

Ensayos

Estudio de generación y composición de residuos sólidos en la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca¹

Resumen

La falta de una política y una cultura de prevención en la generación de residuos sólidos urbanos provocan que, después del problema del agua, la sociedad enfrente el problema de contaminación más generalizado en México. Este sector, en general, se encuentra desatendido, principalmente en la mayoría de las ciudades medianas y pequeñas. Este estudio reporta la generación y composición de los residuos sólidos en la ciudad de Huajuapán de León, siguiendo un método de muestreo probabilístico por racimos cuya unidad de análisis lo conforman los hogares y como unidad muestral, las colonias. Se utilizó un método directo que elimina el sesgo en la recolección de la información. En los resultados se estimó una producción per cápita de 1.2 kg/día/habitante, que al multiplicarla por la población proyectada al 2013 se prevé una producción de 34.5 toneladas de residuos sólidos urbanos.

Abstract

The lack of a policy and a culture of prevention in the generation of solid waste cause, after the water problem facing society the most widespread pollution problem in Mexico. The industry, in general, is disregarded, especially in most medium and small towns. This study reports on the generation and composition of solid waste in the city of Huajuapán de León, employing a method of probability sampling by clusters, having households as the units of analysis and neighborhoods as sample units. We used a direct method which seeks to eliminate bias in data collection. In the results, the rate of solid waste generation per capita in the city of Huajuapán is 1.2 kg per day. When multiplied by the projected population for 2013, this is equivalent to 34.5 tonnes of solid waste.

Résumé

La société mexicaine d'aujourd'hui doit faire face à des sérieux problèmes tels l'eau, la contamination et l'absence d'une politique et d'une culture de la prévention dans la génération des déchets solides urbains. Ce problème est particulièrement grave dans les villes de taille petite et moyenne.

Cette étude rapporte la génération et la composition des déchets solides de la ville de Huajuapán de León, effectué avec une méthode d'échantillonnage de probabilité en grappes dont l'unité d'analyse sont les foyers et l'unité d'échantillonnage sont les quartiers. Nous avons utilisé une méthode directe qui élimine le biais dans la collecte d'informations. Dans les résultats nous avons considéré une production estimée de 1,2 kg / par jour / par habitant. Lorsque celle-ci est multipliée par la population prévue en 2013, il résulte un prévisionnel à produire de 34,5 tonnes de déchets solides urbains.

* Conrado Aguilar Cruz, José del Carmen Jiménez Hernández, Gabriela López Martínez y David Matadamas Méndez

Palabras clave:

Crecimiento, demografía, economía, política y cultura.

Introducción

La tecnología para reciclar residuos sólidos urbanos ha evolucionado, no así las prácticas para incentivar a la recuperación económicamente viable. A pesar de significar un atractivo en términos del mercado, la mayor cantidad de residuos generados en el país se descompone a cielo abierto. Lo anterior se agrava si se considera que en menos de 40 años, la generación de residuos sólidos por persona en México se multiplicó nueve veces. También cambió la proporción en el tipo de desperdicio de materiales orgánicos a

1. Este artículo constituye la segunda parte de los resultados del proyecto de investigación sobre la generación y la composición de residuos sólidos urbanos en Huajuapán de León, Oax. La primera parte se publicó en el mes de septiembre del 2011 y se puede consultar en la siguiente dirección: <http://www.eumed.net/rev/cccss/13/alsm.html>.

* Universidad Tecnológica de la Mixteca

inorgánicos. La industria del reciclaje en México sigue siendo, en la práctica, un terreno en el que se mueven organizaciones llamadas de “pepenadores”, dirigidas por unas cuantas personas. Las cuentas siguen estando en la opacidad, la regulación gubernamental es mínima, la tecnología escasa y la planeación muy limitada. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la generación nacional de basura alcanza 84 mil 200 toneladas diarias. Sin embargo, de ese volumen sólo 83.0 por ciento es recolectado, es decir, 69 mil 886 toneladas. ¿Que sucede con la diferencia?, pues queda dispersa en tiraderos clandestinos, barrancas y otros. Del total generado, sólo 49 por ciento, es decir, 41 mil 258 toneladas son depositadas en sitios controlados y el resto se dispone a cielo abierto. Las cifras arriba citadas crean la idea de que reciclar desechos sólidos en México debería ser gran negocio, además de una necesidad ambiental. Sin embargo, la información es escasa y no se encuentra sistematizada. Para la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), por muchos años la basura ha sido tema abandonado por las autoridades, no sólo por falta de visión, sino también por los intereses que se mueven en torno a la recolección y reciclaje de residuos. Por ejemplo, el reciclaje se hace a través de una pepena subterránea, donde se valoran los residuos, luego entra a una cadena de comercialización también subterránea, al margen del mercado formal, pero que evidentemente genera riqueza. En tales circunstancias el reciclaje de residuos se vuelve casi impenetrable para otros empresarios de la industria.

Otro obstáculo para reciclar tiene que ver con que la composición de los residuos sólidos no es homogénea en el país, sino que obedece a la distribución de hábitos de consumo y poder adquisitivo de la población. Mientras en el sur se percibe gran contenido de residuos de jardinería, en el Distrito Federal se produce más cartón y plástico, y en la zona centro se generan más pañales y subproductos alimentarios que en otras regiones.

En Oaxaca, la producción diaria de residuos sólidos, en el año 2007, fue de 3,010 toneladas en toda la entidad y se proyecta que para el 2015 será de 3,248 toneladas. De este total, el 95.0% es depositado sin control en lugares impropios debido a la inexistencia de infraestructura adecuada para la disposición final de estos residuos, así como a la falta de una cultura de separación, reciclaje y reutilización de los productos y subproductos derivados del consumo humano.

Los tiraderos a cielo abierto y en barrancas, orillas de ríos y caminos son sitios inapropiados de disposición de residuos que provocan un aumento en la contaminación del suelo, agua y aire. Existen tres regiones de la entidad que generan la mayor cantidad de residuos: Valles Centrales, el 33.1% del total del estado; el Istmo de Tehuantepec, 18.6% y la Región de la Costa con 12.2% (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2011).

Se tiene registro de 203 sitios de disposición final que utilizan las municipalidades para depositar la basura generada en ellos, es decir, existen menos sitios que municipios en el estado y con superficies pequeñas². Ninguno cuenta con las características de un relleno sanitario conforme a la NOM- 083- SEMARNAT-2003. Huajuapán de León es uno de esos municipios que a pesar de que tiene un “relleno sanitario”, no cumple con la norma citada e incluso frecuentemente genera malestar entre los pobladores, puesto que se localiza sobre un escurrimiento natural dentro de una zona urbana.

Para hacer frente a este problema, es necesario fortalecer, aplicar y vigilar la observancia de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Oaxaca y se deberá impulsar la integración de Programas para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos dentro de los Planes de Desarrollo Municipales. La idea es reducir la superficie de tiraderos a cielo abierto, incrementar el número de rellenos sanitarios y aumentar los volúmenes de recolección de basura.

Es verdad que la contribución de la sociedad para reducir estos volúmenes será prioritaria. Dentro del marco educativo, se deben implementar políticas públicas y diseñar estrategias de educación ambiental que fomenten una cultura de prevención, separación y reutilización de materiales reciclables.

Una de las grandes limitantes para la planeación de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos es la falta de información. Proveer de información para la toma de decisiones es el propósito de este estudio, a través de cuantificar y determinar la composición de los residuos sólidos provenientes de los hogares de Huajuapán. En este mismo sentido, también se espera contribuir con la sustentabilidad de una ciudad pequeña con problemas crecientes asociados con su acelerado ritmo de crecimiento poblacional.

2. Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, Diagnóstico Básico de la Gestión Integral de RSU y RME, en el Estado de Oaxaca, México, citado en el Plan Estatal de Desarrollo, 2011-2016.

Manejo de los residuos sólidos municipales

El manejo de los residuos sólidos en el municipio de Huajuapán de León en el estado de Oaxaca es un asunto complejo puesto que implica sostener altos costos de operación relacionados con la recolección, el transporte y el confinamiento respectivo, lo que hace que sea económicamente inviable para el municipio e incurra en pérdidas hasta por medio millón de pesos anuales. También lo es para los hogares ya que son quienes asumen los costos económicos. En promedio cada familia paga 4.58 pesos por servicio. Al multiplicar el costo del servicio estimado por dos servicios en promedio por semana por cincuenta y dos semanas al año, por el número de hogares, la cifra asciende a 6.9 millones de pesos mexicanos (mdp). Cifra que no coincide con los 2.4 mdp que reporta el municipio. La diferencia es de 4.5 mdp, es un dato que en principio se estima corresponda a una economía subterránea (underground economy), es decir, parte de la economía de mercado, en el sector de referencia, que no suele informarse, ni registrarse, que es realizada por diversos actores al margen de la reglamentación oficial. Al ser transacciones que generan ingresos no declarados, por lo tanto, no son susceptibles de contabilizarse.

Ante esta situación se ha implementado una acción recaudatoria que establece una cuota anual por el servicio de recolección en 186 pesos. Considerando que el padrón de predios urbanos es de 43,712 y de acuerdo con el comportamiento histórico de pagos, se estima que para el año 2012 paguen el predial por lo menos el 50% de los contribuyentes. Así pues, con base en esta estimación, los ingresos por recolección de basura con este método ascenderían, por lo menos a 4 mdp, cifra más cercana a la estimación realizada en este estudio.

También existen costos asociados al medio ambiente puesto que actualmente el “relleno sanitario” se localiza sobre una barranca, es un “escurridero natural” sobre una parte alta con respecto a la ciudad lo que implica contaminación del suelo y agua por filtración. El aire está altamente concentrado por olores fétidos, en un radio de tres kilómetros, en una zona completamente urbanizada, amén del paisaje que se encuentra totalmente desastrado.

Sobre el impacto en la salud pública, existe un sector social llamado “pepenadores” altamente vulnerable a las enfermedades porque se encuentra desprotegido socialmente al realizar la labor de selección de materiales para su comercialización.

Hasta ahora no existe una política pública y una cultura de prevención en la generación de residuos sólidos municipales, en cambio se pretende una política de control después de que éstos se han generado. En este sentido, ninguna gestión sobre los residuos tendrá éxito sino se atiende su generación mediante una política restrictiva que tenga repercusiones en las finanzas familiares.

Para superar estas limitaciones se requiere asesoría técnica, cooperación institucional y participación social que permita instaurar un sistema innovador, adecuado a las necesidades de una ciudad en crecimiento.

Enfoque de estudio

El enfoque transversal de la sustentabilidad en las políticas públicas que propone el Gobierno del Estado de Oaxaca (2011), busca la sustentabilidad no sólo medioambiental, sino también económica y social. De tal manera que persiga la equidad vertical, generacionalmente hablando³.

Este estudio se enmarca en este enfoque de transversalización de la sustentabilidad y el desarrollo económico y social, al generar información con datos que describan la realidad sobre la generación y composición de la llamada “basura” en los hogares de Huajuapán de León. A partir de la medición del fenómeno y difusión de los resultados se espera, en el mediano plazo, contribuir en la formulación y diseño de políticas públicas encaminadas a lograr una ciudad más limpia y sustentable.

Metodología y criterios en el proceso de estimación

Se eligió el método de muestreo por racimos. Es un método probabilístico aleatorio en el que se determinó como la unidad de análisis a los hogares y como la unidad muestral a las colonias. Cabe aclarar que el procedimiento seguido en la recolección de la información fue directo en los hogares una vez identificadas las unidades muestrales y las unidades de análisis, por lo que es una manera alterna al

3. La transversalidad es un concepto e instrumento organizativo que tiene como función aportar capacidad de actuación a las organizaciones con relación a algunos temas. Responde a necesidades de diseño de la organización y de su gestión. La transversalidad intenta dar respuestas organizativas a la necesidad de incorporar temas, visiones, enfoques, públicos problemas objetivos, a las tareas de la organización que no encajan en una sola de las estructuras organizativas verticales. Pero además, intenta, que todas estas estructuras verticales compartan sinérgicamente la consecución de un objetivo común que no es específico de cada una de ellas en particular (Serra, A., 2010).

Núm.	Unidad muestral	Unidades de análisis	
		Preliminar	Final
1	Acatlilma	12	11
2	Alamos Los	12	21
3	Altavista	12	12
4	Antonio de León Fracc.	12	12
5	Aviación	12	12
6	Calvario	12	7
7	Campanas Las	12	16
8	Carmen Del	12	16
9	Centro	12	0
10	Cuahuétemoc	12	7
11	Fidepal	12	16
12	Fovissste 1a Secc.	12	10
13	Fovissste 3a Secc.	12	9
14	Huertas Las	12	14
15	Infonavit	12	16
16	Jardines del Sur	12	10
17	Maestro El	12	10
18	Merced La	12	16
19	Militar	12	16
20	Nucleo Rural Universitario	12	11
21	Presidentes	12	16
22	Providencia	12	16
23	Pta del Sol Fracc.	12	10
24	Reforma	12	13
25	San Antonio	12	0
26	San Isidro	12	6
27	Santa Cruz	12	10
28	Santa Isabel	12	16
29	Santa Ma. Xochitlapilco	12	16
30	Santa Rosa 1a. Secc.	12	10
31	Santa Rosa 2a. Secc.	12	10
32	Valle Del	12	10
Total		384	375

TABLA 1. UNIDAD MUESTRAL Y UNIDADES DE ANÁLISIS

método de “cuarteo”, según la Norma Mexicana NMX-AA-061-1985.

Entre las principales razones para apartarse deliberadamente de la norma es porque ya existe un estudio que siguió este método con el cual se pueden comparar los resultados obtenidos en este artículo.

También porque no se poseen los recursos económicos, los materiales ni el personal necesarios para realizar un estudio con las características que plantea la norma.

Sin embargo, se considera que, el método seguido, mostró capacidad de predicción aceptable, según el objetivo perseguido y los resultados obtenidos. Así pues, atendiendo al propósito del estudio, se delimitaron las características y el tamaño de la población bajo los siguientes criterios: “todos aquellos hogares habitados” reportados por el INEGI (2010). Al momento del levantamiento y acopio de la información que, “el jefe o jefa de familia, tuviera disponibilidad” y que, “en

la casa-habitación hubiera basura en sus depósitos acostumbrados dentro de la misma”. Que la “basura generada en el hogar no fuera mayor a dos días” Con estos criterios se estableció una población de 16,628 hogares distribuidos en 68 colonias, 23 fraccionamientos y un núcleo rural; de las cuales, se seleccionaron 30 unidades muestrales (Ver Tabla 1).

A partir de esta población se determinó el tamaño de la muestra en 375 hogares, como unidades de análisis. El error de estimación se estableció en 5%, con un nivel de confianza de 95% (Ver Tabla 2).

El instrumento de medición fue una cédula de entrevista cuya estructura comprendió las siguientes variables: frecuencia de servicio, pago por servicio, habitantes por hogar y, disposición a la separación. Las variables fundamentales asociada al muestreo fueron la generación de residuos por persona y la composición de los residuos. La primera se consideró debido a que es un indicador de amplio uso en los estudios documentados, puesto que permite realizar inferencias y proyecciones de interés como las que aquí se persiguen. La segunda, permite establecer un plan general de intervención en tanto que permite identificar los subproductos y su cuantía (Ver Tabla 3).

Procedimiento

Se formaron cinco equipos de dos personas cada uno. Una vez identificado el objeto de análisis. Se realizó la clasificación según el tipo de material “in situ”. Ya separado, se procedió a verificar el peso por dos veces

Parámetros	Cálculo	Consideraciones
Margen de Error del estudio: (5%)	5.0%	Menores márgenes de Error requieren mayores muestras.
Nivel de confianza (95%)	95.0%	Cuanto mayor sea el nivel de confianza mayor tendrá que ser la muestra.
Tamaño del universo a encuestar:	16.628	Número de hogares que componen la población a la que se desea inferir los resultados.
Nivel de heterogeneidad (50%)	50.0%	El nivel de heterogeneidad es lo diverso que sea el universo. Lo habitual suele ser 50%
El tamaño muestral recomendado es:	375	Número de hogares a entrevistar

TABLA 2. TAMAÑO MUESTRAL

cada tipo de residuo, una vez verificado el peso se realizó el registro en gramos en la plantilla. Se logró muestrear 2.8 toneladas de residuos durante los meses de junio y julio del año 2011.

Materiales

- Báscula semindustrial con capacidad de 20 kg y sensibilidad de 1 g.
- Guantes.
- Cubre bocas.
- Plantilla de registro.
- Tablas de apoyo
- Equipo de cómputo para procesamiento de información.
- Software estadístico Minitab[®], 2010 versión 15.

Estimaciones previas

Tomando como referencia otros estudios previos, se estima la composición y la clasificación de los residuos a partir de 36 tipos de fuentes generadoras, provenientes de cinco sectores y diecinueve sub-sectores como punto de partida de la investigación empírica (Ver Tabla 4).

En esta investigación se estudia uno de los cinco sectores generadores mencionados en la tabla por considerarse el de mayor importancia. El sector domicilio, dentro de él, el subsector familiar.

Los datos provenientes del Censo de Población y Vivienda indican que en diez años Huajuapán de León tuvo un crecimiento absoluto de 16,620 habitantes al pasar de 53,219 a 69,839, entre los años 2000 y 2010, respectivamente (Ver Tabla 5).

Sectores	Sub-sectores
Domiciliarios	Familiar
Comerciales	Establecimientos comerciales Mercados
Servicios	Restaurantes y bares Centros de espectáculos y recreación Servicios públicos Hoteles Oficinas públicas Centros educativos
Especiales	Unidades médicas Laboratorios Veterinarios Vialidades Centros de readaptación social
Otros	Áreas verdes Objetos voluminosos Materiales de construcción y reparaciones menores

Fuente: DGSU, D.F.

TABLA 4. SECTORES Y SUBSECTORES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Variable	Pregunta
Frecuencia del servicio (número de días por semana)	¿Qué días le brinda servicio el carro de la basura?
Ingresos por el servicio de recolección	¿Cuanto pagó por su basura la última vez que se la llevó el carro?
Número de personas por hogar	¿Cuántas personas habitan en esta casa?
Nivel de disposición de las personas hacia la preclasificación de la basura	¿Qué tan dispuesto estaría en separar la basura?
Generación por tipo (Composición)	Se clasifica y se mide dos veces.
Número de día de recolección	¿De cuántos es su basura?
Generación de residuos por día (prod/día/hab).	Se mide dos veces, se valida la información y se calcula.

TABLA 3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Con esta información como insumo, se realiza la interpolación para ajustar la recta (Ver Figura 6), a partir de ésta se pronostica la población para los siguientes tres años.

De mantener esta tendencia se estima que para el año 2013 la población será de 73,337 habitantes (Ver Tabla 7).

Al comparar la tasa de crecimiento promedio (TCP) de Huajuapán con la TCP nacional en los dos últimos quinquenios, Huajuapán muestra una TCP mayor en ambos quinquenios, incluso en el último crece al doble, 4.84 contra 2.13% nacional (Ver Tabla 8).

Se estima que los gastos por recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos asciende anualmente a 3.8 millones de pesos (mdp) y se distribuye de la siguiente manera: personal en rutas (chofer, cobrador y machetero), 34.0%. Gastos de mantenimiento y combustible, 31.3%. Personal en barrido de calles del primer cuadro, 21.6%. Personal de intendencia, 8.7% y, la cuadrilla de personal de servicios especiales 4.6% (Ver Tabla 9).

Resultados del muestreo

A continuación se presentan los resultados del muestreo probabilístico, en el mismo orden en que se definieron y se operacionalizaron las variables estudio.

Año	Huajuapán
2000	53,219
2005	57,808
2010	69,839

TABLA 5. POBLACIÓN DE HUAJUAPAN.
FUENTE: INEGI, 2000-2010.

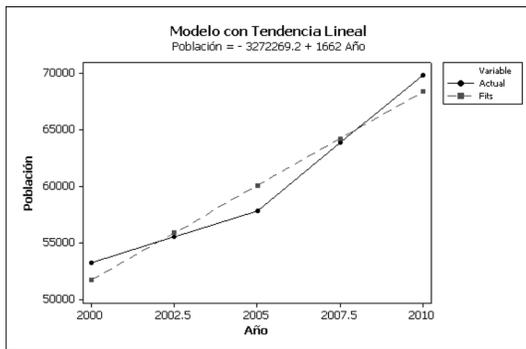


FIGURA 6. AJUSTE DE DATOS DEMOGRÁFICOS

Años	Población
2011	70,013
2012	71,675
2013	73,337

FIGURA 7. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN. FUENTE: ESTIMACIÓN PROPIA.

Años	Nacional	Huajuapán
2005/2000	1.43	2.08
2010/2005	2.13	4.84

TABLA 8. TASA MEDIA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL. FUENTE: CÁLCULO PROPIO CON DATOS DE INEGI, 2000, 2005 Y 2010

Concepto	%
Personal en rutas	34.0
Gastos mantenimiento y combustible	31.3
Personal en barrido	21.6
Intendencia	8.7
Servicios especiales	4.3
Total	100

TABLA 9 COSTOS DE OPERACIÓN. FUENTE: CÁLCULOS A PARTIR DE ENTREVISTAS.

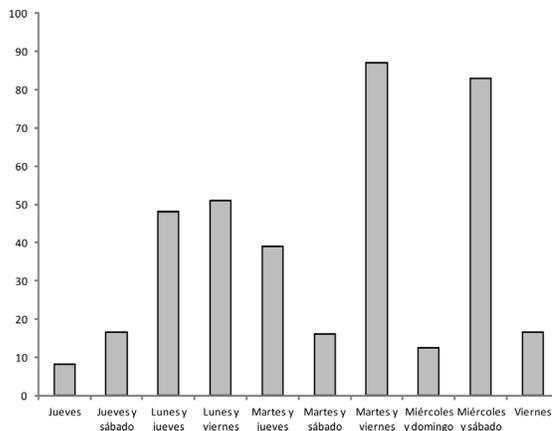


FIGURA 10. DÍAS DE SERVICIO

Frecuencia de servicio

En la mayoría de las colonias los días de servicio son dos; entre los pares de mayor actividad en cuanto a recorridos son los martes-viernes, miércoles-sábado y los de menor actividad son los días jueves y domingo (Ver Figura 10).

Pago por servicio

La cantidad de dinero en pesos pagados por servicio es en promedio \$4.58 con una desviación estándar de \$2.03. El 75% de los encuestados pagan menos de \$5.00. En tanto que el 25% paga entre \$5.00 y \$15.00 por servicio.

Habitantes por hogar

El número promedio de personas por hogar es de 4.84 con una desviación estándar de 1.46. El 75% de los hogares tienen menos de 5 integrantes. El restante 25% tiene entre 5 y 13 integrantes.

Disposición a la separación

En cuanto a la disposición a la separación, los resultados son muy ilustrativos, puesto que el 23.2% de los hogares muestreados ya lo hace y el 46.1% está muy dispuesto a ello. Mientras que el 26.1% y el 4.5% está poco y nada dispuesto, respectivamente. Al sumar los primeros dos valores se obtiene que 69.3% observa prácticas y actitudes muy favorables para un programa de separación de los residuos.

Número de días de recolección

En términos de la media es de 2.45 días con una desviación estándar de 0.6, esto determina el promedio de días que tiene almacenada la basura.

Generación de residuos

El estudio reporta que la cantidad de basura generada por día, por hogar en promedio es de 6,244.46 gr. o, 6.24 kg. Al dividir entre el número promedio de habitantes por hogar se determina la generación media por persona por día en 1,290.18 gr. o, 1.29 kg/día/habitante.

Al multiplicar los datos tendenciales de crecimiento poblacional, en la Tabla 7, por la producción per cápita se observa que en el año 2011 la generación anual fue de 32.9 toneladas, en el año 2012 será de 33.7 y en el 2013, será de 34.5 toneladas (Ver Tabla 12).

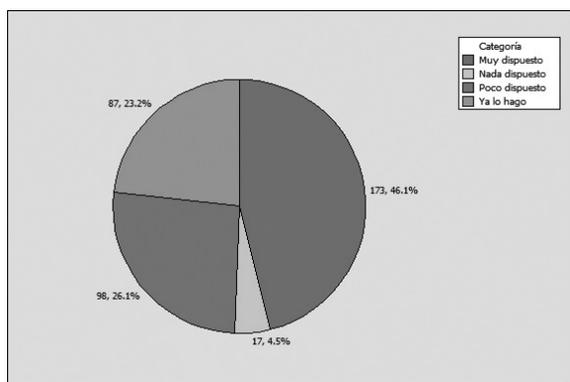


Figura 11. Disposición a la separación

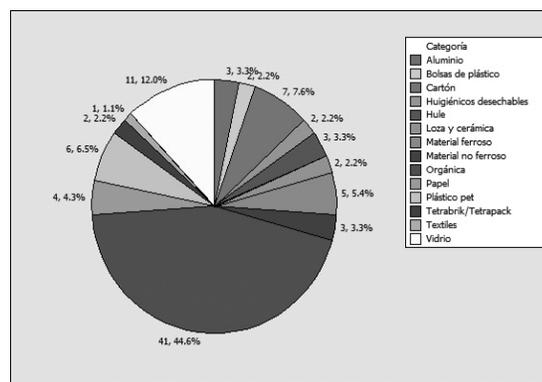


Figura 13. Composición de los residuos sólidos

Año	Población	Generación proyectada (ton/día)	Generación (ton/año)
2011	70,013	90.3	32,966
2012	71,675	92.4	33,748
2013	73,337	94.6	34,531

Tabla 12. Generación proyectada de residuos sólidos

La composición de los residuos

Finalmente, en cuanto a la composición de los residuos sólidos urbanos, 44.6% corresponde a orgánicos; 12.0% a vidrio; 7.6% a papel y cartón; 6.5% a plástico (Polietileno Tereftalato, PET); 5.4% a material ferroso. Juntos, suman 76.1% (Ver Figura 13).

Conclusiones

La tendencia demográfica en la ciudad de Huajuapán de León es de crecimiento, lo hace a una tasa media de 4.84% en los últimos cinco años, por lo que se espera una población de 73,337 habitantes para el año 2013. Tomando en cuenta que la producción per cápita es de 1.29 kg/día/habitante, entonces, se esperan una producción total anual de 34,531 toneladas de residuos sólidos provenientes de los hogares para ese mismo año.

Por otro lado, se encontró que los costos de operación del sistema de limpia (recolección y transporte) son superiores a los ingresos, lo que ocasiona que el gasto financiero para el municipio sea de medio millón de pesos anuales. Al respecto se ha tomado una medida recaudatoria que al parecer busca subsanar ese aspecto. Sin embargo, el riesgo latente es que la calidad en el servicio de recolección y transporte se demerite puesto que al disminuir la economía subterránea, también disminuyan los incentivos para los

prestadores del servicio. Situación que puede conducir a que se agrande la brecha entre un servicio y otro, es decir, que en vez de recolectar la “basura” dos veces en promedio por semana se reduzca a una sola vez o a ninguna. Existe evidencia de que en las colonias y calles céntricas el servicio es continuo, en tanto que, las colonias en la periferia de la ciudad reciben el servicio en forma irregular.

Por otro lado, un resultado muy favorable para una política de separación de residuos es que el 69.3% de los hogares muestreados manifiestan actitudes hacia la separación y uso de los residuos orgánicos en la jardinería. Todo indica que un programa de separación y elaboración de composta desde los hogares sería exitoso y tendría un impacto favorable que podría reducir la generación de residuos orgánicos, lo cual puede repercutir en una disminución en los costos de recolección.

Recomendaciones

A partir de los resultados y las conclusiones del presente estudio se recomienda diseñar una política pública de prevención orientada a reducir la generación de los residuos sólidos en general, y en particular, de los orgánicos, a través de campañas de acción social. Al respecto, 69.3% de la población es proclive a realizar acciones tendientes al cuidado del medio ambiente. Actitud que se puede estimular con programas para la elaboración de composta en jardines y huertos familiares mediante la capacitación especializada en los hogares y en los centros educativos y así reducir efectivamente la generación de residuos orgánicos.

Una política pública integral con visión de largo plazo requiere de la colaboración y asesoría internacional de instituciones públicas y privadas que se involucren en el diseño, implementación y manejo

de este nuevo enfoque de atención a la reducción en la generación de residuos, la reutilización de materiales y el reciclado de todo aquel material que posea utilidad económica como materia prima para elaborar diversos productos distintos al proceso productivo que lo generó.

El manejo de los residuos en Huajuapán de León está limitado por las tres operaciones tradicionales: recolección, transporte y disposición final; pero la tarea de brindar este servicio público requiere de una atención mucho mayor debido a la complejidad que ha adquirido este servicio. Como una respuesta a la marcada atención puesta históricamente en las variables técnicas del manejo de los residuos, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos surge como un nuevo modelo que incluye variables olvidadas en ejercicios pasados (sobre todo sociales y administrativas) y algunas otras que resultan de las nuevas necesidades e innovaciones tecnológicas que se han incorporado al tema de la basura.

Parte de la complejidad actual radica en que, las acciones, hasta ahora están orientadas sobre los efectos y no sobre las causas que lo originan. Para garantizar una intervención aceptable en el ordenamiento y eficiencia de un sistema de manejo integral de residuos serán necesarios ambos enfoques con una amplia participación social. Puesto que estamos ante la doble necesidad de alcanzar niveles de eficiencia y competitividad que permitan obtener una relación favorable de costo-beneficio y lograr bienestar social a partir del cuidado y preservación del medio ambiente. De tal manera que se requieren mecanismos y organismos operadores, basados en estructuras organizacionales integrados a conceptos como, medir para poder controlar, controlar para poder mejorar y mejorar para ser más eficientes. 

Referencias

- Aguilar, Cruz c., López, Martínez G., Díaz, Santa-María A.
2011 Situación y manejo de residuos sólidos Huajuapán de León, Oaxaca, septiembre 2011 <http://www.eumed.net>
- Cirigo, Villagómez F.
2011 Entrevista Radiofónica al Presidente Municipal XEOU 1020 am, radio. Programa libre expresión, 11 de abril de 2011.
- Gobierno del Estado de OAXACA
2011 Plan Estatal de Desarrollo, 2011-2016.
- INEGI
2000 XII Censo General de Población y Vivienda.
INEGI
2005 II Conteo de Población y Vivienda.
INEGI
2010 Censo Población y Vivienda.
- Jiménez, Cisneros B. E.
2002 La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. Colegio de Ingenieros Ambientales de México, A.C., Instituto de Ingeniería, UNAM, Limusa Noriega Editores, Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, A.C., México. 911p.
- Minitab, INC.
2010 Minitab[®] 15 Statistical Software.
- Serra, A.
2010 La Gestión Transversal: Expectativas y Resultados, IX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Madrid, España.
- Couto Ismael y Hernández Alberto
Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Departamento de Estudios de Administración Pública, El Colegio de la Frontera Norte.