



Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora



*Nicolás Pineda Pablos**
*Edmundo Loera Burnes***

Fecha de recepción: marzo de 2006.
Fecha de aceptación: septiembre de 2006.

* Profesor investigador de El Colegio de Sonora,
Correo electrónico: npineda@colson.edu.mx

** Maestro en Ciencias Sociales, especialidad en Políticas Públicas,
de El Colegio de Sonora.
Correo electrónico: loebur@hotmail.com

Resumen / Abstract

Este trabajo hace un acercamiento a la manera cómo los gobiernos municipales manejan la basura desde el punto de vista del enfoque denominado "gestión integral de los residuos sólidos". Para ello, primeramente se revisan el concepto y los tipos de basura, así como las características del modelo de gestión integral de la basura y algunas ideas sobre el papel de los "pepenadores". Posteriormente, se exponen los procesos de recolección y tratamiento de la basura, así como las actividades de reciclaje y pepena que se llevan a cabo en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales en el estado de Sonora (Méjico). El estudio muestra que los servicios de estas ciudades están abocados principalmente a la etapa de la recolección y no contemplan ni la reducción ni el

This paper approaches the way local governments manage garbage from the point of view of the model "Integral Solid Waste Management". The paper, first, reviews the concept and the types of garbage, as well as the characteristics of integral garbage management and some ideas about the scavengers' role; second, it presents the processes of garbage recollection and treatment, as well as the activities of recycling and scavenging in the cities of Obregón, Hermosillo, and Nogales in the state of Sonora (Mexico). The study shows that, in these cities, the service is concentrated on the recollection and disregards reduction and recycling. Out of the three cities, only

reciclaje. De las tres ciudades, sólo Hermosillo ha emprendido actividades parciales de reciclado y promoción de la reducción. En lo que se refiere al tratamiento, únicamente Hermosillo cuenta con un relleno sanitario que funciona adecuadamente, mientras que en Nogales el relleno sanitario con que se cuenta se maneja como tiradero y Ciudad Obregón carece enteramente de un sitio adecuado para el confinamiento de la basura. Por último, se revisa la situación del reciclado informal que hacen los pepenadores y se sugieren medidas a fin de formalizar su labor.

Palabras clave: residuos sólidos, basura, manejo integral, servicio público, gobierno municipal.

Hermosillo has undertaken partial activities of recycling and reduction. Regarding treatment, only Hermosillo has a landfill in function, while Nogales manages the landfill as a trash dumping place and Obregón entirely lacks an adequate site for garbage confinement. Last, the article revises the situation of scavenging (informal recycling) and suggests some measures in order to make this work formal.

Key words: solid waste, garbage, integral management, utility, local government.

El problema de la recolección y tratamiento de la basura se hace más grande a medida que las ciudades crecen y que la economía se industrializa. De 1950 al 2000, la población del mundo se duplicó, la producción agrícola se triplicó, el consumo de energía y la producción se cuadriplicaron, pero la generación de basura se quintuplicó (Harris, 2006: 23; Gandy, 1994:1). De modo que lo que antes se resolvía de manera domiciliaria y en pequeña escala al crecer las ciudades se tiene que hacer para grandes volúmenes de un número cada vez más grande de hogares que desechan más basura. Además, el mayor nivel de vida (la sociedad de consumo) y la industrialización, por su parte, han modificado la composición de la basura provocando que lo que antes era meramente desechos orgánicos fácilmente biodegradables, ahora se compone en mayor proporción de envolturas y derivados industriales como plásticos, pinturas, envases y otros artículos de difícil degradación. Asimismo, la acumulación de la basura produce líquidos "lixiviados"¹ y gases que, si no se tratan adecuadamente, son potencialmente dañinos y contaminantes.

¹ Lixiviado: "Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos" (NOM-083-SEMARNAT-2003).

El propósito de este trabajo es hacer un acercamiento a la manera cómo los gobiernos municipales manejan los residuos sólidos o basura. Se trata particularmente el manejo municipal de la basura, es decir, lo que comúnmente se denomina servicio de recolección de basura y limpia que realizan los gobiernos municipales de acuerdo con las facultades que les otorga el artículo 115 constitucional. La idea es contrastar la extensión y amplitud del servicio con el enfoque denominado "gestión integral de los residuos sólidos" que impulsan tanto la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) como diversos grupos ambientalistas. Se excluyen de la temática de este trabajo tanto el manejo que hacen los particulares ya sea en sus domicilios o en otros ámbitos, así como el manejo de los residuos industriales u otros materiales que requieren otro tratamiento que realizan ya sea las empresas u otros niveles de gobierno y están sujetos a una normatividad especial.

Para realizar el estudio se toman los casos de las ciudades de Hermosillo, Nogales y Ciudad Obregón del estado de Sonora (México). Para el estudio de campo se revisaron los documentos municipales que contienen información sobre el tema, se entrevistó a los funcionarios del área y se visitaron a los centros de confinamiento de la basura en la segunda mitad del año 2004 y la primera mitad del 2005.

Concepto y tipos de la basura

La basura, también denominada técnicamente residuos sólidos, es todo desperdicio de las actividades humanas o animales, generalmente de condición sólida y descartado como indeseado (Lebenhagen, 1998: 72). La asignación de la categoría de "basura" conlleva cierto grado de subjetividad; es decir, no todos tienen el mismo concepto de basura ni descartan como indeseable el mismo tipo de desperdicios o materiales. En este sentido, lo que para una persona es basura, para otra puede ser útil o incluso valioso. Este aspecto implica que el problema de la basura puede ser considerado una cuestión de reubicación de los materiales descartados de unas personas a otras y de unos usos a otros. Este es el asunto del reciclamiento y reutilización de la basura que se trata más adelante.

Un aspecto más de la basura es su carácter colectivo. Cuando hablamos de que basura es lo que se descarta como indeseado, no sólo nos referimos al

individuo o grupo doméstico sino también a la colectividad. El grupo doméstico tal vez puede deshacerse de la basura arrojándola en el patio del vecino, en un lote baldío o en la calle, para resolver su problema individual pero eso no solventa el problema colectivo. Aparentemente, el problema individual se resuelve a costa de un daño a la colectividad en un juego en el que la solución doméstico es la pérdida de la colectividad. Si este comportamiento individual se repite y multiplica, la pérdida de la colectividad se convierte en un deterioro general del nivel y calidad de vida. Para atacar el problema, nuestras sociedades han establecido el servicio municipal de recolección de basura y limpia. El manejo municipal de los residuos sólidos comprende el control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición de los residuos sólidos, de tal manera que se logre la mejor compatibilidad con la salud humana, la economía, la ingeniería, la conservación, la estética y el medio ambiente (Lebenhaen, 1998: 73). Visto de otra manera, el servicio de basura busca convertir a perdedores y ganadores en un juego de "todos ganan".

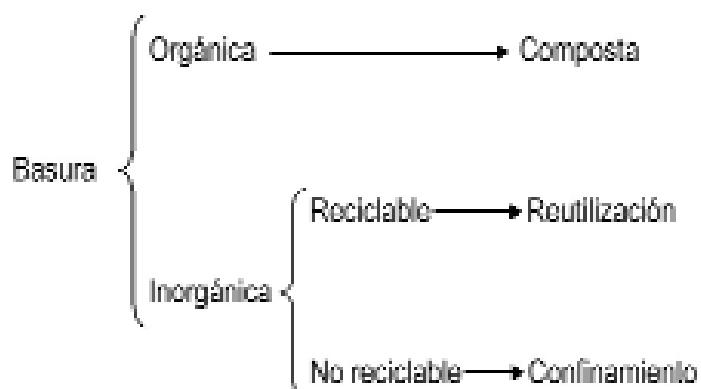
El problema del control y tratamiento de la basura, que en las sociedades rurales se resuelve con relativa facilidad, aumenta con el crecimiento de las ciudades, la industrialización y la elevación de los niveles de vida. La basura doméstica que en tiempos más austeros era poca, degradable e inofensiva, poco a poco ha ido aumentando en volumen, se ha ido transformando en una mezcla que, además de contener residuos de frutas y vegetales, ahora contiene también plásticos, envolturas, envases y muchos materiales de difícil degradación.

A fin de poder analizar y manejar de manera adecuada la basura se requiere distinguir los diversos tipos. La basura generalmente se clasifica en orgánica e inorgánica. Los residuos orgánicos son aquellos desperdicios que están compuestos de materiales biológicos que se derivan principalmente de los desperdicios de alimentos en hogares o en negocios dedicados a la venta de comida preparada, animales muertos, frutas, vegetales y mantenimiento de jardines y áreas verdes. Estos residuos son de fácil descomposición (biodegradables) y se tratan con la elaboración de composta.

La basura inorgánica, por su parte, se compone de materiales no biológicos como, por ejemplo, envases, latas, empaques de plásticos, pañales. Entre las categorías de basura inorgánica están: papel y cartón, vidrio, metales, plás-

ticos, hule y cuero, textiles, madera y otros. El proceso de descomposición de estos materiales es más lento que los desechos orgánicos y en vista de sus características físicas pueden convertirse en un riesgo para el medio ambiente. Además, no hay que olvidar que algunos residuos inorgánicos son susceptibles de volverse a utilizar. A su vez, la basura inorgánica se divide en dos tipos: la potencialmente recicitable y la no recicitable. Entre lo recicitable están el papel y cartón, las envolturas, envases y empaques, aluminio y muchos otros materiales, siempre y cuando se conservan limpios y secos. Entre lo no recicitable están los pañales desechables, papel sanitario, las envolturas sucias, medicinas caducas, jeringas usadas, entre otros.

Figura 1. Tipos de basura y su tratamiento



Los tipos de basura y su composición varían de un lugar a otro. Para poder realizar un manejo y tratamiento adecuado de la basura se requiere, por lo tanto, conocer los tipos y composición específica de la basura de un lugar. Por ejemplo, la proporción de basura orgánica varía dependiendo de los hábitos alimenticios y de la estación del año. Asimismo, los envases y envolturas tienden a aumentar conforme se eleva el nivel de vida. Un estudio del estado de Veracruz, por ejemplo, señala que en las ciudades de ese estado 60% de la basura era orgánico, mientras que 28% era recicitable y 12% restante era no recicitable (Morosi, 1998:85). Esta clasificación es también importante porque es la manera cómo se puede organizar la separación de la basura en diferentes

depósitos que se distingan por los colores verde si es orgánica, azul si es reciclable y negro o rojo si es basura no recicitable.

Manejo integral de la basura

La gestión integral de los residuos sólidos municipales (GIRSM) es una parte de la gestión ambiental y busca manejar los residuos sólidos municipales (basura) de acuerdo con los criterios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales y que responde a las expectativas públicas (Semarnat, 2001:24)

El manejo integral y sustentable de la basura combina métodos de recolección, sistemas de separación, valorización y aprovechamiento de modo que se derivan beneficios ambientales y económicos y resultan en la aceptación social. Este se alcanza combinando tratamientos que involucran el reuso, reciclaje, compostaje, biogasificación, tratamiento mecánico-biológico, pirólisis, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios. El punto clave del manejo integral no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contexto local y aplique el criterio básico de la sustentabilidad. Por ejemplo, si se establece un sistema en una municipalidad que incorpore reciclado, incineración con recuperación de energía y relleno sanitario, puede ser muy diferente este sistema al prevaleciente en otra municipalidad donde se incluya reciclado, composta y relleno sanitario. Lo anterior es válido, en tanto se alcance el objetivo principal: la protección del medio ambiente y la salud (Semarnat, 2001: 26-27).

El punto de partida es la jerarquía de opciones en el manejo de la basura que establece la prioridad y un orden de preferencia en las opciones de manejo de la basura que parte de la reducción en la fuente, sigue con la reutilización y el reciclaje, para al final optar por el tratamiento y la disposición en sitios sanitarios controlados.

Cuadro 1. Prioridades del manejo de la basura

1. Reducción en la fuente
2. Reutilización y reciclaje
3. Tratamiento
4. Confinamiento

Fuente: Semarnat 2001, pag. 26.

Esta jerarquía debe ser vista como un menú de posibles opciones de tratamiento de residuos más que como un esquema rígido. Por ello su interpretación debe ser flexible y ajustarse a las circunstancias y contexto local. La selección de la combinación de opciones de manejo de los residuos debe hacerse con base en diagnósticos del tipo y volúmenes de residuos que se generan en cada localidad, la infraestructura disponible o accesible para su manejo y los mercados de los materiales secundarios, entre otros (Semarnat, 2001:28).

La minimización es el objetivo principal de cualquier estrategia de residuos sólidos, la cual debe ser capaz de encontrar las medidas que eviten la generación de residuos, así como los medios económicos y ambientales más apropiados para separar y aprovechar los componentes que tengan valor y reducir los residuos que se envíen a otras formas de tratamiento adicional o al relleno sanitario. Sin embargo, la minimización o reducción en la fuente precede al manejo municipal de la basura y no es parte de él (Semarnat, 2001:28).

El manejo integral municipal comprende los elementos técnicos que sumados a componentes no técnicos permite una gestión integral, la cual se halla conformada por las siguientes tareas o actividades:

- Reutilización
- Separación en la fuente de generación
- Barrido
- Almacenamiento
- Recolección
- Transferencia y transporte
- Tratamiento (reciclaje, composteo, incineración, tratamiento mecánico-biológico y pirólisis)
- Disposición final

No es el propósito de este trabajo hacer una exposición detallada de los elementos que componen la gestión y manejo integral de la basura. Para una complementación de este enfoque, se puede recurrir a los documentos publicados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), en particular la *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales* publicada en 2001. Para los propósitos de este estudio, observaremos principalmente si los servicios municipales de recolección de basura cuentan con algún programa de reducción en la fuente, si elaboran compost, si promueven y realizan de algún modo el reciclaje formal y si cuentan con lugares de confinamiento con las características técnicas de relleno sanitario.

Pepenadores y reciclaje

En los países en desarrollo, y particularmente en México, es común que el reciclaje, o rescate y aprovechamiento de materiales reutilizables, se lleve a cabo por medio de procedimientos informales conocidos como la "pepena" y a quienes realizan este tipo de trabajo se les denomina "pepenadores". La gestión informal de la basura no es compatible con este tipo de reciclaje y no estará completa hasta que no se prevea un cambio significativo en la estructura de este sector informal de la economía.

Es importante que la estrategia para llevar a cabo sistemas de gestión integral de la basura se incorpore a la pepena, buscando soluciones que permitan a los pepenadores continuar con su trabajo, pero en condiciones que reduzcan los impactos negativos al medio ambiente. Generalmente estos grupos no realizan sus actividades de manera higiénica, ni con el equipo apropiado, ni se apegan a la legislación laboral, ni pagan impuestos, ni cuentan con seguridad social. Entre ellos, frecuentemente operan menores de edad y ancianos que se exponen a diversas enfermedades, infecciones y contagios.

Algunas tentativas de incorporar a los pepenadores al sector formal no han tenido éxito debido a que generalmente se les ofrecen trabajos de barrido por un sueldo mínimo, mientras que el ingreso por la separación informal es de dos a tres salarios mínimos. Por esta razón, las personas no aceptan las ofertas y si es necesario se mudan a otros lugares de disposición, donde esta forma de trabajo todavía es tolerada. Una alternativa de las vías de formalizar a los pepenadores es a través de la organización de cooperativas y asocia-

ciones de pepenadores. En Brasil, la experiencia ha generado ingresos regulares para los trabajadores y ha logrado una cierta estabilidad en las actividades. Las cooperativas y asociaciones de trabajadores autónomos no son propiamente una empresa y gozan de determinados apoyos por parte del gobierno local y estatal, por ejemplo, están exentas de pagar ciertos impuestos obligatorios para las empresas. Se han generado muchas discusiones sobre la legalidad de estas cooperativas y asociaciones, sin embargo, han proporcionado a los pepenadores, derecho a vacaciones, apoyo médico y un fondo para su jubilación (Semarnat, 2001:132).

Los proyectos de cooperativas y asociaciones han alcanzado con el apoyo de los municipios y de las ONG, una modificación positiva para la situación socioeconómica y ambiental de sus integrantes. Las experiencias han sido generalmente positivas: los trabajadores normalmente motivados por el gobierno municipal, empiezan a aumentar su autoestima, revalorizarse en cuanto a que son personas y aprender que por trabajar con basura, ellos no tienen que confundirse como tal. Estos proyectos les proporcionan la posibilidad de mejorar su vivienda, asistir a la escuela o pagar la formación de sus hijos. Es interesante observar que los cooperativistas adquieran conocimiento y experiencia así como el dominio profesional de las actividades que desempeñan. La organización de estos grupos trae consigo beneficios tanto para el servicio municipal de recolección de la basura (reducción de basura para depositar) como para los involucrados en actividades de pepena, burreros y carretoneros (pueden aumentar sus ingresos).

La formalización de las cooperativas o asociaciones de antiguos pepenadores es un proceso lento. Se debe capacitar a los pepenadores, proporcionarles apoyo legal y la búsqueda de fuentes de financiamiento y pueden surgir muchos obstáculos motivados por la falta de espíritu emprendedor o la costumbre de depender de un líder. En muchos casos, si los cooperativistas y asociados no están de acuerdo con las normas y formas de organización, tienden a volver a su estilo de trabajo como antes de que se organizaran. (Semarnat, 2001:133). Se debe tomar en cuenta los intereses de los pepenadores a fin de superar las maneras informales de trabajo y lograr avanzar en el manejo integral de la basura en los servicios municipales.

El manejo de la basura en Ciudad Obregón

En los años 2004 y 2005, en el municipio de Cajeme, cuya cabecera es Ciudad Obregón, la responsabilidad del servicio de recolección de basura y limpia estaba distribuida entre la Dirección de Servicios Públicos y la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología. La primera es responsable de las tareas de barrido de calles y recolección de la basura, mientras que la segunda es la responsable de la operación del tiradero municipal. Ambas oficinas forman parte de la administración pública directa.

El personal que labora en el servicio de recolección de basura se compone de 238 empleados, tres de ellos son de confianza y un administrativo. Por otra parte, en el basurero municipal laboran siete personas.

El equipo para la recolección de basura y limpia consiste de cinco barredoras y 50 carritos manuales con doble depósito para la limpieza y barrido de calles. Asimismo, para la recolección de la basura doméstica y comercial se dispone de 67 camiones recolectores. De éstos, 15 camiones fueron adquiridos por la administración anterior (trienio 2000-2003) con el propósito de dejar de rentar vehículos y prestar el servicio con camiones propiedad del gobierno municipal. Además, el sitio de disposición final cuenta con dos góndolas (una de 7 m y otra de 14 m), dos bulldozers (uno D4 y otro D7), una retroexcavadora, una camioneta *pick up* y un cargador.

En el año 2004 el presupuesto de este municipio ascendió a 511.8 millones de pesos de los cuales se destinaron 25.8 millones de pesos para las tareas de recolección de basura y barrido de calles. En tanto que para la operación del basurero municipal, el presupuesto asignado fue de 1.7 millones de pesos. De esta manera, tenemos que el municipio de Cajeme invierte 4.2% de su presupuesto global en la gestión de los residuos sólidos, su disposición y tratamiento.

El servicio de recolección se hace por medio de 70 rutas. Cada ruta es recorrida por un vehículo con un chofer y dos colaboradores que recogen la basura y la depositan en el camión al mismo tiempo que realizan una primera pepena de materiales. El servicio se presta de lunes a sábado y se trabajan dos turnos; el domingo únicamente se trabaja en la zona centro de la ciudad. En promedio cada mes se realizan 2,000 viajes y se recogen aproximadamente

12,000 toneladas de desechos sólidos lo que equivale a seis toneladas de basura por viaje.

El sitio de disposición final es un tiradero a cielo abierto ubicado a seis kilómetros de la ciudad. La basura depositada recibe un tratamiento mínimo que consiste en la compactación y recubrimiento con una capa de tierra. Ciudad Obregón no cuenta con un confinamiento que cumpla con las características de un relleno sanitario. En 1999 se clausuró el basurero municipal y se abrió uno provisional en tanto se construía un relleno sanitario. En el año 2000, el Cabildo autorizó la concesión para la construcción y operación de un relleno sanitario a la empresa Soluciones Técnicas Medioambientales (Tec Med). Sin embargo, la empresa Promotora Ambiental interpuso un recurso de revisión argumentando que el proceso de licitación no fue transparente² y la construcción del relleno sanitario se pospuso mientras se resolvía el conflicto. En la última sesión de cabildo de la administración 1997-2000, se acordó dejar el asunto para que lo resolviera la siguiente administración.³ La administración del trienio 2000-2003 llegó con otras prioridades y no lo atendió. Al inicio de la administración 2003-2006, en la sesión de cabildo del 11 de noviembre de 2003 se pusieron a discusión dos propuestas relacionadas con el relleno sanitario. La primera consistía en la compra de una superficie de 35 hectáreas con un valor de 420,000 pesos y la segunda se refería a la renta de 14 hectáreas por tres años que solucionaba el problema sólo durante el periodo de esa administración pero no resolvía la cuestión de la instalación de un relleno sanitario. El Cabildo votó a favor de la renta del terreno. De este modo, se solventó provisionalmente el problema sin ofrecer una solución definitiva al confinamiento de la basura. Hasta 2005, la basura de Ciudad Obregón se deposita en un tiradero provisional mientras el asunto jurídico de la concesión otorgada a Tec Med en el año 2000 continúa pendiente.

En el basurero o depósito de basura de Ciudad Obregón, aproximadamente 80 personas realizan la pepena o separación de materiales útiles. Además,

² El precio ofrecido por la empresa Promotora Ambiental era de 88.95 pesos por tonelada, cinco pesos más barato que la empresa Tec Med. Sin embargo, la concesión se dio a favor de Tec Med ya que ofrecía mayor calidad en los materiales utilizados y en la prestación del servicio (Acta de Cabildo 85, 16 de mayo del 2000).

³ Licitación pública CAJ-SDU-RSM-00/03 y actas de cabildo número 79, 85, 86, 88, 95 y 103 de la administración 1997-2000.

diariamente asisten cinco compradores de material reciclado el cual es revenido posteriormente a empresas de la localidad.

Con base en los datos anteriores, se pueden extraer los siguientes indicadores de la gestión. Los habitantes de Ciudad Obregón producen anualmente la cantidad de 144,000 toneladas de basura. Si consideramos que la población estimada de ese municipio en 2004 era de 377,584 personas, la producción diaria por habitante es de aproximadamente un kilogramo de basura. El costo de recolección por persona anual es de 52 pesos. Si consideramos que cada vivienda es ocupada, en promedio, por cuatro personas, el costo por vivienda mensual es de 18 pesos. Además si añadimos el costo del basurero municipal el costo mensual por vivienda incluyendo los dos servicios es de 19 pesos mensuales.

Desde el punto de vista de la gestión integral, el municipio no promueve entre los particulares la reducción de la basura en la fuente ni realiza formalmente actividades de elaboración de composta ni se separan los materiales reciclables. Las actividades de separación y reciclaje se hace informalmente tanto por los mismos trabajadores como por los pepenadores que acuden al tiradero. Por último, no se cuenta con un relleno sanitario para disponer adecuadamente de la basura no recicitable sino que se deposita en un tiradero a cielo abierto con los daños y riesgos ambientales que esto conlleva. Por lo tanto, el servicio está aún lejos de llevar a cabo un manejo integral de la basura.

El manejo de la basura en Hermosillo

Los órganos encargados de la recolección de basura en el municipio de Hermosillo son la Dirección General de Recolección y Administración de Residuos Sólidos y el manejo del relleno sanitario está concesionado desde 1996 a la empresa española Tec Med (Soluciones Técnicas Medioambientales).

El personal que presta este servicio se compone de 381 empleados, de los cuales 363 son operativos, siete son administrativos y once son empleados de confianza. De los empleados operativos, 300 pertenecen al área de recolección de basura y el resto se dedican al barrido de calles u otras tareas similares.

El equipo disponible para la prestación del servicio consiste en 50 camiones recolectores, de los cuales 41 tienen una capacidad de 15 metros cúbicos y los nueve restantes de 19 metros cúbicos.

El presupuesto del municipio de Hermosillo para el año 2004 ascendió a 1,001.3 millones de pesos. De éste, 8.2% (81,7 millones de pesos) se destinó a la Dirección General de Recolección y Administración de Residuos Sólidos. Esa cantidad incluye 16.5 millones de pesos (37%) para el mantenimiento y conservación del relleno sanitario.

Para la limpieza de las principales vialidades, bulevares y calles de Hermosillo, se cuenta con barredoras hidráulicas, así como carritos con receptáculos que recogen la basura de los depósitos públicos y tambos de 200 litros equipados con llantas manuales para la limpieza de las calles.

Para la recolección, la ciudad está dividida en tres sectores, norte, centro y sur, que comprenden, en conjunto, 90 rutas. A cada uno de los sectores le corresponde dos días de recolección por semana. El primer viaje de recolección inicia entre a las 5:30 am y el segundo entre 10 y 11 am. Diariamente se realizan 91 viajes en promedio con un poco más de cinco toneladas por viaje. En el primer turno salen 45 vehículos a un sector determinado; recogen la basura y la llevan directamente al relleno sanitario, descargan y regresan a patios de recolección para que los camiones recolectores sean ocupados por los empleados del segundo turno que igual se realiza con 45 unidades para concluir con el sector del día. El camión recolector va ocupado por tres tripulantes, el chofer y dos auxiliares. Éstos son los encargados de recoger la basura de las viviendas y generalmente realizan una primera pepena de materiales reciclables. Una vez realizada la ruta de recolección, los residuos son llevados de manera directa hasta el sitio de disposición final.

El municipio de Hermosillo cuenta con un programa que se denomina "Club Re Re Re" (reduce, recicla, reusa) que tiene como objetivo formar en los niños hábitos y valores que los lleven a una cultura del reciclaje, el ahorro del agua, la limpieza de la ciudad y el cuidado del medio ambiente. El programa consiste en realizar talleres sobre estos temas en las escuelas públicas y privadas. En 2004 el programa llegó a 4,500 niños. Asimismo, el municipio también cuenta con un programa de reciclado directo conocido como "Sábado del tilichero" que consiste en instalar ciertos puntos de acopio y recolección de ropa, mobiliario y enseres domésticos usados y que no se ocupen. El progra-

ma, manejado por la Dirección de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) permitió ayudar, según el informe de 2005, a 81 familias de bajos ingresos afectadas por incendio o daño total en sus hogares (Del Río Sánchez, 2005:27 y 82).

La disposición final de la basura se hace en un relleno sanitario ubicado a 18 kilómetros de distancia de la ciudad y opera las 24 horas, 365 días al año. Su personal consiste de 22 empleados, de los cuales 18 son operativos, cuatro administrativos y un empleado del ayuntamiento que supervisa la operación. El equipo está compuesto de dos bulldozers, dos compactadores, un cargador frontal, un camión; además de equipo de bombeo, plantas eléctricas, base de radio, telefonía.

En el relleno sanitario opera un grupo de pepenadores que realizan el rescate de materiales para su reutilización. Los pepenadores están organizados en una asociación y tienen instaladas varias viviendas dentro del relleno sanitario; entre ellos se encuentran incluso menores de edad. La pepena de materiales se realiza sin contar con equipo apropiado y sin ninguna medida de seguridad e higiene.

Al llegar los camiones recolectores se registra su peso y se hace una inspección ocular. Después se dirigen a una celda en la cual depositan los residuos y donde se realiza otra inspección ocular para evitar que se arrojen residuos peligrosos. Una vez descargada la basura, se da tiempo a los pepenadores para que recuperen materiales que pueden ser reciclados. Posteriormente los empleados del relleno sanitario dispersan y compactan la basura restante con maquinaria especializada. Una vez descargado, el recolector vuelve a ser pesado para obtener el peso real de la carga depositada la cual se registra y se le entrega un comprobante al conductor de la unidad.

La basura que se deposita en el relleno sanitario está ordenada en celdas o compartimentos. Cada celda se divide en subceldas en las que se descarga la basura de los camiones recolectores, en otra la basura comercial, en otra los lodos no peligrosos y las vísceras de animales. El fondo de la celda está cubierto con una capa de fibras sintéticas de polipropileno denominado "geotextil". Las paredes de las celdas se cubren con polietileno y con las llantas que llegan con la basura. Sobre la basura confinada se esparce una cubierta de tierra de 30 centímetros. Las celdas cuentan con una red que recoge los lixiviados y los transfiere hacia una laguna en donde las condiciones climatológicas favorecen su evaporación. Además, la celda contiene también una red de

tubería que permite su ventilación y sirve para evitar la acumulación de gases. Al mismo tiempo, unas chimeneas exteriores de estos tubos permiten analizar cómo se comporta la masa de residuos. Por otra parte, la siembra en el lugar de una especie de avispa previene y evita la generación de moscas en la basura.

La Procuraduría Federal y Protección al Ambiente (PROFEPA) realiza visitas esporádicas al relleno sanitario a fin de supervisar su adecuado funcionamiento. En tanto, una dependencia del gobierno del estado se encarga de realizar estudios de impacto ambiental además de garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente. Por su parte, un supervisor del municipio verifica el movimiento de los camiones recolectores, y que los pesos de la báscula se estén tomando correctamente, entre otras cosas.

La información recabada sobre el manejo de la basura en Hermosillo nos permite construir algunos indicadores de gestión. El costo por tonelada de basura depositada en el relleno sanitario es de aproximadamente 98 pesos. En 2004 se depositaron en relleno sanitario un total de 169,056 toneladas de basura lo que le significó para el erario municipal un costo de 16.5 millones de pesos. Considerando que la población de Hermosillo para 2004 se estimaba en 651,877 habitantes, el costo de la recolección fue de 69 pesos anuales por cada habitante. Si consideramos que por domicilio habitan aproximadamente 4.1 personas, el costo mensual por vivienda es de 23 pesos. A esto hay que añadirle el costo mensual por vivienda del relleno sanitario que es de 9 pesos. En total, el costo por mantener el servicio de recolección de basura domiciliaria y darles un adecuado tratamiento a los residuos de manreta mensual por vivienda es de aproximadamente 32 pesos.

Desde el punto de vista del manejo integral, se observa que el municipio cuenta con programas para promover la reducción de la basura y el reciclaje entre la población, asimismo cuenta con un programa para reciclar artículos del hogar. Sin embargo, estos programas no son apenas significativos con respecto a la cantidad de basura que se genera en la ciudad. Por otra parte, persisten los mecanismos informales de separación de materiales reciclables tanto por parte de los trabajadores que realizan la recolección como por parte de los pepenadores asentados en el relleno sanitario. No se ha implantado el sistema de separación de la basura desde su origen de manera que permita elaborar compostas, reciclar materiales y reducir significativamente la basura.

Por último, el municipio cuenta con un relleno sanitario que opera de acuerdo a las normas sanitarias y ambientales lo que permite señalar que se dispone adecuadamente la basura. Sin embargo, el hecho de que gran parte de dicha basura depositada sea material orgánico deja sugerir que el volumen confinado pudiera reducirse significativamente si se estableciera un procedimiento de elaboración y aprovechamiento de compost. En general, puede decirse que el municipio de Hermosillo ha hecho avances hacia el manejo integral de la basura, aunque todavía se requiere trabajar más en la reducción de la generación de basura, el tratamiento de la basura orgánica con la elaboración de compost, el reciclaje de materiales y la disminución del volumen de residuos que se depositan en el relleno sanitario.

El manejo de la basura en Nogales

En Nogales, el servicio está a cargo de los departamentos de Recolección de Basura, del Centro de Transferencia y del Relleno Sanitario, así como también del departamento de Barrido de Calles. Todas estas áreas dependen de la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

En cuanto a recursos humanos, el servicio de limpia y recolección de basura de Nogales cuenta con 133 empleados de los cuales uno es personal administrativo y 132 son operativos. Además, en el centro de transferencia y en el relleno sanitario laboran 22 empleados, de los cuales tres son administrativos y los 19 restantes realizan labores operativas. En total, el servicio es prestado por 155 empleados municipales.

El equipo con el que se presta el servicio de recolección de basura consta de 12 compactadores de basura y 18 camiones de volteo, lo que hace un total de treinta camiones recolectores de basura. De estos treinta camiones sólo la mitad opera satisfactoriamente, por lo que en ocasiones se tiene que recurrir a la renta de vehículos para suplir a los que tienen fallas mecánicas. Asimismo, se tienen cuatro camionetas *pick up* y una unidad transportadora de contenedores móviles. Por otra parte, el centro de transferencia cuenta con una báscula eléctrica con capacidad de cincuenta toneladas, seis tractocamiones, cinco cajas de trailer, un trascabo, cuatro tolvas con pistón hidráulico, un camión de volteo, una góndola y una camioneta *pick up*. Para el relleno sanitario hay una báscula manual, un compactador "pata de cabra", un tractor D9,

una góndola, un camión de volteo (unidad 6) y una camioneta *pick up*. El equipo con el que funcionan tanto el centro de transferencia como el relleno sanitario se encuentra en malas condiciones por lo que se estima que opera a un cincuenta por ciento de su capacidad normal.

Por otra parte, en 2004, la Dirección de Servicios Públicos de Nogales manejó un presupuesto anual de 56.4 millones de pesos. De este presupuesto, a los departamentos de Limpia y Recolección de Basura y al Centro de Transferencia y al Relleno Sanitario se destinó en conjunto la cantidad de 22.8 millones de pesos, de los cuales 72% se destinó a la recolección y 28% al centro de transferencia y el relleno sanitario. De esta manera, tenemos que el municipio de Nogales destinó 4.2 % de su presupuesto global en el servicio de recolección de basura y limpia.

Para la recolección de la basura, la ciudad de Nogales está dividida en 25 rutas. El número de personas que se ocupan varía de acuerdo al tipo del camión recolector. En los camiones compactadores viajan un chofer y dos auxiliares, mientras que en los de caja abierta se requiere de un chofer y tres auxiliares. Generalmente se realizan dos viajes diarios por camión. Al hacer la recolección, los empleados realizan una primera pepena de materiales que consideren reciclables. En Nogales, la labor de recolección se complica porque muchas viviendas están ubicadas en cerros en los que no es posible que llegue el camión recolector. En estos casos, se instalan contenedores en los que la gente deposita su basura. Se estima que mensualmente se recogen 7,500 toneladas de basura. Por lo tanto, la producción anual se calcula en aproximadamente 90,000 toneladas.

En Nogales, la basura es recogida de las viviendas y transportada a un centro de transferencia cuyo objetivo es reducir el número de viajes al relleno sanitario y disminuir el tiempo ocioso de la mano de obra empleada. De esta manera se estima un ahorro de 30% de combustible. El proceso de operación de este centro es el siguiente: una vez que los camiones recolectores completan su capacidad de recolección de basura, se dirigen al centro de transferencia en donde se supervisa someramente que el tipo basura corresponda a la permitida. Entre la basura que no se acepta están las llantas, aceites automotrices, animales muertos y desechos tóxicos. Posteriormente, se procede a pesar el vehículo que luego descarga directamente en las tolvas en donde, mediante una prensa hidráulica, es compactada en contenedores herméticos

con una capacidad de 40 metros cúbicos. Después de vaciar su carga, se vuelve a registrar el peso de los camiones para obtener el peso efectivo de la basura descargada. Una vez llenos, los contenedores son transportados por tractocamiones al relleno sanitario. Se estima que en promedio cada tractocamión se lleva al relleno sanitario 25 toneladas y se realizan entre diez y doce viajes diarios pudiendo llegar hasta quince en el periodo de verano. El centro de transferencia se encuentra ubicado en el área que anteriormente ocupaba el tiradero a cielo abierto. La intervención de los pepenadores en el centro de transferencia es muy limitada: sólo se permite el acceso a ocho, quienes a cambio realizan la limpieza del lugar.

El relleno sanitario de Nogales se encuentra ubicado a 22 kilómetros al suroeste de la ciudad en un predio de 26 hectáreas conocido como "El Bellotoso". El relleno sanitario inició sus operaciones en 1995 y se estima que puede dar servicio hasta el año 2030. Opera de la siguiente manera: los vehículos provenientes de la estación de transferencia se dirigen directamente a la celda que se está construyendo ese día, mientras que los vehículos que provienen de otros lugares como la industria maquiladora, algunos comercios o particulares, pasan primero por una inspección ocular y por la báscula para ser pesados; luego descargan la basura y vuelven a ser pesados para registrar el peso real de la carga depositada. Posteriormente, los desechos son extendidos y compactados por un compactador "pata de cabra" hasta lograr el menor volumen posible. Ya extendidos y compactados los desechos sólidos son cubiertos con una capa de 30 centímetros de tierra sobrepuerta a la cobertura de las celdas con el objeto de soportar el tráfico de vehículos, que no produzcan malos olores, que el aire no vuele los papeles o plásticos y para evitar que la fauna del lugar saque los desechos.

Una de las características del relleno sanitario de Nogales, es la ausencia de pepenadores, ya que la separación de materiales (o pepena) se realiza en el centro de transferencia. Ocasionalmente se les otorga permiso a los mismos empleados del ayuntamiento para que realicen labores de pepena fuera de su horario de trabajo.

Se estima que el relleno sanitario cumplió con las especificaciones normativas los primeros cinco años de vida, pero debido al reducido presupuesto que ha sido destinado para su operación, actualmente opera sólo parcialmente como relleno sanitario. En este sentido, las celdas en las que se deposi-

tan la basura no cumplen con las especificaciones técnicas que requiere un relleno sanitario. Entre las deficiencias están: que no cuentan con suficientes tubos para ventilación, que la laguna de lixiviados no cuenta con una malla protectora para evitar que las personas o vehículos transiten por ese lugar, que en el lugar merodean perros y vacas que escarban la basura, que no se hacen monitoreos periódicos del impacto en el ambiente, que no se cobran cuotas a las industrias y particulares y que la maquinaria que se utiliza se encuentra en malas condiciones y frecuentemente se recurre a maquinaria alquilada.

Entre los indicadores de gestión del servicio de recolección de basura en Nogales está que, considerando una población de 188,113 habitantes en 2004, la producción diaria por habitante se estima en 1.3 kilogramos y el costo de recolección es de aproximadamente 87 pesos por habitante al año. Considerando que por domicilio habitan 4.2 personas en promedio, el costo mensual de la recolección de basura por vivienda es de 30 pesos. A lo anterior hay que agregar el costo mensual por domicilio del centro de transferencia y el relleno sanitario de 11.80 pesos. En total, el costo por mantener el servicio de recolección de basura domiciliaria y depositarla en un relleno sanitario tiene un costo mensual por vivienda de aproximadamente 42 pesos.

En cuanto al manejo integral de la basura en Nogales, se aprecia que no existen programas ni para la reducción de la basura, ni para la elaboración de composta, ni para el reciclaje de materiales. Aparentemente se ha reducido la intervención de los pepenadores, pero no se ha suplido con actividades formales de separación y reciclaje de los materiales. Esto sugiere que se ha propiciado el aumento del volumen de basura. Por último, el avance que se había logrado con la construcción de un relleno sanitario se ha ido perdiendo debido a la falta de atención y mantenimiento. Este municipio, entonces, no sólo no ha avanzado hacia el manejo integral de la basura, sino que ha dado pasos hacia atrás.

Comparativo y reflexiones finales

Tradicionalmente, los municipios mexicanos se han abocado a efectuar con eficiencia las tareas de recolección y retiro de la basura y han descuidado las de reciclamiento de materiales reutilizables y la disposición de los residuos restante en rellenos sanitarios u otras alternativas técnicamente aceptables. El

modelo del manejo integral de la basura (o residuos sólidos) va más allá de la simple recolección de la basura de las casas y la limpieza de las calles e incluye además la reducción de la generación de basura, la elaboración de composta, el reciclamiento, el tratamiento y el confinamiento adecuado de los residuos. Dicho de otro modo, la adopción de una política de manejo integral de la basura implica que los gobiernos municipales promuevan su reducción, elaboren composta con la basura orgánica y lleven a cabo labores de separación de la basura y reciclado de los materiales reciclables. Estas tareas son independientes y complementarias de las tareas de reciclamiento que puedan realizar ya sea los particulares o empresas.

En cuanto a la generación de basura, se aprecia que Nogales, al producir 1.31 kilogramos por habitante, es la ciudad que produce más basura. En contraste, Ciudad Obregón produce un kilogramo por habitante y Hermosillo sólo 710 gramos por cada poblador. Si atendemos a los indicadores de gestión, el servicio menos costoso es del de Cajeme. Sin embargo ésta no es una cualidad ya que, al no reciclar ni contar con relleno sanitario, también resulta el servicio más incompleto e insatisfactorio. Algo similar puede afirmarse del servicio en Nogales que tampoco cumple con todas las actividades ni resulta satisfactorio. Hermosillo es, por lo tanto, el servicio más completo y para conocer su eficiencia sería necesario compararlo con servicios del mismo orden o nivel de suficiencia.

En los casos revisados de Ciudad Obregón y Nogales, el manejo de la basura se asemeja más al modelo tradicional de constreñirse a la recolección y transporte de la basura a lugares fuera de la ciudad y están todavía alejados del modelo de manejo integral. Hermosillo ha avanzado más hacia el modelo integral al incluir parcialmente el reciclado y contar con un relleno sanitario que funciona adecuadamente. Sin embargo, todavía no se adoptan políticas formales de elaboración de composta, ni se generalizan las tareas formales reciclamiento y todavía se realiza a través de grupos informales. De hecho, en los tres municipios la mayor parte del reciclado lo realizan los pepenadores.

En lo que respecta a la construcción de rellenos sanitarios, el caso más avanzado parece ser el de Hermosillo que desde 1996 cuenta con uno que, en términos generales, opera de acuerdo a las especificaciones técnicas que rigen esta materia. Nogales, aunque también cuenta formalmente con un relleno sanitario desde 1996, aparentemente por falta de recursos financieros,

Cuadro 2. Datos generales del manejo de la basura en tres ciudades			
	Obregón	Hermosillo	Nogales
Población estimada 2004 (Coespo)	377,584	651,877	188,113
Cantidad promedio de basura generada mensualmente (toneladas)	12,000	14,088	7,500
Kilogramos de basura por habitante por mes	1.04	0.71	1.31
Costo por tonelada de basura en pesos	145	364	253
Número aproximado de pepenadores	80	80	8
Número de empleados operativos	234	300	132
Número de empleados operativos por cada mil habitantes	0.6	0.5	0.7
Toneladas de basura mensual por empleado	51.3	46.9	56.8
¿Cuenta con política de reciclado?	No	Parcialmente	No
Volumen de material reciclado	No hay cifras	No hay cifras	No hay cifras
Situación del relleno sanitario	No tiene	Satisfactoria	No satisfactoria

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por las oficinas encargadas del servicio de recolección de basura de los municipios de Cajeme, Hermosillo y Nogales. En Hermosillo se excluye la población de la Costa.

ha dejado de funcionar como tal y su operación tiende a asemejarse más a la de un tiradero a cielo abierto. Ciudad Obregón, por su parte, aparentemente por problemas jurídicos en la licitación, desde el 2000 tiene congelada la concesión del relleno sanitario y continúa arrojando la basura en un tiradero de cielo abierto provisional. Más aún, parece ser que los fondos que se iban a destinar a la construcción de un relleno sanitario se destinaron a la adquisición de vehículos recolectores de basura. Se aprecia entonces que prevalece la idea de que la recolección es lo prioritario y políticamente rentable, mientras que las tareas de confinamiento adecuado, que son menos visibles para la población, se posponen o relegan a un segundo plano.

A fin de avanzar hacia el manejo integral los gobiernos municipales tendrán que promover la separación de la basura desde antes de la recolección, establecer procedimientos para hacer acopio de la basura orgánica y elaborar composta, canalizar la basura reciclabl e a centros de acopio para papel, aluminio, cartón y otros materiales reutilizables, así como la construcción de centros de confinamiento con las características técnicas de rellenos sanitarios. Asimismo, se deberá de formalizar de alguna manera la tarea de reciclado de manera que se suprima la labor informal de los pepenadores.

Cuadro 3. Situación del relleno sanitario en tres ciudades			
Condiciones principales que debe reunir un RS	Cajeme	Hermosillo	Nogales
Tiempo estimado de vida útil	3 años	25 años	25 años
Dirección del aire	Correcto	Correcto	Correcto
Ausencia de mantos acuíferos	No se sabe	Sí	Sí
Membrana de plástico	No	Sí	Sí
Celdas para el depósito diario de la basura	No	Sí	No
Tubos para el venteo del biogás	No	Sí	Insuficientes
Supervisión periódica de emisiones de gases	No	Sí	No
Ausencia de contaminación ambiental	No	Sí	Incierto
Red de drenaje lixiviados	No	Sí	Sí
Laguna de lixiviados	No	Sí	No satisfactorio
Ausencia de fauna nociva	No	Sí	No
Ausencia de pepenadores	No	No	Sí
Pavimentación de las vías de acceso al RS	Parcial	Total	Total

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en las actas de cabildo de los tres ayuntamientos, en observaciones directas o a través de entrevistas a empleados de los ayuntamientos.

El trabajo de los pepenadores se hace al margen de las normas de higiene y de la legislación laboral. De hecho, trabajan sin ningún tipo de equipo ni prevención y en la tarea participan ancianos y menores de edad. Aparentemente la labor de los pepenadores es tolerada por el gobierno municipal en consideración de la necesidad y el bajo nivel económico de estas personas. Sin embargo, a pesar de la bondad de la pepena en cuanto reciclado de basura, no es una actividad o situación que deba de promoverse ni mantenerse en el futuro.

Entre las consideraciones que pueden plantearse sobre la situación de la pepena y los pepenadores están las siguientes:

- La pepena se hace de manera indigna; la basura se les tira en el suelo para que los pepenadores realicen su labor a cómo puedan. La pepena tampoco ayuda a la superación de la pobreza. Al contrario, parece ser que "profesionaliza" el estatus de pobreza.
- Hacen falta estudios específicos sobre este grupo social, su composición, organización y quienes se hallan detrás de éstos como: líderes,



compradores o funcionarios que frecuentemente son los principales beneficiarios; así como sobre los riesgos en que incurren (enfermedades, mortalidad, falta de seguridad social).

- La basura pertenece formalmente al municipio y al no realizar su reciclado y aprovechamiento se priva al gobierno municipal de los ingresos y beneficios que éste representa.

A fin de transitar hacia un manejo más integral de la basura es necesario modificar esta manera informal y técnicamente deficiente cómo se realiza el reciclado y reutilización de la basura. Es necesario buscar estrategias imaginativas y más de acuerdo a los patrones técnicos y marco legal. Una posibilidad es que los pepenadores se constituyan como una cooperativa o asociación civil con la que el municipio, a condición de efectuar la tarea en instalaciones adecuadas y de una manera más aceptable y a cambio de un precio, pueda contratar los servicios de la asociación de pepenadores para que realice las tareas de separación y aprovechamiento de materiales.

Bibliografía

- Del Río Sánchez, María Dolores (2005) *Segundo Informe 2004-2005*. H. Ayuntamiento de Hermosillo, www.hermosillo.gob.mx
- De la Fuente, Lorenzo (2004) *Primer Informe de Gobierno*. H. Ayuntamiento de Nogales 2003-2006.
- Diario Oficial de la Federación (2003) *Norma Oficial Mexicana, NOM-083-SEMARNAT - 2003*, México, 10 de octubre.
- Félix Holguín, Jesús (2004) *Primer Informe de Gobierno*. H. Ayuntamiento de Cajeme, 2003-2006.
- Gandy, Matthew (1994) *Recycling and the Politics of Urban Waste*. New Cork: St. Martin Press.
- Harris, Jonathan M. (2006) *Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach*. 2nd. Edition, Tufts University, Global Development and Environmental Institute.
- Lebehagen, Christoph Schafers (1998) "El proceso de recolección y tratamiento de los residuos sólidos municipales". *Federalismo y Desarrollo*, num. 63 (julio-septiembre), pp. 72-83.
- Morosini Cordero, Francisco (1998) "Los residuos sólidos municipales en el estado de Veracruz", *Federalismo y Desarrollo*, num. 63 (julio-septiembre), pp. 84-88.
- Porter, Richard C. (2002) *The Economics of Waste*. Washington, D.C.: Resources for the Future Press.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2001) *Guía para la gestión de los residuos sólidos municipales*. México: SEMARNAT, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.
- (1999) *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. México: SEMARNAT, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.
- Valenzuela, Marco Alonso (2005) Entrevista realizada por Edmundo Loera el 26 de enero, 2005.