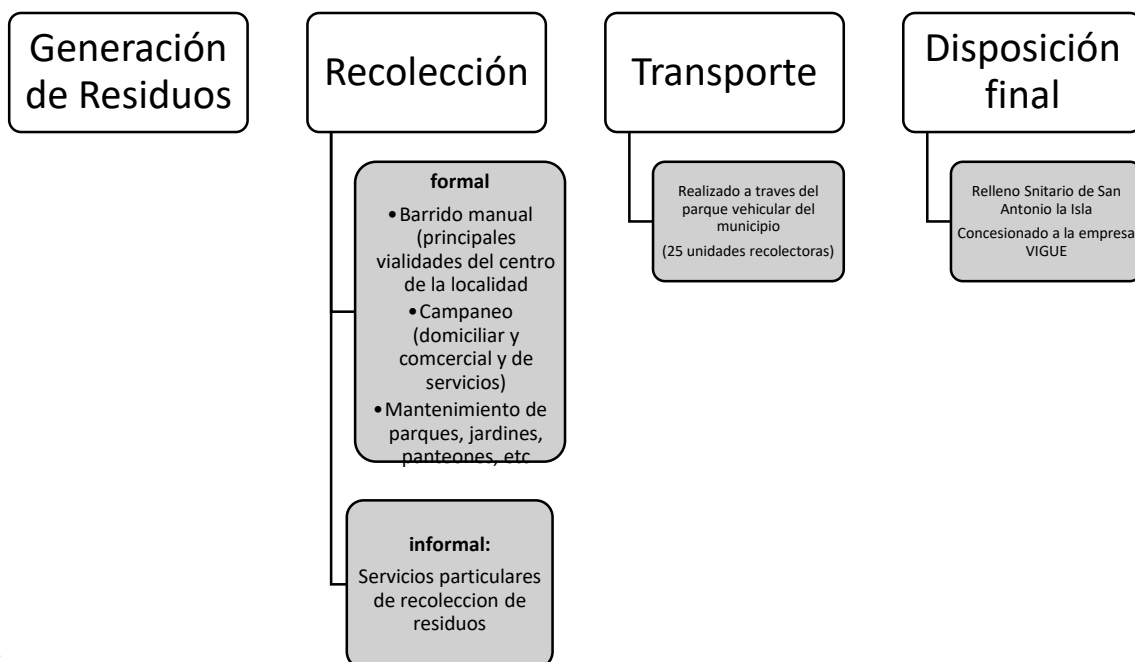
Basándonos en la información antes expuesta, podemos determinar que el área que se encargada directamente de la función completa de GIRSU es la de limpia, ya que ésta no solo lleva a cabo su recolección, si no también se hace cargo de su transporte y disposición final, funciones que conforman las fases del ciclo de los residuos en el municipio, las cuales describiremos con mayor detalle a continuación.

3.2.1 Fases del Ciclo de los RSU en Metepec.

Como lo vimos en el capítulo 2 de este trabajo, el ciclo de los residuos está compuesto por las etapas del proceso de GIRS, desde la fase en que se generan los residuos hasta la fase en que se reinsertan en el ciclo productivo y/o se lleva a cabo su disposición final. Este ciclo de los residuos se lleva a cabo de forma diferente en cada localidad, puesto que la cantidad de fases, depende los objetivos y metas planteados por la administración local, la cual cambia cada 3 años en nuestro país, por lo que durante la administración 2019-2021, en Metepec, el ciclo de los residuos se configuró de la siguiente forma:

Gráfico 16

Fases del ciclo de los RSU en Metepec.



*

*Fuente: Elaboración propia a partir de la información recabada con (Flores Zárate, 2021)

Como se observa en el gráfico anterior el ciclo de los residuos en el municipio de Metepec, es llevado a cabo, por la presente administración, a partir de 4 fases principales, las características de cada una de estas fases, así como la forma en que son llevadas a cabo en el municipio las veremos con mayor detalle en los siguientes apartados.

A) Recolección y transporte.

La captación de los residuos sólidos por parte del municipio es llevada a cabo a través de dos instancias, la recolección por método de campaneo y la recolección por barrido manual, la captación a través de cada método depende principalmente de las fuentes de generación y acumulación de RSU que hay en el municipio.

De acuerdo con lo que señala la Norma Técnica Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México, las fuentes de generación de los RSU en la entidad y sus municipios, se divide en dos categorías domiciliar y comercial y de servicios, con base en esta clasificación, las fuentes de acumulación de RSU en las que se realiza el servicio de recolección por parte de la administración municipal son:

Tabla 10. Fuentes de acumulación de RSU en Metepec.

Domiciliar	Comercial y/o Servicios
<ul style="list-style-type: none">✓ Viviendas: Generan residuos de tipo doméstico, y en el municipio hay 59, 571 viviendas con un promedio de 4 habitantes por hogar.✓ Planteles educativos: los residuos generados en estas fuentes se consideran de tipo doméstico y en Metepec existen 309 planteles que incluyen desde nivel preescolar hasta educación superior y para adultos.	<ul style="list-style-type: none">✓ Sector servicios: existen un total de 4,434 unidades. La recolección de residuos en este tipo de establecimientos no incluye el recabo de restos considerados como peligrosos, o biológico-infecciosos, provenientes principalmente de hospitales o centros de salud.✓ Sector comercial: existen 5,435 establecimientos comerciales (tanto al por mayor como al por menor) de los cuales 5,256 son pequeños comercios locales (pollerías, recauderías, tiendas de abarrotes, panaderías, etc), el resto lo conforman comercios de mayor escala como las 18 tiendas de autoservicio, 64 tiendas departamentales, restaurantes, farmacias, refaccionarias, etc.✓ Mercados y tianguis: en Metepec hay 8 mercados de los cuales 2 no cuentan con servicio de recolección por parte del

ayuntamiento y 28 tianguis de los cuales 11 no cuentan con este servicio.

*Fuente: Elaboración propia con base en los datos recuperados del (PDM 2019-2021)

A estas fuentes de acumulación se le añaden las vías públicas de la cabecera municipal; en las que se realiza el servicio de barrido manual, las áreas de esparcimiento y recreación que hay en el municipio, como los 31 parques, 52 jardines y 25 camellones a los que se les da mantenimiento mediante brigadas, así como las 8 unidades deportivas, el museo, las 17 bibliotecas, los 11 panteones, el teatro, el auditorio municipal en las que como parte de las actividades de mantenimiento se realiza la recolección de los residuos por parte del municipio.

El tipo de recolección que se realiza para cada una de las fuentes de generación de residuos del municipio, como ya lo mencionamos anteriormente, es llevado a cabo mediante dos métodos:

✓ **“Método de campaneo”**

También denominado “método de parada fija o esquina”, consiste en recorrer las localidades para recabar los RSU directamente de las fuentes de acumulación, tales como los domicilios, y pequeños establecimientos de comercio y servicios (tiendas de abarrotes, misceláneas, panaderías, recauderías, neverías, estéticas, refaccionarias etc), siempre que no se trate de residuos considerados como peligrosos, biológico-infecciosos o de otras características que rebasen las capacidades de gestión del municipio.

Esta recolección es llevada a cabo mediante 54 rutas prediseñadas y de acuerdo con el diagnóstico realizado por (Olay Romero, 2019) acerca del MIRSU del municipio, en el 2019 alcanzaba un porcentaje de cobertura del 95.24% de la

población, y hoy en día gracias a los esfuerzos realizados por la dirección alcanza el 100% de cobertura de acuerdo con lo que señala (Flores Zárate, 2021).

Las 54 rutas, mostradas con mayor detalle en la tabla 19, son recorridas por las 25 unidades recolectoras, y se dividen en dos turnos (matutino y vespertino) para atender a las 291 localidades que conforman al municipio, abarcando un promedio de 5.6 km por unidad recolectora, de acuerdo con lo que señala el encargado de la Dirección de servicios públicos (Flores Zárate, 2021).

Tabla 11. Rutas de recolección de RSU de Metepec.

Número de rutas	Unidades recolectoras	Promedio de recolección diaria	Personal ocupado	Días/turno	Cobertura
8	8	125 ton	25	Lunes, miércoles y viernes	Xinantecatl, Bo. San Miguel, San Jorge Pueblo Nuevo, Cabecera Municipal, Av. Estado de México, Av. Tecnológico, Bonanza, Paseos, Arbol ded la Vida, Camino Viejo, Los Castaños.
8	8	125 ton	25	Martes jueves y sábados	Juan Fernández Albarran, La Municipal, La Michoacana, Llano Grande, Cabecera Municipal, Tollocan, Av. Baja Velocidad, Foresta, Cabecera Municipal Lázaro Cárdenas.

Matutino

19	19	125 ton	58		Lunes, miércoles y viernes	Francisco I. Madero, Cabecera Municipal, Pílares, Infonavit San Francisco, Haciendas, Hípico, Infonavit San Gabriel, Contenedores, Asunción, Bellavista, Izcalli I; III, IV, Fracc. La Virgen, Villa San Agustín, Rancho San Lucas, San Carlos. San Jerónimo, San Gaspar, San Miguel Totocuitlapilco, Providencia, Casa Blanca, Magdalena Ocotitlan, Las Américas.
19	19	125/ton	58		Martes, jueves y sábados	Las Marinas, Cabecera Municipal, San Jeronimo, Infonavit San Francisco, Haciendas, Hípico, San Francisco Coaxusco, Contenedores, Andres Molina Enriquez, Izcalli II, V, VI, San Lorenzo Coacalco, San Jose la Pila, San Salvador Tizatli, Los Cedros, San Jeronimo, San Gaspar, San Lucas Tunco, San Sebastian, leona Vicario, Casa Blanca, San Bartolome Tlatelulco, Jesus Jimenez Gallardo.
54	25 por día	250 ton/ día	166		Vespertino	Total

*Fuente: Elaboración propia con base en los datos recuperados de (Dirección de Servicios Públicos , 2021)

Este servicio de recolección no tiene costo alguno para la población, sin embargo, dentro del municipio, también operan recolectores informales, que realizan la recolección por su cuenta, y cobran por el servicio, este cobro, no tiene una cuota fija, en muchos casos es más bien una aportación voluntaria, o se fija dependiendo del volumen y tipo de residuos que sean recolectados.

De igual forma, dentro de la recolección en las rutas, también se realiza el recabo de los restos de panteones municipales, bibliotecas, centros deportivos, y centros de recreación, así como la recolección de los restos depositados en los botes de basura dispuestos en algunos espacios públicos.

✓ **Barrido manual.**

La segunda instancia se realiza a partir del denominado “barrido manual” que consiste en la captación de residuos mediante el mantenimiento que se les da a las principales vialidades de los seis barrios que conforman el primer cuadro de la cabecera municipal. Este es realizado diariamente por barrio en un horario de 6 am a 12 pm, y para su realización se cuenta con una cuadrilla especial de 18 personas divididas en 2 turnos (matutino y vespertino).

Este barrido se denomina manual, porque se realiza con el método tradicional de escoba- contenedor en donde se depositan residuos como tierra, pasto, hojas y en caso de encontrarse con residuos valorizables como PET, latas de aluminio, cartón, etc estos residuos son separados y se unen a los demás residuos obtenidos en los otros servicios de recolección para ser vendidos.

La presente administración opto por este método manual ya que las condiciones en que se encontraba la maquinaria, con que se realizaba de forma mecanizada este proceso, en administraciones anteriores, ya no permitió su uso, lo cual causo su baja, y a falta de recursos para adquirir una nueva, se eligió la opción de hacerlo con este método tradicional, aunque haciendo la revisión del costo-beneficio, con esta opción se ha invertido mucho más recurso del esperado, poco más de 1 000,000 de pesos por año en este servicio, gracias a que las escobas se tienen que cambiar constantemente lo cual representa un fuerte gasto para esta labor. Debido a ello, se reconoce que la opción de invertir en maquinaria para facilitar esta labor, es mejor de acuerdo con lo que señala (Flores Zárate, 2021)

✓ **Servicio de recolección con cuota a establecimientos comerciales.**

Los residuos sólidos generados en establecimientos comerciales como tiendas departamentales y de autoservicio, son considerados, por la legislación, como residuos de manejo especial, por el volumen en que son generados y por las características de peligrosidad o toxicidad que pudieran tener algunos de los residuos, por ello es que este tipo de establecimientos, deben de recurrir a la

contratación de servicios privados de recolección que les cobran una cantidad de dinero por realizar este servicio.

La presente administración municipal decidió ofrecer este servicio de recolección como parte del servicio público, con la finalidad de obtener ingresos a partir de ello. La cuota por esta prestación se encuentra fijada por el Código Financiero del Estado de México en el apartado de “pago de derechos por servicios de limpieza de lotes baldíos, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos industriales y comerciales” dicho apartado forma parte del capítulo 2 que lleva por título “derechos” y este a su vez conforma uno de los capítulos que constituyen título cuarto denominado “ingresos municipales”. (Código Financiero del Estado de México y sus Municipios, 1998)

Esta recolección se realiza sólo en de 30 centros comerciales y tiendas departamentales, y solo con los residuos que pudieran ser considerados dentro de la categoría de RSU aunque por su volumen sean considerados de “manejo especial” como por ejemplo, cartón, playo, envases, embalajes, botellas de vidrio, PET, residuos sanitarios, etc, no aplica para residuos peligrosos o tóxicos o biológico- infecciosos como medicamentos, solventes, etc.

De acuerdo con el hoy encargado de la Dirección de Servicios Públicos de Metepec (Flores Zárate, 2021), la recaudación aproximada por este servicio, para el Ayuntamiento ha sido de 1,000,000 de pesos por año, aunque para el año 2020 se presupuestó en un total de 282,944. 82 pesos de acuerdo con lo que se publicó en el (Presupuesto de Egresos e Ingresos municipal, 2020)

Este método de recaudación está avalado por la Ley de Ingresos Municipal del Estado de México y como vemos es una muy buena opción para obtener recursos, además de que contribuye a disminuir los costos en la disposición final pues a mayor volumen de RSU depositados en el relleno sanitario menor es el costo que se tiene para depositarlos. (Flores Zárate, 2021)

B) Transferencia y tratamiento.

Tal como lo revisamos en apartados anteriores los procesos de transferencia y tratamiento, en el ciclo de los residuos son los pasos de mayor importancia en la GIRSU debido a que contribuyen con la reducción de los impactos ambientales que se generan con los RSU al llevarlos al sitio de disposición final o al ser depositados y acumulados en el ambiente.

En Metepec desafortunadamente no se cuenta con un sitio de transferencia que le permita hacer una captación y valorización adecuada de los RSU que hoy en día pueden ser reciclados y reinsertados en los procesos mercantiles, sin embargo, se han implementado una serie de acciones que han contribuido con la minimización de los restos destinados a la disposición final, las cuales describiremos con mayor detalle a continuación.

✓ **“Pruebas piloto” de recolección separada.**

Durante esta administración se realizaron “pruebas piloto” de recolección separada tan solo en tres localidades que son la Asunción, la Virgen y el conjunto urbano Foresta. La separación es realizada por los colonos, quienes desde sus hogares almacenan de manera fraccionada los residuos que en la actualidad tienen mayor valor comercial como el PET, el cartón, el aluminio, etc, y a través de un comité de representantes, que se encargaban de reunir todos los residuos para venderlos a un sitio de reciclaje y obtener, a partir de ello, una retribución económica. El resto de los desechos se entregaba al camión recolector del ayuntamiento, y los recursos obtenidos con la venta de esos materiales son utilizados en beneficio de la localidad.

En estas pruebas, se ha permitido la creación de estas juntas para administrar los recursos, sin embargo tal como lo menciona el hoy encargado de la dirección de servicios públicos (Flores Zárate, 2021) esto ha develado la ineficiencia de este método, pues ha provocado algunos descontentos por parte de los habitantes de estas localidades, principalmente relacionados con la administración del recurso,

por lo que de implementarse este método de recolección separada, en futuras administraciones, se deben tomar en cuenta aspectos como este.

Cabe señalar que para la realización e implementación de estas pruebas piloto se hizo un convenio de colaboración con el Instituto Tecnológico de Toluca, quien se encargó de aportar la parte de investigación y metodología.

Con base en la experiencia que tiene este instituto con su implementación de acciones como esta en otros municipios, se estima que se requieren aproximadamente de 12 a 14 meses para poder pasar de “prueba piloto” a implementarse en todo el municipio.

✓ **Pepeña durante el servicio de recolección.**

El mercado actual de los residuos como materia prima ofrece una nueva posibilidad para obtener recursos a partir de su compra-venta. Esto ha venido incrementando el número de personas que se dedican a la recolección informal o al pepenaje como formas de obtener ingresos.

Como parte de un acuerdo informal entre los trabajadores operativos y la dirección, el personal realiza esta pepeña con la posibilidad de vender por su cuenta los materiales recuperados durante la recolección. El dinero obtenido a partir de la venta de los restos “pepenados” por el personal operativo, tanto de limpia como de barrido manual y mantenimiento, son repartidas entre el mismo personal, y a cambio ellos se prestan para realizar, fuera de sus rutas, la limpieza de calles y recaudación de residuos en los tianguis y mercados a los que se les brinda este servicio, así como la recolección extra de los hogares o lugares que lo solicitan fuera de los horarios establecidos.

El porcentaje de residuos recabados y aprovechados a partir de esta pepeña es de aproximadamente el 5% del total de los residuos recabados por día (Flores Abad, 2021) y tal como lo deja claro este porcentaje, este nivel de reducción y valorización de los desechos es muy bajo en comparación con el porcentaje de residuos valorizables que conforman a los RSU de la localidad, y esto se debe

principalmente a que como en Metepec no se realiza una recolección separada y optima de los residuos aptos para el aprovechamiento, estos residuos suelen ser recolectados ya mezclados con otro tipo de restos que los contaminan y deterioran sus condiciones, haciéndolos no aptos para el reciclaje, por lo que pese a su potencial, la gran mayoría de este tipo de restos son llevados a los sitios de disposición final.

✓ **Alianzas con empresas.**

Muchas empresas hoy en día, como parte del principio de responsabilidad extendida, que promueve la normatividad internacional, en torno al compromiso que deben tener con el manejo de los residuos potenciales que generan con sus productos, han decidido crear sus propios procesos de captación, recuperación y reciclaje de los envases y embalajes, esto ha venido sucediendo principalmente con residuos como PET, Cartón Vidrio, llantas usadas, y envases de tetra pak.

Dichas empresas tienen como principal reto la re-captación de sus residuos una vez que han sido utilizados por el consumidor, por ello han decidido implementar como estrategia, alianzas con los grandes generadores potenciales como escuelas, restaurantes, bares, etc o con los ayuntamientos como captadores mayoritarios de los desechos. Estas alianzas proponen brindar algunos beneficios a las instituciones u organizaciones que les faciliten la recuperación separada y adecuada de sus productos.

En esta administración la empresa que presentó una propuesta de este tipo, a la dirección de servicios públicos, fue la empresa de Tetra pack, quien, a cambio de la captación de este tipo de residuos, por parte del ayuntamiento, ofreció, dotar de insumos de oficina como porta papeles, bolígrafos, cuadernos, tapetes para mouse, etc, hechos a partir del material reciclado.

Hasta la fecha, el municipio ha logrado contribuir con 1 tonelada de envases de tetra pack por mes, y a cambio se han obtenido algunos insumos para la dirección de servicios públicos, cantidad que podría aumentar si se entregaran más residuos

a la empresa, sin embargo, existen algunas situaciones que impiden este incremento.

Un ejemplo de ello es que en Metepec no se cuenta con un estudio profundo que revele de forma precisa cuantos residuos de este tipo se generan y recolectan, esta información es de vital importancia pues constituye un punto de partida para negociar los beneficios. Otro impedimento para esto es la falta de separación de los residuos desde los lugares en que se generan, pues como ya lo mencionamos el hecho de que los residuos se recolecten mezclados, propicia la contaminación de los residuos potencialmente aprovechables, que muchas veces deben de cumplir con ciertas condiciones para ser reciclados, como en este caso que tienen que entregarse limpios, y dicha limpieza, hoy en día, es una labor que realizan los operadores del servicio, implicando trabajo, esfuerzo y tiempo extra para los empleados operativos.

Estos elementos son los puntos en los que se debe trabajar para comenzar avanzar en la implementación de estrategias como estas, que contribuyan a reducir los residuos destinados a la disposición final y con ello los impactos generados al medio ambiente.

✓ **Compostaje de residuo verde.**

Se les denomina así a los residuos que se derivan de los servicios de poda y mantenimiento de jardines y parques, y están compuestos principalmente por desechos como pasto, ramas, hojas verdes y secas, tierra, etc.

En Metepec se generan alrededor de 150 toneladas por mes de las cuales un 40 por ciento se destina a la dirección de medio ambiente quien se encarga de realizar su compostaje, el compost producido es empleado en el mantenimiento de jardines y áreas verdes en las que la dirección realiza esta labor, y el 60% restante se destina al relleno sanitario. Este “desperdicio” se debe a que la dirección de medio ambiente no cuenta con la capacidad de compostear todos los residuos generados (Flores Zárate, 2021), debido a ello, como vemos una gran cantidad de residuos verdes son desaprovechados vertiéndolos en el relleno sanitario.

C) Disposición final.

La fase de disposición final se refiere al sitio en donde serán confinados los RSU que no pudieron ser valorizados, tratados o reciclados mediante otros métodos, y por lo tanto son aglomerados de manera definitiva en estos lugares para evitar su acumulación en otros sitios donde se generan graves impactos al ambiente y la salud pública.

Existen tres tipos de sitios en donde se realiza esta disposición final, sin embargo, el que cumple con las condiciones necesarias establecidas por la Norma oficial Mexicana NOM083-SEMARNAT-2003, para garantizar la salud de la población y aminorar los impactos ambientales es el relleno sanitario.

Dado que desde el año 2007 se iniciaron las labores para clausurar el relleno sanitario denominado “el Socavón” que era propiedad del Municipio, la localidad ha tenido que depositar los RSU en un sitio externo, este es el relleno sanitario “La estación de San Antonio S.A de C.V.”, ubicado en la localidad de San Antonio la Isla, lo cual le ha implicado, desde entonces un aumento en los costos de transporte y el pago por el servicio de disposición final.

- **Características del sitio de disposición final.**

El Relleno sanitario “la estación” se encuentra localizado a 2.8 km al Oeste de San Antonio la Isla, en el paraje “los Cruzados”, lo que equivale a un recorrido de 12.5 km desde la cabecera municipal de Metepec.

El proyecto de este sitio fue autorizado en el año 2007 por la secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y su vida útil calculada es de 20 años. La administración de este sitio, así como su operación y mantenimiento, fueron concesionados a la empresa denominada “VIGUE relleno sanitario S.A de C.V” y hasta el día de hoy cuenta con todos los permisos y autorizaciones para operar. (Secretaría del Medio Ambiente., 2010)

La superficie aproximada del lugar es de 105,14.5 m² que se distribuye en las siguientes áreas:

- ✓ Celda 1 (4,187.18 m2)
- ✓ Celda 2 (7,779.19 m2)
- ✓ Celda 3 (5,965.79 m2)
- ✓ Celda 4 (8,139.84 m2)
- ✓ Celda 5 (11,005.66 m2)
- ✓ Celda 6 (12,080.68 m2)
- ✓ Área de Composta (2,292.93 m2)
- ✓ Área de Mantenimiento (4,245.044 m2)
- ✓ Zona impactada (8,240.44 m2)
- ✓ Área de emergencia (1,828.73 m2)
- ✓ Área de acceso y espera (11,863.50 m2)
- ✓ Área para obras complementarias (4,430.97 m2)

Alrededor del 65% del total de la superficie del relleno está destinado al confinamiento de los residuos sólidos contando con una capacidad limitada de recepción de RSU de 1000 toneladas por día de las cuales, actualmente se reciben 850 ton provenientes de los municipios de Lerma, Malinalco, Metepec, Toluca, Tenancingo, Zampahuacan, así como de recolectores privados de estas y otras localidades aledañas. (Secretaría del Medio Ambiente., 2010)

Otros elementos que caracterizan a este relleno sanitario es que cuenta con un sistema de captación y extracción de lixiviados, y un sistema para el manejo del biogás, a través de los cuales se logra una disminución de los impactos al medio ambiente, aunque de manera relativa puesto que los lixiviados a partir de este sistema se reducen mediante un método de evaporación, el cual consiste en la liberación controlada de estos líquidos al ambiente, en forma de vapores, este método aunque es más económico para la empresa, es altamente contaminante pues de cualquier forma esos lixiviados terminan en el ambiente.

El manejo del biogás se realiza a través de las 12 celdas que conforman el relleno sanitario, mediante un método de venteo, que consiste en la liberación controlada de los gases a la atmosfera, y un sistema de quema de gas a través de pozos, este método, de igual forma, resulta más económico para la empresa, pero representa altos costes para el medio ambiente. (Secretaría del Medio Ambiente., 2010)

Otro elemento que se encuentra ahí para contribuir con el tratamiento de los RSU es el área de compostaje en la cual se realiza la biotransformación de los residuos orgánicos, a través de los métodos de compostaje y la lombricultura, de los cuales que resulta la producción de un fertilizante a escala industrial.

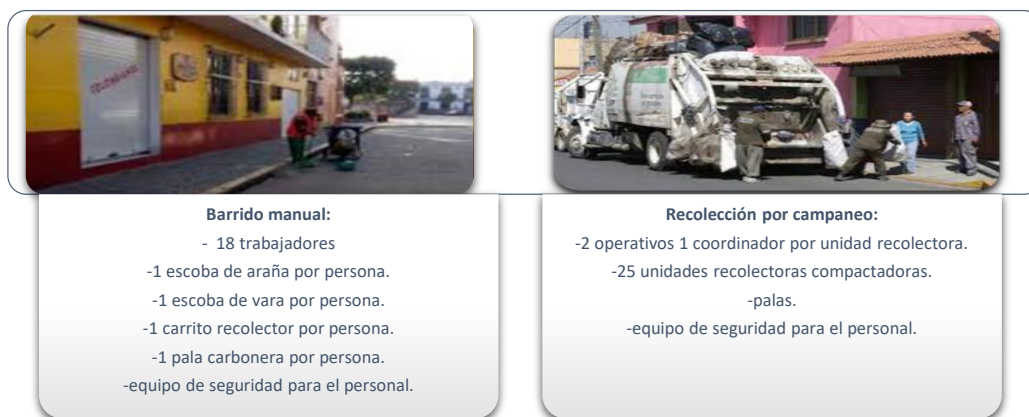
Estas zona grandes rasgos las características del sitio donde hoy en día el municipio de Metepec, dispone de manera definitiva sus RSU, sin embargo, como vemos este es un método poco sustentable y sostenible pues como ya lo mencionamos, este lugar tiene una vida útil calculada en 20 años a partir del año 2007, año en que inicio a funcionar, por lo que hoy en día se estiman aproximadamente 6 años para su clausura, es decir, solo dos administraciones municipales más tendrán un relleno para destinar los RSU del municipio, después habrá que buscar otro sitio, lo que pudiera implicar un incremento en los costes del servicio, sin dejar de lado los impactos que como ya vimos, se seguirán ocasionando al medio ambiente al recurrir a este método.

D) Recursos humanos, materiales y financieros.

Los recursos humanos y materiales con que actualmente opera el servicio público para realizar su labor son:

Gráfico 17.

Recursos humanos y materiales.



*Fuente: Elaboración propia con base en lo señalado por (Flores Zárate, 2021)

✓ **Personal.**

Para la prestación de este servicio la dirección tiene a su cargo a un total de 118 trabajadores de los cuales 93 son operativos y el resto se encuentran laborando en el área administrativa.

✓ **Unidades recolectoras.**

Dadas las condiciones en las que se encontraban las unidades recolectoras con que contaba el municipio, esta administración tuvo que darlas de baja del patrimonio municipal y debido a que no se contaba con unidades propias se optó por rentarlas como parte de un servicio adquirido con las empresas “JDJ equipo y construcciones S.A de C.V” y “GIRSA Gestión de residuos Sólidos S.A”. (Flores Zárate, 2021)

El servicio adquirido con estas empresas incluye la recolección y el traslado hacia el sitio de disposición final, y en cuanto a las unidades recolectoras, el arrendamiento incluye el combustible, mantenimiento correctivo y preventivo, seguro así como la reposición inmediata de las unidades dañadas, descompuestas o que requieran algún servicio que les impida cumplir con su función, de tal manera que el municipio siempre cuenta con un parque vehicular de 25 unidades recolectoras disponibles para realizar la prestación. (Flores Zárate, 2021)

Estas unidades de la marca HINO, son de carga trasera, compactadoras con una capacidad de carga de 10 toneladas por unidad así como una capacidad de compactación de entre 600 y 700 kg por m³. (Flores Zárate, 2021) El costo aproximado total por la adquisición de estos servicios es de alrededor de 200 pesos por tonelada. (Olay Romero, 2019)

De acuerdo con la experiencia de esta administración, la adquisición de las unidades recolectoras, así como la realización de estas actividades, por medio de esta colaboración de las empresas, ha contribuido en gran medida en la mejora de la prestación, puesto que gracias a ello se ha podido alcanzar el 100% de

cobertura que al día de hoy se ha logrado, así como la atención completa, oportuna y eficaz de este servicio, con lo cual se ha evitado la acumulación de los RSU en el ambiente, disminuyendo de esta forma los impactos que se generan en el entorno y la salud de la población.

✓ **Costos financieros del servicio.**

El 60% del presupuesto destinado a la dirección de servicios públicos, se utiliza en la operación del servicio público de limpia y barrido manual, el 40% restante se divide entre los servicios de alumbrado público y mantenimiento de parques y jardines y panteones. De ese 60% destinado a la GIRSU un 40% se emplea en el rubro administrativo y el porcentaje restante se utiliza en la parte operativa del servicio, es decir, el pago por la renta y colaboración de las empresas, el pago por el servicio de disposición final en el relleno sanitario, y la adquisición de los materiales necesarios para los trabajadores. (Flores Zárata, 2021)

En este sentido la inversión total aproximada en la prestación es de 605.79 pesos por tonelada que incluye, como ya lo mencionamos, el costo por recolección, y transporte, el costo por el servicio de barrido manual y el costo por la disposición final, lo que significa un costo per cápita mensual de 13.1 pesos por habitante de acuerdo con las estimaciones realizadas por (Olay Romero, 2019); en la siguiente tabla podemos ver de forma más detallada la distribución de la inversión por cada fase del servicio:

Tabla 12. Costo por la prestación de GIRSU por fase (mayo 2019).

Fase	Costo por tonelada	Porcentaje respecto al total
Recolección y traslado	\$203.36	33.5
Barrido manual	\$129.64	21.4
Disposición final	\$272.79	45
Total	\$605.79	100

*Fuente: elaboración propia con base en los datos recuperados de (Olay Romero, 2019).

Si vemos el costo per cápita mensual es una cifra bastante baja sin embargo multiplicada por el número de habitantes, y las toneladas generadas, tenemos que este servicio implica una fuerte inversión para el municipio, sobre todo si consideramos que el mayor porcentaje de recurso se invierte en la fase de disposición final, costo que puede incrementarse gracias a una mayor generación de RSU o al tener que recurrir a un sitio más alejado y con cuotas más elevadas.

A demás de que es posible que algún día ya no se cuente con un sitio adecuado o viable para depositar los residuos, lo que hace de esta opción, una posibilidad finita y poco sustentable.

3.2.2 Diagnóstico de la problemática de los RSU en la localidad desde la perspectiva ciudadana.

Hasta ahora los elementos analizados en este apartado nos han permitido obtener un panorama general, de la forma en que opera este servicio y los aspectos que se requieren para su realización, desde el ámbito administrativo-gubernamental; sin embargo, una parte esencial de la propuesta de este trabajo; siguiendo lo que se establece en los principios de la GIRSU, que revisamos con anterioridad, es el fomento y la inclusión de la participación ciudadana, pues hoy en día se reconoce como un elemento central para llevar a cabo cualquier acción en torno a los residuos sólidos.

Por ello y con la intención de reconocer las áreas de oportunidad que existen para lograr el fomento de esta participación hemos decidido contrastar la visión administrativa del servicio con la opinión de los receptores de él, es decir, los ciudadanos, pues para efectos del presente trabajo, no sólo fungen como beneficiarios, sino que también en su papel como generadores de los residuos y fundadores de esta necesidad colectiva, se les debiera atribuir parte de la responsabilidad para mejorar la prestación, y esta responsabilidad solo puede ser ejercida a través de la participación.

3.2.2.1 Análisis de la operación del servicio público y la situación con los residuos sólidos del municipio desde la óptica del habitante del municipio.

Para realizar un análisis desde la óptica del ciudadano como beneficiario del servicio público, y a su vez como generador de los residuos sólidos, hemos decidido emplear el método de recolección de información denominado encuesta.

Esta encuesta se encuentra estructurada de tal forma que nos permitiera obtener una visión de los siguientes elementos:

- A) Nivel de cultura y conciencia ambiental de la población con respecto a los RSU que genera.
- B) Nivel de interés en participar e involucrarse con la GIRS del municipio.
- C) Opinión acerca de la operación del actual servicio público que se encarga de los RSU del municipio.
- D) Propuestas para mejorar la operación del servicio público e involucrarse con la GIRSU

El formato de la encuesta que fue aplicado a los ciudadanos, elegidos al azar en el municipio, con base en la cantidad determinada en la muestra, que veremos continuación, se encuentra incluido en el anexo 2 de este trabajo.

A) Determinación de la muestra.

Para determinar el número de habitantes al que hemos de encuestar, de tal forma que nos puedan brindar una información representativa y en cierto grado generalizable emplearemos la siguiente fórmula de (Stevenson, 1981):

$$n = \frac{z^2 (p)(q)}{e^2}$$

En donde:

n= Población total actual del municipio.
z= nivel de confianza en los resultados (95%)
P=proporción de éxito (50%) = 0.50
q=proporción de fracaso (50%) = 0.50
e=error muestral (5%) = 0.05

Desarrollando esta fórmula con los 227 827 habitantes que tiene hoy el municipio, de acuerdo al dato más reciente, tenemos una muestra de **384** habitantes para encuestar. Estos habitantes serán seleccionados de manera aleatoria entre todas las localidades del municipio procurando incluir establecimientos comerciales y de recreación para tener los diferentes puntos de vista que pretendemos obtener, y que nos permitan reconocer desde la óptica ciudadana, las áreas en las que podemos intervenir a fin de mejorar la prestación.

B) Análisis de los resultados.

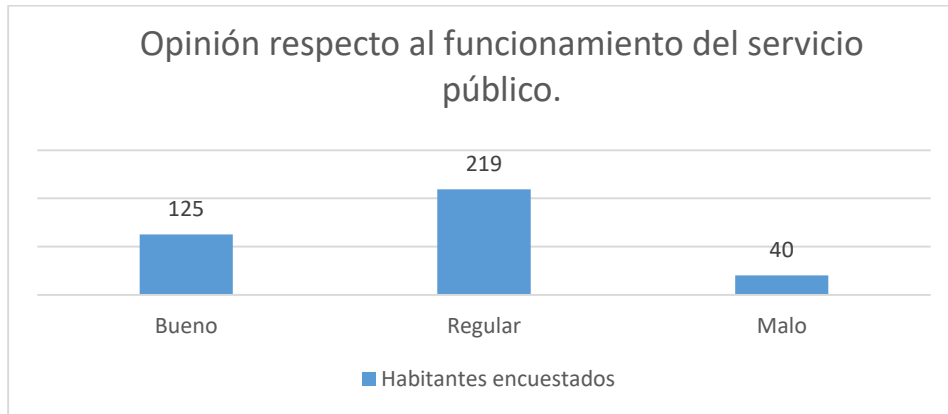
Para examinar los resultados obtenidos con la aplicación de encuestas a la población, hemos dividido las preguntas de acuerdo al objetivo que perseguimos con ellas.

En primer lugar, para conocer la opinión que tienen los habitantes del municipio acerca de la prestación del servicio público, el primer cuestionamiento que realizamos fue: ¿a qué servicio recurren regularmente para la recolección de sus residuos? El resultado obtenido con esta pregunta fue que el 89% de los encuestados recurren al servicio prestado por parte del ayuntamiento, mientras que un 8% recurre al servicio privado, y un 3% de los encuestados respondió que se encarga de ellos a través de la quema o su disposición en depósitos.

Partiendo de este resultado la segunda pregunta directamente relacionada con la percepción que tienen los ciudadanos acerca de cómo se está llevando a cabo el servicio, nos brindó el siguiente resultado:

Gráfico 18

Resultados de la pregunta 2



Gráficamente podemos observar que la mayoría de los habitantes tienen una percepción regular acerca del servicio que reciben por parte del ayuntamiento y la razón principal para calificarlo así, de acuerdo con lo que nos respondieron, es porque el servicio de recolección del ayuntamiento, no tiene un horario establecido para la recolección de los residuos, o sí lo tiene, no ha sido informado a la ciudadanía, o no se cumple cabalmente, por lo que algunas veces tienen que recurrir al servicio privado de recolección, o depositarlo en algunos contenedores que se encuentran cerca de sus domicilios; esto en el mejor de los casos, pues hubo algunos encuestados que nos respondieron que de no pasar el servicio del ayuntamiento, ellos se encargaban de quemarlos, lo cual, como ya hemos visto en apartados anteriores, representa graves impactos al medio ambiente.

Al cuestionar sobre los aspectos que consideran que podrían ayudar a mejorar el servicio los resultados que se obtuvieron los podemos englobar en los siguientes aspectos:

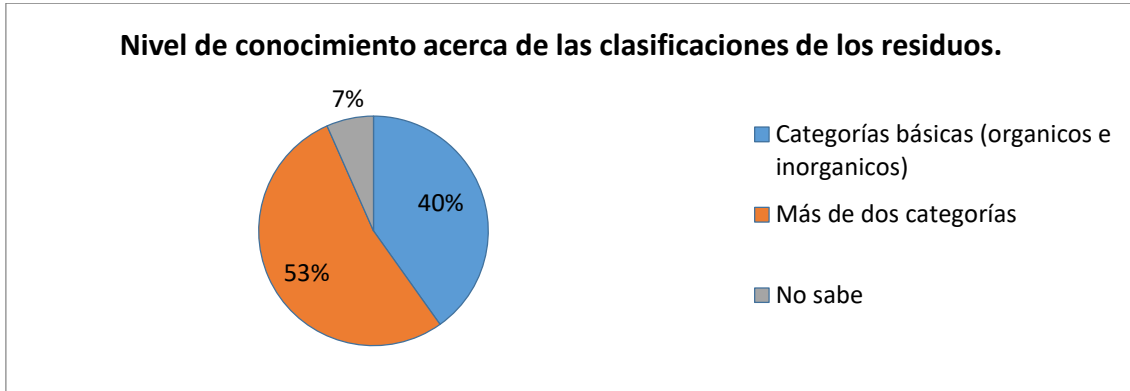
- ✓ Definir, cumplir, incrementar e informar horarios de recolección en las localidades.
- ✓ Mejorar la atención ciudadana por parte de los servidores públicos y tomar en cuenta las necesidades de la población
- ✓ Incrementar insumos para realizar la prestación tales como: camiones recolectores, personal, contenedores públicos.

- ✓ Implementar la recolección separada para dar seguimiento a la clasificación que algunos ciudadanos ya realizan.

Por otro lado, para dimensionar el nivel de conocimiento y conciencia que tiene la población, respecto de la responsabilidad que posee sobre el manejo de sus residuos y los impactos que se generan con ellos, formulamos 4 preguntas 2 abiertas y 2 mixtas (con opción de sí y no como respuesta y un ¿Por qué?, para ampliar la información) a partir de las respuestas obtuvimos los siguientes resultados:

El primer cuestionamiento que realizamos fue acerca de las clasificaciones que conocen los encuestados para separar sus residuos, y dado que fue una pregunta abierta, las respuestas obtenidas las englobamos en 3 categorías. El porcentaje de habitantes que tuvo cada una de ellas, de acuerdo lo que nos respondieron, lo podemos ver representado en el siguiente gráfico:

Gráfico 19.



Favorablemente, poco más del 50% de los encuestados conoce más de dos categorías para realizar la separación de sus residuos, esto nos permite comprobar que un gran porcentaje de la población, tiene un mayor nivel de conciencia sobre la necesidad que existe de separar sus residuos. Entre las categorías más mencionadas, adicionales a la más básica (orgánicos - inorgánicos), están el PET, cartón, las tapas de plástico, el aluminio y las pilas.

La segunda pregunta planteada fue “¿Sabe lo que pasa con sus residuos después de entregarlos al camión recolector?”, en esta pregunta establecimos 3 respuestas de opción cerrada (sí, no, no me interesa) y dejamos un espacio abierto para complementar su respuesta con lo que creían saber que pasaba con los restos una vez que eran recolectados (en caso de responder que sí); los resultados que obtuvimos fueron los siguientes:

- ✓ 128 encuestados respondieron que si sabían lo que pasaba con sus residuos. de ese número de encuestados un 40% coincidió en que se separan, otro 40% señaló que los tratan o reciclan y un 20% respondió que son llevados al tiradero o relleno público.
- ✓ Los 256 encuestados restantes respondieron que definitivamente no saben que es lo que pasa con sus residuos.

El tercer cuestionamiento que hicimos fue respecto a si conocen o no los impactos que se generan al medio ambiente con los residuos sólidos que generan, y su mala gestión. Acerca de esto el 60% de los ciudadanos respondieron que, si conocen estos impactos, al complementar sus respuestas, los impactos que mencionaron se engloban en los siguientes aspectos:

- ✓ Calentamiento global
- ✓ Proliferación de fauna nociva
- ✓ Contaminación del ambiente, agua y suelo
- ✓ Cambio climático

En la cuarta pregunta que realizamos para este fin, indagamos acerca de las acciones que consideran los encuestados, que pueden contribuir con la disminución de los impactos ambientales que se generan con los residuos sólidos, las respuestas que obtuvimos coincidieron en los siguientes aspectos:

- ✓ Separar los residuos.
- ✓ Disminuir la generación de residuos.
- ✓ Crear campañas para informar y concientizar a la población.
- ✓ Consumo de productos amigables con el medio ambiente
- ✓ Aplicar las 3 r´s (reducir, reciclar, reutilizar)

Por último, con el fin de determinar el nivel de participación con que cuenta el municipio, hoy, por parte de la ciudadanía, así como su interés por colaborar para lograr un mejor manejo de los residuos y contribuir para mejorar la prestación, realizamos los siguientes cuestionamientos.

En primer lugar, establecimos directamente a pregunta para saber si estarían dispuestos a participar para mejorar el servicio, y en caso de responder que sí, abrimos la pregunta cuestionando “¿de qué forma?” para ampliar la respuesta, el resultado de esto fue el siguiente:

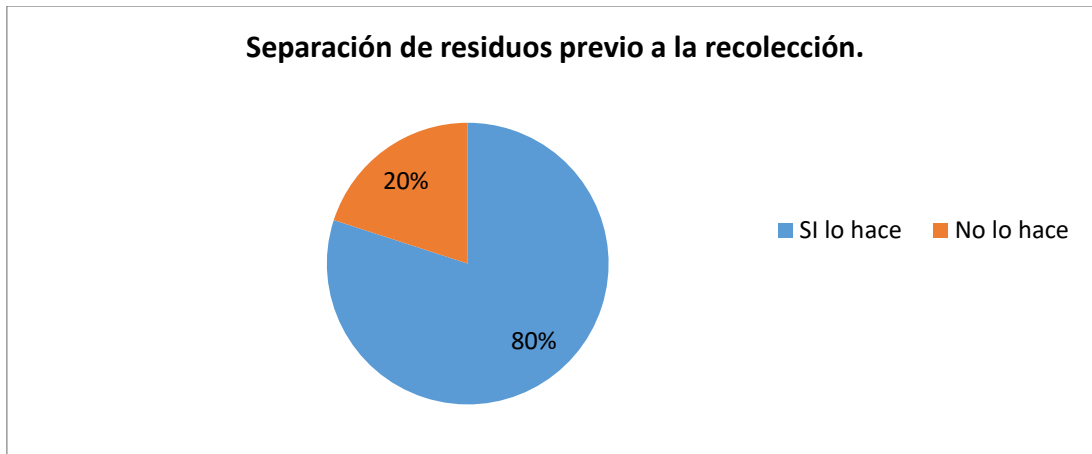
Gráfico 20



Como se puede observar en el gráfico la mayoría de los habitantes encuestados, estaría dispuesto a colaborar para mejorar la prestación, las principales formas las englobamos en estas 3 categorías, la categoría que lleva título “lo que se requiere” encasilla aquellos cuestionarios cuya respuesta era, “no sé”, limpiando la calle, trabajando en el municipio. La razón por la que se negaban a participar, era, según lo que nos contestaron, porque el ayuntamiento no da seguimiento a la separación de los residuos o simplemente porque representaba mucho esfuerzo, pero como vemos es mínima la cantidad de ciudadanos que se negaban a colaborar.

Partiendo de este punto la siguiente pregunta fue “¿Actualmente separa sus residuos antes de entregarlos al camión recolector?” en el siguiente gráfico podemos ver representado el resultado:

Gráfico 21



El principal motivo que exponían los encuestados, los desmotiva para llevar a cabo esa separación es la falta de seguimiento a esa separación, puesto que una vez que los residuos son entregados al servicio de recolección, los mezclan, recuperando solo los residuos que son “valorizables” a consideración de los mismos trabajadores. Pese a ello el porcentaje de ciudadanos que, si realiza su separación, al menos en las categorías básicas, es bastante alto.

La siguiente pregunta, aunque parece un poco redundante quisimos aplicarla en primera instancia, porque no quisimos obviar los resultados de los cuestionamientos anteriores, y segundo, porque es parte del interés de la propuesta que formularemos en el presente trabajo, el conocer que tanto están dispuestos a contribuir con una recolección separada de los residuos, siendo esta, una propuesta directa del ayuntamiento, el resultado, coincidió con los dos anteriores, aunque se incrementó un poco en la respuesta positiva dado que un 86.6% de los encuestados se motivaría a realizar esta separación siendo esta una solicitud directa del ayuntamiento.

Por último, con la siguiente pregunta quisimos verificar que tanto responderían los ciudadanos al fomento de un mercado de productos fabricados a partir del reciclaje, para ello cuestionamos lo siguiente: “Si se vendieran productos fabricados con materiales de rehusó ¿los compraría? Las opciones de respuesta fueron “si, no o no sabe” y el resultado obtenido fue el siguiente:

Gráfico 22



Basándonos en los hallazgos obtenidos y expuestos en este capítulo en el siguiente apartado expondremos los análisis, reflexiones y conclusiones a los que hemos llegado, con el fin de exponer las posibles áreas de oportunidad que encontramos para plantear, a partir de ellos, una estrategia que contribuya no solo con un mejor esquema de gestión de los RSU sino también, con el mejoramiento de la prestación, y el desarrollo sustentable de la localidad.

3.2.2.2 Elementos encontrados, análisis, y reflexiones.

Los datos arrojados por la investigación realizada para el presente capítulo nos permitieron corroborar y descubrir algunos elementos esenciales sobre el contexto social, administrativo y de residuos de Metepec, con esta información pudimos obtener un panorama respecto a las condiciones en las que se está llevando a la gestión y manejo de los residuos sólidos de esta localidad a través del funcionamiento del servicio público.

En relación a esto pudimos constatar, que al igual como sucede en la mayoría de los municipios urbanizados de nuestro país, éste, también denominado “ciclo de los residuos” se lleva a cabo bajo un esquema tradicional-líneal, concentrado en 3 de las 4 fases que deberían contemplarse en un adecuado sistema de GIRSU de acuerdo a lo que plantea la propia estrategia.

En cuestión de información hubo datos que hubiésemos querido tener de forma más precisa, como, por ejemplo, la composición de los RSU, sin embargo, debido a que en la localidad no se cuenta con un Diagnóstico Básico de RSU, como lo establece la LGPGIRS, esta información no se pudo obtener de otra fuente. De igual forma otras faltas, que pudimos detectar en materia, normativa, fueron la falta de un reglamento para la operación y funcionamiento del servicio público, así como el documento que mostrara el Plan o Programa rector que dirige la operación del servicio, tal como lo reconoce, de igual forma, (Olay Romero, 2019) en el diagnóstico que realizó.

Debido a esto, constatamos que las directrices del funcionamiento de este servicio público están determinadas por el Plan de Desarrollo Municipal, en cuyo contenido, del pilar 3 territorial, denominado “Municipio, Ordenado, Sustentable y resiliente” pudimos verificar que los objetivos planteados por esta administración; en relación al aspecto del servicio ahí denominado como “limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos”, son: la adquisición de unidades recolectoras suficientes y en buen estado, la creación de rutas eficientes, y capacitación del personal, información que pudimos corroborar con los documentos que se nos mostraron sobre los alcances obtenidos con las metas establecidas para el eficacia de estos rubros.

Dichos resultados, evidenciaban una importante mejora en el aspecto del nivel de cobertura del servicio de recolección, el cual, de acuerdo con datos brindados por el entonces, encargado de la Dirección de servicios públicos (Flores Zárate, 2021) alcanzó el 100%, a principios de este año, incrementado un 4.76% respecto del año 2019 (Olay Romero, 2019). Esto se debió principalmente a dos factores, el primero, la renta de unidades recolectoras, con la que se logró garantizar la

disponibilidad de 25 unidades las 24 hrs, incluyendo los costos de mantenimiento, reposición de unidades dañadas, combustibles y refacciones, así como la recolección y traslado de los residuos al sitio de disposición final, esto se vio reflejado en la eficiencia en la atención de la demanda ciudadana, permitiendo comprobar si la intervención del sector empresarial en la prestación total o parcial de este servicio influye en su mejora. El segundo factor que permitió el alcance estos resultados fue la reprogramación y establecimiento de rutas de recolección, pues a partir de ellos pudimos lograr la optimización en los tiempos de transportación. (Flores Zárate, 2021)

Sin embargo, contrastando este argumento con la percepción que tiene la ciudadanía respecto de la eficiencia del servicio, vemos que los resultados son relativamente diferentes, pues estos nos arrojaron, que la mayoría de los ciudadanos encuestados, tiene una percepción negativa acerca del funcionamiento del servicio público.

En esta percepción, de acuerdo con la información obtenida con las encuestas, injieren diversos factores, que pudimos identificar de igual forma con los datos brindados por la dirección. Uno de los que se destaca es la falta de un esquema de recolección separada, propiciado, dirigido y seguido por el servicio municipal, pues esto ha influido no sólo en el mal o carente manejo de los RSU que pudieran ser aprovechables, sino también en la desmotivación de la participación de la ciudadanía, pues al no darle seguimiento con las acciones llevadas a cabo durante y después de la recolección, la mayoría de los ciudadanos, pese al nivel de cultura, conciencia y educación ambiental, que mostraron tener, se desmotivan para llevar a cabo esta separación.

A consecuencia de esto, vemos que, en relación con el manejo de los RSU del municipio, si bien se implementaron incipientes acciones, para incorporarlo como parte del esquema de GRSU, no se pudieron obtener grandes resultados en cuanto la disminución de los restos destinados a la disposición final; y las pruebas realizadas con su implementación pudieron denotar que al no ser parte de un sistema integral en el que se relacionaran, con una acción precedente y una

consecuente, estas acciones, aunque fueron buenas propuestas, no pudieron concretarse, influyendo también la falta de tiempo.

Esto nos permite constatar que el tiempo de una administración municipal no es suficiente para concretar un proyecto de tal magnitud, y pues al finalizar un periodo administrativo, las acciones propuestas, se quedan como un antecedente a considerar para la siguiente administración, quien, al no darles seguimiento, estaría rompiendo con las curvas de aprendizaje obtenidas en este periodo, empezando un nuevo ciclo.

Otro elemento importante a destacar es la falta de infraestructura, tecnología y conocimiento adecuado para el MIRSU, pues acerca de esto pudimos detectar que, en Metepec, no se cuenta con los recursos necesarios para darle un tratamiento adecuado e integral a los RSU susceptibles de él, ya que no existe ni si quiera un centro de transferencia en el que se pueda realizar una adecuada segregación y almacenaje de los restos, para posterior a ello buscar alternativas para su tratamiento.

Esto ha propiciado que el terreno en donde actualmente se encuentran las oficinas de la dependencia, sean usadas como un centro improvisado de segregación de los residuos, por parte del personal operativo, lo cual no solo nos brinda una mala imagen del funcionamiento de esta dependencia, sino que también denota la necesidad de contar con un sitio, para dichos fines, de manera formal.

El tener un lugar en donde recibir, almacenar y clasificar los residuos susceptibles de aprovechamiento, permitiría poder implementar y buscar opciones para su tratamiento, lo cual posibilitaría su valorización y reintegración al ciclo productivo.

Una muestra de esto, la pudimos confirmar con el compostaje que se realiza por parte de la dirección de medio ambiente, puesto que de acuerdo con lo que nos informó (Flores Zárate, 2021) en la entrevista que le realizamos, tan solo un porcentaje de los residuos aptos para este tipo de tratamiento, son composteados, mientras que el resto se convierte en basura en el sitio de disposición final, y esto se debe, principalmente, a que la cantidad, tan solo de residuos verdes, derivados

de los servicios de poda, mantenimiento de jardines y áreas verdes, así como los de derribo de árboles, rebasan la capacidad de la dependencia para poder transformarlos en un recurso aprovechable, con esto pudimos comprobar que la falta de sitio con la infraestructura adecuada para este tratamiento, limita la posibilidad de aprovechar los RSU aptos para ello.

Todos estos aspectos mencionados nos permiten visualizar el panorama de oportunidades que se tienen para intervenir no sólo en la mejora de la prestación, sino también en la verdadera atención integral de la necesidad colectiva que sustenta la existencia de este servicio público. Y es que el Gestionar y manejar de la forma más integral y adecuada que se pueda, los RSU, a fin de disminuir y evitar su confinamiento al sitio de disposición final, permitiría cumplir con el objetivo de, atenuar o erradicar, verdaderamente los impactos ambientales y propiciar de a poco el desarrollo sostenible de la localidad.

CAPITULO 4 Propuesta del “Programa Integral de Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos para el Municipio de Metepec”

“El mejor residuo es el que no se genera”

Desconocido.



“Ophelia Contemporánea” intervenida por Raquel Aparicio (2019), recuperada de: <https://grafica.info/el-mal-arte-del-plastico/> el día 10 de noviembre del 2021.

4.1 Bases para la creación e implementación del PIGMRS para Metepec.

Como lo hemos podido comprobar hasta ahora crear e implementar un sistema de GIRSU a nivel local no ha sido una tarea fácil para las localidades de nuestro país, sobre todo si consideramos que la cambiante interpretación nacional de esta política influye de manera directa en los esquemas de planeación tanto estatal como municipal.

Sin embargo, existen localidades como Aguascalientes, Querétaro, y Orizaba cuyo ingenio y adecuada planeación y programación de sus estrategias, les ha valido el reconocimiento nacional e internacional del éxito obtenido con sus resultados, evidenciando que no es la política nacional lo que está mal, sino la falta de planeación y programación en su proceso de adaptación a los contextos locales, lo que ha dado malos resultados.

De acuerdo con lo que señala Tchobanoglous, “Desarrollar e implantar un plan GIRSU es, esencialmente, una actividad local que implica la selección de una correcta combinación de alternativas y tecnologías para afrontar las cambiantes necesidades de la gestión local de residuos, a la vez que afrontan los mandatos legislativos”, en este sentido el procurar de manera eficiente este gran objetivo requiere de una planificación detallada y minuciosa, que se desarrolle mediante la participación de actores sociales claves, que se apropien tanto de su objetivo general como de los objetivos estratégicos, así como de las acciones y actividades puntuales, metas e indicadores medibles y cuantificables y este ejercicio de planificación de base deriva en un plan de acción que se ha ido incorporando paulatinamente dentro de los instrumentos de planificación de la gestión de los gobiernos locales. (Abellan, 2018)

Dicho plan de acción, resulta ser, lo que para efectos del presente trabajo denominaremos como “Programa Integral de Gestión y Manejo de los Residuos

Sólidos” cuyas bases para su creación y aplicación dentro de la administración local, se encuentran fincadas en los siguientes aspectos:

- **Diagnóstico Básico para la Gestión integral de los residuos sólidos.**

Antes de poder tomar cualquier decisión para el manejo de los RSU y su adecuada gestión es imprescindible conocer el contexto, los recursos y la situación que guardan todos los aspectos relacionados con ellos. Por ello es imprescindible contar con estudio previo que nos brinde información actualizada y real de todos estos elementos, pues como lo hemos comprobado, la problemática de los residuos, se transforma constantemente, y requiere una adaptación adecuada, de los esquemas y estrategias para atenderla, y para ello se requiere información real, certera y actualizada.

“El Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos es el estudio que considera la cantidad y composición de los restos, así como la infraestructura para manejarlos integralmente” (LGPGIRS, 2003) este diagnóstico es considerado por la LGPGIRS, como uno de los instrumentos de la política de prevención y gestión de los residuos, aunque en un inicio, este estudio estaba contemplado como un elemento de la política a nivel federal, hoy en día se reconoce su importancia para el contexto local, pues al igual como ocurre en ese ámbito, este estudio, en el ámbito municipal, nos sirve como base para conocer con exactitud aspectos como la capacidad técnica, tecnológica, social y económica para su manejo integral, los niveles de generación de residuos y su composición, datos que resultan imprescindibles para sustentar la toma de decisiones y el planteamiento y adaptación de estrategias y acciones.

Debido a esto consideramos que el DBGIRS es un elemento básico para la creación, implementación y adaptación de la política de GIRSU en el municipio, pues nos permitirá plantear acciones concretas que contribuyan con los principios y objetivos del programa.

Es importante añadir que este diagnóstico debería ser realizado durante los primeros momentos de la administración local, es decir al inicio de su gestión, previo al diseño y presentación del programa.

- **Reglamento municipal.**

Un instrumento del que careció, durante esta administración, la dirección de servicios públicos, para la prestación del servicio público relativo al manejo de los RSU, fue el reglamento municipal.

“El marco jurídico, es decir, la serie de leyes, reglamentos, minutas y bandos que delimitan el ejercicio del gobierno, son la piedra angular que rige, orienta y da sentido a la gestión pública.” (INAFED, 2004)

Dado que la reglamentación municipal se reconoce como la base de la fundamentación jurídica de la acción del gobierno municipal, en la fracción II del artículo 10 de la LGPGIRS se finca la facultad de expedir los reglamentos y las disposiciones jurídico-administrativas de observancia general, para dar cumplimiento a lo establecido en dicha ley y en las disposiciones legales que emiten las entidades federativas en relación a los RSU. (DOF, 2003)

Por ello, una vez que definimos el problema y tenemos claro los alcances y recursos con que hemos de resolverlo, a partir de la información obtenida con el DGIRS, resulta necesario imprimirle al PIGMRS, esa fundamentación jurídica, para lograr su adecuada operatividad.

Fortalecimiento institucional.

Tener una visión clara de lo que queremos que represente la dependencia encargada de la creación e ejecución del PIGMRS, a nivel social es la base del éxito en la implementación y operatividad de dicha estrategia, ya que esto determina que los objetivos planteados y acciones para su cumplimiento, puedan ser aceptados o no y de eso dependerá su efectividad, permanencia e influencia en las esferas sociales.

Luego entonces la pregunta sería ¿organización o institución? De acuerdo con lo que señalan Selznick (1957) apud Corrêa y Filardi (2007) citados por (Schneider, 2018) existe una clara diferencia entre estos dos términos dado que una organización podría ser considerada como un instrumento técnico, racional, que pretende lograr los objetivos fijos, vistos como una disposición neutra para sus miembros y otras organizaciones, en este sentido, su supervivencia depende únicamente de su capacidad para lograr, de manera efectiva, las metas programadas, adaptarse a los cambios ambientales y actualizarse permanentemente para evitar la obsolescencia técnica. Mientras que las instituciones a través de la internalización de sus creencias, valores y habilidades técnicas, pueden influenciar a los individuos y otras organizaciones, alcanzando un alto grado de normatividad en su medio.

Con la implementación de la GIRSU, dentro del ámbito local, lo que buscamos alcanzar es la promoción de un sistema de valores y principios, basados en el paradigma de la sustentabilidad, que no solo se expresen en las etapas del ciclo de los residuos (recolección, traslado, tratamiento y disposición final) si no que influyan en las relaciones, complejas y cambiantes, que existen entre la sociedad y el medio ambiente, en el que se desarrolla, dentro del ámbito municipal.

Para esto se requiere una dependencia totalmente capaz de promover sistemas que puedan crear y monitorear las acciones necesarias para establecer los vínculos indispensables y garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas planteados, por parte de las autoridades locales, en todas las etapas de la gestión ambiental en los diferentes temas que ello supone, sobre todo en relación con los riesgos para la salud pública y el medio ambiente; el instrumento jurídico y en relación con la magnitud del riesgo y urgencia para remediar acciones (Schneider, 2018)

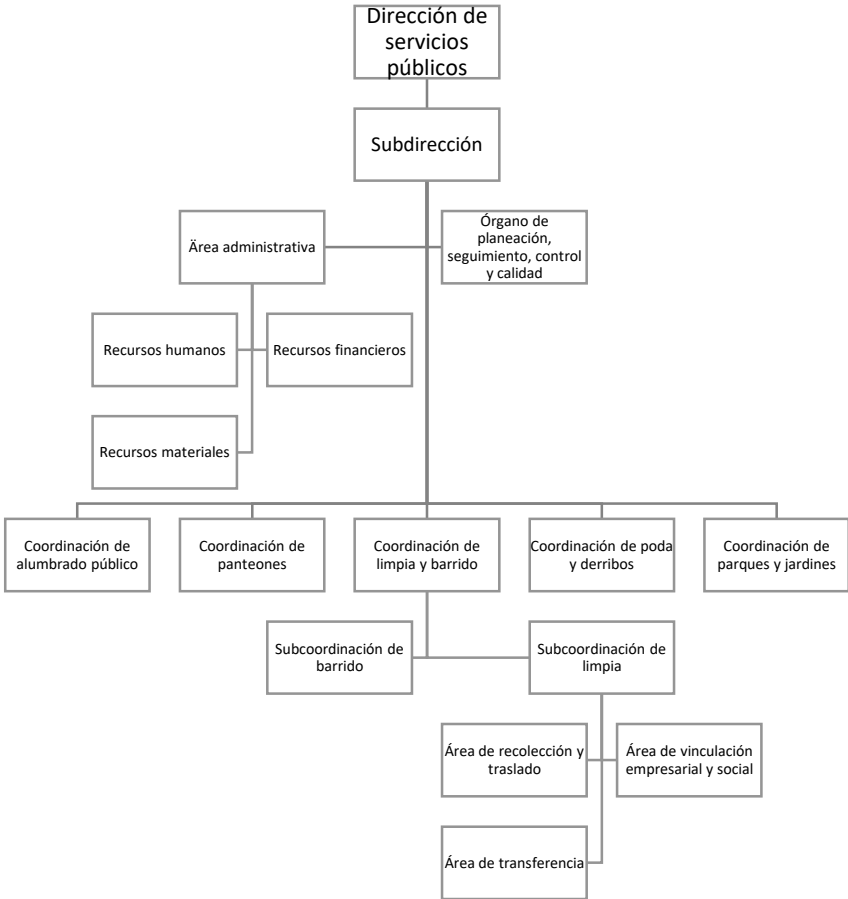
Y esto solo se puede lograr a partir de la institucionalización de la dependencia, entendiendo a esto como "el proceso por el cual las organizaciones sirven como vehículos para la creación, difusión, perpetuación de elementos y mecanismos

innovadores diseñados para inducir el cambio social." Pinto, 1969 citado por (Scheneider, 2018)

Para lograr un verdadero fortalecimiento institucional en las dependencias encargadas de implementar la estrategia de GIRSU es necesario que la estructura organizacional de la dependencia central, es decir, la que se encargará directamente de formular, implementar y controlar el PIGMRS, este creada y apta para afrontar las necesidades que esto requerirá, por ello, como parte de las bases de este programa, en el siguiente gráfico queda expuesta la propuesta de esta reestructuración de la Dirección de Servicios públicos.

Gráfico 23

Organigrama de la dirección de servicios públicos de Metepec.



*Fuente: Elaboración propia.

A continuación, explicaremos a grandes rasgos la función y el objetivo de los cambios en la estructura y como es que a través de esta se pueden lograr establecer los vínculos necesarios para el fortalecimiento institucional:

En primer lugar, consideramos que la Dirección de servicios públicos debe contar con dos áreas muy importantes, que trabajaran bajo la supervisión de la subdirección. El área de administración, realizará todo lo relacionado con el control, manejo de los aspectos relacionados con la organización interna de la dependencia, dividiendo sus funciones en tres rubros básicos: recursos materiales, recursos humanos y recursos financieros.

Mientras que el denominado “Órgano de planeación, seguimiento, control y calidad” será la parte encargada de plantear los objetivos y estrategias que conformaran los programas, rigiendo el funcionamiento de cada una de las coordinaciones, encargadas de la prestación de los servicios públicos, que tiene como encomienda la dirección, además vigilará el avance y cumplimiento de las acciones pactadas en dichos instrumentos, y realizará las adecuaciones pertinentes. Otra de las funciones importantes de este órgano es que fungirá como el enlace administrativo con la hoy nombrada “Dirección de Gobierno por resultados” que de acuerdo con lo que estipula el Bando Municipal 2019-2021 el capítulo I de su título sexto es la dependencia encargada de establecer “un modelo de gestión para que la administración pública municipal, oriente sus esfuerzos a conseguir resultados en beneficio de la población, promoviendo que exista planeación, programación, organización, innovación, mejora regulatoria, evaluación y monitoreo; así como la acreditación, evaluación y monitoreo de la gestión” (H. Ayuntamiento de Metepec., 2019), así como con la Dirección de Medio Ambiente, en los asuntos que requieran su trabajo en conjunto.

En el despliegue de la coordinación de limpia y barrido tenemos dos subcoordinaciones que se encargaran de la operatividad del programa a través de dos funciones básicas para esta prestación:

- **Barrido**-referida a la actividad de realizar la recolección de RSU depositados en las calles-, y

- **Limpia-** encargada de realizar el manejo de los RSU, esta subcoordinación se encuentra dividida en tres áreas que llevarán el desarrollo, control y seguimiento de las actividades relacionadas con el denominado “ciclo de los residuos”: recolección y traslado, transferencia y disposición final, aunque para este último aspecto hemos creído conveniente no crear un área, dado que la disposición final está a cargo del sitio, y en este paso el ayuntamiento solo cumple con el traslado y el pago por el servicio.

Para la transferencia, como veremos en los siguientes apartados, la propuesta es crear un centro donde sean confinados los residuos para su captación, almacenaje y entrega a los sitios correspondientes para su tratamiento, pero esto lo veremos con mayor detalle en el apartado correspondiente.

Por último, tenemos el área de vinculación empresarial y social, quien tendrá la encomienda de realizar las labores necesarias para localizar a las empresas con las que el municipio podría hacer alianzas para el tratamiento de los restos valorizables, buscando beneficios para la localidad a partir de ello, de igual forma esta área, será la encargada de establecer los mecanismos para mantener contacto con los ciudadanos en atención a sus quejas, reportes, etc, con el objetivo de vincularse de manera efectiva con ellos.

El contar con áreas administrativas encargadas de vincular a la dependencia con otras áreas y sectores sociales, permitirá mejorar los procesos de convivencia, permitiéndole introducir la visión, los valores y principios que contribuirán a influir sobre las estructuras y sistemas de valores que determinan el comportamiento de las personas en torno a, en este caso, la problemática de los residuos sólidos.

Estas a grandes rasgos son las funciones que se perseguirían con cada una de las áreas, y coordinaciones, que formarían parte de la estructura organizacional de la dependencia, y dado que no es objeto de la presente propuesta, profundizar más, nos limitaremos a exponerlo así, de manera general, para establecer una idea de lo que podría considerarse dentro de la estructura administrativa para operar el PIGMRS.

Una sociedad activa y participativa es una sociedad vinculada en gran medida con la institución que le promueve una serie de patrones de comportamiento y sistemas de valores y principios con los que se ve identificado, por eso más allá de fungir como la dependencia encargada de la GIRSU, lo que verdaderamente se debería de buscar es el fortalecimiento institucional incorporando, “de forma integrada y coordinada, un conjunto de aspectos administrativos e institucionales entrelazados con la dimensión política”.

- **Forma de prestación.**

De acuerdo con lo que se pudo comprobar con esta administración, la intervención del sector privado en la prestación del servicio público, optimizó la recolección y el traslado de los RSU, además de que permitió incrementar el porcentaje de la cobertura del servicio. Otra ventaja que tuvo esta forma de prestación mixta, fue la de contar con unidades recolectoras en perfectas condiciones, las 24 hrs del día, bajo la modalidad de “renta” lo que le significó al municipio un importante ahorro en los gastos en mantenimiento, combustible, refacciones y reparaciones.

Este tipo de alianzas público- privadas, ya sea mediante concesión o no resultan ser muy beneficiosas sobre todo cuando se trata de “solventar las limitaciones de los países de atender la inversión pública con recursos propios, procurando que sea el sector privado quien invierta sus recursos para atender proyectos de importancia y envergadura” (Abellan, 2018)

Este modelo experimental es muy parecido al de la concesión solo que, a diferencia de ese, las alianzas “consisten en una asociatividad entre el gobierno local y la empresa privada, regulada por un acuerdo (contrato mediante licitación) entre las partes, donde se definen y detallan las obligaciones y responsabilidades” (Abellan, 2018)

Las ventajas y desventajas que se reconocen con esta modalidad son las siguientes:

Tabla 13. Ventajas y desventajas de las alianzas público-privadas como forma de prestación de un servicio público.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> •La Municipalidad alcanza índices de eficacia y calidad, sin perder el control del servicio •La aportación de recursos municipales disminuyen el costo a transferir a los usuarios •Mediante una adecuada estructuración financiera, se financian los estudios de pre-inversión, la inversión y los costos de post clausura •Los requerimientos de inversión de parte del gobierno local disminuyen sustancialmente •La operación del se realiza bajo parámetros de calidad y mediante expertís comprobada •La colecta de datos se facilita, así como la elaboración y presentación de informes •El gobierno local puede incorporar aspectos de rendición de cuentas y de responsabilidad social dentro de los términos del acuerdo de asociatividad •La Municipalidad es parte del negocio acordado 	<ul style="list-style-type: none"> •La relación entre el gobierno local y el privado depende de la calidad del acuerdo alcanzado •El tiempo para la constitución y ejecución de una alianza público privada puede desestimular al sector privado para participar en este tipo de alianzas •Existen pocas experiencias que puedan ser replicadas •Salvo en pocos países de nuestro continente, la normativa que regula este tipo de alianzas es escaza o inexistente •La región requiere de un mayor impulso para el desarrollo de este tipo de alianzas en el sector de residuos sólidos

*Fuente: elaboración propia con base en lo señalado por (Abellan, 2018)

Y por ser un modelo que, aunque experimental, ofrece la “flexibilidad” que estamos buscando como parte de nuestra propuesta, hemos considerado que es la modalidad más adecuada para realizar una prestación optima, eficaz y eficiente, en el municipio de Metepec, aunque los retos para su éxito estarán directamente vinculados con la transparencia, los mecanismos de control y la resolución de conflictos.

Una vez establecidos los elementos, que consideramos serán la base para la correcta formulación, aplicatoriedad, control y adaptabilidad del PIGMRS en Metepec, señalaremos los que para efectos de nuestra propuesta serían los principios que regirían dicho programa.

4.2 Principios rectores del programa.

Tal como lo señala Tchobanoglous, la gestión de residuos, como la disciplina que armoniza los mejores valores de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, del ambiente, respondiendo a expectativas públicas requiere de un instrumento que permita el logro de esa armonización, considerando una serie de principios básicos no negociables, alcance de acuerdos y definir acciones concatenadas para obtener los objetivos estratégicos planteados (Abellan, 2018)

Dichos principios no solo rigen y dirigen las acciones a efectuar dentro del programa como parte del sistema de GIRSU municipal, si no que establecerán las bases para interferir de manera sistemática en la promoción de un sistema de valores con el que se pretende introducir una cultura ambiental que ayude a modificar el comportamiento de la sociedad en torno a la problemática.

Estos principios fueron retomados de lo que señalamos en el capítulo I en el planteamiento de la estrategia de GIRSU, y a su vez, se encuentran basados en lo que establece la política nacional de nuestro país contemplado por el documento expedido por la SEMARNAT, denominado “Visión Nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos”

Gráfico 24

Principios rectores del PIGMRS para Metepec.



*fuente: Elaboración propia.

Para efectos de nuestra propuesta, tal como se muestra en el gráfico anterior, la jerarquía de prevención y gestión, la valorización de los residuos, la economía circular y la educación ambiental, se encuentran centrados por lo que hemos denominado como “responsabilidad tripartita” también conocida como responsabilidad compartida.

La razón por la que la colocamos como el punto de unión entre los demás principios, es porque consideramos que es el precepto básico para lograr el éxito en la implementación de nuestro PIGMRS, ya que los esfuerzos hasta ahora realizados, para implementar la política de GIRSU en Metepec, han demostrado ser ineficientes, debido a que la responsabilidad es delegada, tanto social como legalmente al gobierno municipal, y la capacidad de éste, para absorber por completo esa tarea no ha sido suficiente.

En este sentido reconocemos que el grado de participación tengan los sectores sociales en la atención de la problemática de los RSU, se da en la medida del sentido de responsabilidad social que sientan tener respecto a su injerencia en ella, y esto se plantea a partir la Educación Ambiental, en la que profundizaremos más adelante.

Dado que lo que promueve cada uno de estos principios, ya lo describimos con anterioridad en el capítulo mencionado, nos resulta reiterativo volverlo a plantear en este apartado, por lo que hemos decidido solo señalar la forma en que se ordenan para dar a conocer la visión que tenemos de ellos, como parte integral de nuestra propuesta.

Lo hasta ahora mencionado será traducido en estrategias con acciones concretas a través del denominado “ciclo para la gestión y manejo sustentable de los RSU”, por lo que a continuación, expondremos las fases en que, para efectos de la presente propuesta, se podría desarrollar la implementación del presente programa, y como es que, para tales causas, debería estar conformado ese ciclo de los residuos, señalando las acciones que se llevarían a cabo como parte de la propuesta.

4.3 Fases para el desarrollo e implementación del PIGMRS en Metepec.

La propuesta planteada hasta ahora, en la presente investigación, puede considerarse como una introducción que sienta las bases sobre las cuales se logra comenzar a desarrollar, a nivel práctico un nuevo sistema de GIRSU y MIRSU para Metepec.

En este bosquejo se pueden visualizar los elementos que darán inicio a la propuesta tales como el ciclo de la Gestión y manejo sustentable de los RSU, la creación de un centro de transferencia, su funcionamiento, y las bases sobre las que se sienta el diseño de nuestro programa.

Resulta necesario aclarar en este punto, que en el espacio de este trabajo no cabe el desarrollo de un proyecto o su diseño, pero pretendemos establecer las posibles líneas de acción como guías que darán orientación a la presente propuesta en su calidad de "idea".

Lo que describiremos a continuación son las fases en las que se divide el desarrollo de la estrategia y su justificación.

- **Fase 1.**

En esta fase lo que se pretende lograr es la vinculación social con la propuesta, es decir, acercar y difundir la propuesta a todos los sectores sociales, de tal forma que se relacionen con los principios que fundamentaran los objetivos y acciones a llevar a cabo.

A partir de campañas informativas, ya sea visuales, auditivas o digitales, se llevarán a cabo las estrategias necesarias para lograr la sensibilización y educación de los habitantes en torno a la forma en que se llevara a cabo la gestión y manejo de los residuos sólidos, atribuyéndoles su grado de responsabilidad, en cuanto a participación, para lograr los objetivos planteados con el programa, esto principalmente respecto al sector social.

En cuanto al sector privado, en esta fase se deberán crear los vínculos necesarios para afianzar las alianzas que permitirán la valorización y minimización de los residuos aptos para dichos fines, y negociar los posibles beneficios, con las empresas, que se pudieran obtener para la localidad.

- **Fase 2.**

Una vez creados los vínculos sociales y una vez fincadas las responsabilidades en cada sector, en esta fase se ponen en operación las acciones establecidas en el programa, comenzando por la separación de los residuos en las fuentes de generación, acompañada de la recolección selectiva que hará necesaria la operación del centro de transferencia para recibir y distribuir los RSU que se determinarán como aptos para la valorización, a partir de las alianzas y acuerdos creados con las empresas que se encargaran de dicho proceso.

Otro mecanismo a plantear sería la entrega de puntos de descuento para los servicios de predial o agua, a partir de la entrega de residuos especiales tales como “electrodomésticos, pilas, llantas” en los centros de acopio delegacionales haciendo partícipes a las autoridades auxiliares en esta labor.

También en esta fase se implementarán los “mercados de reciclaje” en donde se podrá reunir a los artesanos y fabricantes de productos cuya materia prima sean los residuos, esto como una forma de incentivar y promover el reciclaje desde el enfoque de economía circular y valorización.

- **Fase 3**

En esta etapa se realizará la revisión, control y seguimiento de las acciones implementadas y los alcances y resultados obtenidos a partir de ellas, lo que permitirá verificar el cumplimiento de los objetivos trazados o las limitaciones que se han tenido para ello, replanteando y adecuando las metas y acciones necesarias para la corrección y adaptación del programa a las condiciones sociales cambiantes que están impidiendo tal logro.

- **Fase permanente.**

Por esta fase permanente, nos referimos a las acciones que se llevaran a cabo, sin terminación durante todo el programa, estas acciones son:

- Campañas informativas de educación y sensibilización ambiental.
- La búsqueda constante de empresas para crear las alianzas.
- Realización de capacitaciones para el personal tanto operativo como administrativo involucrado directamente con la implementación del programa y todas las acciones derivadas de ello.

Estas acciones, contribuirán con la constante mejora, no solo de la prestación del servicio, sino de la gestión y manejo de los RSU de la localidad, lo cual es la principal fundamentación para implementar una política local de GIRSU en Metepec.

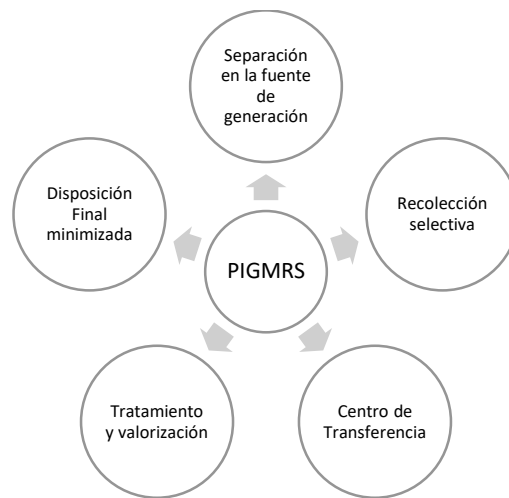
Ahora bien, una vez expuestas las fases de operatividad del servicio, en el siguiente apartado haremos la descripción detallada de cada una de las acciones que proponemos para alcanzar los objetivos del PIGMRS en el Municipio a través de lo que denominaremos como el “ciclo para la gestión y manejo sustentable de los RSU”.

4.4 Ciclo para la gestión y manejo sustentable de los RSU.

El ciclo de los residuos constituye la parte operativa de la GIRSU; dentro de un ciclo sustentable y sostenible, solemos encontrar como elemento primordial el MIRSU, pues el objetivo central que se persigue con este ciclo es la minimización de los RSU destinados a la disposición final, y la máxima valorización de los restos aptos para ello, aquí es donde los principios del PIGMRS, expuestos con anterioridad, cobran efectividad, y se operan a través de las acciones que se plantean en cada fase del ciclo.

Gráfico 25

Diagrama de flujo del ciclo de los RSU para el PIGMRS de Metepec.



*Fuente: Elaboración propia.

Este programa tal como se muestra en el gráfico debe ser pensado como un sistema integral en el que cada parte y cada acción propuesta en cada una de estas fases del ciclo, se relacionan entre sí, y permiten que el proceso de gestión y manejo de los RSU fluya congruentemente, hasta lograr la máxima valorización y aprovechamiento de los RSU y por ende la minimización de los que suelen destinarse a la disposición final.

Este ciclo está diseñado basándonos en el principio de “jerarquía prevención y gestión de los residuos” que expusimos anteriormente, y que revisamos con mayor detalle en el capítulo II de la presente investigación.

Es aquí donde los principios tomarán sentido y se traducirán en acciones concretas.

4.4.1 Almacenamiento y separación en la fuente de generación.

A lo largo de este trabajo hemos estado señalando la importancia de la separación de los residuos desde los lugares donde se generan, es decir las fuentes de generación.

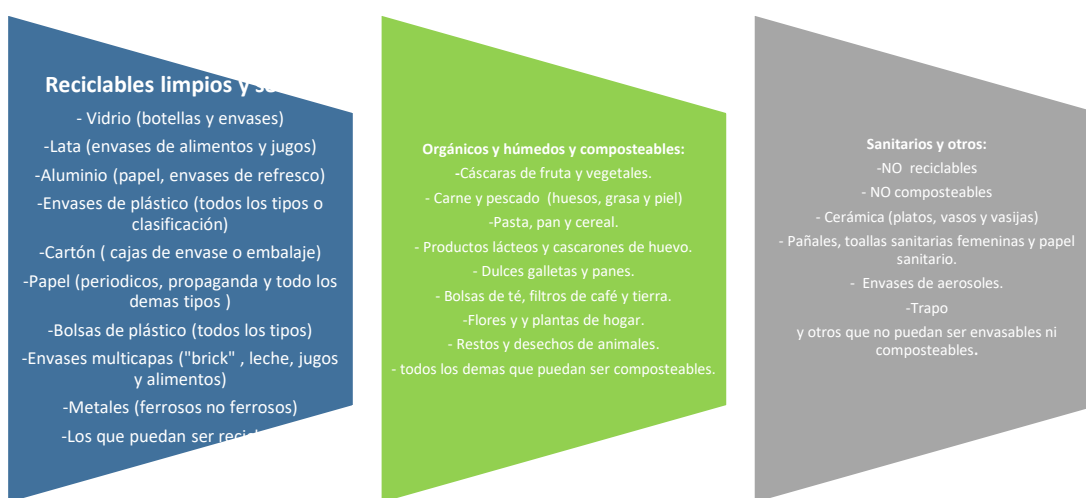
El almacenamiento entonces, en esta fase del ciclo constituye “el proceso previo a la fase a la recolección, en la cual los usuarios deben saber qué tipo de recipiente deben usar para disponer sus residuos, así como conocer cómo deben clasificarlos, en este proceso los residuos se almacenan en distintos tipos de recipientes, que pueden ser fundas plásticas, tachos plásticos o metálicos de diversos colores y tamaños o en contenedores, y es una actividad intra-domiciliar.” (De la Torre, 2018)

De esta fase depende que los residuos sean separados adecuadamente hasta el momento de su recolección, contribuyendo a posibilitar la máxima valorización de los residuos aprovechables contenidos en los RSU.

Dado que existen diversas formas en que los restos pueden ser separados, para cumplir con el mencionado objetivo, la que nosotros proponemos a efectos del presente trabajo, está sustentada por la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece, para las localidades pertenecientes al Estado de México, la siguiente clasificación:

Gráfico 26

Clasificación de los residuos conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011.



*Fuente:Elaboración propia con base en la clasificación mostrada en la ("NTEA-013-SMA-RS-2011, 2011)

Basándonos en lo que establece esta norma los residuos que pertenecen a la categoría azul, es decir “los reciclables”, tal como lo señala el título del recuadro, deberían de ser entregados al camión en condiciones de limpieza libres de cualquier contaminante o sustancia que pudiera impedir su proceso de aprovechamiento.¹⁵

Respecto a los denominados “residuos orgánicos” estos deberán de ser recolectados de forma separada a otro tipo de desechos, para evitar que esto impida su aprovechamiento a través de este tipo de tratamiento, es decir el compostaje.

Por último, los residuos que conforman la categoría de los “sanitarios y otros” son aquellos residuos cuyas características o falta de tecnología o procesos adecuados para su tratamiento, impiden su aprovechamiento, respecto a estos, pudiera buscarse los mecanismos para ofrecerles una segunda vida a través del reciclaje, o tendrían que ser confinados en el sitio de disposición final.

La combinación de sistemas de recolección y de los tratamientos posteriores, han de ser acordes con el modelo de gestión de recolección, y se caracterizan por el número y tipo de fracciones que deben ser separadas por el usuario en origen, por ello lo que proponemos como siguiente fase, a efectos del presente programa es la recolección selectiva.

4.4.2 Recolección selectiva

Este tipo de recolección demanda que los generadores cuenten con varios contenedores o tachos de almacenamiento, y depende del tipo de desechos que se desea recuperar y sacar del flujo de residuos que van al relleno sanitario. Su implementación, se puede diferenciar por el tipo de residuos a recolectar en

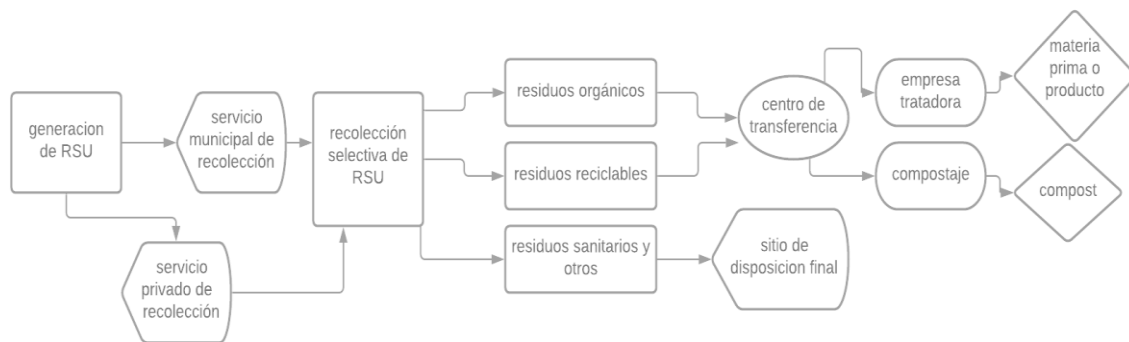
¹⁵ Para efectos de esta ley, y del presente trabajo consiste en el “Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundarios o su energía” (“NTEA-013-SMA-RS-2011, 2011)

diferentes días y utilizando el mismo equipo de recolección, para lo cual es recomendable realizar un lavado diario de los equipos (unidades recolectoras)

Para la determinación de las rutas de recolección hemos decidido tomar como base el diseño que se implementó durante esta administración, y que permitió alcanzar una cobertura del 100%, solo que a diferencia del diseño que está laborando actualmente este se encontraría dividido con base en la clasificación que se hará de los residuos, mostrada en el apartado anterior, de esta manera, el servicio de recolección operaría de la siguiente forma:

Gráfico 27

Flujograma de operación del servicio público de GRSU bajo el PIGMRS en Metepec.



*Fuente: Elaboración propia.

Las rutas establecidas para dicha operación quedarían tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 14. Operación del servicio de recolección para Metepec.

Número de rutas	Unidades recolectora	Promedio de recolección diaria	Turno	Localidades a cubrir	Días	Categoría de residuos.
8	8	125 ton/día	Matutino	Xinantecatl, Bo. San Miguel, San Jorge Pueblo Nuevo, Cabecera	Lunes	Verde

				Municipal, Av. Estado de México, Av. Tecnológico, Bonanza, Paseos, Arbol ded la Vida, Camino Viejo, Los Castaños.	Miércoles	Azul
					Viernes	Gris
8	8	125 ton/día		Juan Fernández Albarran, La Municipal, La Michoacana, Llano Grande, Cabecera Municipal, Tollocan, Av. Baja Velocidad, Foresta, Cabecera Municipal Lázaro Cárdenas.	Martes	verde
					Jueves	Azul
					Sábado	Gris
19	19	125 ton/día		Francisco I. Madero, Cabecera Municipal, Pilares, Infonavit San Francisco, Haciendas, Hípico, Infonavit San Gabriel, Contenedores, Asunción, Bellavista, Izcalli I; III, IV, Fracc. La Virgen, Villa San Agustín, Rancho San Lucas, San Carlos. San Jerónimo, San Gaspar, San Miguel Totocuitlapilco, Providencia, Casa Blanca, Magdalena Ocotitlan, Las Américas.	Lunes	Verde
					Miércoles	Azul
					Viernes	Gris
19	19	125 ton/día	Vespertino	Las Marinas, Cabecera Municipal, San Jeronimo, Infonavit San Francisco, Haciendas, Hípico, San Francisco Coaxusco, Contenedores, Andres Molina Enriquez, Izcalli II, V, VI, San Lorenzo Coacalco, San Jose la Pila, San Salvador Tizatlali, Los Cedros, San Jeronimo, San Gaspar, San Lucas Tunco, San Sebastian, leona Vicario, Casa Blanca, San Bartolome Tlatelulco, Jesus Jimenez Gallardo.	Martes	verde
					Jueves	Azul
					Sábado	Gris

*Fuente: Elaboración propia con base en la tabla

Claramente esta distribución de rutas está pensada, teniendo las 25 unidades recolectoras con las que se contaba de manera permanente en esta administración, así como el número de trabajadores dedicados a esta labor.

- **Centros de acopio delegacionales para residuos especiales.**

Dado que, como parte de las actividades cotidianas y el consumo actual, existen residuos que no entran en ninguna de estas categorías, ya sea por sus características de toxicidad o por sus dimensiones o porque pueden significar un peligro al ser depositados en los sitios de disposición final.

En este punto lo que se propone es en primera instancia, hacer conciencia en la sociedad sobre este tipo de residuos, y mostrarles una alternativa ambientalmente segura para deshacerse de ellos.

Para ello, valiéndose de las autoridades auxiliares, el ayuntamiento puede crear centros de acopio delegacionales de manera mensual, para el recabo de este tipo de residuos. Previamente a esto, se tiene que haber establecido la alianza empresarial correspondiente para poder darle un tratamiento adecuado, y así el ayuntamiento pueda darle un manejo integral.

A cambio de estas entregas el ayuntamiento podría entregar al ciudadano, una especie de vales o tickets con puntos para descuento en los impuestos de predial o agua, que suelen ser los más atractivos para el ciudadano.

Esta opción contribuiría por una parte a disminuir los residuos con alta toxicidad y/o grandes volúmenes resultan no aptos para cualquier tratamiento tradicional y requieren de un “manejo especial”.

En adición estos centros de acopio delegacionales, podrían contribuir distribuyendo información acerca del funcionamiento del servicio público, información sobre como separar los residuos y su importancia, etc. Estos ayudarían a vincular aún más al ayuntamiento con los ciudadanos.

4.4.3 Transporte y transferencia.

Para dar continuidad a las fases hasta ahora realizadas en este ciclo de los residuos el siguiente paso es transportar los RSU recabados y llevarlos a los sitios donde serán manejados, para efectos del PIGMRS se proponen dos alternativas: un centro de transferencia de RSU y el sitio de disposición final.

Tal como lo vimos representado en el flujograma del gráfico 37, los residuos que debieran ser destinados a este centro de transferencia serían aquellos denominados como “reciclables” que con base en las alianzas empresariales que haya logrado el municipio, sean aptos para su aprovechamiento y reinserción al mercado.

Respecto a los residuos orgánicos en este centro de transferencia se podría contar con la infraestructura necesaria para realizar el compostaje de todos los residuos que puedan ser sometidos a este tratamiento.

Considerando estas dos alternativas, se estarían reduciendo en un gran porcentaje los restos que se depositan actualmente en el relleno sanitario por falta de una segregación adecuada y un tratamiento específico.

En este sentido los únicos residuos que se estarían destinando a la disposición final serían aquellos a los que el municipio no encuentre alguna otra opción para su tratamiento, entre estos encontramos los residuos biológicos como: pañales, toallas sanitarias, papel de sanitario, trapo, etc. La intención con estas medidas es minimizar al máximo los restos que se destinan a esta última etapa.

Para ello una parte muy importante para ello es contar con un sitio donde se puedan realizar las labores de segregación y almacenamiento de los residuos temporalmente, pues como pudimos constatar con la investigación, es una labor que de igual forma se realiza, por parte del personal y en las instalaciones de la dirección, solo que de manera improvisada y sin la infraestructura necesaria.

Una estación de transferencia, en Metepec, para efectos de la presente propuesta contribuiría a mejorar la segregación de los residuos bajo las condiciones que las

empresas estipulen para realizar el tratamiento de los residuos, a demás permitiría almacenarlos temporalmente hasta que sean recabados por dichas empresas, esto reduciría bastante los costos de transporte, pues este sitio estaría ubicado dentro del municipio.

Y proporcionaría la infraestructura y el espacio necesarios para realizar una labor de compostaje más amplia, con más residuos, para su mayor aprovechamiento.

Luego entonces, dado que como vemos este sitio de transferencia es muy necesario a efectos de permitir un tratamiento adecuado a los RSU y por ende su aprovechamiento a continuación veremos a grandes rasgos los elementos que se requieren considerar para su creación e implementación en Metepec.

a) Elementos a considerar para la creación de un centro de transferencia en Metepec.

En las plantas de transferencia regularmente se hace una preselección de los RSU para posteriormente realizar su compactación para ser trasladados a los sitios de disposición final. En el centro de transferencia que aquí proponemos las actividades de preselección y preparación de los residuos se realizarían con la finalidad de transferirlos a las empresas que se encargarían de su aprovechamiento, por lo tanto, este centro, podría ser considerado como un sitio de recuperación de residuos.

A partir de los estudios de composición realizados y los resultados arrojados en el DBGIRS se pueden determinar la cantidad y tipos de residuos que podrían ingresar al centro de transferencia, lo cual permitiría identificar la infraestructura que se requeriría para ello; y partiendo de lo que se pacte en las alianzas se determinará el trabajo que se tendría que realizar para preparar los restos que serán tratados por las empresas.

Al respecto entre los factores que, de manera general, se deben tomar en cuenta en el diseño de este tipo de centros, de acuerdo con lo que señala (De la Torre, 2018) son:

- “Nivel de generación de residuos sólidos y su composición
- Características de localización óptimas.
- Superficie requerida para la infraestructura y operación.
- Características del equipo de manejo necesarias (maquinaria)
- Distribución de espacios y procesos para el manejo de residuos
- Costos de inversión: terreno, edificación y equipo.

- **Características del sitio para su localización.**

Los aspectos que, principalmente, se deben considerar en cuanto al tamaño y la localización, para un centro de transferencia, de acuerdo con lo que señala (Rodríguez, 2006) son:

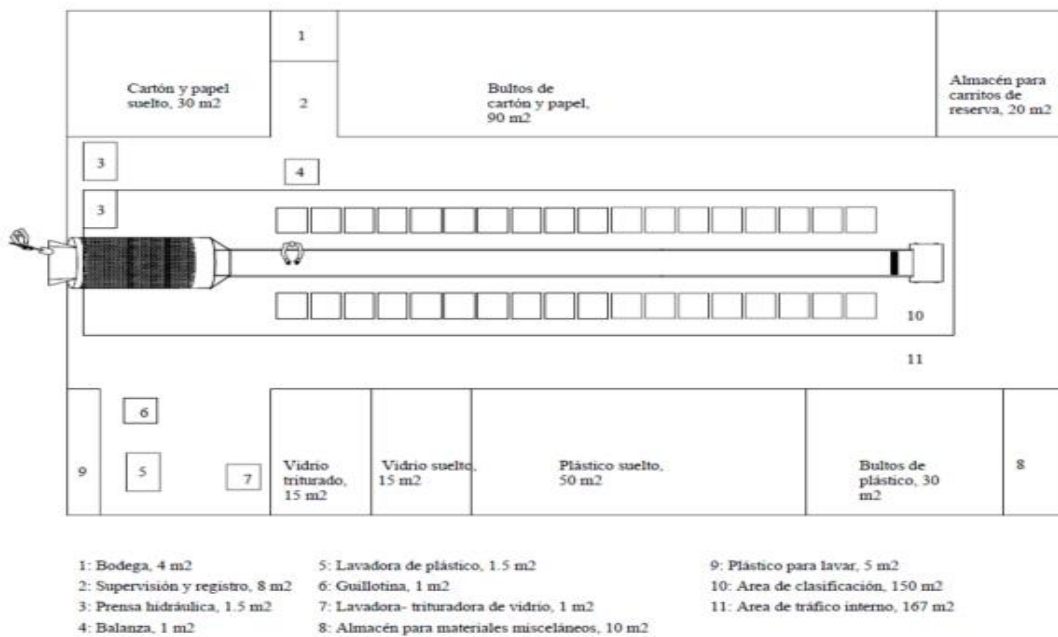
- Restricciones normativas: leyes, reglamentos, y normas estatales o federales para tener en cuenta los usos de suelo.
- Distancia promedio que recorren las materias primas: que la distancia de la recolección sea lo más cercana posible.
- Distancia al mercado de consumo: para fomentar el uso de la composta y demás materiales y disminuir los costos de transporte
- Distancia a la fuente de agua: importante si se requiere implementar una planta de compostaje.
- Usos de suelo circundantes: se recomienda ubicar las instalaciones en suelos con uso agropecuario o industrial, además de que el terreno no debe estar propenso a la inundación.
- Tamaño del predio: las plantas de compostaje requieren la mayor superficie, al menos 1 hectárea por cada 30 ton de residuos diarios.

El sitio más adecuado, con base en estas características y de acuerdo con lo que señalado por el encargado de la dirección de Servicios públicos, es el lugar en donde estaba ubicado el ex relleno sanitario del municipio, que cuenta con una superficie aproximada de nueve hectáreas, de acuerdo con lo señalado por (Flores Zárate, 2021) este sitio, se encuentra ubicado a en la localidad de San Jorge Pueblo Nuevo a unos kilómetros de la cabecera municipal. Este sitio actualmente se encuentra ya concluyó sus labores de rehabilitación, por lo que a consideración

del funcionario público, podría ser el sitio adecuado para este proyecto, con previo estudio para ello.

La forma en que podría estar diseñado este centro de transferencia se puede ver representado en la siguiente figura:

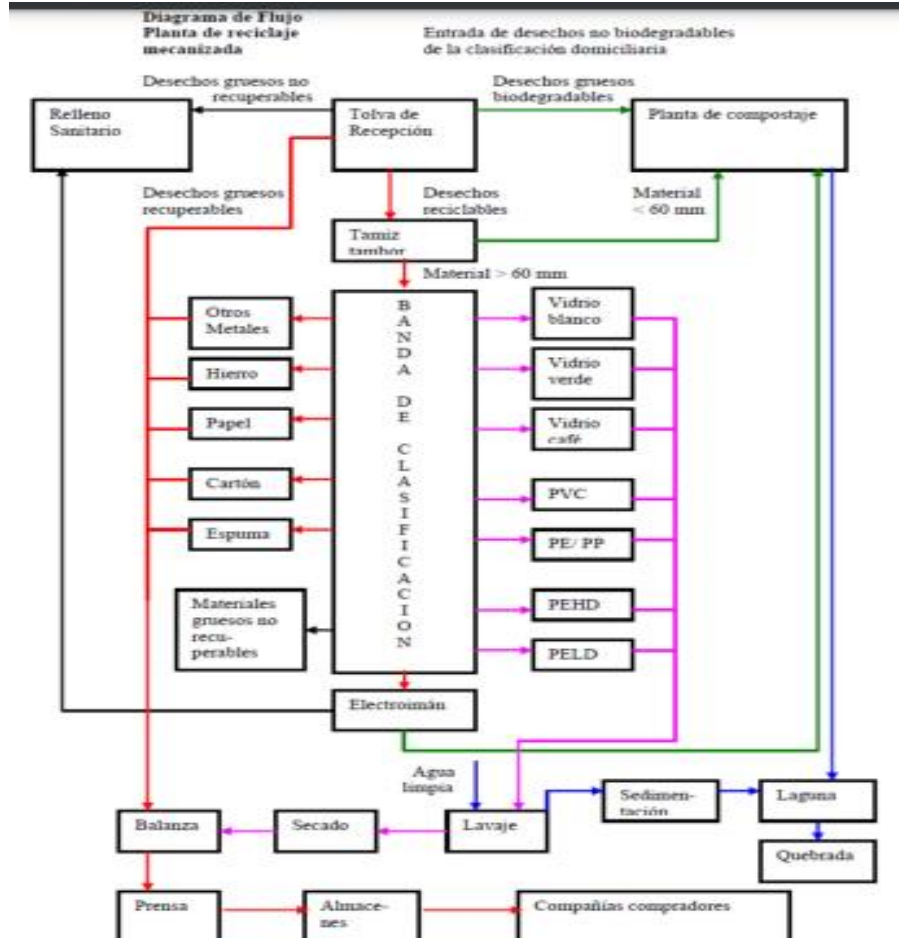
Figura 2. Ejemplo de planta mecanizada para tratamiento de residuos pre-seleccionados.



*Fuente: recuperado de (Röben, 2003)

Este ejemplo de planta de transferencia tiene una capacidad de hasta 40 toneladas de residuos clasificados, entre los que encontramos, en una de las áreas: el papel y el cartón, el vidrio, el plástico, y metales, y en la otra se clasifican los residuos orgánicos para su compostaje, en la siguiente figura se muestra el flujo de operación que se tendría en este centro.

Figura 3. Diagrama de flujo para residuos sólidos recuperables.



*Fuente: Recuperado de (Röben, 2003)

Adicionalmente, tal como se señala (De la Torre, 2018), hay que prever un área de por lo menos 10 000 m² extras, que se requiere destinar para zonas necesarias para la adecuada operación de estos centros como lo son:

- Caseta de guardianía
- Estación de pesaje
- Oficina de control de operaciones
- Vestidores y baños para personal
- Estacionamiento de camiones de transferencia y recolectores
- Vías de acceso y circulación interna
- Instalaciones de lavado de camiones
- Cerramiento perimetral, preferible de malla galvanizada.

Entre las ventajas que se reconocen de contar con un sitio como este dentro de una localidad, para la implementación de un adecuado manejo de los residuos están:

- ✓ A partir del manejo de los RSU en este centro se pueden comenzar a aplicar el principio de economía circular y el principio de “jerarquía en el manejo”.
- ✓ Mediante este centro se puede priorizar la separación y el tratamiento de los restos para valorizarlos.
- ✓ Con el aprovechamiento de los RSU con potencial de, se logran minimizar los restos que actualmente se destinan al sitio de disposición final.
- ✓ A partir de la valorización la localidad puede obtener beneficios por parte de las empresas.
- ✓ Se fomenta una nueva forma de concebir los residuos para la sociedad en general, transformándolos de basura a recursos aprovechables.

4.4.4 Tratamiento y valorización.

a) Residuos inorgánicos reciclables.

Partiendo del principio de Economía circular y dado que el municipio pese a contar con un sitio de transferencia, no estaría teniendo toda la infraestructura, tecnología y personal capacitado que se requerirían para el tratamiento que cada uno de los residuos, hoy valorizables, necesita, la opción que vemos más viable para realizar dicho tratamiento es, como ya lo mencionamos anteriormente, a través de las alianzas con empresas que empleen residuos como materia prima para generar nuevos productos, o empresas que los conviertan en materia prima para ser reinsertados en las cadenas productivas.

Actualmente existen muchas empresas que, ya sea por responsabilidad social y ambiental propia, o como parte del principio de responsabilidad extendida del productor (REP)¹⁶ están comenzando a preocuparse por el manejo y tratamiento de los residuos generados a partir del consumo de sus productos.

El verdadero reto bajo esta modalidad es buscar a las empresas aptas para dichos fines y conciliar los aspectos necesarios para establecer las alianzas que permitirán el tratamiento y aprovechamiento de los RSU bajo esta modalidad. No obstante, en la actualidad, el despertar social en materia ambiental, ha permitido la

¹⁶ La REP está relacionada con políticas y regulaciones que se aplican a las industrias por productos o envases que por diferentes causas, ocasionan problemas para su manejo una vez que son desechados por los consumidores (Cortinas de Nava, 2006)

apertura de nuevos esquemas y oportunidades para lograrlo, una de ellas es la iniciativa “ECOCE”.

Dicha iniciativa surge hace 17 años como “una asociación civil ambiental sin fines de lucro, creada y auspiciada por la industria de productos de consumo para el manejo adecuado de residuos de envases y empaques en México. Líder en Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que une esfuerzos de la iniciativa privada, gobierno y sociedad civil para crear una sustentabilidad ambiental.” (ECOCE, 2020)

A través de ella se administra el Plan Nacional Privado Colectivo de Manejo de Residuos de Envases Post-Consumo de PET, PEAD, Aluminio y otros materiales (folio SEMARNAT PM- ROTR-008-2013) (ECOCE, 2020), permitiendo diseñar propuestas eficientes que maximicen la valorización de los residuos y minimicen su impacto en el ambiente, gracias a ello diversas localidades y entidades federativas del país, han podido consolidar sinergias con las diferentes empresas que conforman esta asociación.

A partir de acciones como: facilitar el acopio y valorización de empaques y envases, la atención a la agenda legislativa y regulatoria, la sensibilización sobre la importancia de la cultura de las sustentabilidad y promover la reciclabilidad, la investigación y el desarrollo de tecnologías, se puede realizar el aprovechamiento de residuos como: hojalata, polietileno de baja densidad (PEBD), polietileno de alta densidad (PEAD), aluminio, cartón laminado, tereftalato de polietileno (PET), vidrio, empaque flexible y metalizado. (ECOCE, 2020)

Los beneficios sociales- económicos- ambientales que se reconocen con esta estrategia son:

- ✓ Generación de empleos directos e indirectos formales.
- ✓ Permitir el autoempleo.
- ✓ Pago de impuestos en economías formales
- ✓ Promover el sentido de pertenencia y utilidad en las comunidades.
- ✓ Mejorar la infraestructura de servicios y funcionamiento de diversos actores.
- ✓ Un entorno más sano

- ✓ Mejorar las condiciones y oportunidades de trabajo de los sectores o gremios de los pepenadores incluso para su formalización.
- ✓ Impulsar la industria nacional del reciclaje.

Además de estos beneficios, con este mecanismo se estaría logrando erradicar un impacto, que muchas veces no consideramos en el aspecto económico y este es lo que (Arrieta, 2018) denomina como el “costo de oportunidad”, el cual se refiere a un costo intangible que indica los beneficios que se están dejando de percibir por no tomar la decisión de aprovechar los residuos valorizables, como las cantidades de pet, cristal, cartón, aluminio, residuos orgánicos para su tratamiento, reusó o reciclamiento, ya sea para su venta o elaboración de una serie de productos.

El recurso obtenido a partir de dicho aprovechamiento, podría bien fungir como un mecanismo de financiamiento para el propio servicio público, tal como sucede en otras localidades del país.

b) Residuos orgánicos.

En cuanto a lo que se refiere a los residuos orgánicos, la acción propuesta para su tratamiento y valorización es el método conocido como “compostaje” actualmente, como ya lo mencionamos anteriormente en algún apartado del capítulo 3 de este trabajo, en Metepec se está realizando este tipo de tratamiento, principalmente a los restos derivados del servicio de poda y mantenimiento de jardines, sin embargo, tal como se mencionaba, el encargado de realizarlo es la dirección de medioambiente, cuya capacidad no fue suficiente para aprovechar un gran porcentaje de los restos aptos para ser sometidos a este tratamiento, por lo que el porcentaje restante era destinado a la disposición final, prácticamente desperdiciado.

Para evitar este desperdicio, y continuar y ampliar esta labor, está el área del centro de transferencia, acondicionada para cumplir con esta función.

Este proceso de compostaje en la degradación de los restos consiste en la degradación de la materia, comenzando por la elevación de la temperatura en los

bloques de residuos biodegradables, la temperatura se mantiene a través del volteo del material, una vez que ha descendido la temperatura y se han consumido la mayor parte de materiales degradables, comienza la fase de maduración y el “compost” obtenido es un material oscuro, suelto y rico en nutrientes, (Villalba, 2018) que pueden ser utilizados para fertilizar cualquier espacio o terreno donde se dedique a plantar o sembrar algo.

Es preciso mencionar en este punto que no todos los residuos considerados como “orgánicos” pueden ser aptos para este tratamiento, en la siguiente figura podemos ver cuales si son los restos que podrían ser aprovechados de esta forma:

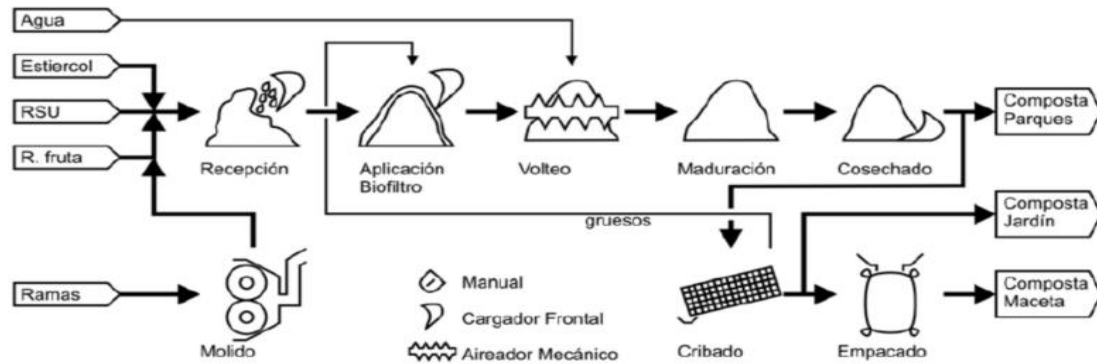
Figura 4. Residuos orgánicos que se pueden y que no se pueden compostear.

COMPOSTABLE		NO COMPOSTABLE	
COCINA	JARDÍN	RESTOS	OBSERVACIONES
Restos de fruta y verdura cocina y cruda	Césped	Pescado, carne y huesos	No añadir hasta que el proceso esté empezado
Cascaras de huevo trituradas	Flores, hojas y plantas verdes y secas	Excrementos de animales domésticos	Comen [alimento] de origen animal y pueden transmitir patógenos
Yogures, leche y queso	Restos de poda triturada	Cenizas o serrín tratados o aglomerados	Contienen tóxicos
Jugos o zumos de frutas	Ceniza y serrín	Restos de tabaco	Contienen alquitranes e hidrocarburos aromáticos
Tapones de corcho	Restos del huerto	Restos de la escoba del interior de la casa o de la aspiradora	Metales pesados y otros contaminantes
Papel de cocina (también con tinta de color)	Excrementos de animales de granja (si no toman antibióticos)	Cualquier material no orgánico ni compostable	Plástico, vidrio, etcétera.
Aceite y vinagre de ensalada		Plantas o frutos enfermos	Si el proceso de compostaje no supera los 65°C, no se eliminan
Resto de café y bolsitas de te		Cascaras de moluscos	Tardan años en descomponerse
Cartón de huevos y del papel de cocina			
Restos de vino y de cerveza			
Papel sin tinta de color			

*Fuente: Recuperado de: (Cabrera González, 2014)

Con base en lo señalado por Rodríguez y Córdova citados por (Cabrera González, 2014) el proceso de tratamiento para este tipo de residuos se ve representado de la siguiente forma:

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de compostaje.



*Fuente: Recuperado de (Cabrera González, 2014)

En cuanto a lo que se refiere a los residuos sólidos que pertenecen a la categoría de “sanitarios y otros” hoy en día no se cuenta con otra opción más que su depósito en el sitio de disposición final, salvo aquellos que por obra del reciclaje puedan ser reutilizados, por ejemplo, los trapos, telas, la cerámica.

4.4.5 Disposición final minimizada.

Actualmente hay que obligarnos a pensar en la disposición final como un método poco sostenible y sustentable debido a los impactos que se generan en los sitios que se emplean para esta función, además de que, una vez terminada su vida útil, se requiere de muchos años y labores de reacondicionamiento, para que el terreno pueda volver a ser funcional para otros fines. Por ello esta etapa está considerada como la última opción en el principio de la jerarquía de manejo de RSU.

Sin embargo, como ya lo mencionábamos en otros apartados de este trabajo, si se trata de elegir una opción de disposición final, la más adecuada, en términos de generar menores impactos al medio ambiente es la del relleno sanitario.

“El Relleno Sanitario (RS) es entonces la metodología técnica para la disposición final de los RSU. Es una obra de ingeniería, una instalación cada vez más avanzada, diseñada y operada para la contención y el confinamiento de los

residuos con sistemas de protección ambiental y de seguridad para la salud de la población. Dependiendo de la característica de los residuos y de su volumen se profundizan los factores de seguridad del diseño y se establecen categorías de relleno sanitario.” (Sarafian, 2018)

Las dos actividades que se realizan dentro de estos sitios como mecanismos de prevención en la generación de impactos ambientales están:

- Control de biogases Los métodos recomendados para controlar y supervisar las emisiones de gas de relleno incluyen los siguientes: a) Disponer de un sistema de recolección del gas de rellenos diseñado y operado de acuerdo con los requisitos nacionales aplicables y con las normas internacionalmente aceptadas, incluyendo la recuperación y procesamiento previo al uso o la destrucción térmica mediante unas instalaciones eficaces de combustión en antorcha y b) utilizar el gas de relleno como combustible en caso de que sea posible, o tratarlo antes de su descarga (por ejemplo, utilizando una antorcha de llama oculta o la oxidación térmica cuando el contenido en metano sea inferior al 3 por ciento por volumen
- Gestión de lixiviados. Hay que tratar los lixiviados en las propias instalaciones y/o descargarlos en una planta de tratamiento específica. Los posibles métodos de tratamiento incluyen lagunas aireadas, lodos activados, digestión anaerobia, humedales artificiales, recirculación, filtración por membrana, ultra y nano filtración, lechos de turba, filtros de arena y extracción del metano. (Sarafian, 2018)

Un aspecto muy importante que hay que considerar en cuanto a estos sitios es que tienen fecha de caducidad, es decir, su vida útil es agotable, por lo que no resultan ser una opción ni sostenible, ni sustentable para la Gestión de los RSU.

Los elementos expuestos en este apartado, acerca de la disposición final, los hemos presentado a grandes rasgos dado que no es objeto de la propuesta enfatizar en esta fase, sin embargo, los hemos traído a cuenta, pues como sabemos, el bosquejo de programa que hemos mostrado a lo largo del presente

trabajo nos permite aclarar que la visión que se persigue, a largo plazo, con la implementación de este PIGMRS en Metepec, es disminuir al máximo posible los RSU que se confieren a estos sitios, de tal forma que algún día se pueda lograr evitar este paso como método de tratamiento para los desechos que generamos.

Por lo tanto es objeto de la presente propuesta, en cuanto a esta fase en el ciclo de los RSU lograr transformar el centro de transferencia en lo que hoy la norma técnica estatal del Estado de México (NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019) denomina como “Centros Integrales de Residuos”, que para objeto de dicha norma estos “serán instalaciones para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y podrán contar como mínimo, de manera enunciativa pero no limitativa, con procesos de aprovechamiento como: acopio, separación, valorización, transferencia, compostaje, biodigestión, extracción y aprovechamiento del biogás generado por los residuos para la generación de energía térmica, eléctrica o biocombustibles, cumpliendo con la normatividad aplicable; de tratamiento como residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme la mejor tecnología disponible y mejores prácticas internacionales y de destino final” (NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019,, 2019)

4.4.6 Mercado de reciclaje.

Aprovechando la popularidad y afluencia que tienen los “mercados” en el municipio de Metepec, y como una forma de incentivar aún más la participación de los ciudadanos en torno a la gestión de los residuos y vincularlos con la política que se promoverá con el programa, se propone, a partir del principio de economía circular, la instalación de centros de canje de residuos por tickets para adquisición de productos como alimentos, ropa, productos fabricados con material reciclable, compost, y demás enseres que se ofertan en estos mercados.

Para este tipo de estrategias el ayuntamiento requeriría realizar una especie de alianza con los locatarios que instalan sus puestos en el mercado, para que acepten este tipo de “pago” a través de dichos tickets, y a cambio el municipio podría ofrecerles beneficios como una condonación en el pago por el lugar, o la

retribución en efectivo del costo de los productos entregados a cambio de esos tickets.

Para efectos del canje de los residuos por dichos tickets, se requeriría la instalación de unos “centros” que cuenten con la infraestructura necesaria para realizar el pesaje de los residuos y otorgar a partir de ello los tickets correspondientes.

Esta estrategia está inspirada en lo que actualmente se conoce como “mercado del trueque”, en la ciudad de México, y opera de acuerdo con lo que señala la (SEDEMA, 2021) de la siguiente forma:

- Se realiza la instalación del “mercado del trueque” el segundo domingo de cada mes en un horario de 8:00 a 14:00 hrs en diferentes puntos de la ciudad de acuerdo a una calendarización. En Metepec solo se requeriría hacer la instalación de los centros de canje en los horarios y días en que se colocan los 8 mercados y 26 tianguis que se colocan en el municipio.
- Se reciben como mínimo 1kg y máximo 10 kg de residuos por persona.

Los tipos de residuos que se reciben separados, limpios secos y aplastados son: PET, aluminio, fierro, electrónicos, aceite usado de cocina (envasado), botellas de vidrio, papel y cartón, HDPE, tetrapack, para el caso de la propuesta en Metepec, en estos centros de canje no se recibirían residuos electrónicos dado que para este tipo de residuos ya se tendría la otra estrategia planteada anteriormente.

Esta estrategia nos permitiría motivar aún más a los sectores sociales con más bajos recursos, puesto que estaría promoviendo la valorización de los residuos transformándolos en un recurso para poder obtener a cambio productos de necesidad básica.

4.5 Educación y cultura ambiental para incentivar la participación ciudadana en Metepec.

Como lo hemos planteado hasta ahora, con programa que proponemos, para implementar un esquema sistematizado e integral de GIRSU en Metepec, queremos ir más allá de tan solo proponer acciones que cumplan con la prestación

del servicio público que tiene por encomienda el municipio, en su calidad de recolector y transportador de los residuos sólidos hacia la disposición final.

Reconociendo que la necesidad que lo fundamenta, es decir, la de preservar, cuidar y procurar un medio ambiente sano, es el aspecto más trascendental y complejo que tiene esta prestación, presuponemos que los mecanismos para cumplir con dicho objetivo deben marcar las pautas y cambios necesarios en las esferas sociales, para cumplir con dicho fin.

Lograr establecer estos cambios de forma trascendental y sostenible, depende principalmente de una promoción de nuevos valores que permitan modificar las acciones que se dan en la interacción entre el hombre y el entorno en que se desarrolla, de tal forma que propicien la instauración de una nueva cultura ambiental, reconociendo a esta como “ la forma en que los individuos se relacionan con el medio ambiente a través de sus actitudes, comportamientos y conocimientos ambientales; la cual se transmite de generación en generación o a través de una educación ambiental sólida.” (Vacío Fraga, 2017)

La cultura ambiental que poseen los habitantes del municipio de Metepec, en relación a la temática de los residuos sólidos, tal como lo corroboran los resultados obtenidos con la investigación realizada en el capítulo 3, la podríamos definir como incipiente y básica, puesto que los ciudadanos sólo se encuentran vinculados con la gestión de sus residuos en la etapa en que los generan y almacenan y hasta que los entregan al servicio de recolección- esto en el mejor de los casos- sin mucha preocupación por lo que sucede con ellos posterior a ese paso.

La escasa información que poseen acerca de la gestión de los residuos, así como de los aspectos que causan una serie de efectos sobre el desarrollo de la problemática que deriva de ellos, aunado a la falta de vinculación que existe con la dependencia encargada de esa labor, han propiciado el desentendimiento y la insuficiente motivación de la ciudadanía para participar en dicha gestión.

La participación ciudadana, para tales efectos, es definida como “el proceso que se construye colectivamente y que presupone la existencia de canales permanentes donde un trabajo continuo y sistemático va imprimiendo una nueva configuración a la relación poder público- población” Villas Boas, Renata citada por (Campos, 2018)- en este sentido, el encargado de realizar el trabajo duro y sistemático, del que habla la definición sería el PIGMRS, y los canales permanentes solo pueden ser abiertos, definidos y sostenidos a partir de la educación ambiental (EA)

Un factor central de la educación ambiental es su “carácter político, porque involucra la percepción, la reacción y las decisiones que, de manera comprometida, toma la sociedad, se organiza e interactúa con respecto a la satisfacción de sus necesidades y la distribución de los recursos que el medio natural le aporta” (Meira Cartea, 2005)

Por ello (Loureiro, 2003) la reconoce como un “elemento de transformación social que se relaciona con el cambio de valores y de patrones culturales asociados a la acción política y ciudadana, inspirada en el diálogo, en el fortalecimiento de los sujetos, en la superación de las formas de dominación capitalista, en la comprensión del mundo y su complejidad y de la vida en su totalidad”

Los mecanismos y acciones que se plantean para operar una estrategia de EA, se esbozan a partir de dos objetivos principales, en el primero de ellos la educación ambiental se orienta a la creación y difusión del conocimiento, y en el segundo se enfatiza en la aplicación de dicho conocimiento para lograr sensibilizar a las personas en torno a las problemáticas ambientales y sus efectos. Los instrumentos para materializar estos objetivos son, de acuerdo con lo que señala (Campos, 2018) los siguientes:

Tabla 15. Objetivos e Instrumentos de la Educación Ambiental.

Objetivos	Instrumentos
Enseñanza/ educación.	Folletos, cartillas, diarios informativos, videos, charlas, cursos, seminarios, inserción del tema en actividades de la enseñanza formal.
Sensibilización de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> -Actividades culturales, lúdicas, con humor y entretenimiento. - Lenguajes apropiados a cada grupo social: teatro de calle, mímica, danza, teatro de muñecos y títeres, espectáculos musicales, artes plásticas, alegorías, personajes con zancos, improvisaciones y participación del público. - Vehículo de mensajes educativos en vallados de construcción civil, en las placas de tránsito, en los estadios de fútbol, en los autobuses, taxis, etc. -Notificación de advertencia a los conductores que juegan basura en las calles. - Volantes de sensibilización a los residentes y comerciantes para limpiar y mantener limpias las aceras.

*Fuente: Elaboración propia a partir de lo señalado por (Campos, 2018)

La forma de abordar la EA para la GIRSU debe abarcar, sin duda, los procesos de producción, distribución y consumo de mercancías que tarde o temprano se transformaran en residuos, esto permitirá el análisis de los valores asociados a determinados estilos de vida que suelen caracterizarse por altos niveles de consumo.

En este sentido, y con la finalidad de que la EA actúe como una herramienta para la motivación de la participación social en programas municipales de GIRSU, como el que hemos presentado en este capítulo, reconocemos que esta se debe presentar con un enfoque crítico a las prácticas sociales, que nos permita enfrentar el hecho de que en la actualidad los mas grandes problemas ecologicos tienen su origen en problemas sociales.

De esta forma la participacion social en programas municipales, estaría acompañada por instrumentos de EA que permitirían reconocer los factores que

actualmente favorecen la instalación de modos de vida y promoción de valores asociados al consumismo, de esta forma se podría comenzar a generar una cultura ambiental más crítica, que vele por entender los problemas y efectos que se derivan de ello para poder promover, a partir de ello, nuevas formas de convivencia y desarrollo, tendientes cada vez más a la sustentabilidad.

CONCLUSIONES FINALES

El problema que planteamos, en el presente trabajo, como eje central es la gestión integral de los residuos sólidos urbanos trasladada a un contexto local, pero la relación que guarda el proceso de producción-consumo con la generación de residuos, y posteriormente su disposición final, nos llevó al desarrollo de una propuesta orientada por los principios de la política tanto nacional como internacional de Gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU), que se concibe como una alternativa viable para el desarrollo de procesos que permiten, en primera instancia, la clasificación y recuperación de residuos potencialmente valorizables como el papel, el cartón, el metal y el plástico, logrando reducir la cantidad de residuos enviados al relleno sanitario, incrementando la participación de la sociedad en actividades que contribuyen a desarrollar una cultura ambiental más positiva.

Con la introducción del paradigma del “desarrollo sostenible” en los planteamientos de gestión ambiental tanto nacionales como internacionales se logró posicionar a los residuos sólidos como una temática que requiere una atención especial, y esto ha influido en el diseño de las diferentes políticas para la gestión integral de los residuos sólidos.

En el tenor del planteamiento de la estrategia de gestión integral, se reconoce la importancia de aplicar los principios que establece a nivel local, considerando a este ámbito como una pieza fundamental para estrechar lazos con la ciudadanía, esto a partir de la satisfacción y atención de sus necesidades, principalmente mediante los servicios públicos.

Esta política de gestión integral trasladada al ámbito jurídico en nuestro país tiene buenas bases a nivel federal, sin embargo a nivel estatal y municipal aún tiene un largo camino por recorrer, sobre todo si se quiere realmente realizar una implementación certera y sostenible en el ámbito municipal, tal como lo establecen las normas internacionales. Para ello consideramos necesario, en primera instancia, que a nivel estatal y municipal se cuente con los instrumentos básicos que señala la legislación en esta materia como lo son los programas estatales, el diagnóstico básico para la prevención y gestión de los residuos, la reglamentación municipal específica, los programas municipales, etc.

Con la investigación aplicada en Metepec, pudimos constatar que la problemática de los residuos sólidos en los municipios más desarrollados requiere de un proceso de planeación que oriente el diseño de las políticas municipales en torno a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, que promuevan un sistema de acciones encaminadas a su manejo integral.

El diagnóstico socioeconómico y sociodemográfico que realizamos nos permitió constatar que la problemática de los residuos sólidos crece a medida que las localidades avanzan en sus procesos de desarrollo por ello consideramos que el éxito en la aplicación de una política en materia de gestión integral depende principalmente de la participación y responsabilidad compartida de todos los sectores, para ello resulta de vital importancia que el municipio deje de fungir como el único responsable de esta tarea y se encargue de crear los medios y plantear las estrategias necesarias para vincular a la ciudadanía y al sector empresarial, dentro de los procesos de gestión y manejo de los residuos.

Con la confrontación de visiones que pudimos obtener a partir de las encuestas y la entrevista, comprobamos que la participación de la ciudadanía es una tarea que implica que el gobierno local adquiera la credibilidad y confianza necesarios para generar fuertes vínculos con la sociedad, de tal forma que logre introducir en ellos un sistema de valores que contribuya a modificar los hábitos que influyen en el desarrollo de esta problemática, y el mecanismo para lograr esta vinculación es el fortalecimiento municipal.

El fortalecimiento municipal, en este sentido, requiere de una reestructuración a nivel organizacional, de la dependencia encargada de realizar la prestación del servicio público, de tal forma que esta sea capaz de responder a las necesidades que plantea la planeación, organización, control y la evaluación de la política de GIRSU a nivel local.

De igual forma, para que Metepec cuente con los elementos necesarios a la hora de plantear una estrategia de gestión integral, requiere forzosamente contar con estudios y diagnósticos que le brinden la información necesaria para crear los instrumentos que guíen la creación e implementación de dicha política adecuándola de forma más precisa a las necesidades y recursos de la localidad

De esta forma consideramos que mediante la programación de las acciones encaminadas a la gestión integral de los residuos, se puede lograr mejorar la prestación del servicio público, atendiendo la necesidad vital de proteger el medio ambiente, contribuyendo con ello a impulsar el desarrollo sustentable en la localidad.

FUENTES DE CONSULTA.

- Abellan, E. (2018). "Modelos de prestación servicios y plan director municipal". En P. Tello Espinoza, & D. C. Sarafian, *"Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos"* (págs. 36-46). Costa Rica: AIDIS.
- Agencia EFE. (2019). *EFE*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de <https://www.efe.com/efe/america/mexico/desecho-inadecuado-de-medicamentos-problema-sanitario-y-ambiental-en-mexico/50000545-4041381>
- Anaya Cadena, V. (2002). "El ordenamiento del medio ambiente y el desarrollo sustentable municipal". En I. A.C., *Gaceta Mexicana de Administración Pública Estatal y Municipal* (págs. 187-222). Mexico: INAP.
- Anonimo. (2015). *aulagaasociacion*. Recuperado el 23 de Mayo de 2020, de wordpress: https://aulagaasociacion.files.wordpress.com/2015/03/3_composicion_rsu.pdf
- Arce Palacios, C., & Ordaz Guillén, Y. y. (s/f). *Aidisnet*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/348-Mexico-oral.pdf>
- Arocena, A. L. (1998). *CEMPRE*. Recuperado el 10 de septiembre de 2017, de http://www.cempre.org.uy/docs/manual_girsu/capitulo_1_y_capitulo_2.
- Arrieta, G. (2018). "Tarifas y Financiamiento de los servicios de manejo de residuos" . En P. D. Tello Espinoza, *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* (págs. 127-148). Colombia: AIDIS.
- Avalos, E., & Buteler, A. y. (2014). *Derecho Administrativo 1* (2a ed.). Córdoba: Alveroni.
- Ayala Espinosa, C. (24 de Noviembre de 2020). *El Economista*. Recuperado el 8 de eNERE de 2021, de <https://www.eleconomista.com.mx/estados/De-la-economia-del-Edomex-10-municipios-concentran-70.5-20201124-0003.html>
- Basurto, C. y. (2003). "La planeación y desarrollo del municipio". En J. (. Fernandez Ruiz, *Régimen Jurídico municipal en México* (pág. 217). México: Porrúa.
- Bernache Pérez, G. (2006). *"4.Los ayuntamientos y el servicio de limpia"* . Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Bernache Pérez, G. (2011). "Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación". *Publicaciones de la casa Chata*, 557. México, México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Cabrera González, C. A. (2014). Tesis para obtener el título de "Licenciada en Ciencias Ambientales. *"Propuesta para una gestión sustentable de residuos sólidos urbanos de Metepec, Estado de México."*. Toluca, México: UAEMEX. Recuperado el 3 de Noviembre de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/55531617.pdf>
- Cámara de Diputados. (14 de Agosto de 2019). Gaceta LXIV/1SR-31/98295. *Gaceta de la Comisión permanente*. México.
- Cámara de Diputados. (1998). *Legislación EdoMex*. Recuperado el 16 de Abril de 2021, de <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig007.pdf>
- Campos, K. y. (2018). "Participación Ciudadana y educación comunitaria. El diadesol". En P. Tello Espinoza, & D. C. Sarafian, *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* (págs. 179-192). Brasil/Paraguay: AIDIS.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). *CPEUM*. Mexico: Diario Oficial de la Federación.
- Contraloría del Poder Legislativo del Estado de México. (2017). *Poder Legislativo Edomex*. Recuperado el 2021 de Enero de 8, de http://www.contraloriadelpoderlegislativo.gob.mx/pdf/Cursos/P_G_C_E_M_2003_2015.pdf

- Cortinas de Nava, C. (2006). *Cristina Cortinas*. Recuperado el 31 de Octubre de 2021, de http://www.cristinacortinas.net/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=27
- DataMéxico BETA. (2015). *DataMéxico.org*. Recuperado el 8 de Enero de 2021, de <https://datamexico.org/es/profile/geo/metepec-15054#equidad-gini>
- De la Torre, F. (2018). "Barrido, recolección, transporte y transferencia de residuos sólidos urbanos". En P. Tello Espinoza, & D. C. Sarafian, *"Gestión Integral de los Residuos Sólidos"* (págs. 48-73). Ecuador: AIDIS.
- Deffis. (1989). *"Basura como cualquier desecho sólido"*. Madrid: n/d.
- Definiciones.org. (s.f). *Definiciones.org*. Recuperado el 3 de junio de 2020, de <http://www.definicion.org/marco-juridico>
- Díaz Santa, H. (2011). "Reflexiones sobre la transición y gobernabilidad democrática en gobiernos locales". En H. c. Díaz Santa, *Restos y perspectivas de los municipios en México*. (págs. 39-67). México: INAFED/CIECAS IPN.
- Dirección de Servicios Públicos . (2021). *Informe de Rutas Diarias*. H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021, Coordinación de Limpia, Metepec.
- Dirección de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021. (2021). *Diagnóstico de la dirección de servicios públicos: servicio de limpia y recolección de residuos sólidos*. Metepec.
- Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental. (2021). *Portal del Gobierno del Estado de México*. Recuperado el 2021, de <http://dgoia.edomex.gob.mx/normas%20tecnicas>
- DOF. (2003). LGPGIRS. México. Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf
- ECOCE. (2020). *ECOCE*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2021, de https://www.ecoce.mx/nosotros#quienes_somos
- el informador. (12 de noviembre de 2019). *informador.mx*. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de <https://www.informador.mx/economia/Vidrio-el-residuo-rezagado-en-el-reciclaje-en-Mexico--20191112-0016.html>
- Enciclopedia. (n.d.). *Ambientum*. Recuperado el 2020 de Mayo de 23, de <http://www.ambientum.com/enciclopedia/residuo/1.26.16.06r.htm>
- Esqueer Verdugo, R. A. (2009). *Instituto Politécnico Nacional*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de IPN: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3484/RECICLAJEYTRATAMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández Aceves, R. A. (2019). *ANAC*. Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de <https://www.kas.de/documents/266027/8591883/ABC+de+la+Reglamentacio%CC%81n+Municipal.pdf/f625b21c7-2d5e-a98b-b588-1aee9ea2c1f2?version=1.0&t=1586274983080>
- Fernández Ruiz, J. (1989). *"Servicios públicos Municipales"* (1 ed.). México: Instituto Nacional de Administración Pública. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de <https://www.inap.mx/portal/images/pdf/book/14158.pdf>
- Flores Abad, A. E. (16 de Abril de 2021). Entrevista. (M. G. Mondragón, Entrevistador)
- Flores Zárate, A. E. (16 de Abril de 2021). Entrevista. (M. G. Mondragón, Entrevistador)
- Flores, J., Albert, L. A., & Moreno, S. L. (1995). *"La contaminación y sus efectos en la salud y el ambiente"*. México: Centro de ecología y desarrollo.
- Gaceta del Gobierno del Estado de México. (2019). NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019,. *Norma Técnica Estatal*. México: Periodico Oficial. Recuperado el 5 de Noviembre de 2021, de <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2019/nov121.pdf>

- Gaggero, E. y. (n.d). *wordpress*. Recuperado el 10 de septiembre de 2017, de <https://institutosuperior.files.wordpress.com/2012/06/residuos-y-educac3b3n.pdf>
- Gaggero, E. y. (s/f). *OPDS*. Recuperado el 15 de junio de 2020, de <https://institutosuperior.files.wordpress.com/2012/06/residuos-y-educac3b3n.pdf>
- Galicia García, R. A. (2006). "Regulación Ambiental del Servicio Público de Limpia, Recolección y Disposición Final de los Residuos Sólidos". *Tesis para obtener el título de Licenciado en Derecho*. México: UNAM.
- Gasca Alvarez, S. (2008). *SEMARNAT*. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de www.semarnat.gob.mx
- Gobierno del Estado de México. (1917). *Legislación edomex*. (G. O. Gobierno, Ed.) Recuperado el 2021, de <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig001.pdf>
- Gómez Carmona, G. (2016). Tesis para obtener el grado de doctor en urbanismo. "*Identidades, imaginarios y cambios urbanos en Metepec, Estado de México*". México: Facultad de Planeación Urbana y Regional UAEMEX.
- Gypsy, C. (2002). "*La basura: una montaña de problemas*". República Dominicana: n/d.
- H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021 2. (2020). *Metepe.gob*. (G. 22, Editor) Recuperado el 16 de Abril de 2021, de https://www.metepec.gob.mx/pagina/documentos/gacetas/gacetas_2020/GACETA22.pdf
- H. Ayuntamiento de Metepec 2019-2021. (s.f.). PDM 2019-2021. (*Plan de Desarrollo Municipal*) 2019-2021.
- H. Ayuntamiento de Metepec. (2020). *Gaceta No. 12*. Recuperado el 16 de Marzo de 2021, de https://metepec.gob.mx/pagina/documentos/gacetas/gacetas_2020/GACETA12.pdf
- H. Ayuntamiento de Metepec. (2019). *Gobierno metepec*. Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de https://metepec.gob.mx/pagina/documentos/gacetas/gacetas_2020/GACETA19.pdf
- Hoorweg, D., & Bhada, P. (2012). *The FEBS journal*. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/febs.13058>
- IGECM. (2019). *Gobierno del Estado de México*. Recuperado el 6 de Enero de 2021, de https://igecem.edomex.gob.mx/sites/igecem.edomex.gob.mx/files/files/ArchivosPDF/Productos-Estadisticos/PIBMun_19.pdf
- IGECM. (2019). *Gobierno del Estado de México*. Recuperado el 4 de Enero de 2021, de [file:///C:/Users/orogr/AppData/Local/Temp/Temp1_Estad%C3%ADstica%20B%C3%A1sica%20Municipal%202020%20\(1\).zip/Estadi%CC%81stica%20Ba%CC%81sica%20Municipal%202020/Metepec.pdf](file:///C:/Users/orogr/AppData/Local/Temp/Temp1_Estad%C3%ADstica%20B%C3%A1sica%20Municipal%202020%20(1).zip/Estadi%CC%81stica%20Ba%CC%81sica%20Municipal%202020/Metepec.pdf)
- INAFED. (2004). *Gobierno de México*. Recuperado el 23 de octubre de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/381097/Tomo_2_Guia_para_el_Buen_Gobierno_Municipal.pdf
- INAFED. (2013). Recuperado el 25 de Junio de 2020, de http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia05_la_programacion_municipal.pdf
- INAFED. (s.f). "Guía Técnica 10. Administración de los servicios públicos Municipales. México.
- INAFED. (s/f). *INAFED*. Recuperado el 22 de Julio de 2020, de http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia04_la_planeacion_del_desarrollo_municipal.pdf
- INECC, I. N. (2007). *SEMARNAT*. Recuperado el 10 de Junio de 2020, de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/133/marco.html>
- INECC, S. (2012). Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf,

- INEGI. (2018). *Instituto Nacional de Geografía y Estadística*. Recuperado el 18 de Febrero de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/default.html#Tabulados>
- INEGI, I. N. (2017). *INEGI*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/323492/CTEIERSP_Sesio_n_abril_5_2018_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf
- IPODEX. (s/f). "Diagnostico del Territorio Municipal: Metepec". México.
- Jimenez Martínez, N. M. (2017). *S cielo*. Recuperado el 23 de Mayo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102017000100158
- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos (2003).
- LGEEPA. (1988). *Ley General de ESquilibrio Ecologico y proteccion al ambiente*. México, Mexico: Diario Oficial de la Federacion.
- Loureiro, C. F. (2003). *infoteca ambiental*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2021, de <http://www.anea.org.mx/Topicos/T%2013/Paginas%2021%20-%2030.pdf>
- LXIV legislatura H. Congreso de Veracruz. (2017). *invidem*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <http://www.invidem.gob.mx/wp-content/uploads/sites/26/2017/10/REGLAMENTACION-MUNICIPALLista.pdf>
- Macias Lam, L. M., & Gabriela, P. B. (2018). *Centro Geo*. Recuperado el 14 de Julio de 2020, de <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/281/1/78-2018-Tesis-MarstrosenPlaneacionEspacial.pdf>
- ManriqueLópez, A. (2016). "*Pensamiento y Gestión*". Recuperado el 15 de Junio de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n40/n40a06.pdf>
- Martinez, C. R., & Martínez, C. D. (2016). *Dialnet*. Recuperado el 23 de 05 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5821458.pdf>
- Mayor Zaragoza, F. (2014). *Fundacion sistema*. Recuperado el 2021, de https://fundacionsistema.com/wp-content/uploads/2015/07/TEMAS181_PDF_MayorZaragoza.pdf
- Medina Roos, J. A. (2002). *SEMARNAT*. Recuperado el 8 de Octubre de 2015, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/344.pdf>
- Meira Cartea, P. A. (2005). *Redalyc*. (U. d. Paolo, Ed.) Recuperado el 6 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/298/29831209.pdf>
- Mejía Lira, J. (2002). "*Servicios Públicos Municipales*". México: UAEM-IAPEM.
- Nuestra Esfera. (2013). *Nuestra Esfera/ Espacio educativo*. Recuperado el 23 de mayo de 2020, de <http://nuestraesfera.cl/zoom/como-se-clasifican-los-residuos/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20se%20habla,al%20ser%20reutilizados%20o%20reciclad>
- Olay Romero, E. (2019). *Diagnóstico del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (MIRSU) del Municipio de Metepec*. Toluca, México: Instituto Tecnológico de Toluca.
- Olivera Toro, J. (1963). "*Manual de Derecho Admnistrativo*". México: Porrúa.
- Pérez Rasgado, F. (2014). *Tipología del municipio para su desarrollo integral*. México: INAP.
- Periodico Oficial del Gobierno del Estado de México. (2011). *legislación edomex*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2011/sep281.PDF>
- Real Academia Española. (n.d.). *Diccionario de la Real Academia Española*. Recuperado el 26 de Mayo de 2020, de <http://www.rae.es/>

- Ríos Hernández, A. (2009). *biblioteca digital IPN*. Recuperado el 2020 de Mayo de 23, de <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/3066/1/GESTIONINTEGRAL.pdf>
- Rivera, J., Blanco, N. V., Alcantara, G., & Pascal, E. y. (2017). *Dialnet. Sistema de Estudios de Posgrado*. Recuperado el 23 de 05 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6039009.pdf>
- Röben, E. (2003). *bvsde*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/3residuos/d3/062_Reciclaje/Reci
- Roca Fernández, A. I. (n.d). *Centro de Investigaciones de Mabegondo*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015, de http://infoagro.com/documentos/problemativa__clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos
- Rodríguez Arcos, J. C. (2008). *uptecamac*. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de <http://www.edomexico.gob.mx/uptecamac/doc/investigaciones/julio/use.pdf>
- Rodríguez, M. A. (2006). *SEMARNAT*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <http://www.resol.com.br/cartilha5/Manual%20de%20Compostaje-SERMANAT->
- S. (. (2007). "Delimitación de las zonas Metropolitanas de México 2005". México.
- Sarafian, R. (2018). "Disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos.". Argentina: AIDIS.
- Schneider, V. y. (2018). "Fortalecimiento institucional". En P. Tello Espinoza, & D. C. Sarafian. Brasil: AIDIS.
- Secretaría de Desarrollo Social. (2010). *inafed*. Recuperado el 20 de junio de 2021, de http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/322/1/images/reglamentacion_final2.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente. (2011). *ipomex*. Recuperado el 2 de Marzo de 2021, de https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2013/1/8/8c0982b958b095b87e33f4662a61ddac.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente Edo Méx. (2021). *Portal de Consulta del Sistema Integral de Residuos del Estado de México*. Recuperado el 3 de Marzo de 2021, de <http://187.188.85.202:8095/consulta-sirem/generador/opcion>
- Secretaría del Medio Ambiente. (2010). *Gobierno del Estado de México*. Recuperado el 20 de Abril de 2021, de http://portal2.edomex.gob.mx/sma/cuida_medioambiente/documentos_consulta/relleno_san_antonio/index.htm
- Secretaría Distrital del Hábitat. (2014). *alcaldía mayor de Bogotá*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- SEDEMA. (2021). *Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2021, de http://data.sedema.cdmx.gob.mx/mercadotrueque/que_es.html
- SEDESOL. (2010). *INAFED*. Recuperado el Mayo de 2020, de http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/332/1/images/Servicios_y_Obras_Publicas.pdf
- SEMARNAT. (2003). Recuperado el 10 de junio de 2020, de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/190117.pdf>
- SEMARNAT. (2009). Recuperado el 22 de Julio de 2020, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187438/pnggir_2009-2012.pdf
- SEMARNAT. (12 de noviembre de 2015). *del "Informe sobre la situación del medio Ambiente en México"*. Mexico: Dirección General de Estadística e información ambiental. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de <https://www.informador.mx/economia/Vidrio-el-residuo-rezagado-en-el-reciclaje-en-Mexico--20191112-0016.html>

- SEMARNAT. (2015). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf
- SEMARNAT. (2015). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.
- SEMARNAT. (2019). *SEMARNAT*. Recuperado el 22 de Julio de 2020, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf
- SEMARNAT. (2020). Recuperado el 22 de Julio de 2020, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554383/ANEXOS-DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT. (2020). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT. (2020). *SEMARNAT*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT. (2020). *SEMARNAT*. Recuperado el 2020, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554383/ANEXOS-DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT. (2020). *SEMARNAT*. Recuperado el 3 de marzo de 2021, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Serra Rojas, A. (1977). *"Derecho Administrativo doctrina, Legislación y Jurisprudencia."* (octava ed., Vol. 2). Mexico: Porrúa.
- Solórzano, G. (2018). "Economía circular". En P. Tello Espinoza, & D. y. Campini, *Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos* (págs. 172-177). México: AIDIS.
- Stevenson, J. W. (1981). *Estadística para administración y economía*. México: Harla.
- Union, C. d. (2003). *PROFEPA*. Recuperado el 22 de Julio de 2020, de <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos-62914>
- Union, Congreso de la. (1983). Recuperado el 15 de junio de 2020, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf
- Vacío Fraga, C. A. (2017). *Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2021, de http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/585/vacio_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valle Vargas, M. (2019). *Expansión*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de <https://expansion.mx/tecnologia/2019/04/05/basura-tecnologica-en-mexico-cuanta-se-produce-que-puedes-hacer>
- Villalba, L. y. (2018). "Capitulo V: Tratamiento y valorización de residuos sólidos urbanos". En P. Tello Espinoza, & D. R. Campini Darcia y Sarafian, *Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos* (págs. 75-101). México: AIDIS.

RELACIÓN DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.

Índice de Gráficos.

- Gráfico 1 Jerarquía de Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos.
- Gráfico 2. Ciclo de los Residuos o Sistema de Gestión Integral de los Residuos
- Gráfico 3. Tipos de tratamiento para los residuos sólidos.
- Gráfico 4. Factores que influyen en la generación y acumulación de residuos.
- Gráfico 5. Tipos de programas municipales.
- Gráfico 6. Fases para la elaboración de un programa municipal.
- Gráfico 7. Fases para la ejecución de un programa municipal.
- Gráfico 8 Jerarquía del marco jurídico nacional.
- Gráfico 9 Distribución de competencias en materia de residuos sólidos por la LGEEPA
- Gráfico 10 Jerarquía de las bases programáticas en México.
- Gráfico 11 Proyección del crecimiento poblacional ¹⁷ de Metepec de 1970 al 2030.
- Gráfico 12. Distribución de la PEA del municipio por sector económico 2019.
- Gráfico 13 Crecimiento económico de Metepec 2015-2019.
- Gráfico 14 Composición de los RSU de Toluca (una aproximación para Metepec).
- Gráfico 15 Organigrama de la Dirección de Servicios Públicos de Metepec 2019-2021.
- Gráfico 16. Fases del ciclo de los RSU en Metepec.
- Gráfico 17 Recursos humanos y materiales.
- Gráfico 18 Resultados de la pregunta 2.
- Gráfico 19. Nivel de conocimiento acerca de las clasificaciones de los residuos.
- Gráfico 20 Nivel de disposición para contribuir a mejorar el servicio público.
- Gráfico 21 Separación de residuos previo a la recolección.
- Gráfico 22 Nivel de Interés por comprar productos hechos de materiales reciclados.
- Gráfico 23 Organigrama de la dirección de servicios públicos de Metepec.
- Gráfico 24 Principios rectores del PIGMRS para Metepec.
- Gráfico 25 Diagrama de flujo del ciclo de los RSU para el PIGMRS de Metepec.

¹⁷ Las **proyecciones de población** son un instrumento prospectivo que permite estimar escenarios, a mediano y largo plazo, de la composición y magnitud de los habitantes de determinado territorio. Los que permite adelantarnos a las demandas en materia de educación, salud, empleo, vivienda, servicios e infraestructura.

Gráfico 26 Clasificación de los residuos conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011.

Gráfico 27 Flujograma de operación del servicio público de GIRSU bajo el PIGMRS en Metepec.

Índice de Tablas.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos con base en la LGPGIR.

Tabla 2. Normas Técnicas Estatales Ambientales del Estado de México en materia de RSU.

Tabla 3. Clasificación del territorio Metepec.

Tabla 4. Composición de la Población Según el Área Geográfica de Asentamiento.

Tabla 5. Indicadores de Bienestar social de Metepec: Ingreso Per Capita (IPC) 2017.

Tabla 6. Distribución de las Unidades Económicas (UE) del sector Terciario de Metepec.

Tabla 7. Volumen de los RSU recolectados en Metepec de acuerdo con la fuente de generación 2019.

Tabla 8. Composición porcentual detallada de los RSU del Estado de México (una aproximación para Metepec).

Tabla 9 Funciones de las áreas de la Dirección de servicios públicos relacionadas con los RSU de Metepec.

Tabla 10. Fuentes de acumulación de RSU en Metepec.

Tabla 11. Rutas de recolección de RSU de Metepec.

Tabla 12. Costo por la prestación de GIRSU por fase (mayo 2019).

Tabla 13. Ventajas y desventajas de las alianzas público-privadas como forma de prestación de un servicio público.

Tabla 14. Operación del servicio de recolección para Metepec.

Tabla 15. Objetivos e Instrumentos de la Educación Ambiental.

Índice de Figuras.

Figura 1. Mapa de ubicación del municipio de Metepec.

Figura 2. Ejemplo de planta mecanizada para tratamiento de residuos pre-seleccionados.

Figura 3. Diagrama de flujo para residuos sólidos recuperables.

Figura 4. Residuos orgánicos que se pueden y que no se pueden compostear.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de compostaje.

ANEXOS

Anexo 1



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y
SOCIALES**



Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública

Formato de entrevista al encargado de la Dirección de Servicios Públicos del H.
Ayuntamiento de Metepec 2019-2021 Alejandro Flores Zárate.

1. ¿Cómo se lleva a cabo la prestación del servicio público de GIRS en Metepec?
¿cuáles son las fases del servicio?
2. ¿Cuáles son las prioridades o principios que rigen la operación de este servicio en esta administración?
3. ¿Existe algún estudio o diagnóstico que nos permita conocer las características y composición de los residuos sólidos que se generan en el municipio?
4. ¿Se tiene algún registro de las localidades con mayor índice de generación de residuos y las posibles causas que influyen en ello?
5. ¿Cuáles son las fuentes de generación de residuos sólidos que hay en el municipio y como se lleva a cabo la recolección de los residuos en cada una de ellas?
6. ¿Cómo se determinó la forma de llevar a cabo la recolección de residuos en el municipio, de tal manera que se logrará incrementar el porcentaje en este rubro?

7. ¿Por qué durante esta administración no se optó por una recolección separada de los residuos?
8. ¿Se han implementado acciones para disminuir los residuos sólidos que se destinan a la disposición final? ¿Qué acciones? ¿han funcionado?
9. ¿Se realiza una separación de los residuos? ¿en qué punto? ¿de qué forma? ¿Qué se hace con los residuos separados?
10. De acuerdo con datos de la secretaria de medio ambiente el actual relleno sanitario de san Antonio la isla tendría una vida útil de 13 años a partir de su apertura en el año.2007 misma que se calculaba a acabaría en el año 2020, que opciones tiene el municipio de Metepec como alternativa para esta situación?
11. ¿Se tiene alguna relación con los sitios que se encargan de la compra y venta de materiales de reciclaje como PET, hierro, fierro, cartón, papel, etc? ¿Quién regula y controla su operación?
12. ¿Se tienen identificados los sitios de disposición final clandestinos en el municipio? ¿Qué se hace con ellos?
13. ¿Se tiene algún registro y control de los servicios particulares de recolección de residuos? ¿Cómo se realiza ese control?
14. ¿Qué porcentaje del presupuesto municipal es destinado a la prestación de este servicio y cuál es la fase del servicio a la que se destina mayor recurso?
15. ¿De dónde provienen los recursos? ¿han sido suficientes?
16. ¿Sería viable concesionar la prestación?
17. ¿Qué acciones se han implementado durante esta administración, que contribuyeron a mejorar la prestación, y a su vez han contribuido a disminuir los impactos que se generan con los residuos sólidos al medio ambiente? ¿han funcionado? ¿qué falta?
18. Con base en su experiencia ¿Cuáles han sido los mayores retos a los que se ha enfrentado esta administración para realizar esta prestación, y cuales son aún los retos que se tienen que enfrentar en Metepec?
19. ¿Cómo calificaría usted el nivel de participación que ha tenido el ayuntamiento por parte de la población?

20. ¿considera usted que la población del municipio de Metepec tiene un buen nivel de cultura y conciencia ambiental?
21. ¿Qué acciones ha implementado esta administración para concientizar a la población acerca del cuidado del ambiente así como para promover la participación en torno a la generación y manejo de sus residuos?
22. ¿Se ha buscado la participación de otros sectores sociales para la gestión de los residuos del municipio? ¿en qué forma?
23. ¿Qué acciones se quedaron inconclusas respecto de este tema, en esta administración y valdría la pena continuarlas o implementarlas en las siguientes administraciones?
24. ¿Qué recomendaciones le daría a las administraciones futuras para mejorar la prestación de este servicio y contribuir con la disminución de los impactos que se generan con los residuos sólidos al ambiente?



Anexo 2
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES
Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración
Pública



Formato de encuestas para la población del Municipio de Metepec

1. ¿A qué servicio recurre regularmente para la recolección de sus residuos?
 - a) Al del ayuntamiento
 - b) Privado
 - c) Yo me encargo de ellos

2. ¿Cuál es su opinión respecto al funcionamiento del servicio público encargado de los residuos sólidos del municipio? ¿Por qué?
 - a) Bueno
 - b) Regular
 - c) Malo

3. ¿Qué elementos considera que falten para mejorar el servicio?

4. ¿Estaría dispuest@ a participar para mejorar el servicio? a) Si b) No

¿De qué forma?

5. ¿Actualmente separa sus residuos antes de entregarlos al camión recolector?

a) Si b) No ¿Por

qué?

6. ¿Qué clasificación de residuos conoce usted?

7. Si el ayuntamiento solicitara la separación de sus residuos ¿lo haría?

a) Si b) No ¿Por qué?

8. ¿Sabe lo que pasa con sus residuos después de entregarlos al camión recolector?

a) Si b) No c) No me interesa

9. ¿Qué es la Gestión Integral de los Residuos Sólidos para usted?

10. ¿Conoce los impactos que se generan al medio ambiente con los residuos sólidos que generamos y su mala gestión?

- a) Si (en caso de contestar que SI mencione que impactos conoce) b) No
c) No sabe

11. ¿Qué acciones considera usted que contribuyen a disminuir los impactos medioambientales que se generan con los Residuos sólidos?

12. Si se vendieran productos fabricados con materiales de rehúso ¿los compraría?

- a) Si b) No c) No sabe