

ISSN: 1665-0875

GEOCALLI

Cuadernos de Geografía

Reciclaje de residuos en Guadalajara, Jalisco

Año 14, Núm. 28

Reciclaje de residuos en Guadalajara, Jalisco



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



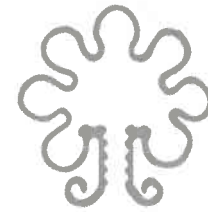
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
División de Estudios Históricos y Humanos
Departamento de Geografía y Ordenación Territorial



Año 14, Núm. 28
julio-diciembre de 2013



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de
Ciencias Sociales y Humanidades
División de Estudios Históricos y Humanos
Departamento de Geografía
y Ordenación Territorial



GEOCALLI
CUADERNOS DE GEOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DIVISIÓN DE ESTUDIOS HISTÓRICOS Y HUMANOS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

RECICLAJE DE RESIDUOS EN GUADALAJARA, JALISCO

Julio-Diciembre de 2013

Año 14, Núm. 28

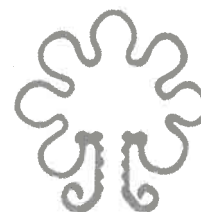
Geocalli, Cuadernos de Geografía, Año 14, núm. 28, julio-diciembre de 2013, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, de la División de Estudios Históricos y Humanos del CUCSH. Avenida de los Maestros, puerta 3, Edificio N, Colonia Alcalde Barranquitas, C.P. 44260. Guadalajara, Jalisco, México. Teléfonos: (33) 38193381 y 38193386.

<http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/geocalli/index.htm>, revista.geocalli@csh.udg.mx, editora responsable: Mercedes Arabela Chong Muñoz. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2011-100311310400-102, ISSN: 1665-0875, otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Editorial Página Seis, S.A. de C.V., Morelos 1742, Colonia Americana, C.P. 44160, Guadalajara, Jalisco, México. Este número se terminó de imprimir en noviembre de 2013, con un tiraje de 500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

LATINDEX-Catálogo (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal). Consultar: <http://www.latindex.unam.mx>



GEOCALLI

DIRECTORIO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

RECTOR GENERAL
Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla

VICE RECTOR
Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro

SECRETARIO GENERAL
Mtro. José Alfredo Peña Ramos

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANIDADES

RECTOR DEL CENTRO
Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

SECRETARIO ACADÉMICO
Dra. Ma. Gpe. Moreno González

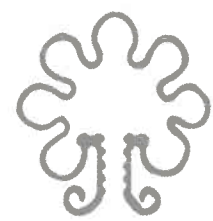
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE
ESTUDIOS HISTÓRICOS Y HUMANOS
Dra. Lilia V. Oliver Sánchez

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN
TERRITORIAL
Mtro. Carlos Suárez Plascencia

JEFE DE LA EDITORIAL
Dr. Carlos Antonio Villa Guzmán

GEOCALLI



GEOCALLI

DIRECTORA

Mtra. Mercedes Arabela Chong Muñoz

EDITORES

Mtra. Rosalba Castañeda Castro

Mtro. José Hildelgado Gómez Sención

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Luis Felipe Cabrales Barajas

Universidad de Guadalajara, México.

Dr. Julio Muñoz Jiménez

Universidad Complutense de Madrid, España

Dr. Miguel Ángel Troitiño Vinuesa

Universidad Complutense de Madrid, España

Dr. Luis Delgado Argote

CICESE, Ensenada, México

Dr. Luis Chías Becerril

Instituto de Geografía, UNAM, México

Dr. Ornar Moneada Maya

Instituto de Geografía, UNAM, México

Dr. Ángel Massiris Cabeza

Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia

Dr. David Robinson

Syracuse University, USA



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
ACERCA DE LA AUTORA	11
Transformar la basura en beneficio del medio ambiente: reciclaje de residuos en Guadalajara, Jalisco	13
Introducción	16
Los residuos en el área de estudio	23
¿A dónde van las toneladas de desechos?	36
Un desarrollo respetuoso con el medio ambiente	57
La cadena de reciclaje: actividad económica con beneficio ambiental	64
Conclusiones	95
INFORMACIÓN PARA LOS COLABORADORES	103

PRESENTACIÓN

En las ciudades, el individuo en su búsqueda por conseguir una mejor calidad de vida se ha interesado por el desarrollo de diferentes tipos de bienes y servicios que benefician sus actividades cotidianas. Pero el crecimiento urbano y poblacional ha saturado los espacios y olvidado que los procesos de producción y consumo causan impacto en el entorno local deteriorando el medio ambiente.

La ciudad se relaciona con el progreso o avances científicos y tecnológicos que producen crecimiento económico sin importar que en su transcurso la descarga de desechos perjudique la naturaleza, es decir sin tomar en cuenta su origen y destino. En Guadalajara, Jalisco el sistema de recolección de basura cuenta con algunos sitios donde depositar la basura pero generalmente se mezclan los residuos orgánicos e inorgánicos, es poco lo que se alcanza a recuperar para el proceso de reciclaje.

Los gobiernos necesitan lograr una gestión urbana más eficiente, que no esté tan alejada de lo que se produce, consume y desecha, para apoyar el reciclaje de los residuos como una medida para alcanzar un desarrollo urbano sostenible. Una alternativa para contribuir a solucionar la problemática ambiental de los residuos urbanos y su disposición final en rellenos sanitarios es implementar programas que fomenten en la sociedad, la cultura de la separación de la basura, del reciclaje, donde participen activamente tanto la población como el gobierno.

Entonces, al reciclar los residuos se obtienen beneficios ambientales porque disminuye el consumo de recursos naturales y económicos para las personas que participan en la cadena de reciclaje al crear empleo y redes de comercialización de los productos transformados.

La Directora

ACERCA DE LA AUTORA

Norma Griselda Aguayo Moya. Licenciada en Geografía por la Universidad de Guadalajara, obtuvo el grado de Maestría en Desarrollo Local y Territorio por la misma casa de estudios. Desde 1994 es colaboradora de la Coordinación de Extensión del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial de la Universidad de Guadalajara y fungió como coordinadora del 2001 al 2010. Forma parte del Cuerpo Académico Desarrollo Local y Legislación Territorial.

Sus proyectos de investigación se han centrado en temas relacionados con la evolución histórica, difusión y eficiencia terminal de la licenciatura en Geografía. Su trabajo de tesis de maestría trató sobre el Reciclaje de residuos en el Área Metropolitana de Guadalajara y su impacto en la sustentabilidad ambiental. Ha participado en diferentes foros académicos como ponente.

En 2008 cursó el diplomado en Peritaje y Gestión Ambiental impartido en el Consejo de la Judicatura del Estado de Jalisco. Es miembro fundador de la Red de Comunicación y Divulgación de la Ciencia de la Universidad de Guadalajara desde 2004. Ha publicado diversos artículos de divulgación científica.

Recibió varios premios a la Creatividad en la Difusión Científica (1996, 1997, 1998, 2000 y 2002) como

parte del equipo organizador de talleres temáticos en el evento anual "Semana Nacional de Ciencia y Tecnología" convocado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Correo: norma_geografía@hotmail.com

TRANSFORMAR LA BASURA EN BENEFICIO DEL MEDIO AMBIENTE: RECICLAJE DE RESIDUOS EN GUADALAJARA, JALISCO

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar las actividades de la cadena de reciclaje de residuos sólidos urbanos inorgánicos, para valorar su aportación a la gestión integral de los residuos. El área de estudio sólo incluye el espacio urbanizado y conurbado de los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan. La investigación se realizó a partir de fuentes primarias y secundarias, utilizando una metodología cualitativa que incluyó visitas y entrevistas a los propietarios de industrias que incorporan en sus procesos productivos el reciclado de materiales. También se realizaron entrevistas a los responsables de establecimientos que se dedican a proveer de residuos a estas fábricas, así como a grupos de pepenadores, llevando a cabo labores de separación y acopio de desechos útiles para transformarlos en materia prima.

Como uno de los resultados más relevantes de esta investigación se encontró que la actividad del reciclaje de residuos no aprovecha su potencial como actividad económica con beneficio ambiental, debido al bajo nivel de cumplimiento de la ley, normas y reglamentos, al

presupuesto limitado por parte de las autoridades y al poco interés en participar de la sociedad y el sector privado. Las recicladoras requieren apoyos económicos para mantener su funcionamiento, elemento de importancia para valorar montos crecientes de residuos sólidos separados y evitar que lleguen a confinarse e impacten al medio ambiente.

Palabras clave: separación de residuos, reciclaje, gestión integral de residuos.

Abstract

The aim of this paper is to analyze activities in the recycling chain of inorganic solid waste, and to assess its contribution to a comprehensive waste management plan. The study area is limited to the urbanized conurbation of the municipalities of Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá and Zapopan space. The research is based on primary and secondary sources, using a qualitative methodology that included visits and interviews with the owners of industries who, in their production processes, incorporate recycled materials. Interviews were also held with persons from establishments engaged in providing waste to these factories, as well as groups of scavengers, carrying out tasks of separation and collection of useful waste into raw material. It was found that the activity of recycling not only falls short of its potential as an economic activity, with environmental benefits, due to low compliance with the law and a variety of rules and regulations, but also

because of the limited budget provided by the authorities and little interest in participating among society and the private sector. Recyclers require economic support to sustain their operations, and it is important to assess the problems of increasing amounts of separated solid waste to confine them and thus prevent a negative impact on the environment.

Key words: waste separation, recycling, integrated waste management.

INTRODUCCIÓN

En México, en las últimas décadas se ha promovido cambiar el sistema tradicional de manejo de los residuos sólidos urbanos¹ hacia un manejo integral. Actualmente los gobiernos municipales centran su atención en otorgar un eficiente servicio de recolección de desechos pero su confinamiento lo realizan de manera indiscriminada en sitios de disposición final. El sistema integral, en cambio, tiene como objetivo principal “encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados para desviar una cantidad óptima de residuos del relleno sanitario” (INE, 1999: 10).

Los municipios han encontrado una serie de desafíos para adoptar de manera amplia un manejo

¹ Se utiliza la denominación de residuo en lugar de basura para denotar que no es un desperdicio inutilizable sino que se puede alargar su aprovechamiento; asimismo se considerarán otros términos más específicos como residuo sólido para diferenciarlo de los materiales líquidos (drenaje) y los gaseosos (emisiones de gases a la atmósfera), como se indican en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2003, artículo 5, fracción XXIX.

Los residuos se clasifican en tres tipos: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP). Se entiende por Residuos Sólidos Urbanos a: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003, artículo 5, fracción XXXIII).

integral de residuos, a pesar de que la estrategia legislativa está en la agenda del gobierno federal, poco se aplica su marco jurídico para transitar hacia el nuevo modelo a nivel municipal.

De acuerdo al contexto histórico y político, el manejo de los residuos ha evolucionado en respuesta al incremento de su volumen y tipo, primordialmente en las zonas urbanas donde se concentra la mayor parte de la población y sus actividades económicas e industriales, así como por las nuevas modalidades de consumo.

En las décadas de 1960 y 1970 del siglo pasado se planteó un enfoque de ingeniería sanitaria para atenuar las emisiones contaminantes con el uso de tecnología en los sitios de disposición final (Acuña, 2001:54; Durán, 1997, citado por Guzmán y Macías, 2012:242). De acuerdo a lo anterior Blum (1976) menciona, “surgió el diseño e implementación de los rellenos sanitarios, así como el análisis e impulso de viejas prácticas: la reutilización y el reciclaje como nuevas alternativas en el tratamiento de los desechos” (en Guzmán y Macías, 2012:242).

Durante la década de los ochenta hasta la actualidad evolucionó hacia la prevención y la minimización de los residuos generados por los procesos industriales (Acuña, 2001:54). Posteriormente, en los noventa, se propone el principio: “el que contamina paga” (Guzmán y Macías, 2012:242). En esta década los gobiernos municipales que conforman el área de estudio de la presente investigación, iniciaron contratos con empresas privadas especializadas

para concesionar primero el servicio de recolección y luego en la construcción y operación diaria de los sitios de disposición final. Lo anterior con el fin de mejorar el servicio de aseo público en el área urbana analizada.

En los últimos años en algunos países desarrollados "se ha dado un fenómeno conocido como *Not in my backyard* (NIMBY- no en mi patio trasero) que expresa el rechazo al establecimiento de sitios de confinamiento cerca de los centros poblacionales" (Ídem, 2012:242). Asimismo se propuso la implementación de una política de gestión integral de residuos en la cual se dé prioridad a la reducción de desechos que se generan en los hogares y actividades económicas y la valorización de aquellos residuos susceptibles de ser aprovechados en acciones de reutilización y reciclaje en lugar de enterrarlos en un relleno sanitario.

Aunque el enfoque del reciclado de residuos se ha propuesto desde hace décadas, no se realiza como práctica usual en los sistemas de gestión municipal en México ni en Latinoamérica. "Los países de América Latina y el Caribe no cuentan con políticas o estrategias nacionales de reciclaje que encuadren y formalicen la existencia y el desarrollo del sector, si las tienen difícilmente se implementan" (Tello, Martínez, Daza, Soulier y Terraza, 2010: 84) mientras que los países desarrollados presentan altos porcentajes de aprovechamiento de residuos llevando a destino final una proporción muy pequeña (Tello, Martínez, Daza, Soulier y Terraza, 2010: 83).

A la fecha, en el área de estudio que sólo incluye el espacio urbanizado y conurbado de los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan, no se realizan acciones consistentes y permanentes por parte de los gobiernos municipales para recuperar y separar adecuadamente los residuos sólidos urbanos (RSU) los cuales son susceptibles de incorporar al proceso de reciclado. En esta delimitación territorial analizada, menos del 10% del total de los RSU generados en un día (4,292 toneladas en 2013) se separa y aprovecha en actividades de reciclaje esencialmente, por lo tanto, la mayor parte de los desechos se depositan en rellenos sanitarios que operan de manera inadecuada provocando daños al ambiente.

El proceso de reciclado es un elemento del manejo de residuos que contribuye en el corto plazo a disminuir la cantidad de materiales a confinar. Este puede potenciar sus beneficios cuando forma parte de una gestión ambiental, la cual es una función compartida por el Estado y la sociedad civil (Brañes, 2004: 117).

El objetivo de este trabajo es describir las actividades de la cadena productiva del reciclaje de los residuos sólidos urbanos inorgánicos valorando su aporte a la gestión integral de los residuos en el espacio urbano considerado para su estudio.

El contexto que se observa respecto a la actividad de reciclado en el área de estudio es por un lado, un escenario en el cual participan una serie de

agentes económicos que se dedican a la separación y transformación de la basura primero en subproducto y posteriormente en un producto nuevo, por lo que, las industrias utilizan desechos inorgánicos separados como insumos para bajar sus costos de producción. De esta manera, se ha desarrollado infraestructura y conocimiento sobre estos procesos.

Por otro lado, existe poca información sobre las empresas y personas involucradas, de aquí se desprende el interés de este trabajo de investigación.

La población sujeto de estudio se eligió por conveniencia, se logró un acercamiento para trabajar con personas, grupos y empresas que participan con su trabajo en la articulación de la cadena de reciclaje de residuos sólidos urbanos. Estos agentes proporcionaron datos útiles que una vez interpretados permitieron conocer y entender la actividad económica del reciclaje en el área de estudio, y son:

- Personas y grupos que se dedican a recuperar y separar residuos sólidos urbanos para su posterior venta. Se trabajó principalmente con los pepenadores que laboran en los sitios del Relleno Sanitario Metropolitano Poniente Picachos y en la Planta de Transferencia de Residuos Los Belenes. Estos sitios ubicados en el municipio de Zapopan.
- Personas que se dedican a la compra-venta de residuos, para lo cual realizan el acopio de

materiales en grandes cantidades. En ocasiones hacen una transformación simple para agregar valor al material, por ejemplo: moler, lavar, compactar, triturar.

- Industrias que utilizan los residuos como insumos en sus procesos de transformación industrial y producen un objeto o mercancía nueva.

El trabajo empírico se complementó con recorridos de observación y la realización de entrevistas semiestructuradas con guía de preguntas a un segmento de actores que facilitaron información relacionada con el manejo de residuos y del tema de reciclaje, como son: funcionarios de instituciones del gobierno estatal y municipal, los responsables de rellenos sanitarios² o sitios de disposición final y de plantas de transferencia,³ así como de la asociación civil Proyecto Ecovía, Vías verdes A. C.

² Relleno sanitario, instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos, 2006, artículo 2, fracción XIX). "Son sitios con características de ingeniería que permiten controlar los residuos y evitar daños a la salud o al ambiente. Se forman con celdas que protegen el suelo con una geomembrana de hule que canaliza los lixiviados, líquidos altamente contaminantes, producto de la descomposición orgánica. La circulación de líquido facilita la compresión de los taludes. También se instalan pozos para absorber el gas metano y quemarlo para evitar malos olores. Este proceso resulta costoso y se satura rápidamente por nuestro acostumbrado ritmo de producción de basura" (SEMARNAT).

³ Se entiende por planta o estación de transferencia a las instalaciones para el trasbordo de los residuos sólidos, de los vehículos de recolección a los vehículos de transferencia. Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (2007, artículo 4, fracción VII).

quienes fomentan la separación de residuos y cuentan con dos centros de acopio. Asimismo se consultaron fuentes secundarias y el marco jurídico vigente. Lo anterior, con la finalidad de conocer el contexto en el que se desarrolla la cadena de reciclaje.

Este trabajo se divide en cuatro apartados, el primero presenta algunas características del área de estudio y de la generación de residuos; el segundo es una revisión del actual sistema de manejo de desechos, para proporcionar elementos que ayuden a explicar la situación del proceso de reciclaje. Posteriormente, se abordan los conceptos desarrollo sustentable y gestión integral de los residuos sobre los cuales se basa la actividad de reciclaje de desechos, como estrategia para evitar que residuos útiles vayan a la disposición final y para la conservación de los recursos. Por último, se expone el estudio de caso sobre la cadena de reciclaje de residuos, los resultados de las visitas y entrevistas realizadas a los responsables de las empresas y establecimientos, y después las conclusiones de la investigación.

LOS RESIDUOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para llevar a cabo esta investigación se delimitó como área de estudio al espacio urbanizado y conurbado de los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan.⁴ Se entiende por conurbación⁵ a la "Continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población, inicialmente independientes y contiguos por sus márgenes, que al crecer acaban formando una misma unidad poblacional funcional" (Código Urbano del Estado de Jalisco, 2009, artículo 5 fracción XXV).

La expansión urbana que presentó la ciudad de Guadalajara formó un continuo urbano en donde no hay

⁴ "El conglomerado urbano experimenta el proceso de conurbación o anexión física y articulación funcional de la *ciudad central*, en este caso de Guadalajara, con las vecinas poblaciones de Tlaquepaque [actualmente San Pedro Tlaquepaque] y Zapopan, lo que ocurrió en la década de 1960. A partir de la década de 1980 se presentó el mismo fenómeno que ligó a Tonalá al conjunto urbano. Estos tres municipios interiores ya compactados por el tejido urbano conforman la *primera corona metropolitana*, misma que ha soportado la mayor parte del desdoblamiento urbano y residencial de Guadalajara y que abarca un radio aproximado de 15 kilómetros a partir del centro" (Cabrales, 2010:5). A partir de la década del 2010 el impulso urbanizador extendió el tejido urbano hacia las localidades contiguas de los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y El Salto que no se tomaron en cuenta para este trabajo. Cabe mencionar que el Área Metropolitana de Guadalajara está integrada por ocho municipios: Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos (Declaratoria del Área Metropolitana de Guadalajara, 2009).

⁵ Según Ducci "el fenómeno de conurbación se presenta cuando una ciudad, al crecer, anexa localidades que eran físicamente independientes, con lo cual forma un área urbana mayor que la original" (1989:45).

espacio intersticial sino una traza urbana de forma irregular que físicamente dificulta establecer los límites político-administrativos (imagen 1).

El área de estudio presenta las siguientes características desde la perspectiva del manejo de residuos:

- 1) Registra una población aproximada 3.8 millones de habitantes según el censo de 2010, lo que representa la mitad de la población total del estado de Jalisco. Asimismo cuenta con el mayor número de viviendas y, por lo tanto, con el mayor número de rutas preestablecidas para la recolección de los residuos sólidos urbanos. Guadalajara 249, Zapopan 198, San Pedro Tlaquepaque 81 y Tonalá 50 (Consejo Metropolitano de Guadalajara, 2011:9).
- 2) Son los primeros municipios en lanzar una licitación a empresas (desde 1994) que ofrecen servicios de recolección, transferencia y disposición final de residuos sólidos para concesionar estas actividades que le competen a los municipios.
- 3) En estos municipios se han implementado mecanismos de separación de residuos.
- 4) Han realizado inversiones con el fin de adecuar y preparar los sitios de disposición final con la aplicación de tecnologías para el control de la contaminación.

Lo anterior para brindar el servicio de aseo público de recolección, transporte y confinamiento de las 4,292 toneladas de RSU que se generan diariamente según estimaciones para el año 2013. Además de las 880 toneladas diarias de residuos de manejo especial (RME)⁶ que generan las actividades productivas y comerciales, en total son poco más de 5,172 toneladas (entrevista con Gerardo Bernache,⁷ 16 de abril de 2013).

La mayor parte de los desechos que se recolectan tienen como destino uno de los tres rellenos sanitarios que se encuentran en operación en el área de estudio: en el municipio de Tonalá se ubica el relleno sanitario Los Laureles, en Zapopan operan dos rellenos sanitarios conocidos como Hasar's y Picachos. Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque ya no cuentan con lugares adecuados para la disposición final dentro de su territorio debido a la expansión urbana, ambos trasladan sus residuos a los rellenos sanitarios mencionados.

⁶ Residuos de Manejo Especial: 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 los grandes generadores de residuos sólidos urbanos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos, 2003, artículo 5, fracción XXX). Incluyen a los lodos no peligrosos, residuos voluminosos o como muebles, colchones, artefactos electrodomésticos, hormigón, asfalto, neumáticos, entre otros.

⁷ Investigador del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social de Occidente (CIESAS), especialista en el tema de residuos. Asesor de mi tesis de Maestría en Desarrollo Local y Territorio.

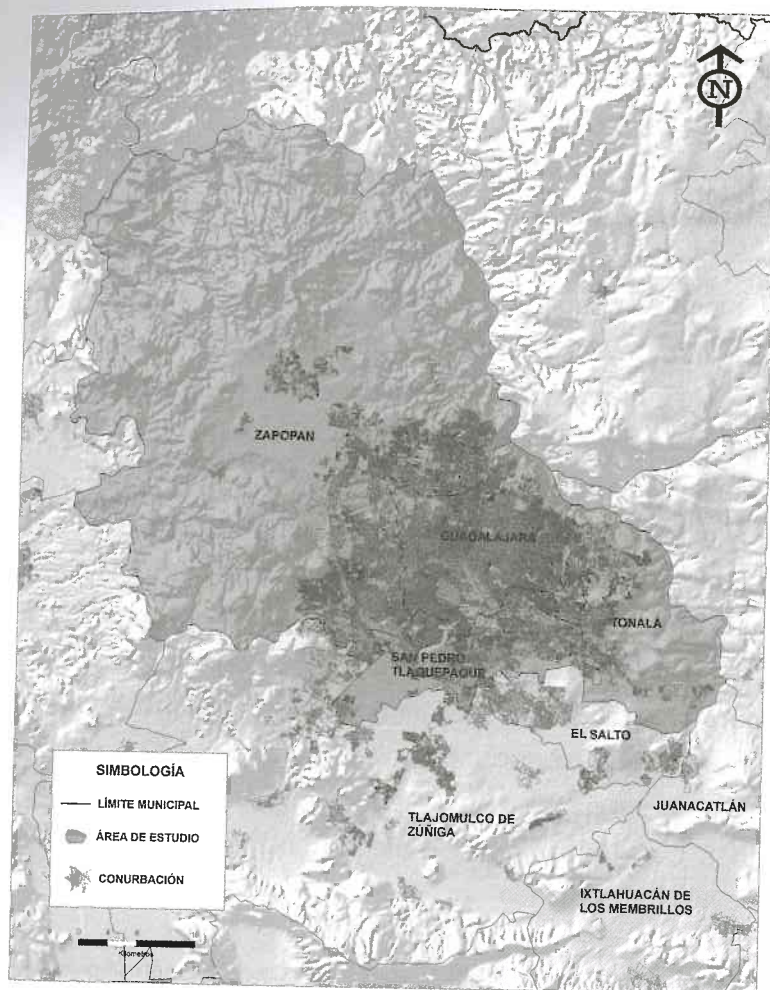


Imagen 1. Delimitación de Área de Estudio
Fuente: Elaboración propia con base en la Traza urbana del Sistema para la Consulta de Información Censal (Scince), 2010, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

La cantidad de RSU ha crecido en las últimas décadas y se espera que el volumen aumente cada año. Los montos de desechos se incrementaron en 60% en las décadas de 1980 al 2000. De 1500 toneladas por día en 1980 pasó a 3,881 para el 2010. Se estima que a partir de 2004 la tasa de crecimiento anual de residuos fue de 2.5% a 3% (Bernache, 2011), mientras que la de población fue de 1.88 y 1.01 para los años 2000 y 2010 respectivamente.

El manejo de residuos ha sido un problema que no se ha resuelto de manera satisfactoria en el área de estudio dado que se han presentado casos de afectaciones al ambiente y a la salud de la población por el mal manejo de los rellenos sanitarios.

Un manejo adecuado de residuos se aborda a partir de la entrada en vigor de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aprobada en el 2003 (la cual se identificará con el acrónimo LGPGIR en lo sucesivo). La ley reorienta las políticas públicas en materia de manejo de residuos hacia la gestión integral a partir de un esquema de responsabilidad compartida⁸

⁸ Responsabilidad Compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003, artículo 5, fracción XXXIV).

diferenciada entre las autoridades y los ciudadanos y de la promoción para reducir y valorizar residuos. Se indica un cambio hacia una gestión pública afín con los principios ambientales y eficientes en el rubro administrativo (Galván y Bautista, 2010: 42).

Es decir, la normativa promueve 1) la reducción en la generación de desechos y 2) el aprovechamiento para utilizarlos en otras actividades y evitar que lleguen a ser confinados. En el punto dos, la finalidad es privilegiar el principio de valorización⁹ a través de tres acciones como son la reutilización, incineración y el reciclado de desechos (artículo 5, fracción XVII y XLIV), A) En la medida de lo posible, los generadores de los desechos pueden reutilizarlos en diferentes formas en lugar de tirarlos, por ejemplo en los hogares, un frasco de vidrio puede lavarse y servir como un contenedor de alimentos; en la industria los envases pueden ser retornables; B) Los desechos pueden ser utilizados en un proceso de reciclado: transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos (LGPGIR, 2003, artículo

⁹ Valorización: principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica (LGPGIR, 2003, artículo 5, fracción XLIV).

5, fracción XXVI); o bien, C) Los desechos se pueden utilizar para generar combustible o energía a través de procesos como la incineración o el coprocesamiento,¹⁰ en ambos se quema la basura en hornos especiales para evitar contaminación y la energía liberada se usa con fines económicos, sin embargo, estos procesos se utilizan poco en nuestro país y para el caso del coprocesamiento técnicamente se utiliza sólo un tipo de residuo que son las llantas y que entran en la clasificación de residuos de manejo especial (RME).

El reciclado o reciclaje se instaura en el principio de valorización y es reconocido por sus ventajas: el reciclado logra un balance en los ámbitos ambiental, económico y social en los territorios, que se extiende hacia la organización espacial, conservación y uso racional de

¹⁰ Incineración: cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, mediante oxidación térmica, en la cual todos los factores de combustión, como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden ser controlados, a fin de alcanzar la eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos. En esta definición se incluye la pirólisis, la gasificación y plasma, sólo cuando los subproductos combustibles generados en estos procesos sean sometidos a combustión en un ambiente rico en oxígeno (LGPGIR, 2013, artículo 5, fracción XIII). Coprocesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo (LGPGIR, 2013, artículo 5, fracción IV), éste se realiza en el área de estudio por la industria Cementos de México (CEMEX); en lugar de combustibles fósiles convencionales utilizan un sólo tipo de desecho que son las llantas. La biomasa y otro tipo de material inorgánico no se aprovechan por esta industria (entrevista con Blas Ramos. Director de Medio Ambiente del municipio de San Pedro Tlaquepaque, 2012).

los recursos naturales, el ahorro de energía, la generación de empleo e ingresos, desarrollo de nuevos productos, finanzas públicas, saneamiento básico, la protección de la salud pública y la reducción de residuos (Calderoni, 2003: 34 citado por Fonseca, 2009). También el efecto es directo en la infraestructura que se construye en torno al reciclado así como en la disminución del gasto de transporte y tratamiento final de residuos que le corresponde a los municipios.

Es conveniente aclarar que el concepto de reciclado o reciclaje en esta investigación, se refiere a un proceso en el que se convierte el residuo en materia prima para fabricar un producto nuevo ya sea igual o diferente, de una manera sustentable. Por lo que recuperar, separar, acopiar y comercializar residuos son fases previas al reciclado y no significan propiamente reciclar.

También es importante mencionar que el reciclado se aplica en diferentes sectores económicos en función del material utilizado, como el plástico, vidrio, chatarra, papel, cartón, textiles y madera, por lo tanto no se podrá nombrar como sector económico del reciclaje sino más bien como una cadena de reciclaje o cadena productiva de reciclaje, que se conforma por los agentes que realizan las actividades necesarias para que las industrias procesen los diferentes materiales de desecho (entrevista con Consuelo Correa. SEMADES, 9 de abril de 2012).

Entonces, una cadena de reciclaje es una agrupación productiva de actores articulados entre sí para realizar un

eslabonamiento de actividades que de manera general inicia con la recuperación y separación de los desechos, sigue con el acopio de materiales y su comercialización y finalmente la transformación de residuos en subproducto o materia prima para la fabricación de un producto nuevo (Angélico y Maldovan, 2008: 3; Ojeda, Armijo y Ramírez, 2002: 279 y 280).

Son varias etapas y participan agentes formales e informales; y diversos tipos de residuos que serán materia prima para diferentes clases de actividad económica. Por otro lado, es un proceso complejo porque la cadena es afectada o influenciada positivamente por dos actores que inciden de manera directa sobre ella: los generadores de desechos (los ciudadanos para el caso de los RSU y los establecimientos para los RME) y los gobiernos municipales y estatales para impulsar la actividad de la separación de residuos.

Un tercer actor que se vislumbra son las organizaciones no gubernamentales que pueden incidir en sensibilizar y crear una conciencia ambiental en los ciudadanos para que participen en la separación de sus residuos y exijan un manejo adecuado (Ojeda *et al.*, 2002: 285 y 286). Acuña advierte que en Latinoamérica y el Caribe "La participación de la comunidad y de los organismos de la sociedad civil es también muy débil en los países de la región, aunque muy necesaria, no sólo para la defensa del patrimonio natural y la calidad de vida, sino que también asegura una función pública más

eficiente, menos costosa, a la vez que menos arbitraria y menos burocrática" (2001:54).

Además, para que esta cadena funcione se requieren dos acciones complementarias. Primera, que los desechos separados realmente se reciclen y no se envíen a disposición (puede suceder cuando los precios disminuyen o los costos de transporte son elevados). Segundo, las empresas y las personas deben completar el ciclo del reciclaje al comprar artículos fabricados con materiales de desecho (Miller, 2007:287).

En México, el índice de reciclaje es en promedio del 10%. Para el área de estudio se estima un 8% del total de los residuos, cerca de 500 toneladas diarias para el 2013, además de los residuos separados que aportan otras ciudades de la región occidente y que entran al mercado local de materiales (entrevista con Bernache, 2013). La cifra es modesta en función del volumen excesivo de desechos y del auge industrial y comercial que ha tenido la zona de estudio.

Con este porcentaje no se registra una reducción en los volúmenes de residuos que van a parar a los rellenos sanitarios, se requiere un índice de reciclaje mayor. A la vez, según los datos mencionados se intuye el potencial de residuos que existe y que no se aprovecha en las cadenas productivas para disminuir la presión en las áreas de confinamiento. De acuerdo con Bernache (2011:227), el 20% del total de los residuos generados podrían

clasificarse en la categoría de reciclables con potencial para ser reciclados con la infraestructura regional y local.

En el área de estudio, los materiales reciclables inorgánicos que ya cuentan con un mercado estable para su comercialización son el papel periódico, el papel de empaque, revistas, papel de oficina, cartón, envases plásticos de diversos tipos, botellas y otros envases de vidrio, aluminios y chatarra, textiles y madera. Aunque se tienen algunas estimaciones, las autoridades estatales y municipales han encontrado dificultades para cuantificar los materiales que se reciclan, de una manera sistemática y confiable porque la mayoría de los actores que separan residuos son informales y no llevan registros, de ahí lo complicado de obtener un directorio completo de las empresas y los montos recuperados.

En la tabla 1 se observa que todos los residuos orgánicos pueden ser susceptibles de composteo, no así los residuos inorgánicos, que son objeto de estudio en este trabajo de investigación, se estima en un 20%, lo que equivale a unas 1,200 toneladas diarias. Del total de RSU existe la posibilidad de aprovechar el 73% (orgánicos e inorgánicos), sin embargo en la actualidad la mayor parte de la basura que se genera en el área de estudio termina enterrada en los tres rellenos sanitarios que operan actualmente.

TIPOS DE RESIDUOS	%	SUBPRODUCTOS	
Residuos con potencial	Orgánicos	53%	Residuos de cocina (alimentos), jardín, desechos de frutas y verduras de tianguis y mercados. Todos los desechos pueden aprovecharse para producir composta con técnicas de trituración y fermentación
	Inorgánicos (de interés para esta investigación)	20%	Algunos tipos de plástico, papel, cartón, textiles, madera, aluminio, otros metales y más subproductos susceptibles de reciclaje industrial
Materiales no reciclables	Sanitarios y algunos inorgánicos	27%	Pañales, papel higiénico, toallas sanitarias, ciertos tipos de plástico, papel y cartón laminado, papel encerado, un tipo de vidrio y otros materiales combinados

Tabla 1. Materiales con potencial de reciclaje en el área de estudio.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada en Bernache, 2011: 106 y 227.

Para los gobiernos municipales del área de estudio ha sido difícil consolidar iniciativas que reduzcan de manera significativa el flujo de residuos que vayan a causar problemas en los sitios de disposición final. Es importante señalar que no todos los desechos se tienen o deben de reciclar, sólo aquellos cuyo proceso de producción no dañe el ambiente y la salud de los involucrados (LGPGIR, artículo 5, fracción XVI), los especialistas recomiendan conocer la historia del residuo para tomar decisiones ambientalmente adecuadas. En este punto es de gran apoyo tener estudios

del ciclo de vida de los materiales (conocer cómo fue su proceso de producción desde la extracción de la materia prima pasando por su fabricación y comercialización) así como definir la huella de carbono¹¹ de cada uno de los tipos de materiales de desecho (Cortinas, 2003; Entrevista con Sofía Chávez. Proyecto Ecovía Vías Verdes A.C., 12 de abril 2012).

El desarrollo de la industria del reciclaje es crucial ya que permite la valorización de los residuos y la reducción del costo de las materias primas en el ciclo de producción; no obstante, las dificultades que se enfrentan tienen que ver con los presupuestos que la autoridad ambiental ejerce en el fomento a la recuperación de materiales y el impulso a la cultura de la separación de residuos desde la fuente o los hogares.

¹¹ Huella de Carbono se refiere específicamente a la medición de emisiones de CO₂ y gases efecto invernadero (GEI) en cada proceso productivo desde que comienza la producción de un bien o servicio hasta que llega al consumidor final. El término *ciclo de vida* es un término creado para cuantificar el impacto ambiental de un material desde la extracción y el procesamiento de la materia prima, hasta la fabricación, transporte, distribución, uso, reutilización, mantenimiento y reciclaje para su disposición final, el cual determina la huella medioambiental de un material o un producto hasta una etapa predeterminada, Bosques, PROcarbono (en línea) <http://www.uach.cl/procarbono/quienes_somos.html>. Recuperado el 28 de marzo de 2014.

¿A DÓNDE VAN LAS TONELADAS DE DESECHOS?

Los gobiernos municipales se responsabilizan del manejo de los residuos sólidos en cumplimiento con el artículo 115¹² de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cuentan con una institución ambiental en la cual queda adscrito el servicio de Aseo Público con las actividades de recolección, transporte y confinamiento de los desechos domésticos. Por lo tanto, en el área de estudio cada municipio atiende por separado estas acciones de acuerdo a sus límites administrativos. Es un modelo de tipo desconcentrado¹³ en el cual no existe una coordinación intermunicipal para el territorio conurbado, sino que se divide la ciudad para otorgar el servicio.

¹² El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que es competencia del municipio otorgar los servicios públicos y en su fracción III establece entre sus atribuciones el aseo público, es decir, realizar la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

¹³ El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos "establece la posibilidad para que los municipios, previo acuerdo, puedan coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que le corresponden" (Galván y Bautista, 2010:103). El modelo opuesto o concentrado, está basado en un esquema de asociacionismo municipal, trabaja desde una perspectiva intermunicipal con una entidad responsable y una activa participación de la autoridad estatal, su principal ventaja es que anula las debilidades del trabajo aislado y las limitaciones económicas para cumplir con un manejo adecuado, minimiza costos, reduce los impactos ambientales y potencia el reciclaje (Galván y Bautista, 2010:98-102). El Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos (SIMEGIREs) planeado para integrar a los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara lleva tres años en espera de ser aprobado por los municipios asociados.

Por otro lado, el sistema de manejo es lineal o mecánico: se recolectan los desperdicios, se reúnen en una planta de transferencia y de ahí se transportan a los sitios de disposición final donde se vierten y permanecen en cierta manera escondidos. Desviar los residuos para su valorización no es una práctica usual en los sistemas de gestión municipal, el manejo que prevalece aún no se acerca al manejo integral¹⁴ que se recomienda en la LGPGIR, en el cual se establece que una buena parte de los desechos deben ser recuperados del flujo de residuos para darles una utilidad en acciones de reciclado como una opción de manejo para ciertos desechos apreciados en el mercado.

De acuerdo a la Ley de Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ) 2007, artículo 51: un manejo integral de residuos establece una jerarquía en la cual prioriza las opciones de manejo con diferentes etapas: 1) Reducción de la fuente, 2) Separación, 3) Reutilización, 4) Limpia o barrido, 5) Almacenamiento, 6) Recolección, 7) Acopio, 8) Traslado o transporte, 9) Reciclaje, 10) Coprocesamiento, 11) Tratamiento, y 12) Disposición final. En el manejo de los RSU los puntos 4, 6,

¹⁴ Manejo Integral: las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003, artículo 5, fracción XVII).

8, 11 y 12 están a cargo de los gobiernos municipales por ser un servicio público (LGIREJ, 2007, artículo 51).

Estas etapas se deben ajustar a la realidad y a "las situaciones que privan en cada localidad respecto del tipo y volúmenes de residuos que se generan, la infraestructura disponible o accesible para su manejo, los mercados de los materiales secundarios, entre otros" así como "La factibilidad económica" para decidir entre las diversas opciones (INE, 1999: 10). En el área de estudio se encuentran instauradas las acciones de separación, acopio y reciclaje a un nivel menor pero con posibilidad de potenciarlas.

Se identificaron una serie de características o debilidades en los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan integrantes del área de estudio, relacionadas con el manejo de residuos y que aún no han resuelto en su camino hacia una gestión de manejo integral, a continuación se describen:

La disposición final y la contaminación del ambiente

La afectación más grave al ambiente es derivada de una elevada producción de residuos que son recolectados y confinados en el medio natural en los llamados rellenos sanitarios¹⁵ de Hasar's, Los Laureles y Picachos (figura

¹⁵ Un sitio de disposición final es un lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en forma definitiva. Se puede decir que son tres tipos principales: basureros o tiraderos a cielo abierto, vertederos y rellenos sanitarios, en función del control ambiental que tengan. El tiradero es un sitio disposición final donde se

2). El punto es crítico ya que llega el 92% de los RSU generados en el área de estudio. En estos sitios la basura se entierra de manera permanente, al cabo de unos meses se va degradando y produce líquidos contaminantes denominados lixiviados, los cuales escurren por gravedad hacia las partes bajas o se infiltran y llegan a afectar los acuíferos, pozos y cuerpos de agua superficial así, los lixiviados contaminan el suelo y los recursos hídricos.

También se presenta contaminación del aire por las partículas volátiles y polvos, pero especialmente por el biogás tóxico (metano 65% y dióxido de carbono 35%) que se produce en los sitios de disposición por la degradación de los residuos orgánicos, los gases pueden contribuir hasta con el 15% a la contaminación atmosférica en zonas urbanas (entrevista con Bernache, 2013).

En la imagen 2 se muestra el área de estudio con la ubicación de los rellenos sanitarios y las plantas de transferencia en operación, así como algunos tiraderos

arrojan los residuos a cielo abierto sin recibir ningún tipo de tratamiento sanitario. Son llamados sitios no controlados, inadecuados para la disposición final que no cumplen con los requisitos establecidos en la norma 083-SEMARNAT-2003. El vertedero o sitio controlado es aquel que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización. Por lo tanto, es un sitio inadecuado de disposición final. El relleno sanitario es un sitio adecuado para confinar los residuos, es una obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicionales, los impactos ambientales (Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003).

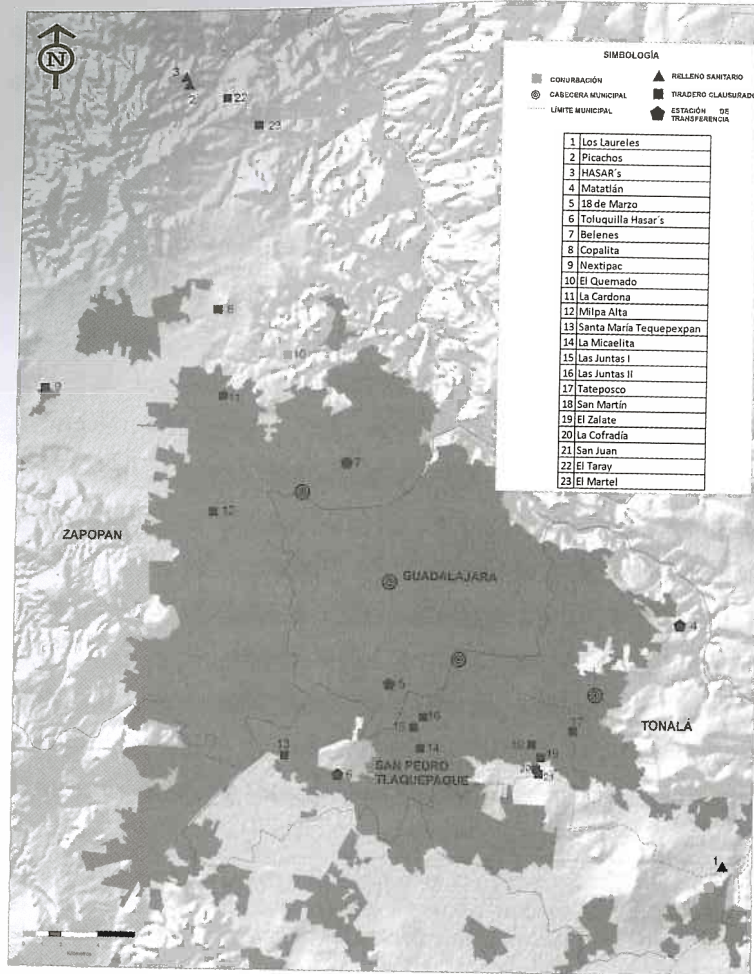


Imagen 2. Ubicación de rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y tiraderos clausurados.
 Fuente: Elaboración propia con base en Bernache, 2011: 360-425; Grande, 2006: 41; Consejo Metropolitano de Guadalajara, 2011: 46; Google Earth para la localización de los puntos.

antiguos ya cerrados o clausurados que estuvieron activos en las décadas de 1970 y 1980 y que ya han sido absorbidos por la mancha urbana. Los rellenos sanitarios en operación se ubican alejados del área conurbada para evitar la contaminación pero ahora la afectación al ambiente y a la salud se presenta en las comunidades asentadas en un perímetro cercano.

Los rellenos sanitarios antes mencionados, aún con un control técnico, han presentado deficiencias en su operación, fallas técnicas, falta de presupuesto y poca capacitación del personal limitan su funcionamiento. Los porcentajes que obtuvieron los tres rellenos sanitarios, de acuerdo al cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003¹⁶ de sitios de disposición final, no sobrepasa el 60% de los parámetros ambientales, pese a que Hasar's cuenta con un quemador de biogás controlado (único en el estado) e inscrito dentro de los proyectos de Modelo de Desarrollo Limpio (MDL) en SEMARNAT (Consejo Metropolitano de Guadalajara, 2011: 49-58).

Los tres rellenos sanitarios han generado pasivos ambientales al contaminar los recursos del suelo, mantos freáticos, y cuerpos de agua superficiales, afectan las actividades agropecuarias de las comunidades pobres, a

¹⁶ Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, señala las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

la salud pública y al patrimonio turístico. Como muestra de ello, se han presentado manifestaciones públicas de grupos de vecinos, que tienen su residencia en comunidades y fraccionamientos¹⁷ cercanos a estos sitios de disposición final, en protesta por la contaminación que provocan. Así, un problema local de afectación al ambiente se convierte en un problema regional que abarca varias localidades (Consejo Metropolitano de Guadalajara, 2011:54; Bernache, 2010; Bernache, 2011; Ferrer y Rodríguez, 2014). Bernache afirma que los rellenos sanitarios aún con alta seguridad, no son la solución sustentable al problema de la basura, pero tampoco pueden desaparecer. Con la propuesta del programa “basura cero” que establece una meta de separación del 80% de los RSU para el 2020, el otro 20% todavía se tendría que disponer en estos sitios. Por lo tanto, la recomendación sería prolongar la vida de los sitios donde se deposita la basura de manera permanente bajando los montos a confinar (2011). Es posible promover que los desechos no lleguen al sitio final

¹⁷ La contaminación que se presenta en los terrenos aledaños a Picachos y Hasar's tiene impacto en la microcuenca de Arroyo Grande de Milpillás. El agua contaminada afecta las actividades económicas de cuatro localidades: Huaxtla, Milpillás, San Lorenzo y Mesa de San Juan, con cerca de 500 familias. Mientras que las afectaciones por el bajo control ambiental en la operación de Los Laureles (ubicado en los límites de los municipios de Tonalá y El Salto) ha provocado la contaminación de pozos de agua que servían para actividades agropecuarias de localidades, tanto del municipio de El Salto como de Tonalá (Puente Grande y Toluquilla), también, los residentes de las colonias vecinas han asociado la presencia de una serie de problemas de salud con la cercanía del relleno sanitario (1,500 familias) (Bernache, 2010:6-9; Ferrer y Rodríguez, 2014).

mediante la recuperación de aquellos que son susceptibles de aprovecharse y su envío a las industrias recicladoras.

Aunado a este problema de contaminación, se estima que en el área de estudio se tiran clandestinamente en barrancas o en terrenos baldíos del 5 al 10% de los residuos generados. Son vertidos por recolectores del servicio contratado de RME y que trabajan en la clandestinidad, en virtud de que está reglamentado que los rellenos sanitarios sólo podrán recibir desechos de agentes registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (en lo sucesivo se nombrará SEMADES o secretaría estatal¹⁸) (entrevista con B. Ramos, 24 de abril de 2012).

Reducido número de estaciones de transferencia

En el área de estudio operan cuatro estaciones o plantas de transferencia: 18 de Marzo, Matatlán, Toluquilla-Hasar's y Belenes (figura 2), su función es recibir los residuos de los camiones recolectores y reunirlos en góndolas de gran capacidad (cajas de tráileres con capacidad de 25 a 29 toneladas) para trasladarlos al depósito final. La eficiencia de estas plantas es esencial para reducir la carga

¹⁸ La Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, conocida por sus siglas como SEMADES, cambió de nombre a Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) como parte de la nueva estructura institucional del Gobierno del Estado de Jalisco a partir de marzo de 2013. En este trabajo se hará mención de la SEMADES en virtud de que el 90% de las entrevistas realizadas en el trabajo de campo se desarrollaron antes del cambio de nombre.

económica que implica el transporte de residuos hacia los rellenos sanitarios, los cuales se localizan alejados del área urbana para evitar impactos en la salud de los ciudadanos del área de estudio. El viaje redondo de la estación de transferencia al relleno sanitario es: Belenes-Picachos, 65 km; 18 de Marzo-Los Laureles, 70 km; Matatlán-Los Laureles, 55 km; y Toluquilla-Hasar's, 105 km.

Sin embargo, existen dificultades en los esquemas de planeación y administración de las plantas de transferencia. Es evidente que el volumen de RSU que se genera en la ciudad, hace insuficiente las cuatro estaciones que se encuentran en funcionamiento, además se observó que, en algunos casos, han sido improvisadas o adaptadas para cumplir con su función, es el caso de Matatlán y de Belenes. La necesidad de realizar estudios para localizar y construir otras plantas de acuerdo a los planes de un ordenamiento territorial es una decisión que no se puede postergar para hacer más eficiente el sistema (Acuña, 2001:56).

Se encontró que priva la descoordinación entre las entidades que operan la recolección, porque al saturarse las estaciones de transferencia por la congestión de los camiones, es costumbre que los vehículos recolectores trasladen los residuos directamente a los rellenos sanitarios, esto ocurre también con algunas rutas preestablecidas, lo que redundaría en mayores costos de operación, además que incrementan los tiempos de descarga.

Costos del manejo de los residuos y privatización del servicio

Además del problema de contaminación, resaltan otros no menos graves que tienen que ver con el aspecto financiero como son los altos costos que pagan los municipios por los servicios de recolección, transporte y disposición final de los RSU, absorben una buena parte del presupuesto destinado a la Dirección de Medio Ambiente de cada uno de los municipios (alrededor de un 90%) se asigna al pago del servicio y sueldos (entrevista con B. Ramos, 2012).

MUNICIPIO	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS COLECTADOS, TON/DÍA	NÚMERO DE EMPLEADOS DE RECOLECCIÓN	PRESUPUESTO SERVICIO DE ASEO MUNICIPAL, PESOS/AÑO 2010
Guadalajara	1827	650	251,647,240
Zapopan	1153	750	153,121,635
Tlaquepaque	551	300 base 500 voluntarios	98,182,067
Tonalá	350	140	52,355,095

Tabla 2. Número de empleados y presupuesto del servicio de aseo público en 2010. Fuente: Consejo Metropolitano de Guadalajara, 2011.

También las acciones de vigilancia tienen un costo económico para el municipio para lograr una sustentabilidad en sus procesos. A futuro, será una presión más fuerte porque se espera mayor volumen de residuos y un gasto más oneroso, las autoridades municipales se ven rebasadas ante las grandes cantidades de desperdicios. El modelo de manejo que consiste en la recolección y

confinamiento en rellenos sanitarios como la única forma de deshacerse de los residuos es muy caro para operar y requiere de un presupuesto de millones de pesos mensuales, lo cual constituye una carga muy importante para las finanzas de los municipios del área de estudio, por lo que, con el fin de aliviar esta carga financiera y mejorar el servicio, han concesionado a empresas privadas las actividades de recolección, transferencia y confinamiento desde mediados de la década de 1990 hasta la fecha, con excepción de Zapopan.¹⁹

Actualmente, el municipio de San Pedro Tlaquepaque tiene un sistema mixto de prestación del servicio en el cual la recolección está a cargo del municipio y la transferencia y disposición final las realiza la empresa privada Hasar's. Guadalajara y Tonalá tomaron la decisión de firmar un contrato de concesión con una empresa privada (CAABSA) para que se haga cargo de todo el manejo de sus residuos. Mientras que Zapopan cuenta con su propio sistema de manejo (tabla 3).

La prestación del servicio contratado ha resuelto la carga financiera de la nómina del personal de limpieza, la adquisición y mantenimiento del parque vehicular, se logró incrementar la cobertura de la recolección en vehículos más o menos apropiados, con días establecidos y la forma como

¹⁹ En el pasado (1994) el municipio de Zapopan contrató a la empresa ARROW para concesionar el servicio de confinamiento, cancelando el contrato después de 7 meses de operación, pues el servicio no fue adecuado.

deben entregarse los residuos. Todo esto indicado en los reglamentos municipales correspondientes. Sin embargo se cuestiona la calidad del servicio de recolección y la eficiencia en la administración de los rellenos sanitarios y plantas de transferencia.

Otro asunto importante es que las concesiones son consideradas como camisas de fuerza para las administraciones municipales porque los contratos que se firman con las concesionarias son por plazos de 10, 15 y hasta 20 años, por lo que realizar modificaciones que signifiquen incorporar nuevas obligaciones y responsabilidades para las empresas contratadas resulta un proceso complejo, tortuoso y de desgaste institucional. Es frecuente que el contrato de concesión implique exclusivamente la recolección y confinamiento, pero como hemos visto, la instrumentación de estrategias de reducción, reutilización y reciclado son indispensables para una operación eficiente del manejo de los residuos sólidos en la ciudad, por lo que su incorporación en los contratos de concesión es difícil, si no imposible, anexarlos a los servicios que prestan las empresas concesionarias.

La cantidad de residuos generados que aparece en la tabla 3 se pueden analizar desde tres perspectivas: la administrativa, la ambiental y la económica. La primera tiene que ver con la presión para la administración municipal sobre el sistema de recolección a la cual se le exige un manejo eficiente. En la segunda se aprecia que las cifras son considerables, por lo tanto manifiestan la

dimensión del problema en cuanto a contaminación en los vertederos. La tercera, se considera el residuo como una mercancía que tiene valor y se comercializa.

Pero a la empresa concesionaria, con su ingreso asegurado en el contrato no le interesa, ni conviene voltear al tema de la recolección selectiva o de la plantas de separación de residuos, a pesar de que los gobiernos municipales y entidad estatal han insistido en esta acción por diversos motivos, como las tendencias en el mercado, para prolongar la vida del tiradero y en virtud de que la legislación lo establece.

Una estrategia que puede contribuir a lograr efectos positivos en los tres rellenos sanitarios que se encuentran en operación, es el reciclaje porque: reduce la carga de desechos a disponer y alarga su vida útil, asimismo, disminuyen las presiones financieras en los municipios por el pago de los servicios de manejo de residuos porque habría menos desperdicios a recolectar, transportar y confinar.

Por otro lado, los elevados montos que se generan y el mercado de residuos que existe ha traído como efecto la aparición de economías alrededor de los residuos, al margen de la concesionaria y de las autoridades municipales.

La aplicación de la ley

Respecto al manejo de residuos el marco legal ambiental se fortaleció con la entrada en vigor de la LGPGIR

MUNICIPIO	POBLACIÓN 2010**	TON/ DÍA	KG/HAB/ DÍA	TON/ ANUAL	NO. RUTAS	RECOLECCIÓN/ TRANSFERENCIA/ DISPOSICIÓN
Guadalajara	1,495,189	1,827	1.040	758,470	249	Los tres servicios concesionados: la disposición es en el relleno sanitario con vida útil de 4 años, con ampliación a 13* "Los Laureles", Tonalá.
San Pedro Tlaquepaque	608,187	551	0.819	172,065	56	La recolección es pública, el resto, contrato con Hasar's. Relleno sanitario con vida útil: 51 años*
Tonalá	478,689	350	0.625	109,178	50	Los tres servicios concesionados. La disposición es en el relleno sanitario con vida útil de 4 años, con ampliación a 13* "Los Laureles", Tonalá
Zapopan	1,243,756	1,153	0.792	359,654	198	Los tres servicios son públicos. La disposición es en el relleno sanitario con vida útil de 5 años, con ampliación a 78* Picachos, Zapopan
Total	3,824,766	3,881	0.819	1,399,367	578	

Tabla 3. Generación de residuos sólidos urbanos por municipio, 2010. Fuente: Datos proporcionados por SEMADES, 2010; **INEGI, 2010. * Tomando como base el año 2010.

(2003) y su reglamento (2006), sin embargo es débil en las acciones y prácticas concretas que corresponden a la vigilancia y control que llevan a cabo las instituciones ambientales. Acuña menciona que en América Latina existe “una gran necesidad de desarrollar instituciones ambientales modernas y eficaces, con respaldo político, con capacidad fiscalizadora, con poder sancionador, y con la dotación de recursos necesarios, tanto humanos como financieros” (2001:55).

Así, la LGPGIR indica que es atribución de los gobiernos estatal y municipal fomentar acciones para valorizar, en virtud de que a la entidad municipal le compete la recolección de RSU y a la estatal la coordinación de los recolectores del servicio contratado de RME, por lo tanto, las instituciones gubernamentales encargadas de la programación de actividades para facilitar y alentar la separación y el reciclado juegan un papel esencial mientras sus acciones sean sólidas y permanentes.

En el área de estudio existe poca vigilancia por parte de la institución estatal, así como de los municipios en el cumplimiento de la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 que establece la obligación de realizar la separación de residuos para los ciudadanos, establecimientos comerciales e industriales, para los gobiernos municipales y para las empresas que recolectan desperdicios. Tampoco se cumple cabalmente la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 que

establece las especificaciones para el funcionamiento adecuado de los rellenos sanitarios.

Por otro lado, las concesionarias cumplen parcialmente el marco regulador de residuos, ya que las empresas trabajan en su lógica de incrementar ganancias y olvidan que los servicios que prestan requieren una atención importante en la parte ambiental, y en ocasiones no es su prioridad porque se requieren inversiones adicionales que suelen verse como cargas para estas empresas, por lo que se invierte poco en mantenimiento y en el control de la contaminación. Los ayuntamientos deben estar atentos a las buenas prácticas de la empresa concesionaria con la cual firmaron contrato (Acuña, 2001:53; entrevista con Guillermo Gómez. Dirección de Medio Ambiente del municipio de Guadalajara, 10 de septiembre de 2012; entrevista con B. Ramos, 2012).

Los ciudadanos tampoco cumplen de manera cabal con la separación de residuos; tan sólo una mínima parte de los residuos que entregan y mantienen separados con la intención de facilitar el reciclaje. Ha sido una labor complicada para los municipios y aplazada por varios años, el municipio de Guadalajara y el de Zapopan en coordinación con la empresa concesionaria han mantenido un servicio de recolección diferenciada en un número reducido de rutas.

Los gobiernos municipales tienen carencias para el cumplimiento de las atribuciones que marca la ley. Argumentan que la norma para la separación de residuos

es un paso afortunado, pero su ejecución ha sido una meta difícil de alcanzar porque la entidad estatal encargada de emitir esta normativa no ha dado elementos para su cumplimiento (entrevista con B. Ramos, 2012; Entrevista con G. Gómez, 2012).

Los municipios requieren mayor impulso para consolidar y cumplir con sus planes de manejo de residuos. Las acciones de separación de residuos involucran un gasto público adicional para armar toda una estructura necesaria y posteriormente manejar los desperdicios una vez separados en orgánicos e inorgánicos, como por ejemplo instalar centros de acopio o adquirir terrenos.

Aunque sí hubo intentos por crear infraestructura adecuada a finales de la década de 1990, como las plantas de separación que se instalaron en el relleno sanitario de Los Laureles y la Planta de transferencia de Belenes, pero fracasaron porque su administración no fue adecuada. Para su rehabilitación y puesta en marcha no ha existido interés de los gobiernos (entrevista con G. Gómez, 2012; entrevista con C. Correa, 2012).

Además, los programas municipales oficiales llamados Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU),²⁰

²⁰ Los PMPGIRSU son instrumentos estratégicos y dinámicos para la implementación de una política municipal en el sector de residuos basados en un diagnóstico básico de la situación actual y bajo los principios de responsabilidad compartida entre los diferentes actores que permitirá mejorar las condiciones de salud, el ambiente y se establezca un sistema sostenible de gestión de residuos a través del

no se utilizan como instrumentos de planeación para impulsar políticas públicas relacionadas con el manejo de desechos. Esta es una asignatura pendiente para los gobiernos municipales y estatal (entrevista con G. Gómez, 2012; entrevista con B. Ramos, 2012).

Se reconoce que la institución estatal proporcionó capacitación a través del programa Red Giresol²¹ con el fin de formar recursos humanos para su elaboración pero no hubo un seguimiento así como acompañamiento con cada municipio, por falta de recursos humanos y financieros. Este modelo se establece en la LGPGIR (2003, artículos 10 y 26) y como instrumento de política a nivel federal (SEMARNAT, 2008), impulsando el Programa Nacional de Prevención Gestión Integral de Residuos 2009-2012 (PNPGIR); entre sus objetivos se encuentra incentivar la valorización de los RSU programas de reciclaje y también el cuidado y la protección del medio ambiente, además de las acciones de manejo: recolección, transferencia, tratamiento y disposición final.

Aunque los PMPGIRSU no son la solución para el problema de los residuos sólidos, sin duda normalizarán y regularán las acciones municipales y evidentemente son

establecimiento de planes y acciones de corto (hasta 1 año) y mediano plazo (a 5 años) (LGIREJ, 2007).

²¹ La Red GIRE SOL (Gestión Integral de Residuos Sólidos) imparte talleres a los servidores públicos para capacitarlos como educadores ambientales en materia de residuos. Es impulsada por la entidad ambiental tanto estatal como federal, así como la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ).

un paso significativo por las repercusiones que tendrán en el futuro respecto al volumen de residuos y el costo del servicio de recolección y confinamiento.

Información y participación

Los habitantes del área de estudio en general, continúan con los hábitos de tirar la “basura” en la calle, amontonar los residuos domésticos en las esquinas y no participar de forma comprometida con la separación de residuos para el reciclaje, es decir, no tienen conciencia de que el residuo separado no va al vertedero o relleno sanitario sino a comercializarse. En este sentido la participación de los ciudadanos para cumplir con la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 de separación de residuos es importante, pero debe fundamentarse a través de una educación ambiental amplia.

En el ámbito de la gestión de residuos sólidos implicaría un cambio en los comportamientos de las personas hacia qué hacer con los residuos que generan y qué bienes manejan en sus actividades cotidianas, tanto en sus hábitos de consumo, como en su contribución al reciclaje al entregar sus residuos ya separados por materiales orgánicos, inorgánicos y sanitarios (entrevistas en 2012 con: S. Chávez; C. Correa; B. Ramos).

En los ayuntamientos de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan se han implementado varios programas importantes y formales en educación ambiental para la separación de residuos y la reutilización,

sin embargo, la gestión pública no ha logrado resultados fundamentales en los hogares para que la separación se realice desde la fuente, que es lo más recomendable. Son iniciativas que se caracterizan por tener un periodo finito de tres años y no se da seguimiento en las administraciones que continúan gobernando. Tampoco los gobiernos municipales obligan a los habitantes a cumplir con la norma ambiental de separación y no proporcionan elementos que apoyen al ciudadano en esta tarea como ubicación de centros de acopio o un servicio de recolección diferenciada.

La educación ambiental como disciplina va más allá de un cambio de hábitos en el ciudadano con respecto a los RSU, “su ideal es contribuir a la transformación de los sujetos que ahora se identifican de manera dualista como consumidores de mercancías y usuarios de servicios públicos para que en un futuro se identifiquen como ciudadanos ambientales” (Bernache, 2011:221). La participación de los ciudadanos en temas ambientales moviliza acciones hacia su mejor solución (Acuña, 2001:55).

Falta de interés de las autoridades

Según Acuña, la mayoría de los problemas ambientales deben ser abordados desde una perspectiva multidisciplinaria que implica también decisiones políticas (2001:51), los gobiernos son uno de los principales actores de la política de residuos junto con los empresarios y la población (2001:53), en este sentido el manejo adecuado de

los residuos no sólo se trata de una incapacidad técnica o la falta de presupuesto. De acuerdo a Chung y Lo, 2004: 243, citado por Guzmán y Macías, 2012, "Los gobiernos locales o municipales deben resolver problemas urgentes de urbanización, definir marcos legales apropiados y atender problemas de corrupción que inutilizan el funcionamiento de todo el aparato administrativo y de gestión".

Además de estos argumentos, en el área de estudio, la apatía de los funcionarios públicos para aplicar una gestión integral de los residuos se vincula con las exigencias de la sociedad y a la obtención de reconocimiento social y político de parte de los habitantes. Así, la recolección es el servicio que tiene mayor atención porque los ciudadanos exigen que sus residuos sean recogidos de manera eficiente. La disposición final y la contaminación que ocasionan no son problemas que los ciudadanos conozcan y reclamen, por lo que se consideran como actividades de baja prioridad para los presidentes municipales. Tampoco se encuentra entre sus prioridades aplicar la norma de separación porque saben que traerá fastidio a los ciudadanos, con los cuales desean quedar posicionados en un nivel alto de satisfacción por el servicio público que prestan.

No existe interés para implementar estrategias que reduzcan la cantidad de residuos a disponer como puede ser un proceso de reciclaje, sin embargo, esta actividad se realiza en el área de estudio, no por el impulso de las autoridades gubernamentales, sino por la iniciativa de

algunas industrias que obtienen ventajas económicas al utilizar insumos que provienen de los residuos reciclables ya que son más baratos y se ahorra energía durante el proceso.

Los puntos abordados anteriormente no plasman los parámetros que establece el concepto de desarrollo sustentable en un manejo de residuos y a su vez no cumplen con lo planteado en un sistema de gestión integral de residuos que propone la LGPGIR. El tratamiento del problema de residuos no contempla el principio de valorización de manera habitual. Lo expuesto sirve como contexto para entender el comportamiento de la cadena de reciclaje en virtud de que la mayor parte de los residuos se destinan a los rellenos sanitarios y no a las cadenas productivas de aprovechamiento.

UN DESARROLLO RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

El desarrollo sustentable se presenta como el marco de referencia general para la gestión integral de los residuos y es sobre estos dos conceptos que se ancla el tema de reciclaje de desechos.

El desarrollo sustentable²² es una teoría extensa e integradora que busca un desarrollo armónico entre las

²² El desarrollo sustentable, expresión que se fue forjando desde 1972 a iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 1987 se difundió a todo el mundo en el Informe Brundtland presentado por

naciones desde tres ámbitos, el ambiental, el económico y el social. La consolidación del concepto y principios del desarrollo sustentable por la comunidad internacional se efectuó en la Cumbre de Río en 1992, fecha en la cual se aplicó de manera específica al manejo de los RSU. Entre los resultados de esta cumbre fue la creación del documento denominado la Agenda 21²³ para impulsar y dotar de mayor concreción a los principios que persigue esta teoría. Se conformó por 40 capítulos, de los cuales el número 21 incluye un apartado que trata el tema de desechos sólidos;²⁴ en él se explican las diversas formas de alcanzar la sustentabilidad en este tema.

la ministra noruega Harlem Brundtland durante la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. El informe fue publicado bajo el título de "Nuestro Futuro Común", en él se afirma que para obtener un crecimiento a largo plazo solamente se logrará en asociación con la naturaleza, con la neutralización de las agresiones al medio, la redistribución de la riqueza y renta y erradicando la pobreza (CEPAL, 2012:12). Este informe proporcionó la definición más usada del desarrollo sustentable "Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Brundtland Commission Report, 1987).

²³ La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas aprobó cinco documentos principales: la "Declaración de Río sobre medio ambiente"; la "Agenda 21", la "Convención marco sobre cambios climáticos"; la "Convención sobre diversidad biológica", y la "Declaración de principios sobre el manejo, conservación y desarrollo sustentable de todos los tipos de bosques" (CEPAL, 2012: 16).

²⁴ El capítulo 21 se denomina Gestión Ecológicamente Racional de los Desechos Sólidos y Cuestiones Relacionadas con las Aguas Cloacales. En lo relacionado a los desechos sólidos menciona que "la acción necesaria debería apoyarse en una jerarquía de objetivos y centrarse en las cuatro principales áreas de programas relacionadas con los desechos, a saber: a) Reducción al mínimo de los desechos; b) Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales

Ocho años después en la Cumbre del Milenio (2000) se sentaron las bases para los Objetivos del Milenio, entre ellos el tema ambiental siguió prevaleciendo. Un par de años más tarde se vincula estrechamente con la Cumbre de Johannesburgo (2002) que continua con la atención puesta en la implementación del desarrollo sustentable centrándose en la parte financiera (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2012: 14).

Finalmente, la Cumbre Rio+20 celebrada en el 2012, en la cual la CEPAL hace un balance de los logros obtenidos en América Latina y el Caribe. Los resultados no son alentadores puesto que el valor del medio ambiente no se manifiesta en las decisiones económicas de los países, sino que continúa la vinculación del crecimiento con la degradación ambiental. Asimismo, reporta que en el tema del manejo de residuos, el servicio de recolección y disposición final ha mejorado pero el reto existe para lograr una buena operación de los sitios de disposición final así como incrementar el aprovechamiento de residuos (CEPAL, 2012: 149-150).

Las cumbres mundiales organizadas por las Naciones Unidas han establecido las pautas a seguir en lo relacionado a la conservación de los recursos y el control de la contaminación y a su vez comprometen

de los desechos; c) Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos y; d) Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos (Cumbre de la Tierra, Río, 1992).

a los países miembros de la ONU a cumplir con los acuerdos internacionales. Estos acuerdos internacionales han inducido a los países a crear sus propios marcos normativos ambientales y el aparato del estado requerido para su ejecución. Los principios que propone el desarrollo sustentable se incorporaron a la política ambiental en México para proteger los recursos naturales, solventar los problemas de contaminación y valorar de manera distinta al medio natural. Aunque en la práctica los desequilibrios ambientales aún revelan la poca observancia de estos principios en nuestro país.

La Gestión Integral de los Residuos (GIR), es un concepto que se deriva directamente de los postulados de la teoría del desarrollo sustentable así como del Programa Agenda 21 y establece la forma en que se debe abordar el manejo de los RSU por parte de los gobiernos municipales. De esta manera cambió la forma de gestionar y organizar los residuos sólidos urbanos para aplicar un sistema que busca además de la eficiencia en el manejo, la protección del ambiente y el cuidado de la calidad de vida de los habitantes de una localidad (Bernache, 2011:26).

Una Gestión Integral de Residuos se entiende como el conjunto articulado e interrelacionado de acciones, normativas, operativas, financieras, de planeación, administración, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica

de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las situaciones y circunstancias de cada localidad o región (LGPGIR, 2003, artículo V, fracción X).

Es decir, el manejo de los residuos es ahora una práctica compleja que va más allá de la simple recolección y transporte para llevarlos al sitio de disposición final. Ésta era una visión mecánica que estuvo vigente durante el siglo XX, pero ahora se propone una gestión que implica no sólo el movimiento y el confinamiento de los desechos recolectados, sino la gestión integral en la cual se refuerzan las acciones para la educación ambiental orientada a la reducción y separación de desechos así como su aprovechamiento en procesos como el de reciclado (LGPGIR, 2003; Cumbre de la Tierra, Río, 1992:279-285).

También involucra un marco jurídico actualizado de acuerdo a principios de protección ambiental y la participación social en la solución de esta problemática. Demanda una intervención más profesional de los funcionarios responsables los cuales deben estar capacitados para planear, programar y llevar a cabo estrategias complejas de operación y reciclaje de los materiales para reducir los desperdicios que se confinan en un sitio de disposición final (CEPAL, 2012: 157, 175-176).

Para este trabajo, el concepto de desarrollo sustentable se define como aquel que instaura una forma de utilizar a la naturaleza en la cual se fomentan actividades productivas que reduzcan la degradación y no acaben con los recursos ambientales necesarios para la habitabilidad

de las sociedades (Holt, 1993 y Rabinovich, 1994, citado por Reboratti, 2000:225).

Bernache explica que alrededor de la definición de desarrollo sustentable se han presentado dos interpretaciones: por un lado, los gobiernos de países desarrollados piensan que se llegará a un desarrollo sustentable solamente con implementar ajustes al sistema económico productivo actual, y la otra interpretación procede de autores como Herman Daly y Robert Goodland, los dos ex economistas del Banco Mundial, quienes afirman que se requiere replantear el sistema económico productivo que controle el crecimiento de la explotación de recursos naturales y la producción para el consumo (2011:26).

Explica que la GIR recurre a estas dos versiones de desarrollo sustentable, que son dos formas de abordar el problema de los residuos. La más deseable y recomendable es la reducción en la producción de residuos, es una acción que se espera a largo plazo. Sin embargo, el especialista afirma que para lograrlo se requiere un cambio significativo en los patrones de producción y consumo en cuanto a materiales y energía (2011:26-27).

La opción alcanzable en el corto o mediano plazo es mejorar los rellenos sanitarios y reciclar a partir de programas extensos de separación de residuos. En el campo de la GIR se pueden gestionar dos aspectos fundamentales: a) rescatar los materiales que ingresan al flujo de los residuos sólidos urbanos para aprovecharlos

como materia prima para la industria, en lugar de recurrir exclusivamente a materiales vírgenes extraídos directamente de la naturaleza; y b) evitar a toda costa la contaminación de los ecosistemas, lo que sucede al disponer los residuos sólidos en vertederos municipales que no tienen una infraestructura segura para prevenir la contaminación del suelo, el agua y la atmósfera que se deriva de la descomposición de los residuos enterrados.

El proceso de reciclaje tiene dos vertientes. Una como política pública que parte de la gestión integral de residuos en la lógica de la sustentabilidad medioambiental. El proceso del reciclaje forma parte de un manejo integral de residuos que busca la eficiencia en sus diferentes etapas de recolección, transferencia y disposición final en correspondencia con el desarrollo sustentable, para lo cual incorpora los principios de responsabilidad compartida, así como disminuir la contaminación, el uso de energía y recursos naturales. La segunda como actividad económica industrial y de servicios, generadora de empleo y uno de los programas que pueden enriquecer un sistema productivo local en el medio urbano.

En este sentido, la actividad del reciclaje puede ser impulsada por los municipios y prosperar como una herramienta para el control de residuos de la cual se pueden beneficiar económicamente algunos sectores de la población, sin embargo, hasta ahora en México ha sido difícil lograr la conexión económica con la protección ambiental.

LA CADENA DE RECICLAJE: ACTIVIDAD ECONÓMICA CON BENEFICIO AMBIENTAL²⁵

Durante el trabajo de campo se encontró que en el área de estudio que comprende el espacio urbanizado de los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan, la actividad del reciclaje es compleja por diversas condiciones territoriales y los agentes que intervienen. Participan los ciudadanos, unidades productivas y de servicios formales e informales que se encargan de

MATERIALES	RSU	TONELADAS POR DÍA
	% DEL TOTAL	
Papel y cartón	7.40	287.2
Plásticos	14.57	565.4
Madera	0.72	28
Chatarra	5.21	202.2
Scrap electrónico	2.63	102
Orgánico	46.0	1,785.3
Vidrio	3.49	135.4
Textil	1.53	59.3
Otros	18.46	716.2
Total	100	3,881

Tabla 4. Composición de residuos sólidos urbanos, 2010.
Fuente: Datos obtenidos de SEMADES, 2010.²⁶

²⁵ Este apartado se construyó con base a los datos encontrados en el trabajo de campo realizado.

²⁶ Cabe hacer la aclaración que los porcentajes presentados aunque son resultado de un estudio para la Región Centro de Jalisco se acercan a lo que ocurre en el área de estudio en virtud de que en este lugar se genera el 75% del total de los residuos de la región, por lo que marcan la pauta en la composición de residuos. Los números absolutos se calcularon en función del total de residuos generados en 2010.

separar y acopiar una variedad de residuos inorgánicos susceptibles de reciclar. Son fases previas que se realizan y que forman una cadena de reciclaje. El engrane final son las industrias recicladoras; éstas pertenecen a diferentes sectores productivos que utilizan como materia prima materiales que provienen de los desechos como el vidrio, acero, plásticos, cartón, papel, aluminio, madera y textil. En cuanto a la composición de los residuos, en la tabla 4 se presentan los tipos de residuos y sus porcentajes.

El plástico es el tipo de residuo que se comercializa más en el mercado, en segundo lugar el papel y cartón, le sigue la chatarra y el vidrio, la madera se desecha en un porcentaje menor al 1% del total. Éstos, una vez separados, se pueden convertir en la materia prima para fabricar productos, de acuerdo con la información proporcionada por los entrevistados, en el área de estudio las recicladoras manufacturan los siguientes productos:

PRODUCTO FABRICADO	MATERIA PRIMA RECUPERADA	TIPO DE RESIDUOS URBANO
Botella, bolsas, mangueras, escobas, cubetas, rejas	PET, Tereftalato de polietileno No. 1	Botellas de refresco y agua, botella de suero
Juguetes, tacones, tuberías, mangueras para el cableado eléctrico, tarimas, alcantarillas	HDPE o PEAD Polietileno de alta densidad No. 2	Bidones (19 L), botellas de artículos de limpieza e higiene, lechero cubetas, medicamentos, tarimas
Los mismos productos fabricados con plástico-No. 2*	PVC Policloruro de vinilo No. 3	Cortinas de baño y juguetes inflables

Tarimas, tapas de hieleras, bases de escobas, bolsa de plástico de supermercado	LDPE o PEBD, Polietileno de baja densidad No. 4	Bolsas de plástico (que no hacen ruido), lonas de invernadero
Desechables para fiestas infantiles	PP, Polipropileno No. 5	Roscas o tapas de envases, bote de yogurt de 1 litro
Loseta parecida al vitropiso. Su reciclaje es tóxico	PS, Poliestireno No. 6	Productos elaborados con hielo seco, unicel
Se encontró una empresa que fabrica muebles, tarimas, materiales para construcción, jardinería, tapas de registro de aljibes y eléctrico	Resto de plásticos No. 7	Globos de metal, plástico que recubre las computadoras o TV
Tapas de alcantarillas, tapas de registros de CFE, tarimas	Combinación de No. 2 y 4 HDPE y LDPE	Bolsa de plástico, lonas y envases de aceite para automóvil
Láminas para imprenta, botes de aluminio	Aluminio	Latas de aluminio
Artesanías o envases para bebidas alcohólicas, refrescos, jugos	Vidrio Transparente y de color	Botellas, floreros y otros
Papel y cartón	Papel Blanco Papel Gris Papel Café	Bond, revistas, clichés, periódico, cartoncillo Cartón nacional y americano
Tarimas de madera de diferentes tamaños	Madera	Tarimas de madera
Barras, perfiles, vigas, varillas corrugadas	Acero	Chatarra ferrosa (desperdicio metálico)
Estopas, colchonetas, colchones	Textil	Ropa usada y telas en general

Tabla 5. Productos fabricados con materiales reciclables según tipo de residuo en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en entrevistas a empresas recicladoras, 2011 y 2012. *El PVC es un material tóxico sea material virgen o reciclado. Se prohíbe su utilización en algunos países europeos (entrevista con S. Chávez, 2012).

A continuación se presenta un análisis del estado en que se encuentra la cadena productiva y cómo funciona la distribución de los materiales. La información se recabó a partir de entrevistas realizadas a gerentes de empresas recicladoras, propietarios de centros de acopio, pepenadores y funcionarios estatales y municipales del área de estudio, durante dos periodos: abril 2011 y abril-mayo 2012.

La fase de selección en manos del sector informal

En la primera fase se contempla a quienes hacen la recuperación y separación de residuos. Los agentes que realizan estas labores pertenecen en su mayoría al sector informal y reúnen desechos en diferentes volúmenes de acuerdo a su capacidad. Esta actividad la aprovechan los habitantes desfavorecidos o desempleados como un medio de sustento o como estrategia de sobrevivencia familiar. También, las personas pueden optar por recoger residuos para obtener ingresos extras en su tiempo libre, y es que los desechos ya no tienen dueño, pertenecen a quien los recupera, aunque según la LGPIR quien genera el desecho es responsable de él hasta entregarlo al camión recolector o en su caso darle un buen manejo. A continuación se describen los agentes que participan como recuperadores de acuerdo con la información de Bernache (2011) y actualizada con la información obtenida en trabajo de campo.

- Hogares que voluntariamente separan y reúnen sus desperdicios y los llevan a vender, ya sea a los comercializadores que compran en pequeño volumen o a las empresas recicladoras. Otros hogares los entregan separados al servicio de recolección selectiva que está implementada en su ruta o al servicio que mezcla los residuos.
- Pepena hormiga, se conoce también como prepepena o micropepena. Estas personas pasan por las calles en triciclos recogiendo materiales de las bolsas de basura de las viviendas o negocios; algunos prefieren seguir la ruta del camión recolector pero adelantándose a éste con el fin de buscar en las bolsas de basura que van sacando los habitantes a las banquetas a la espera de ser recogida. Generalmente trabajan en colonias de la ciudad donde pueden encontrar materiales valiosos y que se localice algún comercializador (centro de acopio) cercano.
- Chatarreros, éstos agentes transitan en camionetas por las calles utilizando un altavoz para anunciar que compran materiales usados.
- Escuelas, universidades, asociaciones religiosas o civiles, grupos especiales y colonos que eventualmente realizan actividad de separación y venden a los comercializadores o directamente a algunas empresas recicladoras que están cercanas a sus domicilios.

- Trabajadores del sistema de recolección de aseo público que tienen sus rutas establecidas y recogen la basura en los domicilios. Separan los residuos que están a su alcance y los almacenan en bolsas grandes conforme realizan su labor. Posteriormente los venden a pequeños comercializadores que se encuentran en el camino antes de descargar los camiones en las plantas de transferencia o vertederos.
- Recolectores del servicio contratado. Ofrecen el servicio de recolección de desechos generados en negocios y empresas; los recolectores tienen dos opciones de destino con los residuos inorgánicos, a) llevarlos a tirar a un relleno sanitario o planta de transferencia como las de la empresa Hasar's, realizando el pago correspondiente; o b) separar los materiales recolectados por tipo (aluminio, botellas, bolsas, papel, cartón) y venderlos a los grandes o pequeños comercializadores, dependiendo del volumen que separen. Estos agentes, aunque recolectan RME (que no se estudian en este trabajo), se consideran en la cadena de reciclaje porque aportan insumos a las empresas recicladoras y porque vierten sus residuos en los rellenos sanitarios donde también se confinan los RSU generados en el área de estudio.
- Pепенadores. Trabajan en grupo formando cooperativas. Entre todos los pepenadores que laboran en un vertedero o una planta de

transferencia, reúnen materiales, principalmente plástico y los almacenan en contenedores dentro del vertedero; los comercializadores grandes llegan en camionetas, que pueden tener jaulas enganchadas para tener un espacio mayor, y compran este material; también acuden empresas recicladoras pequeñas. Algunos pepenadores, recolectan por su cuenta otro tipo de materiales como acero, cobre, cables; materiales que no entran en lo requerido por sus clientes y ellos lo venden a pequeños comercializadores.

- **Industrias.** En sus procesos productivos generan desechos que otras empresas utilizan como insumos; se crean vínculos entre las empresas que se aprovechan para el intercambio. Es un desecho postindustrial que no sigue el camino tradicional del flujo de los residuos que es generación, recolección, confinamiento, sino una simbiosis industrial,²⁷ este es el camino que recomienda la SEMADES. Este tipo de desechos entran en la categoría de residuos de manejo especial, los cuales no se consideran en este trabajo en virtud de que tienen otra dinámica. Sin embargo, se mencionan porque en ciertos casos las empresas recicladoras se proveen también de estos residuos.

²⁷ Simbiosis industrial, es un proceso en el cual los residuos y desechos de una industria sirven como insumos a otra que los aprovecha en sus procesos (entrevista con C. Correa, 2012).

En la fase de separación participa principalmente el sector informal. De acuerdo a estimaciones de Bernache (2013), el grupo que más volumen recupera es el de los pepenadores con un 50% del total de los montos que se reciclan. En la tabla 6 se presentan los actores que participan en la recuperación y separación de residuos con excepción de las industrias.

ACTORES	%	TON/DÍA
Pepenadores	50	243
Camiones recolectores	20	97.2
Prepepena	10	48.6
Organizaciones ciudadanas	10	48.6
Recolectores privados	10	48.6
Total toneladas	100	486

Tabla 6. Porcentaje de recuperación en la cadena de reciclaje en el área de estudio.

Fuente: Entrevista con Bernache, 2013.

Se detectó que algunas cooperativas de pepenadores y los recolectores del servicio contratado han aprovechado la oportunidad de incrementar sus ingresos al incursionar en otra fase de la cadena de reciclaje, como el acopio y la comercialización de los materiales que separan. Por el papel que desempeñan estos agentes recuperadores, a continuación se describen de manera más amplia.

De pepenadores y recolectores del servicio contratado a comercializadores respetables

En el área de estudio, los pepenadores laboran en cinco espacios (los vertederos: Picachos, Los Laureles, y Hasar's, así como en las estaciones de transferencia de Belenes y Matatlán), en total se estima una cantidad de 1,190 pepenadores que pueden llegar a recuperar 238 toneladas de residuos por día. En la tabla 7 se muestra que en el relleno sanitario Los Laureles trabajan un número mayor de pepenadores en virtud de que recibe más residuos. Si consideramos el dato de un 8% de reciclaje, que son aproximadamente 500 toneladas por día, entonces los pepenadores participan con casi el 50% de recuperación de materiales para reciclaje. Con esto se comprueba que la separación de materiales se realiza principalmente por el sector informal, tabla 6 y 7. Estos trabajadores son selectivos al momento de la recuperación porque dependen de los requerimientos de sus clientes.

Las cooperativas recuperan menos residuos desde el año 2011, porque los empleados y voluntarios que realizan la recolección domiciliaria comenzaron a separar los residuos que recolectan para su venta antes de depositar su carga en la planta de transferencia o relleno sanitario.

Además, los pepenadores que laboran en Picachos piden que la norma de separación se cumpla y se recolecte de manera diferenciada, su propósito es defender su lugar de trabajo. Indicaron que algunos servidores públicos reconocen la labor de los pepenadores y los alientan para

LUGAR	NÚMERO DE PEPENADORES	KG/DÍA/PC	TOTAL TONS / DÍA
Relleno sanitario Hasar's	70	200	14
Relleno sanitario Picachos	170	200	34
Planta de transferencia Belenes	50	200	10
Relleno sanitario Laureles	800	200	160
Planta de transferencia Matatlán	100	200	20
Total	1190	200	238

Tabla 7. Montos de residuos recuperados por los pepenadores.
Fuente: Entrevista con Bernache, 2013.

que proporcionen datos sobre los materiales y el volumen recuperado, pero otros funcionarios no apoyan su trabajo. Buscar una solución para los pepenadores es competencia de la secretaría estatal ambiental (SEMADES), porque es quien supervisa la operación de los rellenos sanitarios y también de la Procuraduría Estatal para la Protección Ambiental (PROEPA) que realiza las visitas de inspección y vigilancia.

En Picachos, la cooperativa de pepenadores en el año 2011 tomó la decisión de crear un centro de acopio y convertirse en comercializadores con el apoyo económico de socios que tuvieron visión del negocio. El objetivo era incrementar sus ganancias a través del desarrollo de procesos para darle valor agregado a los materiales de plástico principalmente y convertirlos en materia

prima. Cuentan con maquinaria adecuada para realizar varios procesos como bandas, lavadoras y molinos. Los clientes son empresas recicladoras, centros que acopian y comercializan sean pequeños o grandes.

Por su parte, los recolectores que brindan servicio contratado están obligados a recoger los desperdicios de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios de manera diferenciada igual que en los hogares, sin embargo no se cumple. Estos agentes realizan una separación secundaria de los materiales por su cuenta, no para cumplir con la norma sino para obtener un doble beneficio. Además de cobrar por recolectar los residuos de los negocios e industrias, obtienen una ganancia más del material que separan y venden. Existen casos de recolectores que llevaron su empresa hacia otra fase dentro de la cadena de reciclaje que es el centro de acopio, para convertirse en comercializadores. Varias empresas recolectoras de RME son también comercializadoras, en ocasiones aplican algunos procesos como compactado, para obtener mayores ganancias. Pueden vender el material a otro acopiador más grande o directamente a una recicladora.

Las empresas que brindan el servicio contratado de recolección se han percatado que algunos clientes comenzaron a separar y vender los residuos por su cuenta para obtener ingresos extras; mientras que al recolector contratado entregaban la basura que ya no tenía valor. Algunos recolectores han optado por ofrecer

sus servicios de manera gratuita siempre y cuando entreguen los residuos separados, siendo su ganancia la comercialización de estos materiales.

La comercialización de residuos: un negocio rentable

En la segunda fase del reciclaje se encuentran los comercializadores, los cuales son intermediarios entre la actividad de separación y las plantas industriales. En los párrafos anteriores se refirió a este grupo por adelantado ya que los actores que recuperan y separan los residuos han incursionado también en la fase de comercialización. Un comercializador deberá tener un centro de acopio que le sirva para descargar los residuos, separarlos de una manera más fina de acuerdo a lo que soliciten sus clientes y con espacio para almacenarlos. Se aprecia que el negocio de los comercializadores es la venta en elevados montos. Estas empresas pueden ser pequeñas o grandes y se dedican a comprar el residuo y venderlo a granel o, en la mayoría de los casos, realizan varios procesos que le dan un valor agregado al material y lo convierten en materia prima, por consiguiente les permite elevar sus ganancias. Los comercializadores grandes cuentan con mayor espacio físico y tienden a la especialización en un solo tipo de material, a diferencia de los pequeños que acopian todo tipo de residuos con valor en el mercado.

Los comercializadores generalmente cuentan con permiso como centro de acopio y para transportar residuos a las plantas recicladoras. Los agentes denominados

comercializadores surgen como una "moda", un negocio que deja ganancias para quienes además de acopiar han incorporado procesos para convertir en materia prima los residuos, adquirieron fuerza desde los primeros años de la década del 2000.

Las actividades que han incorporado los comercializadores, al aprovechar el nicho de negocio con los residuos son las siguientes:

- a) Prensado (plásticos, aluminio, papel y cartón) se crean pacas con la finalidad de reducir espacio, de esta forma se facilita el transporte y almacenamiento del residuo. En el caso de los residuos de plástico se pueden elaborar pacas de PET, de bote lechero, de plástico de alta y baja densidad y otros; del residuo de papel se pueden hacer pacas de periódico, cartoncillo, revistas, bond, cuchés, cartón nacional o americano, éstos se separan para no revolver materiales, ya que cada tipo tiene su utilidad.
- b) Triturar o moler (plástico, papel y cartón, aluminio, vidrio). Este procedimiento igual que el anterior también convierte el residuo en materia básica o materia prima que algunos autores llaman materia secundaria por su origen. Este procedimiento debe cuidar que los materiales estén separados de acuerdo a la tipología establecida en el mercado porque así reúnen ciertas características que permiten convertirlos en materia prima. Las máquinas

muelen el residuo en pequeños fragmentos, el vidrio se quiebra en forma manual, se almacenan en costales y se venden a las empresas recicladoras. Para el caso del plástico, se muele por pieza, a esta presentación se le llama en hojuelas.

- c) Fundir o peletizar (plástico). El plástico cortado se funde y se crean bolitas o pedazos muy pequeños dependiendo del tipo, se almacenan en costales y se venden como materia prima a empresas.
- d) Algunos comercializadores que trabajan también como recolectores del servicio contratado cuentan con los servicios denominados destrucción de archivos y hojas de datos (plástico, papel, cartón) y "destrucción de producto no conforme" o que no aprobó el control de calidad. Las empresas o negocios contratan estos servicios para que determinado material sea destruido antes de llevarlo a disposición final; ya sea por tener ciertas características como alguna información impresa o datos internos y que por alguna razón desean que no esté a la vista de cualquier persona, o que se haga un mal uso como el relleno de envases. Por ejemplo, pueden ser inventarios impresos, productos o materiales de empresas reconocidas pero con algún defecto en la fabricación, productos ya caducados o que no pasaron el control de calidad. Los materiales se rompen o trituran y se toman fotos como evidencia para que el cliente

esté seguro de que el material se destruyó. Posteriormente se venden a empresas recicladoras para su industrialización.

e) Deshabilitar (*scrap* electrónico). Se refiere a desarmar aparatos como computadoras, teléfonos, impresoras, copadoras, etcétera, que contienen algunos materiales contaminantes que se les debe dar un destino final especial. Las piezas de plástico se separan y venden para el proceso de reciclaje. Todo el *scrap*, que son los circuitos electrónicos, se separa y se envía a otros países (China, India y Estados Unidos).

f) Confinamiento especial (cartuchos de impresora, vidrios y cinescopios). Algunos comercializadores venden este servicio en el que ofrecen trasladar materiales contaminantes a un sitio especial para su confinamiento. En México se encuentran sitios de este tipo que reúnen la característica principal de que no serán habitados, es así como encontramos al norte del país, en zonas de desierto, sitios excavados a los cuales se les acondiciona un material impermeable al fondo y se van depositando y enterrando estos residuos.

El comercializador es un agente clave porque puede almacenar grandes volúmenes de materiales y además algunas de estas empresas convierten al residuo

en materia prima para que pueda ser utilizado en la industria recicladora (figura 3).

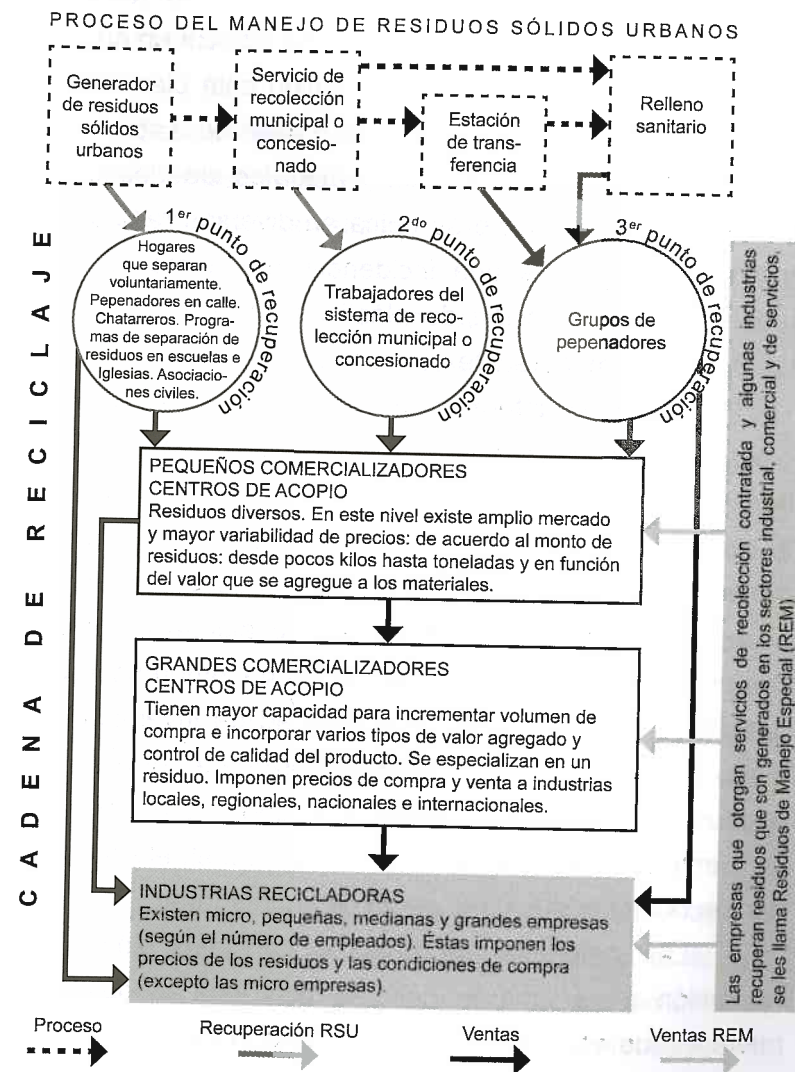


Figura 3. Cadena de reciclaje. Fuente: Elaboración propia.

El residuo es la materia prima

En la fase final de la cadena de reciclaje se encuentran las industrias recicladoras que transforman la materia prima que proviene de los residuos para fabricar un nuevo producto. Esta estrategia de producción está planificada para incrementar las ganancias económicas de la actividad de transformación a partir de materiales de desecho. La industria del reciclaje se ubica en diversas ramas de actividad, pero tiene una incidencia importante en los procesos de producción de plásticos, metales, papel y cartón, vidrio, madera y textil, entre otros.

Según la información empírica recabada, las empresas que reciclan el residuo pueden decidir entre dos opciones, realizar todas las fases del reciclado, desde el acopio y los procesos previos que se requieren para generar su propia materia prima y así fabricar su producto; o comprar el material ya procesado a alguna empresa comercializadora. Lo que orienta a una empresa para decidir por una u otra es su capacidad de inversión en maquinaria o empleo de mano de obra para convertir el residuo en insumo, la posibilidad de contar con espacio suficiente para almacenar el residuo a granel, el permiso para acopiar residuos y la oferta de proveedores.

Las empresas recicladoras con más años en operación generalmente cuentan con esta modalidad, mientras que la tendencia de las que tienen menos tiempo de apertura es comprar la materia prima a comercializadores. En el caso del plástico, se entrega en costales de acuerdo

a las especificaciones del tipo requerido para su proceso, cortado en hojuelas o fundido. Se encontró que estas empresas se abastecen de materiales recuperados principalmente de:

- Cooperativas de pepenadores.
- Grandes y pequeños comercializadores.
- Recolectores del servicio contratado.

Asimismo, se estima que los materiales que abastecen a las industrias recicladoras son recuperados en el Área Metropolitana de Guadalajara en un 90% aproximadamente y el resto de otros municipios de Jalisco y del occidente de México.

El desabasto no ha sido un problema grave, actualmente es amplio el mercado de proveedores. En los últimos tres años ha mejorado, sin embargo las empresas procuran tener varios proveedores para asegurar su materia prima debido a que los comercializadores se comprometen a entregar cierto volumen diariamente o cada semana, en función de su capacidad de almacenamiento y procesamiento.

En la época de lluvias tratan de aumentar el material en almacén debido a que disminuye el acopio de desechos en los vertederos y para el caso del plástico se hace más largo el tratamiento de cortado pues lo deshidratan previamente por el exceso de humedad.

La industria del reciclaje en el área de estudio opera desde mediados del siglo pasado, se ha constituido casi como una tradición productiva, aquí se pueden identificar dos periodos. En el primero se tiene un pequeño grupo de empresas que cuentan con una trayectoria de varias décadas procesando materiales de desecho, las nacientes empresas recicladoras se establecieron a mediados del siglo veinte y continúan operando, su razón de ser no era propiamente ambientalista, sino que obedecía a una lógica económica de reducción de costos en sus procesos de producción ya que el material de desecho es más económico y también se utiliza menos energía en el proceso.

Paulatinamente fueron incorporando las disposiciones de la política ambiental que surge en la década de 1970 de manera general y particularmente al ámbito de los residuos a finales de los años noventa. En este primer periodo surgen las industrias de acero, vidrio y papel que inicialmente se abastecían de los materiales que recuperaban los pepenadores. Actualmente, aprovechando las economías de escala, se abastecen de insumos que compran a los grandes comercializadores que acopian elevadas cantidades de materiales provenientes de los desechos urbanos y también de residuos de origen postindustrial que son los desperdicios de los procesos industriales.

En el segundo periodo surgen las industrias recicladoras a finales de la década de 1990 y principios

del siglo XXI. Las nuevas empresas tienen ya una doble finalidad, por una parte siguen la lógica de obtención de beneficios económicos al fabricar productos demandados por el mercado local y, por otra, realizan un aporte ambiental que tratan de ponerlo en práctica en sus procesos de manufactura porque también les significa una reducción en sus costos de producción.

Estas empresas se crearon bajo la normativa ambiental. La secretaría estatal se encarga de regularlas y dar seguimiento a sus procesos. Otras empresas pequeñas trabajan en la informalidad para evitar la regulación estatal. En general, han creado su propia maquinaria y han diseñado un proceso de producción propio, son las empresas que se dedican principalmente a remanufacturar el plástico y la madera.

Con respecto a la sustentabilidad del proceso de reciclaje, se comprobó que algunas empresas tienen entre sus objetivos el cuidado del medio ambiente, sin embargo, lo que las mantiene activas no es su aporte ambiental en virtud de que éste no se les reconoce con algún incentivo por parte de las autoridades; sino más bien es la ganancia económica.

Siguiendo esta lógica de negocios, las empresas recurrirán al reciclaje siempre y cuando sea económicamente viable. Para ello se requiere crear mercado, si hay quien compre a un precio accesible, habrá quien venda. Entonces lo que impulsa el reciclaje es trabajar sobre productos demandados. Los fabricantes

responden a las necesidades del mercado, de esa manera buscan satisfacer los requerimientos de los clientes.

Como ejemplo se tienen dos productos fabricados con material recuperado: las tarimas y las tapas para alcantarillas. En el primer caso, alrededor del 2005 se reglamentó la utilización de tarimas de madera en el transporte y almacenamiento de productos como bebidas, artículos de abarrotes y todo tipo de mercancías. Asimismo, se dispuso que toda mercancía del sector alimentos sea almacenada sobre tarimas de plástico (reciclado o virgen) y no directamente sobre el suelo y también que las tapas de hieleras industriales sean fabricadas en material plástico en lugar de madera.

El segundo caso tiene que ver con las tapas de alcantarillas de plástico que sustituyeron a las de hierro, debido a que actualmente las fabricadas con hierro son sustraídas de manera ilícita para aprovechar el valor del material (son hurtadas y luego vendidas en "chatarreras"). En México y Centroamérica se ha presentado de manera cotidiana el robo de alcantarillas de acero, éstas son fundidas para reciclar el material. En algunas ciudades, los organismos que ofrecen el servicio de agua potable y alcantarillado decidieron instalar alcantarillas de plástico reciclado, se comprobó que realizan la misma función de manera satisfactoria y además son más económicas. Algunas constructoras también decidieron utilizar alcantarillas de plástico en los nuevos fraccionamientos.

Estas industrias tienen, en su mayoría, menos de 10 años operando y aunque se mantienen activas, no han podido detonar económicamente porque no son capaces de ampliar el volumen de residuos que se reincorpora a sus procesos.

Dificultades encontradas en el funcionamiento de la cadena de reciclaje

A partir de la información obtenida en trabajo de campo se identificaron las dificultades que han enfrentado los agentes de la cadena de reciclaje durante su operación, son factores que se perciben como limitantes para la realización de sus actividades:

- a) **Financiamiento**, el gobierno estatal no tiene un fondo de apoyo específico para promover la creación de empresas recicladoras y comercializadoras o para ampliar las empresas de este giro. Los apoyos que han aprovechado algunas empresas son los destinados a cualquier micro y pequeña empresa con el compromiso de generar empleos, siendo pocas las beneficiadas. Estos apoyos les sirvieron para hacer crecer el negocio, pero algunas veces no se aprovechan por falta de tiempo para gestionar y cumplir con los requisitos.
- b) **Variabilidad en los precios**. El precio de los desechos se establece en la mayoría de los casos en una relación de mercado. Se genera un

acuerdo entre los agentes que ofertan y los que demandan los materiales reciclables. Esto ocurre en diferentes eslabones de la cadena de reciclaje: en el primer nivel el acuerdo es entre los agentes que se dedican a recuperar y separar los residuos valorizables (pepenadores) y los comercializadores; en el segundo nivel, la compra-venta se realiza entre los comercializadores: pequeños, medianos y grandes; finalmente el arreglo se genera con la industria recicladora y su proveedor, ya sea el comercializador o la cooperativa de pepenadores.

En cada nivel se tienen diversas formas de negociar los precios:

- *De acuerdo al tamaño de la empresa comercializadora, las comercializadoras grandes imponen sus precios de compra a granel.* El grupo que realiza la separación de los residuos, así como las comercializadoras pequeñas buscan la mejor oferta de compra. Existen diferentes factores que condicionan los precios, como los residuos a granel (sin compactar), un volumen mínimo de compra, una separación de residuos más específica, si cuentan con registro oficial ante la secretaría ambiental, la inmediatez del pago (efectivo o crédito), desechos más limpios y de calidad, prensados en pacas, el plástico peletizado o cortado en hojuelas, lavado y

almacenado en costales, los costos de transportar los residuos, entre otros. Por lo tanto, los canales de comercialización entre los primeros eslabones de la cadena de reciclaje tienen diversas opciones en función de los procesos que se aplican a los desechos. Mientras más valor se agregue a los materiales, se pueden encontrar precios más estables.

- *Según el tipo de residuo* (plástico, acero, aluminio, madera, vidrio, papel). Por ejemplo, el acero es considerado como un producto *commodity*²⁸ que responde a precios internacionales, así como los residuos derivados de éste. Por su parte, el precio de los reciclables que provienen del plástico varía conforme el costo del petróleo, a pesar de que no se cataloga igual que el material virgen.
- *De acuerdo al tamaño de la industria recicladora.* Las grandes industrias que utilizan vidrio y acero en sus procesos de producción, imponen los precios, condiciones de compra y entrega de material, porque son los máximos compradores.

²⁸ Materias primas y alimentos de comercio exterior; término anglosajón para definir insumos, materias primas o de consumo que son comerciales internacionalmente y que por lo general son estandarizadas de amplia producción, de fuerte demanda internacional y que gozan de amplia información en sus respectivas cotizaciones internacionales. Normalmente se clasifican en: alimentos (maíz, arroz, sorgo, carne, frijol, trigo, café y azúcar), agrícolas no alimenticios (fibras, algodón, yute, etc.), energéticos (petróleo y gas) y metales (acero, aluminio, plata y cobre) (Diccionario de Economía-Administración-Finanzas-Marketing: Párr. 5).

En estas actividades comerciales las industrias recicladoras pequeñas buscan los proveedores que cumplan con sus propias especificaciones y requerimientos de materia prima y además que les reditúe económicamente.

- c) Costo de productos manufacturados, se incrementa por la energía utilizada en los procesos de producción. Son gastos excesivos de energía eléctrica para el caso del plástico y el acero. Aunque la materia prima que proviene de los residuos cuesta menos que la virgen, para el caso del plástico (6.00 y 35.00 pesos el kilo), al final se eleva por la energía utilizada. Las recicladoras saben que los montos que se ahorran se destinan al pago de electricidad, mano de obra y materiales para dar acabados y mejoren visualmente.

En el caso del plástico, las empresas han aprendido a procesar el material reciclable a través de la experiencia y así reconocieron sus propiedades; en ocasiones utilizan algún porcentaje de materia prima virgen para darle calidad a sus productos, otras industrias logran alta calidad utilizando solo material de desecho; además saben identificar qué tipo de residuos no deben combinarse porque pueden dañar su producto final. Es conveniente destacar que los empresarios han diseñado

su propia maquinaria y los moldes, con la utilización de materiales nacionales.

Existen normas de fabricación para los productos elaborados con materiales reciclables de acero y de vidrio que llevan más años en los procesos de producción, pero no para aquellos elaborados con plástico y madera. Se visitó una empresa de plástico que establece certificados de calidad contra defectos y ofrecen garantías por tres años. Otra industria recicladora de plástico trabaja con el Consejo de Regulación de Productos para crear una norma que sustente la calidad del producto, y que dé certeza a sus clientes de que es un producto de calidad y que no afecta a la salud. Mientras tanto utiliza una norma emitida por Estados Unidos.

El personal que trabaja en estas empresas generalmente es temporal y de alta rotación de acuerdo a los montos de materiales que se requiere manejar. En ocasiones llega mucho material a granel que se requiere separar por tipos o colores o quitar etiquetas y se debe hacer manualmente. Otras veces el insumo es mínimo por falta de capital porque no hay un proveedor que otorgue un precio accesible o porque se reduce la producción para bajar el importe de energía eléctrica.

- d) Comercialización de productos fabricados con residuos, las personas entrevistadas en las empresas recicladoras detectan resistencia por parte del consumidor hacia los productos fabricados

con materiales reciclables. Tienen dudas sobre la resistencia del material reciclado y también notan que el acabado del producto, como por ejemplo el plástico, no es agradable visualmente porque el color que resulta no es uniforme.

Además, estos productos compiten con productos de importación más baratos como los chinos o con productos de marca con varios años en el mercado que provienen de Estado Unidos.

- e) Licencias o permisos, los otorga la secretaría estatal y no se expiden de manera sencilla y rápida, provocando que algunos tomen la decisión de trabajar en un régimen informal.
- f) Expedición de permisos para operar, no hay coordinación entre las autoridades municipales y estatales, porque la primera otorga licencias para desempeñar una actividad económica y a la segunda le compete supervisar y documentar el manejo adecuado de los residuos en la cadena de reciclaje, para que los servidores públicos municipales de inspección y vigilancia tengan conocimiento sobre las fases del reciclaje y no entorpezcan la actividad.

Con los inconvenientes descritos, la cadena de reciclaje continúa adaptándose a las circunstancias que se presentan, aprovechan el volumen elevado de residuos que se genera localmente y la experiencia de los agentes que primero recuperan y separan desechos de acuerdo a

las necesidades de las industrias, se acopian en grandes cantidades y se preparan para convertirlos en insumos. Estas son iniciativas locales que realizan las personas que se dedican a la pepena, así como los comercializadores que se encargan de almacenar los desechos para beneficiarse de este nicho de negocios que tiene posibilidades de crecimiento.

¿Cómo impulsar la cadena de reciclaje?

Las personas entrevistadas en empresas y establecimientos coincidieron en realizar una serie de acciones para impulsar la cadena de reciclaje. Debido a la naturaleza de su actividad, estas acciones pertenecen a diversos ámbitos: las empresas recicladoras y comercializadoras requieren de recursos financieros a tasas preferenciales, ya sea para instalar la empresa o el negocio, o para expandirlo y comprar maquinaria especial para el ramo.

También, falta capacitación para formar empresarios en el ámbito del reciclaje, tanto en la administración de negocios como para conocer los tipos de materiales valorizables y dónde se pueden vender, así como a los agentes que se dedican a separar, comercializar e industrializar los residuos y a los que quieren involucrarse en esta cadena de reciclaje incluidos los ciudadanos. Se requiere crear un gremio organizado con conocimiento empresarial que trabaje en su fortalecimiento.

En lo referente a la tecnología e innovación, recomiendan que se trabaje en la investigación y diseño

de maquinaria, en los procesos de producción que utilicen materiales de desecho y que optimicen el uso de energía, ya que se ha trabajado con lo que ha funcionado pero puede mejorarse.

Reglamentar en el proceso de producción la utilización de un porcentaje de material reciclable que sea ambientalmente benigno y productivo. Asimismo, establecer normas oficiales para la fabricación de productos con materiales reciclables con el fin de certificar el producto.

En el tema de ventas, promover el consumo de productos elaborados con materiales reciclados con el fin de cerrar el círculo producción-consumo, primero en dependencias de gobierno y posteriormente transmitirlo al sector privado y otros sectores, así como evitar vender "contratos" de exclusividad con proveedores. También promocionar estos productos en alguna página de internet del gobierno (Reglamento de la LGPGIR, 2006, artículo 15, fracción IV).

En materia fiscal se requiere legislar para que los proveedores de materia prima dejen de ser informales (los pepenadores y algunos comercializadores) y puedan otorgar facturas. En lo social, desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a consolidar una cultura de separación de materiales provenientes de los residuos sólidos urbanos.

Las gestiones ante la Secretaría Estatal Ambiental, solicitan que los trámites sean ágiles, claros y sencillos

así como aumentar el tiempo de vigencia de la Licencia para operar (Reglamento de la LGPGIR, 2006, artículo 15, fracción I).

Como parte de estas recomendaciones que pueden incidir claramente en la industria del reciclaje se puede mencionar la instalación de centros de acopio o mejor aún la certificación de los centros de acopio y comercialización actuales para que operen como tales y compren residuos separados y limpios generados en los hogares.

Es conveniente que las autoridades aprovechen la ventaja económica de la cadena de reciclaje e impulsen estos sistemas de producción que incorporan materiales recuperados en sus procesos fabriles, ya que no solo abren fuentes de trabajo, sino que también brindan beneficios ambientales en el manejo de residuos urbanos.

Las autoridades municipales y estatales tienen mucho por hacer de acuerdo al ámbito de sus competencias porque son importantes para crear políticas que promuevan entre el sector industrial la utilización de residuos como materia prima en virtud de que tienen una responsabilidad en materia regulatoria y de articulación entre los sectores productivos y sociales. La finalidad es convertir la cadena de reciclaje en una acción sustentable para que los residuos generados en las viviendas sean aprovechados por las industrias recicladoras locales (Reglamento de la LGPGIR, 2006, artículo 15, fracción II).

Se hace hincapié en que los municipios no pierdan la continuidad en la realización de programas dirigidos a

los ciudadanos para fomentar una conciencia ambiental que les permitirá comprender los beneficios de reducir su producción de residuos y participar en la separación de materiales valorizables para entregarlo separado al sistema de recolección municipal o a centros de acopio.

Un proyecto exitoso por ejemplo, es el acopio de árboles naturales de navidad ²⁹ para utilizarlos en la elaboración de composta; los llamados reciclones donde se recolectan materiales electrónicos,³⁰ recabar pilas y la reutilización del papel en oficinas del municipio de Guadalajara. Las autoridades deben facilitar los diferentes procesos de separación fina, acopio, transporte, comercialización de materiales rescatados del flujo de residuos sólidos urbanos (Reglamento de la LGPGIR, artículo 22, fracción III).

²⁹ El Proyecto Ecovía, Vías Verdes reportó que el programa que se realizó en coordinación con el municipio de Guadalajara denominado "Campaña de acopio de árboles naturales de navidad" ha crecido en el número de árboles que los ciudadanos entregan a los centros de acopio, se tienen los datos de 200, 500 y 1124 arbolitos de navidad en 2009, 2010 y 2011 respectivamente (entrevista con S.C., 2012). A partir del 2012, participan Guadalajara y Zapopan con 4,058, y 8,431 en el 2013. Se realizó su cuarta campaña en enero del 2014, en la cual se sumó el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, 10 de marzo de 2014. Recuperado de <http://www.proyectoecovia.com/acopio_arbolitos.php>.

³⁰ El Proyecto Ecovía, Vías Verdes reportó durante la campaña de "Acopio de residuos electrónicos" alrededor de 51, 100, 104, 110 toneladas en 2010 con la participación de Guadalajara, en 2011 fueron 16 municipios, en 2012 con 30 y 2013 con 46 municipios de Jalisco respectivamente. Recuperado el 10 de marzo de 2014 de <http://www.proyectoecovia.com/acopio_electronicos.php>.

CONCLUSIONES

La actividad de la cadena de reciclaje de los residuos sólidos urbanos se presenta como una iniciativa local que se ha configurado en el espacio conurbado de Guadalajara con las vecinas poblaciones de San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan y que es conveniente impulsar por los beneficios que aporta, en lo ambiental y económico ante el incremento de desechos.

Sin embargo, en el área de estudio existe poco interés por parte de las autoridades para promover la actividad de reciclaje, porque no vigilan el cumplimiento de las leyes general y estatal en materia de desechos y de la norma ambiental estatal de separación de residuos (NAE-SEMADES-007/2008) por parte de los ciudadanos, del servicio de aseo público del mismo municipio y de las empresas concesionarias con las cuales firmaron contratos para la recolección y confinamiento. La realidad es que se interponen los intereses económicos y políticos sobre el principio de valorización de los residuos, por lo que la cadena del reciclaje solo puede incorporar y transformar un reducido porcentaje del total de los residuos sólidos urbanos en el área de estudio.

La contribución de la cadena de reciclaje a la gestión integral de residuos y a la sustentabilidad es una aportación menor, por lo que es necesario recuperar mayores volúmenes de materiales para disminuir la degradación ambiental, aprovechando que se cuenta con

las condiciones para alentar programas de reciclaje como una opción de manejo viable en el contexto local y que va de acuerdo a los principios básicos de las políticas ambientales. Una de las mayores ventajas es que los desechos que se manufacturan se generan en el lugar de estudio lo que permite ahorrar en transporte y dar mayor certeza al mercado de los materiales reciclables.

El reciclado de residuos es un mercado de oportunidades que se puede aprovechar a mayor escala una vez solventados los obstáculos que enfrenta la cadena de reciclaje, como obtener apoyos gubernamentales para que las empresas pueden continuar o cambiar a procesos de reciclaje, ampliar su producción y crear nuevas industrias que sigan procesos con tecnología amigable con el ambiente, así se asegura la utilización del residuo separado.

Asimismo, es importante obtener capacitación empresarial y técnica, fomentar la investigación y difusión en procesos de producción con insumos reciclados, que se establezcan normas oficiales para su fabricación. También, los trámites administrativos para el registro de empresas y renovación de permisos deberán ser más rápidos y sencillos. Promover la instalación de centros de acopio para que los ciudadanos depositen los materiales valiosos, fomentar la colaboración conjunta empresa-sector público para reciclar mayor cantidad de materiales y promocionar los productos que se manufacturan con materiales recuperados de los residuos sólidos con

el propósito de crear conciencia en los consumidores mexicanos, para que valoren y opten por comprar estas mercancías. Al mismo tiempo se estimula la economía del reciclaje para incorporar más empresas locales a este tipo de producción.

Una propuesta fue establecer en algunos municipios de Jalisco (por ejemplo: Junta Intermunicipal del río Ayuquila, que integra los municipios de Unión de Tula, Ejutla, Autlán de Navarro, El Grullo, El Limón, Tuxcacuesco, Tonaya, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo) un sistema intermunicipal para la gestión integral de residuos obteniendo buenos resultados en su manejo, por lo que se podría aplicar en los municipios de Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan.

Finalmente, cada tipo de residuo con valor en el mercado tiene sus particularidades, por lo que conviene estudiarlo por separado y tomar en cuenta los generadores de residuos tanto urbanos como de manejo especial, temas que podrán servir para continuar esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, G. (2001). Gestión ambientalmente adecuada de residuos urbanos en América Latina: un enfoque de política integral [versión electrónica]. *Desafíos e innovaciones en la gestión ambiental*. Santiago de Chile: CEPAL, 51-58. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/5/9835/lcl1548e_2.pdf>.

Angélico, H. y J. Maldovan. (2008). El reciclaje de residuos sólidos urbanos: Las cooperativas como un actor diferenciado en el circuito productivo. *Trabajos del V Encuentro de Investigadores Latinoamericanos de Cooperativismo*, Sao Paulo, Brasil. Pp. 1-20.

Bernache, G. (2010). La disposición final de residuos en México: Comunidades contaminadas y conflicto social. Trabajo presentado la 70° Reunión Anual de The Society for Applied Anthropology, Mérida, marzo 2010.

Bernache, G. (2011). *Cuando la Basura nos Alcance. El impacto de la degradación ambiental* (2ª ed.). Guadalajara, México: Publicaciones de la Casa Chata.

Bernache, G. (2012). Las Asociaciones Intermunicipales para la Gestión de los Residuos. El caso de Jalisco. Trabajo presentado en el 5º Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos, Xalapa, octubre 2012.

Brañes, R. (2004). *Manual de Derecho Ambiental Mexicano* (1º reimp., 2ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.

Brundtland Commission Report. (1987). *Our Common Future*. Nueva York: Oxford University Press.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012). La Sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la Tierra. Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe [versión electrónica]. Recuperado el

2 de Febrero de 2013, de <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/46097/2012-65-RIO+20-ESPANOL-WEB.pdf>>.

Código Urbano para el Estado de Jalisco. (2008, 27 de septiembre) [en línea]. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". Guadalajara: Congreso del Estado de Jalisco. Recuperado el 15 de febrero de 2014, de <<http://www.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Codigo.pdf>>.

Consejo Metropolitano de Guadalajara. (2011). Estudios Técnicos, Jurídicos y Administrativos del Sistema Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SIMEGIREs). Guadalajara: Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Jalisco.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [versión electrónica]. Recuperada el 30 de noviembre de 2013 de <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>>.

Cortinas, C. (2003). *Valorización de residuos, participación social e innovación de su gestión*. México, D.F.: Grupo Parlamentario del PVEM.

Cumbre de la Tierra, Río (1992). Agenda 21 [versión electrónica]. Recuperado el 6 de febrero de 2014, de <<http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Planificacion/OCIC/CumbredelaTierra.pdf>>.

Declaratoria del Área Metropolitana de Guadalajara. (2009, 26 de diciembre) [en línea]. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". Guadalajara: Congreso del Estado de Jalisco. Recuperado el 20 de enero de 2014, de <<http://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Declaratoria.pdf>>.

Diccionario de Economía-Administración-Finanzas-Marketing [en línea]. Recuperado de <<http://www.eco-finanzas.com/diccionario/C/COMMODITIES.htm>>.

Ducci, M. (1989). *Conceptos básicos de urbanismo* (Reimp. 2011). México: Trillas.

Ferrer, M. y P. Rodríguez (2014, 12 de febrero). Tras tensión entre manifestantes y pepenadores policía zapopana desaloja bloqueo en Picachos [en línea]. *La Jornada Jalisco*. Recuperado de <<http://www.lajornadajalisco.com.mx/2014/02/12/>>.

Fonseca, F. (2009). La contribución del reciclaje de las latas de aluminio para el medioambiente brasileño. En *Ar@cne Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales* (127), 1-14. Recuperado el 22 de marzo de 2011, de: <<http://www.ub.edu/geocrit/ aracne/aracne-127.htm>>.

Galván, F. y Bautista, M. (2010). *Breviario sobre prevención y gestión integral de residuos*. Guadalajara: Arlequín.

Grande, S. (2006). La incorporación de variables geográficas en los estudios de selección de sitios para la disposición final de residuos sólidos municipales como complemento a la aplicación de la norma oficial mexicana NOM-083-ECOL-1996. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Guadalajara.

Guzmán, M. y C. Macías (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico: El caso de San Luis Potosí, México. *Revista Estudios Sociales*, 20(39), 235-262.

Instituto Nacional de Ecología [INE]. (1999). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos* [versión electrónica] de <<http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/133.pdf>>. México: INE/SEMARNAP.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [LGPGIR]. (2003), [en línea]. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 8 de junio de 2011, de <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir.htm>>.

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ). (2007, 24 de febrero) [en línea]. Periódico Oficial

"El Estado de Jalisco". Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Ley_Gestion_Integral_Residuos_Jalisco.pdf>.

Miller, T. (2007). *Ciencia ambiental: Desarrollo sostenible, un enfoque integral*. México: Thompson editores.

Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco [en línea]. *Diario Oficial de la Federación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco"*, 16 de octubre de 2008, p. 3. Recuperado el 26 de enero de 2014, de <http://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/nae_residuos.pdf>.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial [en línea]. *Diario Oficial de la Federación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco"*, 20 de octubre de 2004, p. 3. Recuperado el 26 de enero de 2014 de <<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/nom-83.pdf>>.

Ojeda, S., C. Armijo, y E. Ramírez (2002). Formal and informal recovery of recyclables in Mexicali, México: Handling alternatives. *Resources, conservation and recycling* (34), 273-288. Recuperado el 20 de octubre de 2012 de la base de datos ELSEVIER.

Reboratti, C. (2000). *Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones*. Buenos Aires: Ariel.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos (2006), [en línea]. Recuperada el 18 de diciembre de 2013 de <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>>

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable [SEMADES]. (2010). Estudios Complementarios para el Diagnóstico y Prospección de las Políticas Públicas a Largo Plazo en la Zona Metropolitana y Conurbada de Guadalajara, en *Materia de Residuos*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. *Glosario*. En <<http://www.semarnat.gob.mx/educacion-ambiental/glosario>>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2006). *Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. México: SEMARNAT/Agencia de Cooperación Técnica Alemana. Recuperado el 20 de febrero de 2014 de <<http://siscop.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/guiapmpgirsu.pdf>>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2009). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012*. México: SEMARNAT.

Tello, P., E. Martínez, D. Daza, M. Soulier y H. Terraza (2010). *Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos de América Latina y el Caribe 2010*. Florida, E.U.: OPS, BID y AIDIS (versión electrónica). Recuperado el 30 de octubre de 2012, de <<http://publications.iadb.org/handle/11319/3286?locale-attribute=es>>.

INFORMACIÓN PARA LOS COLABORADORES

Los trabajos deben acompañarse de una solicitud por escrito dirigida a la Dirección Editorial de la revista y firmada por el autor (es), en la que se indicarán los siguientes datos:

- Título del trabajo.
- Nombre, domicilio y correo electrónico.
- Nombre de la Institución donde labora.

Normas para la presentación de originales

1. Los manuscritos deberán ser trabajos originales e inéditos y no deberán someterse para la publicación simultánea a otra revista.
2. *Extensión:* Los trabajos tendrán una extensión de entre 50 y 60 cuartillas, en tamaño carta, a doble espacio.
3. *Ilustraciones:* Los mapas, gráficas, tablas e imágenes serán numerados según su orden de aparición y debidamente referenciados en el texto, señalando siempre su procedencia o fuente de referencia del autor. Es indispensable que las fotografías y recursos cartográficos sean de buena resolución. Las tablas y gráficas deberán realizarse en Excel y anexarlas en archivo independiente. El número de mapas, gráficas, tablas e imágenes no deberá ser mayor de 10 y serán entregados en

formato media carta. Por cuestiones técnicas, la Editorial se reserva el derecho de seleccionar la cantidad de ilustraciones.

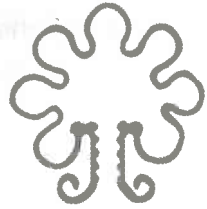
4. *Monedas y medidas:* En caso de manejarse en el texto tablas, cuadros o gráficas, cifras monetarias diferentes al peso mexicano, éstas deberán presentarse en su equivalente en dólares americanos. Las medidas (de peso, longitud, capacidad, etc.) deberán expresarse en el sistema métrico decimal.
5. *Autores:* Bajo el título general se colocará el nombre del o los autores, incluyendo a pie de página la profesión o cargo principal con el que desean ser presentados.
6. *Resumen:* Todos los trabajos deberán incluir un resumen no mayor de 10 líneas sobre el objetivo, método y conclusiones del trabajo, así como las palabras clave dentro del desarrollo del tema.
7. *Notas de pie de página:* Deberán ser numeradas con notación progresiva.
8. *Bibliografía:* Las referencias citadas en el texto deberán presentarse en el formato APA .
9. *Abreviaturas:* Se incluirá un listado de las abreviaturas y su significado, ubicándolo después de la bibliografía consultada.
10. *Datos académicos:* En hoja aparte, deberá incluirse una breve referencia sobre el o los autores, con extensión máxima de 10 líneas, respecto a su

formación académica, experiencia profesional más destacada, actual posición laboral, y en su caso, principales publicaciones.

11. El Consejo Editorial de GEOCALLI, *Cuadernos de Geografía* decidirá la pertinencia de publicar los originales que se le presenten, atendiendo a las características formales y calidad del contenido. A la brevedad posible se remitirá el dictamen avalado por el Comité Editorial.
12. El trabajo deberá entregarse en CD y el archivo de texto en Word. Además se anexarán dos impresiones que cumplan con los requisitos ya señalados.

GEOCALLI, Cuadernos de Geografía

Departamento de Geografía y Ordenación Territorial
Avenida de los Maestros y Mariano Bárcena, 1er Piso,
Guadalajara, Jalisco, México. C.P. 44260
Tel y Fax. (33) 38193381 y 38193386
Correo electrónico: revista.geocalli@csh.udg.mx
Visítenos en la página: www.cucsh.udg.mx



Números anteriores de
GEOCALLI, Cuadernos de Geografía

1. Políticas urbanas en Ciudad Guzmán.
2. Análisis territorial de Tonalá.
3. Las regiones geomorfológicas del estado de Jalisco.
4. Regiones y globalización.
5. Paisaje, instrumento de gestión.
6. Región y método.
7. Límites municipales en Jalisco.
8. Morfología urbana y propiedad inmobiliaria.
9. Gestión turística en centros históricos.
10. Usos y funciones en centros históricos.
11. Cartografía del turismo.
12. Mapa social de Guadalajara.
13. Geografía y ordenamiento territorial.
14. Desarrollo territorial y paisaje.
15. Evolución regional de Tierra del Fuego.
16. Amenazas por agrietamiento en el Valle de Tesistán.
17. El ecoturismo y su conceptualización.
18. Diferenciación del bienestar en Argentina.
19. Cartografía histórica.
20. La Geografía de Carl Sauer.
- 21-22-23. Denominaciones de origen del café y desarrollo regional.
24. Análisis diacrónico del paisaje: Presa Zimapán.
25. Tsunamis en Jalisco.
26. Tendencias y cambios recientes en la Red Urbana Argentina.
27. Vivienda social en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

El número 28 de
Geocalli, Cuadernos de Geografía
se terminó de imprimir en noviembre de 2013 en
EDITORIAL PÁGINA SEIS, SA DE CV
Morelos 1742, Col. Americana, C.P. 44160,
Guadalajara, Jalisco.
Tiraje: de 500 ejemplares.