

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Panorama crítico de la gestión de residuos sólidos urbanos en el Área Metropolitana de Guadalajara. Avances hacia una gestión sustentable e intermunicipal

CAROLINA ROJAS LAFARGA

Universidad de Guadalajara

 orcid.org/0009-0006-3352-7169
carolina.rojas.lafarga@gmail.com

Resumen

El Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) es uno de los componentes territoriales clave para disminuir los impactos socioambientales de la generación, tratamiento y disposición de residuos que requieren urgentemente un enfoque sustentable e intermunicipal. El presente artículo describe, a partir de una investigación empírica y documental, el actual sistema de gestión en la región metropolitana. Asimismo, identifica los avances efectuados a partir del nuevo Modelo Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos aprobado en el 2019 por la Junta de Coordinación Metropolitana del Área Metropolitana de Guadalajara. El análisis describe el panorama actual de la gestión de RSU a partir de entrevistas, visitas de campo y censos que van del 2018 al 2021; con los cuales se identifican los problemas principales de la gestión en AMG tales como: 1) la infraestructura obsoleta e insuficiente de recolección, acopio y disposición final; 2) los impactos ambientales de los sitios de transferencia y rellenos sanitarios; 3) los altos costos de gestión; 4) la escasa participación ciudadana ante programas de separación y reciclaje de residuos; 5) la falta de un enfoque sustentable que disminuya la generación y potencialice el reciclaje de los residuos; y 6) la falta de gestión intermunicipal a pesar de tener una infraestructura e impactos ambientales dispersos en los municipios del AMG. Finalmente, se hace una crítica a las estrategias gubernamentales para mejorar la gestión de RSU y se identifican áreas de oportunidad para una gestión, sustentabilidad y metropolitana.

Palabras clave: residuos sólidos, gestión, intermunicipalidad, sustentabilidad.

Cómo debe citarse este artículo:

Rojas, C.(2023). Panorama crítico de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Área Metropolitana de Guadalajara. Avances hacia una gestión sustentable e intermunicipal. *Esfera Pública Revista en Gobernanza y Sociedad*, 2 (3), 83-103. <http://www.esferapublica.mx>

Recibido: 05/06/2023

Aceptado: 13/09/2023

Introducción

Frente a un acelerado e incontrolado crecimiento urbano, el Área Metropolitana de Guadalajara se enfrenta a satisfacer mayores demandas de recursos y servicios públicos que, en su compleja interacción entre los municipios que la conforman, deben responder de manera conjunta y eficaz para asegurar el pleno goce del derecho a la ciudad, principalmente en la periferia del AMG.

La población del AMG se encuentra expuesta a diversos efectos de una gestión de residuos ineficaz y de alto impacto socioambiental. En el AMG se generan más de 5,000 toneladas de Residuos Sólidos Urbanos diariamente frente a una gestión que ha presentado problemas como: infraestructura inadecuada y obsoleta, sitios de transferencia y disposición final que no controlan los impactos ambientales, gestión sin enfoque sustentable con un bajo porcentaje de residuos reciclados y escasa participación ciudadana en programas de separación y reciclaje, aunado a los altos costos de gestión y presupuesto limitado por los municipios que la conforman (Rojas, 2019). Una gestión inadecuada de residuos repercute en un aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, mala calidad del aire y agua, lo cual disminuye la calidad de vida de sus habitantes, principalmente de aquellos que se encuentran más cercanos a los sitios de transferencia y disposición final.

El sistema de gestión integral de residuos sólidos, como parte de la red de infraestructura urbana, es uno de los componentes territoriales clave para las funciones básicas de recolección, tratamiento y disposición de residuos; por lo que una gestión deficiente, desarticulada y sin enfoque en la sustentabilidad tendrá mayores impactos sociales, ambientales y económicos.

El presente artículo aborda los problemas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) de las regiones metropolitanas de países latinoamericanos quienes comparten similitudes, pero, a su vez, responden a particularidades del territorio y la cultura de los habitantes. Posteriormente, se presenta una contextualización del sistema de gestión del Área Metropolitana de Guadalajara, describiendo e identificando los impactos socioambientales de las etapas de: generación, recolección, transferencia, separación, tratamiento y disposición final de RSU.

Partiendo de la contextualización se analizan las principales estrategias gubernamentales que responden a la metropolización del sistema de gestión de residuos.

Los residuos y las metrópolis latinoamericanas

El proceso de urbanización, frente a la distribución desigual de oportunidades y recursos, se ve expuesto a la incapacidad del Estado, a modelos de consumo socialmente irresponsables; es decir, consumo de productos de alto impacto social y ambiental; y a las deficiencias heredadas de una infraestructura urbana que no responden a la satisfacción de necesidades de la población; es decir, infraestructura obsoleta que acumula problemáticas económicas, sociales y ambientales.

Ante esta configuración, se añaden problemas de gestión urbana que repercuten en los procesos políticos y culturales que deben ser entendidos y atendidos desde la complejidad y la convergencia del espacio urbano compartido.

La gestión de residuos se vuelve un componente territorial clave ante los impactos socioambientales que resultan de las crecientes cantidades de residuos sólidos urbanos que se generan, así como de los procesos de recolección, disposición y tratamiento de los residuos frente al acelerado crecimiento poblacional, el fenómeno de urbanización y los estilos de producción y consumo particulares de las regiones metropolitanas.

En América Latina y el Caribe se generan aproximadamente 231 millones de toneladas de residuos anuales con un promedio de 0.99 kg por persona al día, arriba del promedio mundial con 0.74 kg/ persona/día. Donde las regiones metropolitanas juegan un papel importante como contribuidores de impactos negativos, pero a su vez, como innovadores para la transformación sustentable en la gestión integral de RSU.

De acuerdo con Adrián Coad (2011), los principales problemas en el manejo de residuos sólidos urbanos de los países en desarrollo por parte de las instancias municipales son: la incapacidad de proporcionar una cobertura completa para la recolección y disposición de residuos, los fondos gubernamentales limitados, la falta de control ante la disposición final adecuada, así como los sistemas, recursos e infraestructura obsoleta de alto impacto ambiental en la gestión integral. A estas problemáticas se añade la falta de cooperación pública y ciudadana; sin olvidar la presencia de concesiones deficientes que no cumplen con los requerimientos y normativas locales y estatales.

En un diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos urbanos en Argentina, Schejtman e Irurita (2012) expusieron que los principales problemas eran que, al igual que lo expuesto por Adrián Coad, la mayoría de los municipios de Argentina poseía y posee (Gutiérrez, 2017) un presupuesto insuficiente para el manejo de los RSU donde el costo le representa a los municipios entre el 15% y el 30% de su presupuesto. Añadiendo que la normativa sobre la gestión integral de residuos no está actualizada y es insuficiente.

Asimismo, la gestión de RSU por parte de los municipios pueden ser atribuidos a distintas instancias como la dirección de aseo o servicios públicos o como la dirección de medio ambiente, sin una articulación que permita la gestión integral de residuos; adicionalmente, existe una falta de conocimiento por parte de funcionarios públicos que se encargan de dicha gestión; lo que conlleva a una deficiente estructura municipal para el avance hacia la sustentabilidad en la gestión de RSU. Añaden también los problemas vinculados con los términos de contratación de las concesionarias, la disposición final de alto impacto ambiental y las cooperativas de recuperadores informales de residuos. Este mismo diagnóstico identifica la baja tendencia a la gestión intermunicipal de los RSU, aspecto que se comparte en las regiones metropolitanas de Latinoamérica.

En el 2017, Ricardo Gutiérrez (2017) analizó los avances en la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires y expuso los esfuerzos de los municipios por reducir la disposición en rellenos sanitarios, el desarrollo de programas de recolección diferenciada y nuevas metodologías de tratamiento, vinculando aspectos que han limitado el avance de algunos municipios. Expuso que las grandes transformaciones que se han dado en la gestión de residuos en Argentina se asocian a las demandas sociales, la formación de coaliciones políticas, las capacidades presupuestarias del gobierno municipal y las oportunidades de financiamiento interno y externo.

En Colombia, Lizarazo (2017) expuso que los problemas presentes en la gestión de residuos sólidos urbanos, específicamente del municipio de Lebrija Santander, se vinculaban a la ineficiente capacidad de disposición y prestación de servicios de recolección y transporte de RSU, la falta de instrumentos legales basado en diagnósticos actuales para la construcción de sitios de disposición final, además de contar con programas de educación ambiental ni cultura social en relación con la reducción en la generación de residuos.

En los municipios de México, de acuerdo con Bernache (2015), los principales problemas en el manejo de residuos sólidos urbanos se relacionan con el aumento en la generación de residuos que demanda mayor infraestructura para su recolección y

disposición, la insuficiencia de requerimientos económicos (presupuestales) para el pago de personal y parque vehicular para la recolección, una disposición final que no controla los aspectos ambientales, la falta de estrategias para la gestión sustentable de residuos y la escasa participación social en los procesos de gestión para disminuir la generación y participar en programas de separación de los residuos.

Estas problemáticas se van acumulando ante la creciente demanda de este servicio público. Los problemas generados por una mala gestión de RSU pueden clasificarse en:

1) Cuestiones económicas: altos costos de gestión y presupuesto municipal limitado.

2) Cuestiones físicas: infraestructura obsoleta e insuficiente, ubicación inadecuada.

3) Cuestiones sociales: demanda de cobertura y servicios de calidad, así como impactos a la salud.

4) Cuestiones ambientales: ausencia de controles para disminuir la contaminación generada en sitios de transferencia y disposición, sin enfoque en disminuir la generación y potencializar el tratamiento de residuos, así como los efectos de contaminación directa e indirecta a lo largo del proceso de gestión.

5) Cuestiones políticas: normativa desactualizada, limitada y desarticulada, instituciones poco capacitadas o nulas en temas de GIRSU, falta de articulación intermunicipal, así como las brechas entre el discurso político para una gestión sustentable enfocada en la economía circular y los resultados de acciones limitadas que buscan esta transformación.

Es importante señalar que los problemas de la gestión de RSU expuestos son localizados; es decir, no pueden generalizarse a todos los contextos urbanos de América Latina.

Metodología

En la presente investigación se realizó un enfoque metodológico predominantemente cualitativo de alcance exploratorio y cuantitativo de alcance descriptivo. La información cualitativa se obtuvo a partir de 17 entrevistas realizadas a actores clave en la gestión de RSU en el AMG como parte del trabajo de obtención de grado de Maestría en Proyectos y Edificaciones Sustentables del ITESO 2017-2019; así como el análisis

documental de recursos hemerográficos y visitas de campo a las plantas de transferencia y rellenos sanitarios del AMG.

Los datos cuantitativos se obtuvieron a partir de la base de datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. El análisis de la información cuantitativa se llevó a cabo mediante estadística descriptiva; presentando los resultados en tablas y elementos cartográficos para conocer la distribución de la infraestructura de gestión de RSU en el AMG y así poder vincular los resultados de la información cualitativa desde las dinámicas espaciales.

En el siguiente apartado se exponen los resultados de investigación según las etapas del manejo de RSU: generación y recolección, transferencia, disposición final, separación y tratamiento de residuos.

Resultados: descripción de la actual gestión de residuos sólidos urbanos en el Área Metropolitana de Guadalajara

La gestión de residuos está conformada por distintas etapas que parten de la generación domiciliaria de residuos a la disposición final o tratamiento de estos. En el AMG, en el 2019 se anunció el nuevo Modelo Metropolitano de Gestión de Residuos (Base Cero) como parte del programa Jalisco Reduce del gobierno del estado que, a pesar de tener un enfoque metropolitano, se instaura en una gestión que sigue estando a cargo de cada municipio.

Aun cuando la infraestructura y los impactos socioambientales estén repartidos y compartidos entre los municipios que la componen, la gestión no ha logrado concretar una intermunicipalidad ni una integración por parte de todas las instancias de gobierno que se influyen y se ven impactadas por dicha gestión.

A continuación, se describe la configuración y los impactos socioambientales de cada etapa de la gestión de RSU en el Área Metropolitana de Guadalajara.

Generación y recolección.

En el 2020 se generaron 5,262 toneladas diarias de RSU en el AMG (IMEPLAN, 2020) donde el 88% correspondiente a 4,637 toneladas diarias terminó en rellenos sanitarios sin controles ambientales y alcanzando apenas un 13% de residuos en tratamiento o reciclaje.

Actualmente la administración del servicio para el manejo de RSU varía entre los municipios que conforman el AMG como se muestra en la tabla 1, donde las

concesionarias son los principales responsables de la recolección y disposición. Sin embargo, en menor medida, se encuentran servicios de recolección privados y propios¹ ante la creciente demanda de los nuevos fraccionamientos periféricos, principalmente en los municipios de Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga.

Tabla 1. Régimen del servicio de recolección de RSU y cantidad recolectada en el AMG al 2020

Municipio	Régimen	Año de término de la concesión	Toneladas diarias de residuos recolectadas	Porcentaje de la población con acceso al servicio de recolección	Porcentaje de RSU recolectados del servicio público por el sistema de casa por casa
Acatlán de Juárez	Concesión y administración municipal	N.A. ^b	22	100 %	100 %
Guadalajara	Caabsa Eagle y administración municipal ^a	2024	1393.11	100 %	100 %
Ixtlahuacán de los Membrillos	Administración municipal	N.A.	49.98	100 %	80 %
Juanacatlán	Concesión	N.S.S. ^c	17	95 %	95 %
El Salto	Concesión y administración municipal	2025	180	90 %	100 %
Tlajomulco de Zúñiga	Concesión Caabsa Eagle	2026	666.22	100 %	100 %
San Pedro Tlaquepaque	Administración municipal	N.A.	534	97 %	90 %
Tonalá	Caabsa Eagle y administración municipal	2025	395.05	100 %	100 %

¹ Los servicios públicos son los servicios gratuitos domiciliarios, a parques y jardines, vías públicas, mercados, tianguis y a instituciones. Los servicios concesionados son los servicios contratados por el municipio para la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Los servicios privados, llamados también servicios contratados, son por parte de empresas que ofrecen el servicio para residuos a residenciales privados y para medianos y grandes generadores de residuos. Por último, los servicios propios son aquellos que llevan directamente sus residuos a vertederos (Bernache et al, 1998).

Zapopan	Administración municipal	N.A.	1350	100 %	80 %
Zapotlanejo	Concesión Energy Waste	2028	60	100 %	100 %

^aPara los residuos del centro y administración pública

^bNo aplica (NA) ya que, en algunos casos, no es concesionada.

^cNo cuenta con elementos para responder (NSS)

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021 (INEGI, 2021).

Para la ciudadanía, la recolección es la etapa más visible del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos; por lo que da prioridad y atención a la constancia en este servicio. Como se observa en la tabla 1, arriba del 90% de la población tiene acceso al servicio de recolección casa por casa; sin embargo, la calidad y la recurrencia varían en distintas zonas del AMG.

Conforme a las cantidades de residuos recolectadas en el AMG, se puede observar en la tabla 1 que el 59% de los RSU corresponde a los municipios de Guadalajara y Zapopan, municipios en los que habita el 55% de la población del AMG. Por un lado, en el 2020 la recolección, concesionada a la empresa Caabsa Eagle en los municipios de Guadalajara, Tlajomulco, El Salto, y Tonalá, ha sido foco de diversas demandas para una mejor calidad en el servicio, por lo que, según el actual presidente municipal de Guadalajara Pablo Lemus Navarro, se prevé que, una vez finalizado el contrato, los residuos recolectados puedan ser gestionados por la administración municipal (Ramírez, 2022).

Por otro lado, los altos costos de gestión han sido uno de los principales problemas que enfrentan los municipios; en el 2017, Del Castillo (2017) publicó que la gestión de RSU en el AMG le cuesta al municipio 2.3 millones de pesos al día y expuso que “solamente la quinta parte de esa basura tendría que estarse entregando en los sitios de disposición final, es decir, el resto es aprovechable y tiene un mercado creciente” (Del Castillo, 2017).

Asimismo, tan solo en el 2021, el municipio de Guadalajara pagó a Caabsa Eagle por la concesión del manejo de residuos 381.1 millones de pesos (Informador, 2021). Estos altos costos se conjuntan con los presupuestos limitados de los municipios, sobre todo los municipios periféricos; lo que conlleva a una inversión limitada para cambios profundos en las estructuras institucionales y participativas para una gestión integral y sustentable de residuos.

Dentro de los impactos ambientales en esta primera etapa se identifican los generados por la quema de combustible de una recolección que se realiza de manera domiciliaria, aunado a que, en algunos municipios la calidad de los vehículos es mala debido a que rebasan los años de vida útil, aspecto que se registra en los municipios de Tlaquepaque e Ixtlahuacán de los Membrillos de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). Estos factores contribuyen a una elevada cantidad de emisiones de efectos invernadero que repercuten en la calidad del aire e impactan indirectamente en el cambio climático. Adicionalmente, debido a que la ubicación de rellenos sanitarios está alejada de la conurbación, se provoca que se recorran largas distancias para la disposición final de los residuos, generando grandes cantidades de bióxido de carbono por los recorridos en la recolección y en la transferencia de residuos a su disposición final.

Transferencia.

Los sitios de transferencia son espacios dentro del área urbanizada donde se depositan los residuos que llegan en los camiones recolectores para posteriormente, dentro de las primeras 24 horas, ser transportados en tolvas de mayor volumen al lugar de disposición final con el objetivo de optimizar el transporte y facilitar el orden en los rellenos sanitarios o vertederos.

Como se muestra en la tabla 2 y la figura 1, en el AMG se encuentran actualmente cinco estaciones de transferencia ubicadas en el municipio de Tonalá (Matatlán), Guadalajara (18 de marzo), Tlajomulco (Cajilota), Tlaquepaque (Hasar's) y Zapopan (Belenes), sin embargo, se ha publicado recientemente los cierres programados para el sitio de transferencia 18 de marzo y el sitio de transferencia Matatlán, y la apertura de la planta de transferencia La Nogalera (Guadalajara), la cual sería la primera en cumplir con los requerimientos de bajo impacto ambiental y gestión efectiva bajo los marcos normativos de la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial SEMADET; aspectos ausentes en los sitios de transferencia expuestos.

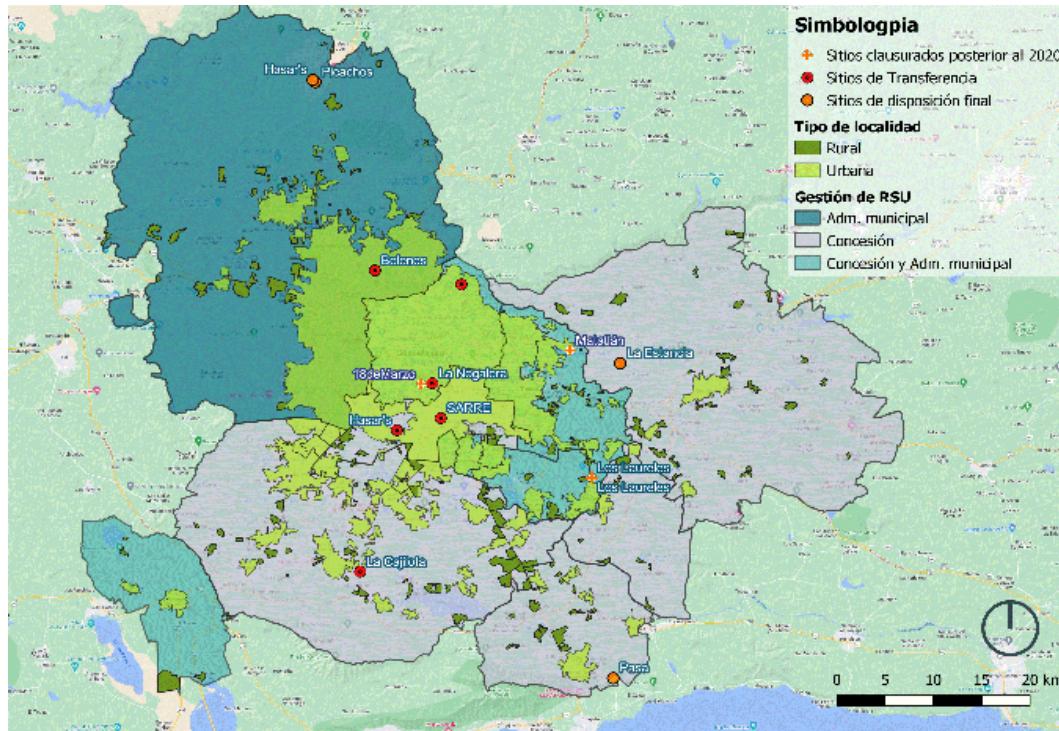
Tabla 2. *Sitios de transferencia en el AMG en el 2020*

Estación de transferencia	Municipio	Año de inicio de la autorización a concesionaria	Año de término de la autorización a concesionaria	Capacidad instalada de toneladas por día de RSU	Función
Estación de Transferencia Norte Coyula- Matatlán	Tonalá Guadalajara	2005	2025	900- 1200	Separación y almacenamiento temporal Compactación y pepena informal
Estación De Transferencia Hasar	San Pedro Tlaquepaque	2016	2021	2000	N.D. ^b
La Soledad O Potrero La Cajilotla	Tlajomulco de Zúñiga	2006	2026	600	Separación
18 de marzo	Guadalajara	1994	2024	1400	Compactación, almacenamiento temporal y pepena informal
Los Belenes	Zapopan		N.A. ^a	N.D. ^b	Almacenamiento temporal

^aNo Aplica (N.A.)^bNo disponible (N.D.)

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021 (INEGI, 2021).

Figura 1. Localización de la infraestructura de la gestión de residuos en el AMG, 2021



Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara IMEPLAN, 2016 y actualizaciones propias.

El mal manejo de estas plantas de transferencia ha evidenciado impactos sociales debido a los focos de infección y la cercanía de los sitios de transferencia con los espacios habitacionales. Un ejemplo es el caso de La Cajilotá donde los residuos permanecen más de las 24 horas permitidas, e incluso hay presencia de residuos acumulados que han quedado permanentemente en el área sin ningún control ambiental.

Las prácticas inadecuadas en La Cajilotá han resultado en altos impactos ambientales y sociales, ya que su cercanía con los conjuntos habitacionales ha provocado el abandono de viviendas en esta zona, aunado al incremento de la inseguridad que potencializa este fenómeno y donde los líderes sindicales de pepenadores del área juegan un papel importante en la configuración social del espacio.

Disposición final.

En los sitios de disposición final se reciben, en promedio, un kilogramo de residuos diarios por persona (1.009 kg/habitante), donde el 88% de los residuos proviene de los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga. La tabla 3 muestra los sitios de disposición final que utilizan los municipios para depositar los residuos generados en su territorio.

Tabla 3. Sitios de disposición final en el año 2020

Municipio	Concesión	Año de término de la concesión	Sitio de disposición final al 2020	Población 2020	Kilogramos de RSU diarios ^a 2020	Kg/habitante
Acatlán de Juárez	Grupo Enerwaste		Vertedero municipal	22261	22000	0.99
Guadalajara	Caabsa Eagle	2024	Los Laureles ^b	1385629	1385992	1.00
Ixtlahuacán de los Membriñillos	Promotora Ambiental	N.D. ^c	Promotora Ambiental de la Laguna (PASA)	53045	49980	0.94
Juanacatlán	Grupo Enerwaste y Caabsa Eagle	N.D	La estancia Grupo Enerwaste	17955	17000	0.95
El Salto	Eco 5 Recolectora y Caabsa Eagle	2030	Los Laureles	232852	180000	0.77
Tlajomulco de Zúñiga	Caabsa Eagle	2026	Los Laureles	727750	653541	0.90
San Pedro Tlaquepaque	Hasar's Recolectora	N.D	Relleno sanitario tecnificado Hasar's	687127	534000	0.78
Tonalá	Caabsa Eagle	2025	Los Laureles	536111	382229	0.71

Zapopan	Sin conce-sión	N.A. ^d	Relleno metro-politano sanitario Picachos	1476491	1350000	0.91
Zapotla-nejo	Grupo Enerwaste		La estan-cia Grupo Enerwaste	71468	60000	0.84

^a La cantidad de residuos depositados en los sitios de disposición final

^b El relleno sanitario Los Laureles fue clausurado el 2020 dejando de recibir residuos de los municipios hasta el 2022. Los residuos han sido depositados en el Relleno Metropolitano Picachos

^c No Aplica (N.A.)

^d No disponible (N.D.)

Fuente: elaboración propia a partir del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) y Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021 (INEGI, 2021)

Por un lado, la lógica del mercado de las concesionarias genera que las empresas encargadas del manejo de residuos desincentiven programas que busquen disminuir la generación y el tratamiento de residuos debido a que las empresas concesionadas cobran por tonelada de residuo dispuesto. Asimismo, de acuerdo con Bernache (2019), la intervención de las concesionarias no ha favorecido la gestión integral porque buscan maximizar ganancias a costa de la degradación ambiental.

Por otro lado, debido a la mala gestión de los sitios de disposición final del AMG, se han presentado demandas sociales ante los impactos socioambientales. Actualmente se cuentan con 3 rellenos sanitarios en el AMG: Tecnificada Hasar's en Tlaquepaque, Picachos en Zapopan y el recién clausurado Los Laureles. Ninguno de los sitios de disposición, incluyendo los vertederos expuestos en la tabla 3 cumplen o cumplían con las especificaciones de infraestructura, ni con los procesos del sitio, ni con los controles de contaminación (Bernache, 2019).

Es importante señalar que los sitios de disposición final son una fuente de generación de gases de efecto invernadero, por lo que tiene repercusiones con el fenómeno del cambio climático. De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, los principales gases generados son el metano (CH₄), el bióxido de carbono (CO₂) y el sulfuro de hidrógeno (H₂S). “Todos ellos generan problemas ambientales de diversa índole, que van desde olores desagradables hasta la contribución al aumento de la temperatura global. Además, varios de esos gases tienen un efecto directo nocivo sobre la salud humana” (SEMARNAT, 2015).

En el AMG, los rellenos sanitarios no cuentan con la infraestructura adecuada para la captación de metano (CH₄), tan solo el sitio de Hassars captura e incinera la basura para transformar el CH₄ en CO₂; ya que el bióxido de carbono tiene un potencial de calentamiento² 21 veces menor al del metano.

Asimismo, en el sitio de disposición de Hassars, se lleva a cabo la recirculación de lixiviados, lo que genera resultados contraproducentes porque acelera la producción de metano para obtener un flujo constante del gas para beneficio económico por la venta de gas capturado; sin embargo, esto produce escurrimientos de lixiviados hacia los taludes del entierro (Bernache, 2019). En general, los sitios de disposición final del AMG no tienen un control sistematizado que minimice los impactos ambientales.

Aunado a esto, ante el bajo porcentaje de reciclaje de residuos inorgánicos valorizables, los rellenos sanitarios disminuyen su vida útil, lo cual implica la búsqueda de nuevos sitios o la ampliación de estos con las implicaciones socioambientales que este proceso generaría.

Finalmente, es importante resaltar que la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA) identificó 97 tiraderos clandestinos entre el 2013 y 2019; donde el municipio de Zapopan contaba con 34 sitios sin los registros legales (El informador, 2019 mayo). Estos sitios son de muy alto impacto ambiental, lo cual implicaría un efecto a la salud a las poblaciones más cercanas; situación que se vincula a la falta de atención municipal a la cobertura y gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Separación.

La separación de residuos es un aspecto fundamental en los sistemas de gestión de RSU, y se encuentra en distintas etapas del manejo de residuos:

La primera separación se da en la fuente. En algunas colonias de los municipios centrales del AMG se realiza recolección de residuos separados en orgánicos e inorgánicos, por lo que los hogares realizan la separación *in situ*. Sin embargo, el servicio generalizado no realiza una recolección diferenciada de residuos, por lo que no se incentiva la separación.

En esta primera etapa de separación también se encuentran los pepenadores ambulantes, quienes se encargan de recolectar los residuos de su interés, casa por casa, en distintas colonias de los municipios ya mencionados.

² Segundo Informe de Evaluación del IPCC (1995) utilizado para informar ante la CMCC

En la recolección, los operadores de los camiones recolectores realizan también la separación de residuos valorizables durante su recorrido domiciliario. Los residuos que ellos separan son recogidos por un tercero durante sus trayectos o son llevados a puntos de acopio para posteriormente venderlos a las recicladoras. Estos puntos de acopio consisten en la apropiación de un área cercana a las plantas de transferencia o rellenos sanitarios por parte de los operadores de la recolección, donde depositan los residuos valorizables.

En los sitios de transferencia también se realiza la separación de residuos por parte de pepenadores, quienes venden sus residuos a las recicladoras. En estos lugares se encuentran cooperativas de pepenadores sindicalizados. Por lo general, cada planta de transferencia está a cargo de un grupo de líderes de pepenadores encargados de controlar y gestionar el trabajo de los pepenadores dentro de estas áreas. En el caso de la planta de transferencia de Matatlán, dentro de esta viven pepenadores que con el tiempo han construido sus hogares dentro de la planta.

En los rellenos sanitarios del AMG también se realiza una última separación de basura por parte de pepenadores, quienes son responsables de la separación de aproximadamente el 60% de los residuos inorgánicos (Aguayo, 2013). Al igual que en las plantas de transferencia, los pepenadores se organizan por cooperativas y están sindicalizados.

Actualmente, en el AMG se cuenta con puntos de acopio privados, sociales y públicos que reciben los residuos separados, lo cual ha buscado incentivar la participación ciudadana en esta etapa del sistema de gestión de RSU. Una de las iniciativas que tienen los municipios de Zapopan y Guadalajara, son los Puntos Limpios, que reciben los residuos separados de plásticos, papel y cartón, metal y resto; y también cuentan con contenedores especiales para el acopio de vidrio. Otras iniciativas son los centros de acopio comunitarios como el de la asociación civil Casa Cem, el Tianguis del Recicle y los programas de acopio en los centros educativos.

Actualmente, se proyectan Puntos Verdes en los municipios del AMG para seguir incentivando la separación y el tratamiento de residuos sólidos urbanos en la región metropolitana (IMEPLAN, 2020).

Tratamiento de RSU

Por último, el tratamiento de residuos consiste en procedimientos físicos-químicos, biológicos y/o térmicos, que cambian las características de los residuos, reduciendo su volumen y grado de peligro (LGPEGIR, 2003). En el AMG, el

tratamiento de residuos puede ser desde el compostaje, procesamiento, reciclaje o cualquier proceso de valorización de residuos.

De acuerdo con Bernache (2015), el índice de reciclaje se estimaba en 8% del total de los residuos sólidos urbanos; actualmente se estima que incrementó al 13% de RSU reciclados, debido a los programas gubernamentales y nuevas empresas encargadas del tratamiento de residuos. Sin embargo, más del 30% de los residuos podría clasificarse con potencial de reciclaje.

De acuerdo con la jefatura de la Gestión Integral de Residuos del Municipio de Guadalajara, en el 2018, con el programa “Puntos Limpios” de Guadalajara, se lograron reciclar más de 65 toneladas semanales (Rojas, 2019).

Finalmente, en el AMG, de acuerdo con el registro de empresas autorizadas de etapas de manejo de residuos del 2019 publicado por la SEMADET (2019) existen: 44 empresas que se encargan del tratamiento de residuos; 44 empresas encargadas del reciclaje, principalmente de plásticos de distintas densidades; y 54 empresas encargadas del co-procesamiento, principalmente de residuos orgánicos.

La metropolización y sustentabilidad en la gestión de RSU en al AMG

Frente a las problemáticas presentadas en el AMG debido a la generación, recolección e infraestructura para la transferencia y disposición de residuos, se han realizado esfuerzos para mejorar la gestión de residuos en la región metropolitana buscando un enfoque sustentable. Conforme a la revisión documental; en los últimos 5 años se han realizado cambios importantes en la infraestructura del sistema de gestión en el área metropolitana de Guadalajara como:

1. el cierre del relleno sanitario Los Laureles, Matatlán y el sitio de transferencia 18 de marzo, así como la incorporación del nuevo sitio de transferencia La Nogalera con las medidas y requerimientos adecuados para minimizar los impactos ambientales;
2. la construcción de nuevas celdas para ampliar el relleno sanitario Picachos como principal sitio de disposición final del AMG. Sin embargo, aún está pendiente el equipamiento para convertirlo en Centro Integral de Economía Circular;

3. la incorporación de Puntos limpios y la proyección de Puntos Verdes como centros de acopio;
4. el Modelo Metropolitano de Gestión de Residuos (Base Cero), impulsado por el Gobierno del Estado de Jalisco, aprobado en mayo del 2019 Junta de Coordinación Metropolitana del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), que hace un esfuerzo por darle un enfoque de economía circular a la gestión de RSU.

A pesar de los esfuerzos presentados, la gestión sigue siendo responsabilidad de cada municipio sin acciones realmente intermunicipales de gestión, lo que debilita una verdadera metropolización de la gestión de residuos.

A partir de la presentación del Modelo Metropolitano se han publicado acuerdos y desacuerdos, conforme a la propuesta del Centro Integral de Economía Circular, donde una propuesta inicial era su ubicación en Tala, dicha propuesta fue denegada debido a las demandas sociales y se habló incluso de una ubicación posible en Ixtlahuacán de los Membrillos, pero de igual manera fue rechazada.

A 4 años de la publicación de la propuesta del Centro Integral de Economía Circular, aún no se ha definido su ubicación, por lo tanto, no se ha iniciado el desarrollo de este complejo que permitiría, de acuerdo a lo expuesto por el Gobierno de Jalisco (2021), la categorización y revalorización a través de la separación de residuos para su aprovechamiento, la reintegración de materiales valorizables al sector productivo, así como la transferencia, tratamiento y disposición adecuada de los residuos no valorizables.

Ante una tendencia al acaparamiento presupuestal y de financiamientos internacionales a los municipios centrales, este modelo de metropolización ha ayudado a mejorar la distribución de programas y proyectos vinculados al manejo sustentable de residuos en municipios periféricos del AMG.

Ante los problemas y avances de la gestión, se señala a continuación las áreas de oportunidad relevantes para una transición a un modelo integral, sustentable y metropolitano:

1. Transparencia y accesibilidad a la información sobre acuerdo metropolitano, avances y resultados de las acciones que cuentan con financiamiento internacional, federal y estatal. Así como el seguimiento ante las propuestas de los Centros de Economía Circular y su socialización, el proceso de cierre del relleno sanitario Los Laureles, y el avance sobre la propuesta presentada por el gobierno de un plan de oferta a recicladores informales de forma humanitaria, del cual no se ha tenido información pública;

2. La socialización efectiva de proyectos de reducción en la generación y separación de residuos para su aprovechamiento, que incluya los mecanismos e infraestructura para fomentar la participación ciudadana;
3. Una intermunicipalidad que permite compartir la infraestructura de manera justa y equitativa, y que, como se ha mencionado, abarque la gestión y no sólo proyectos de cooperación y financiamiento;
4. Adecuaciones a los sitios de transferencia y rellenos sanitarios que actualmente son de alto impacto socioambiental;
5. Diagnosticar y resolver el problema de los tiraderos clandestinos; incluyendo planes y transparencia en el proceso.

El Área Metropolitana de Guadalajara es una de las principales regiones con mayor cantidad de residuos sólidos urbanos generados anualmente; pero a su vez, es de los principales ponentes en innovación y avance hacia modelos sustentables de gestión de residuos en el país.

Conclusión

La actual gestión de residuos sólidos urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara presenta un fuerte reto ante el crecimiento urbano y poblacional de la región; aspecto que impacta en el incremento de la generación de residuos y en la demanda de un sistema de gestión eficiente y suficiente para solventar tanto los problemas actuales del sistema de gestión como la futura demanda.

Frente a problemas como la infraestructura obsoleta e insuficiente de recolección, acopio y disposición final, sitios de trasferencia y rellenos sanitarios con altos impactos ambientales, altos costos de gestión, escasa participación ciudadana, un enfoque que no prioriza la disminución de residuos, ni potencializa el reciclaje y la falta de gestión intermunicipal, el Gobierno de Jalisco, en conjunto con la Junta de Coordinación Metropolitana del Área Metropolitana de Guadalajara del IMEPLAN, han logrado avanzar en un enfoque más aproximado a la gestión sustentable de RSU porque, en los últimos 5 años se han realizado cambios importantes en la infraestructura, como la nueva planta de transferencia La Nogalera, el cierre de sitios de transferencia y rellenos sanitarios que tenían demandas sociales por sus impactos ambientales, los nuevos proyectos que buscan potencializar el reciclaje de los residuos y la misma coordinación intermunicipal.

Sin embargo, la coordinación intermunicipal no ha podido resolver de manera efectiva una gestión integral e intermunicipal que responda a las necesidades de todos los municipios que la conforma.

Finalmente, una verdadera gestión metropolitana debe ser transversalmente institucional en las distintas áreas de incidencia, minimizando los impactos socioambientales y aumentando la participación ciudadana en todo el proceso de gestión; es decir, desde el evitar la generación de residuos hasta la disposición final o tratamiento de éstos.

Referencias

- Aguayo, N. (2013) *Reciclaje de residuos en el área metropolitana de Guadalajara y su impacto en la sustentabilidad ambiental*. Tesis de Maestría en Desarrollo Local y Territorio. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- Bernache G., Bazdresch M., Cuéllar J.L. y Moreno F. (1998). *Basura y metrópoli. Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara*. Universidad de Guadalajara CIESAS-ITESO-Colegio de Jalisco, Guadalajara, México.
- Bernache (2019) Evaluación de los sistemas de manejo de residuos en cuatro municipios de Jalisco, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. (35) (Residuos sólidos en México) 19-27, DOI: 10.20937/RICA.2019.35.esp02.03.
- Bernache , G. (2015) La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, (1), 72-101.
- Chicago Metropolitan Agency for Planning (s.f.). *Impacts of Municipal Solid Waste* recuperado de <http://www.cmap.illinois.gov/about/2040/supporting-materials/process-archive/strategy-papers/waste-disposal/impacts>
- Coad, A. (2011). *Collection of Municipal Solid Waste. Key issues for Decision-makers in Developing Countries*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT).
- Del Castillo, Agustín (2017) *La basura, mal negocio para el AMG, cuesta 2.3 mdp al día*. recuperado de Milenio:http://www.milenio.com/region/basura_guadalajara-concesionarios-recolección_residuos-milenio_noticias_jalisco_0_970103018.html
- El informador. (2017, 7 de noviembre). *Pobladores de Tonalá padecen arroyo contaminado en cercanías de vertedero*. [Nota de prensa] Recuperado de <https://www.informador.mx/jalisco/Pobladores-de-Tonalá-padecen-arroyo-contaminado-en-cercanías-de-vertedero-20171107-0037.html>
- El Informador. (2019, 14 de mayo). *Zapopan encabeza tiraderos clandestinos en el Estado* [Nota de prensa]. Recuperado de <https://www.informador.mx/Zapopan-encabeza-tiraderos-clandestinos-en-el-Estado-1201905140001.html>
- El informador. (2020, 8 de septiembre). *Atoran plan estatal para el manejo de la basura*.

- [Nota de prensa] Recuperado de <https://www.informador.mx/Atoran-plan-estatal-para-el-manejo-de-la-basura-l202009080001.html>
- El Informador. (2021, 17 de julio). *Sólo Guadalajara generó menos basura en 2020. 17 de julio de 2021.* [Nota de prensa] Recuperado de <https://www.informador.mx/Solo-Guadalajara-genero-menos-basura-en-2020-l202107170001.html>
- El informador. (2021, 19 de enero). *Sólo 3 de cada 10 municipios cumplen gestión de residuos. 19 de enero 2021.* [Nota de prensa] Recuperado de <https://www.informador.mx/Solo-3-de-cada-10-municipios-cumplen-gestion-de-residuos-l202101190001.html>
- Gobierno de Guadalajara. (2018). *Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Base Cero 2018-2021 Visión 2030.* Recuperado de [https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20\(1\).pdf](https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20(1).pdf)
- Gobierno de Jalisco. (2021). *Gobierno de Jalisco en coordinación con los municipios, informó sobre los avances del nuevo modelo metropolitano de gestión de residuos sólidos urbanos bajo el principio de economía circular.* Recuperado de <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/130910#:~:text=El%20CIEC%20es%20un%20modelo,adecuada%20de%20los%20residuos%20n>
- Gran. J. y Berancahe, G. (2015). *Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales.* Sociedad y Ambiente, 4(1), 9, noviembre de 2015-febrero de 2016, ISSN: 2007-6576, pp. 73-101.
- Gutiérrez, R. (2017). *¿Hacia un nuevo modelo? Avances en la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires.* En Günter y Gutiérrez (Ed.), *La política del ambiente en América Latina. Una aproximación desde el cambio ambiental global.* Clacso y Universidad Autónoma Metropolitana.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de población y vivienda 2020.* Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI (2021). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2021 Módulo 6.* Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/>
- Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara. IMEPLAN (2020). *Licitación Pública Nacional con Concurrencia del Comité LPN-IMP-003-2022* Recuperado de <https://www.imeplan.mx/wp-content/uploads/2022/08/LPN-003.pdf>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.* Urban Development; Washington, DC: World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Lizarazo, J. (2017). *Ánalisis de la gestión actual del manejo de los residuos sólidos del municipio de Lebrija – Santander.* Bucaramanga: Universidad de Santander.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003). *Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.* Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf

- Ley Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (2007). *Ley Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco*. Recuperado de: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_de_gestion_integral_de_los_residuos_del_estado_de_jalisco.pdf
- López, R. (2019, 18 de abril). *Incendio en relleno sanitario Los Laureles controlado al 90%*. El Occidental. [Nota de prensa] Recuperado de <https://www.eloccidental.com.mx/local/incendio-en-relleno-sanitario-los-laureles-controlado-al-90-3340259.html>
- Ramírez, M. (2022, 4 de agosto). *Tras varios ultimátum, municipios metropolitanos ahora van por un “SIAPA de la basura”*. UdG Noticias. Recuperado de <https://udgtv.com/noticias/tras-varios-ultimatum-municipios-metropolitanos-ahora-van-siapa-basura/>
- Rojas, C. (2019). *Modelo de una cadena de microrrecicladoras para una infraestructura sustentable de gestión de residuos sólidos urbanos en el área metropolitana de Guadalajara*. Trabajo de Obtención de Grado. ITESO. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11117/5992>.
- Schejtman e Irurita. (2012). *Diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos en municipios de la Argentina*. CIPPEC. Recuperado de <https://lideresmunicipales.cippec.org/2014/12/02/diagnostico-sobre-la-gestion-de-los-residuos-solidos-urbanos-en-municipios-de-la-argentina/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (2019). *Gestión Integral de Residuos*. Documento Excel: Listado de empresas autorizadas para la recolección o traslado de RME. Febrero 2017. Recuperado de <http://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/residuos/gestion-integral-de-residuos>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Recuperado de <http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/>
- Van de Klundert, A. (2001). *Integrated Sustainable Waste Management - the Concept*. Netherlands: Anne Scheinberg.
- Vilches, R. E. (2013). *Testing Benchmark Indicators for Integrated and Sustainable Waste and Resource Management*. Londres: Imperial College. Maestría en Ciencias de Ingeniería Ambiental. Vilches.