

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Arquitectura y Diseño
Instituto de Investigaciones Sociales



“Retos de la administración municipal en materia de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Mexicali, Baja California”

TESIS

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE

PRESENTA:

JEZREEL RAMÍREZ CASTRO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ARTURO RANFLA GONZÁLEZ

Mexicali, Baja California, junio del 2016

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Declaro que la tesis que se presenta contiene material original que no ha sido presentado para la obtención de un grado académico o diploma en esta u otra institución de educación superior. Asimismo, declaro que hasta donde yo sé no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona excepto donde se reconoce como tal a través de las citas.

Mexicali, Baja California, junio de 2016

Jezreel Ramírez Castro

A Dios y a mi familia.

Lo que un hombre piensa de sí mismo, esto es lo que determina, o más bien indica, su destino.

Henry David Thoreau

En cambio, la sabiduría que desciende del cielo es ante todo pura, y además pacífica, bondadosa, dócil, llena de compasión y de buenos frutos, imparcial y sincera.

Santiago 3:17

Todo progreso está basado en el deseo universal e innato por parte de cada organismo de vivir por encima de sus posibilidades.

Samuel Butler

Cuando el último árbol sea cortado, el último río envenenado, y el último pez atrapado, solo entonces el hombre descubrirá que el dinero no se come." Proverbio cree

AGRADECIMIENTOS

Al concluir el presente trabajo de tesis, lleno de retos y dificultades en su proceso de desarrollo; quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Autónoma de Baja California, especialmente al Programa de Maestría y Doctorado en Planeación y Desarrollo Sustentable, así como, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de maestría. La conclusión de este trabajo no pudo haberse concretado sin la participación de personas e instituciones que proporcionaron su colaboración, apoyo y dirección.

Agradezco de manera especial al Dr. Arturo Ranfla González por admitirme para elaborar esta tesis de maestría bajo su dirección, así como, el apoyo y la confianza brindada en mi trabajo y su capacidad para orientar mis ideas, igualmente en mi formación como investigador y permitirles a otros expandir su conocimiento. También agradezco a la Dra. Rosal Imelda Rojas Caldelas y el Dr. Osvaldo Leyva Camacho por la orientación, su oportuna participación al haberme proporcionado los medios suficientes ha sido clave para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, dedico este trabajo a mi familia y a todas las personas que estuvieron conmigo a lo largo de estos dos años, quienes con su apoyo, consejos y compañía ayudaron a que lograra superar con éxito esta etapa de mi vida. Especialmente a ti, por haber vivido de cerca mis frustraciones, enojos, alegrías y cambios de humor, gracias por estar a mi lado.

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la salud, el sustento de cada día, y el brindarme el conocimiento y la sabiduría para poder desarrollar y concluir la presente tesis, así como, los objetivos planteados al inicio de la maestría. A mi madre y mi hermana que siempre estuvieron al pendiente de mis avances y mis retrocesos, brindándome el apoyo incondicional que siempre me dan, al igual que mis hermanos. Finalmente, quiero dedicarle este proyecto a mi difunto padre porque con sus ejemplos de perseverancia y constancia que me enseñó a luchar hasta el final en todo lo que emprenda.

RESUMEN

La gestión de los residuos sólidos se ha convertido en una problemática de carácter prioritario, debido a que contribuyen al calentamiento global y la contaminación que se genera por el mal tratamiento que se les da. A nivel internacional existe una preocupación por parte de los gobiernos, en donde, actualmente con el incremento de la población, y el crecimiento de las ciudades llegan a producir millones de toneladas de basura afectando el medio ambiente. Por consiguiente, es necesario que los gobiernos; en relación con el tema de la sustentabilidad del manejo de los residuos sólidos, se comprometan a cumplir e implementar; mediante una planeación urbana adecuada, las políticas públicas estipuladas en la Agenda 21 Capítulo 21, que establece un manejo integral de residuos sólidos. El presente trabajo tiene por objetivo realizar un análisis de cómo opera la estructura, función y finanzas del ayuntamiento en relación al manejo de los residuos sólidos en Mexicali; un análisis de la generación de residuos y su distribución de generación y de población en la zona urbana; y finalmente, una investigación de campo que recoge la opinión de la población sobre el servicio de recolección, de la cual se obtendrá una valoración actual de los problemas del manejo de residuos sólidos en que se encuentra la zona urbana de Mexicali, así como, los retos que presenta la problemática en esta materia. Para el desarrollo del trabajo se recurrió a la revisión bibliográfica y documental, además de la aplicación de un cuestionario aleatorio en las zonas de vivienda de la ciudad para saber la percepción y la participación de la ciudad con la recolección de los residuos sólidos y el gobierno municipal. Finalmente, en general en el municipio de Mexicali, no es suficiente la forma en cómo se lleva a cabo el manejo de residuos sólidos, ya que solo ha cumplido de manera parcial, con los acuerdos, lineamientos y políticas establecidos en la agenda 21, en donde los gobiernos se comprometieron llevarlos a cabo.

Palabras clave: Manejo integral de residuos sólidos, Sustentabilidad, Planeación

ABSTRACT

Handle of solid waste has become a propriety issue, due to its contribution to global warming and the pollution generated by its management. At an international level, there is a governments' concern about it, because with the increasing population and the growth of cities result in the production of millions of tons of waste affecting the environment. Therefore, it is necessary for governments, in relation to the issue of sustainability of solid waste management, commitment to fulfill and implement; through proper urban planning, the public policies set forth in Chapter 21 of Agenda 21 to establish a comprehensive solid waste management. The aim of this paper is to analyze how operates the structure, function and finances of the city council, regarding the management of solid waste in Mexicali; also an analysis of waste generation, such as how its generation distributes and the population in urban areas are made. Finally, a survey is done to get the opinion from the population about the waste collection service, which provides an appraisal about the problems created by the solid waste management in the urban area of Mexicali, as well as, the challenges faced by this problem. In order to develop this paper, documental and bibliographic reviews were done, as well as, randomly application of questionnaires at housing areas of the city to know the perception and participation of the city with the collection of solid waste and the municipal government. Finally, in general in the municipality of Mexicali, is not enough the way how it carries out the management of solid waste, because it has only partially met the agreements, guidelines and policies set out in Agenda 21, where governments pledged to carry them out.

Keywords: Integrated Solid Waste Management, Sustainability, Planning

ÍNDICE

RESUMEN	VII
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABLAS	XII
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	7
HIPÓTESIS	9
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	10
1.1 Desarrollo sustentable	10
1.2 La ciudad del siglo XXI hacia la sustentabilidad.	16
1.3 Impacto de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad	20
1.4 Agenda 21	22
1.5 El papel que desempeña la Administración Pública y las Políticas Ambientales en la Planeación Urbana Sustentable.	27
1.5.1 Administración Pública Local	27
1.5.2 Políticas Ambientales	28
1.5.3 Planeación Urbana Sustentable.....	31
1.6 Gestión Integral de Residuos Sólidos	33
1.6.1 Generalidades en Torno a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	34
CAPÍTULO II: MARCO INSTITUCIONAL, NORMATIVO Y FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NACIONAL	40
2.1 Marco Institucional	40
2.1.1 Actores Institucionales Públicos a Nivel Federal.....	40
2.2 Marco Normativo Mexicano de los Residuos Sólidos	42
2.2.1 Normatividad de Nacional	43
2.3 Recursos Financieros para la Gestión de Residuos Sólidos	48
2.3.1 Política Pública, Planes y Programas	50
CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO	52
3.1 Tipo de investigación	52
3.2 Problemas y retos que enfrentan las ciudades en el contexto nacional e internacional en la administración y gestión de residuos sólidos urbanos.	53

3.3 Análisis de los componentes de la administración pública local en relación con la gestión de los residuos sólidos	54
3.4 Análisis Multivariado y de Generación en kg Per Cápita por Habitante de Residuos Sólidos	54
3.4.1 Análisis Multivariado	54
3.4.2 Análisis a Partir de la Cantidad de kg Per Cápita por Habitante y por AGEB	55
3.5 Diagnóstico del Análisis de la Opinión de la población Respecto a la Recolección y los Hábitos relacionados a los Residuos Sólidos.	56
3.5.1 Metodología para la Aplicación de Encuestas	56
3.5.2. Descripción del Instrumento de Investigación	57
<i>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN MEXICALI.....</i>	59
4.1 Panorama General de la ciudad de Mexicali, Baja California.....	59
4.1.1 Descripción del Municipio de Mexicali, Baja California	59
4.1.2 Aspectos del Medio Natural	61
4.1.3 Factores Demográficos y Socioeconómicos	61
4.2 Problemas y retos que enfrentan las ciudades en el contexto nacional e internacional en la administración y gestión de residuos sólidos urbanos.....	62
4.2.1 Importancia Global	62
4.2.2 Manejo de Residuos Sólidos en Países Desarrollados	64
4.2.3 Manejo de Residuos Sólidos en los Países en Desarrollo	68
4.2.4 Manejo de Residuos Sólidos en México	76
4.3 Análisis de los componentes de operación de la administración pública en relación con la gestión de los residuos sólidos.	88
4.3.1 Estructura Institucional Estatal y Municipal (Baja California)	88
4.3.2 Función Organizacional	95
4.3.3 Recursos financieros para el costo de operación del servicio de recolección.	99
4.3.4 Personal	104
4.4 Análisis Multivariado y de Generación de Residuos Sólidos en kg Per Cápita por Habitante.....	104
4.4.1 Metodología de Análisis Multivariado para Generar 3 Clúster	104
4.4.2 Análisis a Partir de la Cantidad de kg Per Cápita por Habitante y por AGEB	107
4.5 Diagnóstico del Análisis de la Opinión de la Gente Respecto a la Recolección	119
4.5.1 Resultados del Trabajo de Campo	119
<i>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	123
5.1 Conclusiones	123
5.2 Recomendaciones	125
<i>REFERENCIAS</i>	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Diagrama Institucional del Gobierno de México.

Figura 2.2. Diagrama Institucional de la SEMARNAT.

Figura 2.3 Marco Jurídico de Residuos Sólidos.

Figura 3.1. Mapa de la selección de la muestra tomada por manzana.

Figura 4.1. Regionalización Municipal.

Figura 4.2. Eliminación de Desechos Sólidos en Estados Unidos (millones de tm/año).

Figura 4.3. Jerarquía de Residuos.

Figura 4.4. Componentes del análisis.

Figura 4.5. Organigrama del Estado de Baja California.

Figura 4.6. Organigrama de la Secretaria de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, anteriormente Dirección General de Ecología.

Figura 4.7. Organigrama de la Dirección de Servicios Públicos.

Figura 4.8. Agrupación en Clusters de variables e individuos del Censo de Población y Vivienda de Mexicali de 2010.

Figura 4.9. Diferenciación de Clusters en zona urbana de Mexicali 2010.

Figura 4.10. Generación de residuos sólidos en zona urbana por AGEB de Mexicali, Baja California.

Figura 4.11: Mapa Sectorizado IMIP.

Figura 4.12. Generación de residuos sólidos en zona urbana por AGEB de Mexicali, B.C.

Figura 4.13. Calificación del Sistema de Recolección.

Figura 4.14. Debe ser multado quien tira la basura.

Figura 4.15. Capacitación para separar la basura.

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1. Marco legal actual para el manejo de residuos sólidos municipales.

Tabla 2. 2. Presupuesto de Egresos de la Federación 2014.

Tabla 3.1. Proyección de generación total y per cápita de la localidad de Mexicali.

Tabla 4.1 Presupuesto de Egresos del Estado de Baja California 2014.

Tabla 4.2. Presupuesto de Egresos por Ramos del Municipio de Mexicali 2013.

Tabla 4.3. Programas Presupuestales del Estado de Baja California 2014.

Tabla 4.4: Proyección de generación total y per cápita para las localidades consideradas en la región fronteriza al 2010.

Tabla 4.5. Proyección de generación total y per cápita para las localidades consideradas en la región fronteriza al 2015.

Tabla 4.6. Análisis del contenido de Muestras.

Tabla 4.7. Generación de residuos domésticos en los tres estratos.

Tabla 4.8. Recolección de Basura en una Semana.

Tabla 4.9. Volumen de residuos sólidos por día.

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
AGEB	Área Geo Estadística Básica
ONU	Organización de las Naciones Unidas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
RSM	Residuos Sólidos Municipales
GIRSM	Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales
DMR	Directiva Marco sobre Residuos
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
ton/mes	Toneladas por mes
hab-día	Habitantes por día
km ²	Kilómetros cuadrados
m ²	Metros cuadrados

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos siempre han existido en nuestro planeta; sin embargo, éstos se empezaron a percibir desde que el hombre dejó de ser nómada para tener una vida sedentaria; agrupándose en pequeñas comunidades, lo cual dio paso a la agricultura, a través de la creación de campos de cultivo, y a la domesticación de especies animales.

Con el transcurrir del tiempo se establecieron los primeros pueblos civilizados, lo que sentó las bases de la urbanización; por otro lado, esto trajo consigo la necesidad de satisfacer los requerimientos de la sociedad mediante la explotación de los recursos naturales y con ello el intercambio de productos entre los diferentes pueblos. Esto, a su vez, favoreció la generación de residuos, los cuales aún se encontraban integrados al proceso del ciclo natural de la tierra, sin tener gran impacto en el ambiente.

Las concentraciones de estos pueblos civilizados con el paso del tiempo constituyeron las ciudades, esto dio inicio al surgimiento de las actividades industriales, que ocasiono también el incremento de los residuos. Al mismo tiempo, estas ciudades experimentaron una expansión del comercio que, durante el siglo XVIII con la Revolución Industrial, le daría una nueva configuración a las economías y a las instituciones del Estado moderno.

En ese mismo siglo de acuerdo con Bustelo (1998) se estableció la visión del desarrollo como crecimiento económico. Dicho crecimiento se basó en el incremento del consumo de bienes y servicios que, inversamente, contribuye con el agotamiento y deterioro del capital natural (del Saz, 2008). El crecimiento económico también trajo, como resultado, cambios en la vida del campo, así como constantes fluctuaciones poblacionales hacia las grandes ciudades, que se fueron creando a través de procesos de urbanización desordenada (Velázquez, 2007). Esta urbanización, dio lugar al surgimiento de la planeación urbana para mejorar los estándares de vida de los habitantes y enmendar los efectos del desmedido liberalismo (Rosales, 2013). Dicha planeación se lleva a cabo a través del Estado, el cual de acuerdo con Hernández (2001) desempeña un papel en la regulación, conducción y administración de las sociedades, sirviéndose de la administración pública para realizar todas las actividades y funciones políticas y administrativas.

Posteriormente la planeación urbana se enfocó en la regulación de los asentamientos desordenados de la ciudad y su mejor planificación; sin embargo, no solo se preocupó por

regular esos asentamientos desordenados, sino que también se encargó de resolver los diferentes problemas que se derivan de la industrialización, como es la degradación del espacio urbano, la destrucción de los valores de la ciudad tradicional, la contaminación de la atmósfera y el agua y acumulación de desechos humanos e industriales entre otros (Rosales, 2013). La acumulación de éstos residuos eran un problema para la ciudad, pero fue hasta el siglo XX cuando se agravaron, generando un gran impacto en el medio ambiente y en la población, todo ello como resultado del consumismo inducido por el capitalismo, esto da como resultado que la generación de residuos sólidos en grandes cantidades impide que se regenere la tierra mediante su ciclo natural.

A partir de 1980 se estableciera una estrategia mundial de optimizar la planeación con una visión sustentable, la cual, procura conservar, aumentar y capacitar recursos humanos, así como realizar investigaciones concentradas en el ámbito de la gestión, en la toma de decisiones, aplicar programas y campañas, en que se sugiere la forma y los medios para la conservación de los recursos como base esencial para el desarrollo sustentable. Esta estrategia la recomendó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICNyRN), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Mundial para la Vida Silvestre o “World Wildlife Fund” (WWF), (IUCN, UNEP, WWF, & FAO, 1980)

En este sentido, surgió la preocupación de los gobiernos sobre los efectos del crecimiento económico sobre el medio ambiente y la necesidad de aplicar el concepto de sostenibilidad para contrarrestar estos problemas, del cual se pueden establecer políticas de planificación con criterios de sostenibilidad (ciudad compacta, diversidad de usos, zonas protegida etc), estrategias, entre otros (Gutiérrez & Serrano, 2013).

Como consecuencia de lo anterior, en la actual planeación urbana sustentable se incluye, entre otros temas ambientales, la gestión integral de residuos, mismo que se ratificó a nivel global, para que se adopten políticas públicas en todos los niveles de gobierno con el fin de resolver este problema acorde con el desarrollo sustentable, y se incorpora en 1992 en la Agenda 21 (PNUMA, 1992), que es un plan de acción para los gobiernos de los diferentes países que se comprometan a establecer un manejo integral de residuos sólidos. De acuerdo al Capítulo 21 de la Agenda 21, cada ciudad debe implementar sus programas para el

tratamiento de los residuos sólidos, contemplando como estrategias prioritarias la reducción al mínimo de la generación de residuos sólidos; el aumento de la reutilización y su reciclaje; la promoción de la eliminación y tratamiento ecológico racional de los desechos; y ampliación del alcance de los servicios. Sin embargo, dicha implementación en la mayoría de las ciudades se aminora solo a dos procesos parciales: la recolección y su disposición final al vertedero municipal o relleno sanitario; por lo tanto, esto ha generado problemas en la gestión de residuos.

De esta manera, la administración pública juega un papel primordial, ya que es quien se encarga de la gestión de los residuos y en el caso de México, de acuerdo con Montejano (2012), está obligada a incrementar y mejorar los servicios y su relación con todos los sectores, para cubrir con sus responsabilidades y garantizar decisiones congruentes con las políticas públicas y en beneficio a la nación. Sin embargo, a menudo enfrentan problemas que superan su capacidad para resolverlos (Sujuddin, Huda, & Hoque, 2008).

Entre estos problemas que enfrenta la administración pública, se encuentra, sobre todo, la falta de organización, recursos financieros, y la complejidad y multidimensionalidad del sistema (Burnley, 2007), a los que se agregan la demanda de mayor infraestructura para recolección y disposición de los residuos, el pago de personal y parque vehicular, la falta de infraestructura completa para el control de la contaminación; la falta de estrategias para la gestión sustentable de residuos, y la escasa participación social en los procesos de gestión, particularmente en lo que se refiere a reducir al mínimo la generación de residuos y a separar los mismos (Bernache, 2015).

Así, el problema de los residuos sólidos se ha hecho cada vez más notorio en las últimas décadas, he incluso se ha agravado, de acuerdo con Minghua et al. (2009) a causa de los crecientes niveles de población, la economía en auge, la rápida urbanización y la mejora de los estándares de vida comunitaria, todo lo cual, en conjunto, ha provocado un acelerado crecimiento de la tasa de generación de residuos sólidos municipales en los países en desarrollo.

Este incremento de la generación los residuos sólidos, así como, la falta de comprensión sobre una diversidad de factores que afectan las diferentes etapas del manejo de residuos y en particular de los vínculos necesarios para habilitar el funcionamiento de todo el sistema

de manejo (Abarca, Maas, & Hogland, 2015) y, finalmente, la gestión de los residuos sólidos, representan un desafío para la administración pública, principalmente porque se requiere de profesionales capacitados, grandes montos de recursos presupuestales y un plan de gestión sustentable (Bernache, 2015).

Los argumentos presentados anteriormente, competen a las instituciones y sus instrumentos que operan el sistema de manejo de residuos y que se relacionan con el directamente. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de cómo opera la estructura, función y finanzas del ayuntamiento en relación al manejo de los residuos sólidos en Mexicali; un análisis de la generación de residuos y su concentración de generación y de población en la zona urbana; y finalmente una investigación de campo de la opinión de la población sobre el servicio de recolección, de la cual se obtendrá una valoración actual de los problemas del manejo de residuos sólidos en que se encuentra la zona urbana de Mexicali, así como, los retos que presenta la problemática en esta materia.

El presente trabajo, se estructura en cinco capítulos.

El primer capítulo aborda el marco teórico, el cual a su vez se dividió en tres apartados. En el que se presentan el desarrollo sustentable, de manera conceptual los residuos sólidos, el proceso que interviene la administración pública en la gestión de residuos sólidos.

En el segundo capítulo se analiza la estructura, la normatividad vigente de los residuos sólidos y los recursos financieros para soportar el costo de la gestión de residuos sólidos del gobierno federal.

En el tercer capítulo se explica la metodología que se utilizó en esta investigación que permitirá la evaluación y el análisis del problema planteado.

En el cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos y su discusión con relación a los objetivos planteados. En este sentido, se llevó a cabo un análisis multivariado de tres clusters con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI, un análisis a partir de la cantidad de kg per cápita por habitante por AGEB, un análisis del manejo de Residuos Sólidos Municipales (RSM) y finalmente un diagnóstico del análisis de la opinión de la población respecto a la recolección y hábitos en el manejo de residuos sólidos con el fin de realizar una valoración actual de los problemas en el manejo de residuos sólidos en que se

encuentra la zona urbana de Mexicali en relación a la gestión de residuos sólidos, complementándolo con una revisión de la normatividad de los residuos sólidos y una investigación de campo de la opinión de la población sobre el servicio de recolección.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones sobre el análisis que se llevó a cabo con la finalidad de que sea un documento útil al gobierno.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dados los argumentos presentados anteriormente, en el que compete a las instituciones y sus instrumentos que operan los sistemas de manejo de residuos y que se relacionan con ellos directamente. Se ha observado que en la ciudad de Mexicali hace falta se adopten medidas para la reducción de la generación y separación de los residuos sólidos, también para que se establezca un correcto sistema de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos mediante un plan integral de la gestión de residuos sólidos, desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento y fomente la responsabilidad compartida entre los actores que intervienen en la cadena de los residuos, gobierno, ciudadanía e iniciativa privada. Además de los problemas de carácter económico que enfrenta actualmente para solventar los gastos en que incurre la concesión otorgada a la iniciativa privada.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Con base al problema anterior, esta investigación surge la necesidad de identificar de manera particular ¿cuáles son los problemas y desafíos que enfrenta la administración pública en relación al manejo de los residuos sólidos en la zona urbana de Mexicali, que han impedido que se lleve a cabo una gestión integral de residuos sólidos adecuada?, de tal manera que se plantearon las siguientes preguntas:

Objetivo General

Evaluar los problemas y retos que presenta el ayuntamiento ante el problema de la administración y gestión de los residuos sólidos en la zona urbana del municipio de Mexicali, Baja California.

Preguntas y Objetivos Específicos

1.- ¿Qué problemas y retos se han instrumentado en otras ciudades en el contexto nacional e internacional para la administración y gestión de los RSU?

Identificar los problemas y retos que han enfrentado otras ciudades en el contexto nacional e internacional en la administración y gestión de los residuos sólidos domésticos

2 ¿Cómo opera la estructura, función y las finanzas del ayuntamiento en la zona urbana de Mexicali?

Analizar cómo opera la estructura, función y las finanzas del ayuntamiento en la zona urbana de Mexicali

3. ¿Cómo se distribuye la generación y recolección de residuos sólidos en función a la concentración de la población?

Analizar de qué manera se distribuye la generación de residuos sólidos en función a la concentración de la población

4. ¿Cuál es la opinión de la población sobre el servicio de recolección y prácticas en el manejo de los residuos sólidos domésticos?

Analizar la opinión de la población sobre el servicio de recolección y prácticas en el manejo de los residuos sólidos domésticos.

JUSTIFICACIÓN

La sociedad en su quehacer diario genera grandes cantidades de elementos de desechos, algunos se descargan como aguas residuales, otros en la atmósfera como gases y unos más en forma de residuos sólidos. Estos desechos son inherentes a la actividad humana ya que es imposible no generarlos y su acumulación contamina el entorno al no poder ser integrados nuevamente a la naturaleza, en este sentido la sobrepoblación demográfica conlleva a la contaminación del medio ambiente y sus recursos naturales (SPABC, 2009).

Por otro lado, los residuos sólidos pueden tener varios efectos ambientales negativos. Cuando son vertidos en cuerpos de agua superficiales alteran la estructura física del hábitat e impactan negativamente la calidad del agua; el agua subterránea de los acuíferos puede contaminarse por la infiltración de los lixiviados (líquidos) derivados de los residuos que contienen materiales tóxicos depositados sobre ellos (SEMARNAT-INE, 2001 y 2004). Los residuos también afectan la calidad del aire, ya que están asociados frecuentemente a la generación de malos olores, así como a la producción de humos, gases y partículas en suspensión por la quema intencional o espontánea de la basura. Por otro lado, la presencia de ratas, cucarachas e insectos asociados a los tiraderos puede provocar la transmisión de enfermedades como el cólera, disentería, leptospirosis y amebiasis, entre otras (SEMARNAT-INE, 2001 y 2004).

Se puede decir entonces que los residuos sólidos son como una consecuencia de la manera en la que el mundo camina cada vez con mayor velocidad hacia un sistema económico globalizado y extremadamente competitivo. Dentro de este esquema, los países menos favorecidos desde el punto de vista de la ciencia, la investigación, la tecnología y los recursos humanos capacitados, tienen serios problemas para enfrentar con éxito el desafío que implica la modernidad. Dentro de este contexto, y con la finalidad de superar el subdesarrollo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha creado una serie de propuestas innovadoras para la transformación productiva de los países de la región. Una de ellas es desarrollar políticas ambientales que respondan apropiadamente a la necesidad de enfrentar con éxito los crecientes problemas de la región en un área tan nueva y a la vez tan compleja como esta (Acuña, 1997).

De esta manera, lo primero que realizó la CEPAL, con el apoyo técnico de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ por sus siglas en inglés) y la ayuda financiera del gobierno alemán, fue definir una "política integral de gestión ambientalmente adecuada de residuos", con un enfoque realmente interdisciplinario y por lo mismo capaz de resolver los problemas de residuos propios de las ciudades modernas. En este sentido, el análisis ha priorizado los aspectos políticos, legales, institucionales, técnicos, económicos, instrumentales, de ordenamiento territorial y espacial, así como los relativos a la sensibilización y educación de la población. Además, existe un gran atraso en cuanto a su manejo y es en este sector donde se han percibido las mayores carencias conceptuales y de recursos humanos para formular e implementar una política ambientalmente adecuada. (Acuña, 1997).

Dados los argumentos presentados anteriormente y junto con el marco institucional de los residuos sólidos le compete a las instituciones y sus instrumentos que operan los sistemas de manejo de residuos y que se relacionan con ellos directamente. En la ciudad de Mexicali hace falta que se establezca y cumpla la ley mediante el establecimiento de la comisión de ecología del municipio, así como también la implementación de un plan integral para el manejo adecuado de la basura mediante la correcta aplicación de las políticas ambientales de participación conjunta entre gobierno y ciudadanía, con la finalidad de que se adopten medidas para la reducción de la generación y separación de los residuos sólidos, como también, su recolección selectiva, aprovechamiento, tratamiento y su disposición final; en el que se fomente la responsabilidad compartida entre los actores que intervienen en la cadena de los residuos, asumiendo el costo de su manejo. De esta manera contribuirá también al manejo correcto de la recolección de los residuos sólidos sea eficiente, y de encontrar la manera de llevar un control y supervisión de la concesión del traslado del centro de transferencia al relleno sanitario y de su manejo para la disminución del gasto público del municipio.

La realidad planteada acerca de los residuos sólidos en la ciudad de Mexicali, demuestran la importancia y necesidad de contar con una adecuada Planeación y un Plan Integral de Residuos Sólidos en la ciudad, que contribuirá entre otras cosas, a contar con un sistema de recolección de basura con mejor cobertura, clasificación, y aprovechamiento de la misma; y por supuesto contar con una continua supervisión del buen funcionamiento a la

concesionaria del relleno sanitario, lo cual fomentará el reducir los impactos negativos al medio ambiente y a la población.

HIPÓTESIS

En este trabajo se presenta una investigación en torno a la condición actual de la gestión de los residuos sólidos en la zona urbana de Mexicali, que busca analizar la situación actual que tiene el ayuntamiento ante la gestión de residuos sólidos, esto con el fin de determinar los problemas y retos que presenta el ayuntamiento para poder resolver dicha situación, con la finalidad de que sirva de base para una mejor planeación y gestión de los residuos generados en la ciudad.

Sin embargo, el gobierno municipal de la ciudad de Mexicali por la problemática existente con relación a la falta de políticas en el manejo de residuos sólidos se plantea la siguiente hipótesis.

El gobierno municipal de la ciudad de Mexicali no cuenta con la correcta gestión de residuos sólidos ya que no ha podido articular las funciones con los diferentes actores para aplicar una correcta gestión integral de los residuos sólidos; ya que, solo se enfoca en la recolección y disposición final de los residuos sólidos. En este sentido, la aplicación de las políticas ambientales que actualmente se encuentran vigentes tienen deficiencias que impiden que se ejecute una adecuada gestión de residuos, situación que se refleja en la imagen urbana, así como el poco interés en los sectores de la iniciativa privada y el gobierno municipal en desarrollar planes y programas de carácter ambiental o impulsar la participación ciudadana en programas para la reducción de residuos y su separación. Así mismo, la falta de recursos económicos del municipio influye en el retraso del pago y la escasa supervisión, lo que repercute no solo en la calidad del servicio, sino en las consecuencias ambientales que esto implica y, lo que a su vez afecta la calidad de vida de la sociedad.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

En este apartado revisa la literatura que está relacionada con el manejo de los residuos sólidos dentro de la gestión de los mismos, en la que se describe la importancia de la administración pública en su manejo, así también se incluye el concepto gestión integral de residuos sólidos, la cual surge como un instrumento para resolver los problemas que se presentan en la ciudad, relacionados con acrecentar su calidad de vida, y finalmente se explica conceptualmente los residuos sólidos, ciudad y zona urbana para entender la problemática de los residuos sólidos en las ciudades.

1.1 Desarrollo sustentable

Los seres humanos han tenido la necesidad de buscar su desarrollo y crecimiento sirviéndose del medio natural que lo rodea, para satisfacer sus necesidades. Esto permitió que comenzaran a acumular conocimientos empíricos sobre los ambientes donde vivían y las relaciones que establecían con los organismos con los que convivían y de los que dependía su vida (Valverde & Cano, 2005). Este entorno se le denomina medio ambiente el cual se define como *“toda la materia o sustancia que rodea al ser vivo y con la cual éste realiza sus muy diversas e importantes relaciones”* (Vázquez, 2009)

Este medio ambiente provee al ser humano los elementos esenciales para su existencia. Provee también, las materias primas necesarias para la producción de bienes y servicios los cuales satisfacen e incrementan el bienestar material. Además, el medio ambiente interviene como receptor de los residuos que se generan el cual tiene una capacidad limitada, y si ésta se sobrepasa no podrá seguir proveyendo de todos esos elementos necesarios para la existencia. Esto hace evidente que el desarrollo humano, el cual se entiende como el proceso continuo que proporciona una deseable calidad de vida, se encuentra ligado a la solución de los problemas ambientales por lo que la degradación del medio ambiente representa un peligro para este desarrollo humano (del Saz, 2008).

En este sentido, el hombre al buscar este desarrollo y la implantación de la nueva cosmología junto con las poderosas armas de la razón, la ciencia, la técnica y el trabajo, se dio cuenta que podía construir su entorno a voluntad, por lo que se inclinó a ignorar el entorno físico-natural. Con base a este contexto nació la ciencia económica con el fin de acrecentar la riqueza y los placeres terrenales. De esta manera, la consideración de lo

económico, como un sistema coherente sujeto a leyes, se consolidó en el siglo XVIII con la obra de los economistas franceses y la obra de Adam Smith (Naredo & Parra, 2000). El enfoque de los economistas clásicos sería predominante hasta principios del siglo XIX (Mogrovejo, s/f)

El crecimiento económico, de acuerdo a las ideas de Adam Smith, se genera riqueza como resultado de la inversión de capital y trabajo productivo y como consecuencia de ello se consideró al capitalismo como una expresión de las relaciones sociales (Betancourt, 2004). Así, al generarse el crecimiento económico a partir del uso del trabajo, se concluye que se incrementará el crecimiento económico, y la oferta de bienes y servicios aumentará proporcionalmente al incremento de la productividad de la fuerza de trabajo. Por otro lado, David Ricardo también hizo su aportación a la ciencia económica, argumentando que se genera crecimiento económico a partir de la acumulación de capital, el cual hace que la sociedad aumente o disminuya su riqueza según la forma en que se distribuye y conforme a la tendencia que tome el proceso de acumulación. Para Marx el crecimiento económico se manifiesta a través de la acumulación de capital, un gran arsenal de mercancías que no se destina a satisfacer las necesidades reales de la sociedad (Torres & Labarca, 2009), mercancías que son producto del proceso de producción, en particular, del valor trabajo, cuya composición se expresa mediante la plusvalía, que representa el excedente (trabajo no pagado), superior al valor total de los elementos empleados en el proceso de producción. Así, del valor trabajo se genera la plusvalía que beneficia al capitalista, acentuando la división social en clases (Narotzky, 2004).

Para la escuela clásica del siglo XVIII, según la estudia Mogrovejo (s/f), el desarrollo se conceptualizó como crecimiento económico y posteriormente fue cambiando y transformándose con base a otros enfoques y teorías como un desarrollo económico. Al paso del tiempo, en diversos países, se fueron implementando diferentes modelos económicos de desarrollo en los que se incorporaron no solo los factores económicos, sino también otros factores relacionados con los procesos de cambio estructural, de expansión de capacidades y libertades, de progreso social, de modernización institucional y equilibrio del medio ambiente. Pero al principio todos modelos sólo buscaban el crecimiento económico, dejando a un lado el factor ambiental; después evolucionaron y fueron

cambiando hasta llegar al modelo neoliberal, el cual aún prevalece en la actualidad. Según Del Zas (2008) durante mucho tiempo el modelo neoliberal ha favorecido el crecimiento económico basado en el incremento del consumo de bienes y servicios, contribuyendo así al agotamiento y deterioro del capital natural, como también se denomina al medio ambiente.

Durante estos tres últimos siglos, el capitalismo también dio origen a la revolución industrial, en dos ediciones, la cual trajo consigo avances tecnológicos en lo económico y social, pero principalmente en los procesos de producción. Entre los cambios que acarreó la primera revolución industrial destaca la invención de las máquinas, de las que se derivó el auge de la industria fabril, que llevó a que la población migrara del campo a la ciudad, intensificando el crecimiento de la población urbana y generó un rápido crecimiento económico, el cual, a su vez, requirió una especialización de la actividad económica (para la creciente demanda de mercados nacionales e internacionales), significando todo ello el desplazamiento de la producción de bienes primarios a la producción de bienes manufacturados, así como la aparición de clases sociales (Chaves, 2004). Entre los cambios de la segunda revolución industrial se encuentran: la introducción de la electricidad y el petróleo en los procesos productivos, la transformación del hierro en acero, así como las innovaciones tecnológicas --en materia de gestión empresarial y la cadena de montaje, de Taylor y Ford, respectivamente-- que generaron las condiciones para la creación de los puestos de empleo, dando origen al sector terciario o de servicios (Rifkin, 2011).

Estos cambios han repercutido en el mundo actual: sus efectos se manifiestan en la precariedad de los sistemas naturales, donde el modelo de desarrollo, neoliberal, se ha revelado ecológicamente depredador, socialmente perverso y políticamente injusto, tanto a nivel nacional como internacional. Dicha precariedad también se refleja en el carácter no sustentable de los patrones de consumo. Por todo ello, se hace imperioso un cambio de modelo económico --de tales dimensiones que, incluso, alcanzaría el modelo de civilización (Guimarães, 1994), por otro que haga compatibles el crecimiento económico, el crecimiento demográfico y la conservación del medio ambiente (Gomez, s/f).

Durante la segunda mitad del siglo XX los gobiernos trataron de encontrar distintas soluciones a los problemas políticos, económicos, sociales y ambientales, con la finalidad de buscar un mejor desarrollo en cada país; pero fue hasta finales de los ochenta y

comienzos de los noventa cuando, de acuerdo con el World B. (1992) se comienza a debatir la problemática ambiental que afecta al planeta y a los países en particular. Desarrollo y medio ambiente aparecían al comienzo del debate como una dicotomía conceptual, pero muy pronto quedó de manifiesto que el desarrollo económico y la gestión ambiental son aspectos complementarios de una misma agenda.

Pocos años después de estas cumbres se plantearía el modelo de “desarrollo sustentable”, para combatir problemáticas que han surgido desde finales del siglo XX, tales como la pobreza, la destrucción del medio ambiente y el crecimiento económico, como consecuencia de los asentamientos humanos y el crecimiento de la población. Dicho término se perfila como concepto por primera vez en 1972 en el Club de Roma, en el informe *Limits to Growth*. Sin embargo, fue hasta 1987 cuando el término “desarrollo sustentable” se utiliza como concepto en el informe *Our Common Future*, presentado por la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente, mejor conocida como la Comisión Brundtland (Hardoy, Mitlin, y Satterthwaite, 1995). Con ese concepto, afirmó la comisión, se busca “*satisfacer las necesidades de la presente generación sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades*” (Cárdenas, 1998).

Sin embargo, el concepto emitido por la Comisión Brundtland, no reflejó la complejidad total del desarrollo sustentable, ya que en el momento en que se planteó y definió este concepto, los problemas ya se enfocaban hacia a una sustentabilidad de tipo ecológico, y a satisfacer las necesidades de los pobres. Esto significa que se emitió principalmente debido al impacto ambiental generado por el desarrollo social y económico --a nivel global y por país--, y a causa de las diferentes crisis económicas y sociales originadas a lo largo del siglo e incluso más atrás.

En la actualidad, se ha buscado integrar y profundizar su definición, y no sólo enfocándolo, por separado, a la parte ecológica, a la social, o a la económica, como anteriormente se había manejado, sino integrándolas de tal forma que interactuasen entre sí en cada asentamiento humano. Por consiguiente, en el siglo XXI se ha propuesto un enfoque multidisciplinario (con los aspectos anteriormente señalados), para seguir en busca del desarrollo, pero sustentable.

Así, “*desarrollo sustentable*” es un concepto de frontera “*que integra el desarrollo económico y la equidad, el ambiente y la biodiversidad, y la cultura y la sociedad*” (Gutiérrez, 2008). Es tal la fecundidad de este concepto que se continuamente se amplía: por ejemplo, la conservación de la naturaleza (*sustentabilidad ecológica*), la *sustentabilidad social* y la *sustentabilidad económica* que postula Foladori (2002). Esto es, con la finalidad de construir una visión completa sobre los problemas más importantes del desarrollo desde su aparición, hasta el día de hoy, de construcción holística (bienestar y capacidades de los seres humanos) y disciplinaria, del desarrollo sustentable. En donde la sustentabilidad ecológica exige que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y la base de los recursos naturales; la sustentabilidad social que requiere que el desarrollo aspire a fortalecer la identidad de las comunidades y a lograr el equilibrio demográfico y la erradicación de la pobreza y la sustentabilidad económica que demanda un desarrollo económicamente eficiente y equitativo dentro y entre las generaciones presentes y futuras (Duran, 2010).

Para Daly (2006) la sustentabilidad en el desarrollo asociada a la gestión de residuos:

“supone una gestión de recursos renovables sometida a dos principios: las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración (producción sostenible) y las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas donde se emiten los residuos. Los recursos no renovables se deben gestionar de manera que su tasa de vaciado se limite a la tasa de creación de sustitutos renovables. Otros factores, como la tecnología o la escala de la economía, también tienen que armonizarse con el desarrollo sostenible”

Este concepto adquiere tal relevancia en los años noventa que incluso alcanza los escenarios políticos, llegando a ser un componente más a considerar en los modelos de desarrollo (Cárdenas, 1998). Como consecuencia de ellos se realizaron otras cumbres como fue la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, Brasil (1992) , donde luego de examinar estrategias de desarrollo y mediante “*acuerdos específicos y compromisos de los gobiernos y de las organizaciones intergubernamentales, con identificación de plazos y recursos financieros para implementar dichas estrategias*” (Guimarães, 1994), se propusieron

reducir los problemas ambientales, luchar por eliminar la pobreza y la desigualdad social. Estas políticas se basaron en un plan de acción denominado Agenda 21(Herrán, 2012).

Posteriormente, en 2002, se celebró una segunda Cumbre de la Tierra, en Johannesburgo, Sudáfrica, en la que se hizo un balance para analizar el grado de cumplimiento de los compromisos pactados en la anterior cumbre y se concluyó que los patrones de producción, consumo y acumulación seguían siendo iguales que a principios de la década de los 90: que, al contrario de lo que se quería lograr, los problemas ambientales no se redujeron y la pobreza se incrementó. Como resultado de lo anterior, se convocó a una nueva conferencia en junio del 2012 en Rio de Janeiro (Río+20), en la que se planteó y conceptualizó la economía verde como *“un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin, al mismo tiempo, exponer a las generaciones futuras a significativos riesgos ambientales y escasez ecológica”*. Este concepto se incluyó en los temas de desarrollo sustentable, la erradicación de la pobreza y en el marco institucional para el desarrollo sustentable (Herrán, 2012).

Actualmente, el desarrollo sustentable enfrenta varios retos; entre éstos, uno de los más relevantes es el del incremento demográfico: la población mundial aumentará otros 2 mil millones de habitantes para el 2050, lo que generará una demanda de recursos equivalente a los recursos de dos planetas para vivir; esto ocasionaría océanos vacíos de peces a causa de la sobrepesca, pastos sobreexplotados, bosques destruidos, océanos altamente contaminados y atmósfera sobrecalentada (Hammond, 2008). Este crecimiento tendrá lugar en las zonas urbanas, además para 2030, se estima que la clase media mundial aumentará un 66 % –cerca de 3 000 millones más de consumidores con un poder adquisitivo y unas expectativas cada vez mayores (Dobbs, R. et. al, 2011)–, incremento que, a su vez, se verá reflejado en las grandes ciudades del mundo (en la actualidad llegan a producir hasta 10 mil millones de toneladas de residuos cada año; se estima que, “por el crecimiento demográfico, la urbanización y el aumento del consumo, es probable que los volúmenes de residuos se dupliquen en 2030”(El economista, 2015)

1.2 La ciudad del siglo XXI hacia la sustentabilidad.

La ciudad como resultado del trabajo de las tierras de labor y de actividades urbanas que corresponden a la más antigua división del trabajo (Zambrano, 2000) representa un espacio complejo y dinámico, donde se llevan a cabo diversas actividades entre sus habitantes tan dispares, sedentarios y con sus diferentes funciones, la mitad de la población se ha concentrado en los espacios urbanos. El conocimiento de la organización, el crecimiento y el orden jerárquico que conforman estos espacios han despertado un gran interés, por sus implicaciones políticas, económicas, sociales, culturales y espaciales (Bottino, 2009). La ciudad, en efecto, ha experimentado durante el último siglo una serie de transformaciones, las cuales se ven reflejadas en su crecimiento, esto como resultado de los procesos de crecimiento económico: la concentración de industrias y centros de negocios, el crecimiento del sistema de transporte y comunicaciones, y en especial por su crecimiento demográfico (la migración de la población hacia la ciudad). Todas estas transformaciones han contribuido al deterioro del territorio y del medio ambiente.

La ciudad, considerada por algunos autores como la principal creación humana; paradójicamente, genera problemas de sustentabilidad, pero tales problemas son parte de su complejidad (Velásquez, 2012).

Para autores como Puyol, J. Estebanes, R. Méndez (1995), la ciudad es:

"un espacio vivido basado en un conjunto de símbolos y valores que se van elaborando a través de un conjunto de impresiones y experiencias personales y colectivas. Comprenden las imágenes que los individuos y grupos se forman de la ciudad y de sus diferentes partes y atributos (calidad de vida, espacio social, seguridad, comercio, recreo, etc.) y es importante, ya que estas imágenes ejercen un gran control en la toma de decisiones espaciales".

Por otro lado, en el caso de Sorre, M. (1952) la ciudad representa:

"una aglomeración de hombres, más o menos considerable, densa y permanente, con un elevado grado de organización social, generalmente dependiente del territorio sobre el cual desarrolla en punto a su alimentación, implicando, por su

sistema, una vida de relaciones activas, necesarias para el sostenimiento de su industria, su comercio y demás funciones”.

Coinciden los autores mencionados en que la ciudad es un espacio donde convergen las actividades colectivas del hombre de manera organizada para el sostenimiento de su industria, comercio y demás funciones, ejerciendo un control sobre el territorio para la toma de decisiones sobre el espacio; observan que es necesario contar con una visión integral de la ciudad, de modo que ésta muestre la totalidad de sus elementos, es decir, una visión que amalgame geografía, urbanismo, diseño, arquitectura, economía, política, derecho, historia, etc.(Velásquez, 2012).

Podemos, así, inferir que la ciudad y las cuestiones urbanas son asuntos de resolución a largo plazo que afectan a la sociedad actual y determinan la del futuro; asuntos de carácter político, público y ciudadano, para cuya resolución no pueden existir potestades exclusivistas o de acción sesgada, dejándole –por ejemplo– al mercado la toma de decisiones.

Hilberseimer (1999) anticipaba el futuro de la economía y las grandes ciudades:

“Las grandes ciudades, [...], son los puntos de cruce de las corrientes de la energía humana, de la economía [y del espíritu] [...]extender la gran ciudad [...]sólo responde a los intereses de la especulación privada, sin una organización planificada, pero ya con el evidente objetivo de integrar productivamente a cada hombre en el organismo económico global. [...]. El tipo de gran ciudad actual debe su origen [...] al sistema económico del imperialismo económico capitalista [...]relacionado con el desarrollo de las ciencias y las técnicas [productivas]. Su poder traspasa los límites de la economía nacional e interviene, [...], en la economía mundial. [...] reprime en ella, [...], todo lo que sea local e individual.”

Hoy, en la era de la globalización, la ciudad sufre una dinámica de fragmentación y disolución moldeada por la influencia del modelo económico neoliberal, el cual encuentra en la inversión “urbana” una renovada fuente de ganancias. La ciudad es considerada sólo como una inversión financiera, olvidando las coordenadas sociales, culturales, geográficas y ecológicas de cada “lugar” (Muxí, 2006).

Durante los últimos treinta años, en efecto, la globalización económica ha transformado la ciudad; hoy la economía urbana está ligada a procesos de reestructuración productiva y reorganización territorial en un mundo más interconectando, afectando de tal modo que sus efectos deben analizarse en dos niveles: el interno y el externo. En el interno, la globalización ha reconfigurado la organización social y espacial, al aumentar y concentrar los flujos de trabajo y capital ha propiciado la extensión de poblaciones metropolitanas hasta alcanzar proporciones inauditas, y, como consecuencia, han sobrevenido cambios no sólo en la geografía metropolitana, sino en los procesos de planificación y toma de decisiones políticas. En cuanto al nivel externo, las ciudades también han experimentado cambios en su entorno: se ha expandido no sólo su tamaño demográfico, sino también el grado de control de los flujos transnacionales de capital, trabajo, información y comercio. En este sentido, los acoplamientos interurbanos superan las fronteras, sustituyendo los lazos establecidos a larga distancia por vínculos más cercanos (que se dan en las ciudades del entorno); de ahí que las ciudades también tienen que ocuparse de asuntos como la inversión transnacional, el comercio, el turismo, la producción industrial, o los intercambios interculturales (Soja, 2005).

A la dinámica que se presenta en la ciudad, que concentra a la población y sus actividades, junto a los cambios demográficos, económico, cultural y a las políticas públicas, se le conoce como urbanización. En este sentido, el proceso de urbanización en los países desarrollados se encuentra casi estancado, comparado con los períodos anteriores; mientras que en los espacios urbanos de los países subdesarrollados el crecimiento de la población hace aumentar la urbanización: se calcula que las áreas urbanas están asimilando 67 millones de personas al año y se estima, para 2030, que aproximadamente 5 mil millones de personas vivirán en áreas urbanas, 60% de la población total. Por otro lado, la población que vive en ciudades pequeñas y medianas está creciendo más rápido de lo que lo hacen las grandes urbes en la mayoría de los países (Bottino, 2009).

Aunque el crecimiento urbano ha mostrado una tendencia a la disminución de la población en el centro de la ciudad, en las ciudades de América Latina ha crecido, de manera desordenada (no reglamentada) en los barrios periféricos, en su mayoría barrios no integrados, agravándose año con año la marginalidad. Este crecimiento irregular de la

periferia ha dificultado la aplicación de acciones no estructurales de control ambiental urbano (Bertoni y Morelli, 2003); asimismo, ha traído consigo desempleo creciente, degradación ambiental, falta de servicios urbanos, sobrecarga de la infraestructura existente y carencia de acceso a la tierra, a recursos financieros y a una vivienda adecuada (Bottino, 2009). Además, presenta deficiencias en los sistemas de transporte, abastecimiento y saneamiento, problemas de contaminación del aire y el agua e inundaciones (Bertoni y Morelli, 2003).

Hay que agregar que esta expansión urbana contribuye al mayor consumo de recursos naturales como son agua, combustibles, tierras y todos los bienes y materiales que requieren su población, sus construcciones y sus empresas, generando, asimismo, gran parte de los residuos contaminantes (Ramírez & Sánchez, 2009). El anterior es un cuadro semejante al que presentan algunos países desarrollados, donde un 20 por ciento de la población consume el 80 por ciento de los recursos). Finalmente, el moderno y aparatoso sistema de ciudades resulta casi cuatro veces más despilfarrador, contaminante e insostenible que el mundo rural y agrícola (Vázquez, 2004).

En resumen, los problemas de las ciudades se han agudizado, reclamando la ineludible atención de las autoridades locales; por su parte, los gobiernos han comprendido que no sólo es en el problema de la vivienda, en donde el urbanismo ocupa un papel destacado en la planificación del desarrollo y en la consciente previsión del futuro (Terán, 1969). Conscientes de que la ciudad puede causar un gran impacto ambiental, reconocen los gobiernos que la sustentabilidad ha tenido un papel importante para que en el siglo XXI surja un nuevo paradigma en el urbanismo, el cual debe resolver la desigualdad social y la degradación ecológica. Así, existe una relación estrecha entre el desarrollo urbano y el desarrollo sustentable, que se refleja en la pobreza de las ciudades, en el desarrollo tecnológico, así como en el uso de los ecosistemas y el desarrollo económico. En consecuencia, dicho vínculo se manifiesta en la ciudad, al requerir del uso y aprovechamiento de los elementos que proporciona la naturaleza; al utilizarlos y transformarlos racionalmente asegura su permanencia y sus posibilidades de reproducción y expansión; y, a la inversa, un mal uso deteriora la calidad de vida urbana (Ramírez & Sánchez, 2009).

Por esta razón, es un desafío que se dé la sustentabilidad en las ciudades, ya que para que puedan ser sustentables deben abarcar un amplio espectro, que conjuga lo social, lo económico y lo natural. Como lo manifiesta Hammerstein (2001) .

“Seguramente, cualquier planeamiento futuro que busque compatibilizar la justicia y la sostenibilidad tendrá que descansar sobre una nueva cultura verde que supere esta desconexión radical entre nuestra devoradora fiesta urbana y las crisis socio – ecológicas [...]. La omnipresente obsesión por el crecimiento y la competitividad económica eclipsa constantemente el debate en torno a los fines sociales y ambientales implicados en los proyectos públicos y privados de desarrollo urbano y en las decisiones ciudadanas en general.”

En este sentido, conducir a la ciudad a un futuro sustentable significa que se promueva la productividad en el uso de los recursos medioambientales y se fortalezcan las ventajas competitivas. Esta noción de sustentabilidad ofrece la oportunidad de legitimarse a los expertos en el tratamiento de la parte ambiental en general, y ambiental urbana en particular, la cual sería favorecida por instancias gubernamentales y regulatorias (Acsehrad, 1999).

Entonces, es necesario que se planteen soluciones en las ciudades para poder detener el desgaste de la tierra y garantizar la continuidad del planeta y los recursos para las generaciones venideras. Para ello se requiere un giro y un cambio en la manera de hacer las ciudades, como lo proponen Low et al. (2000): es necesario ver como una matriz indivisible lo urbano y el medio ambiente natural, interactuando entre sí. Estas soluciones dentro del urbanismo sustentable deben enfocarse en la asignación de espacios físicos tanto para la expansión urbana, como para actividades sociales y económicas, mediante nuevas ideas y diseños de construcción, en los cuales sean compatibles los servicios ambientales de la ciudad y las actividades humanas de la urbe, reduciendo los impactos al entorno y potenciando el desarrollo social y económico (Ramírez & Sánchez, 2009).

En este caminar hacia la sustentabilidad, a las ciudades, finalmente, se les presentan varios retos, los cuales deben resolverse cambiando la forma insostenible de la ciudad moderna; los gobiernos deben hacerse cargo de estas acciones de manera democrática, a fin de alcanzar una mejor calidad de vida y preservar el planeta.

1.3 Impacto de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad

Experimentando un cúmulo de complejidad --frenesí consumista y exclusión social--, las ciudades importan bienes de todo el planeta, producen residuos de todo tipo y derrochan energía sin control; los habitantes, por su parte, se abastecen de recursos y productos, sin tomar en cuenta la situación social y ambiental del conjunto urbano (Velásquez, 2012). En efecto, una de las manifestaciones del fenómeno urbano es la producción de desechos, los cuales son el resultado de los patrones de consumo y de una cultura de producción orientada hacia lo desechable, todo lo cual representa un gran reto para las instituciones responsables (Canel, 2010).

La expansión de algunas ciudades, en los últimos años, junto con un acelerado crecimiento poblacional, ha ocasionado un incremento en la demanda de productos y servicios, que, a su vez, ha generado una gran cantidad de basura en las ciudades, principalmente en las zonas periféricas de la ciudad. Las viviendas requieren que se deseche dicha basura mediante el uso del servicio de recolección, y el municipio, que, además presenta problemas de infraestructura y de equipamiento por falta de inversión, tiene la obligación de brindar este servicio en toda la ciudad.

Así, el incremento en la generación de residuos sólidos, ocasiona contaminación en las ciudades. De acuerdo con Rodríguez (2002), esta contaminación se presenta en todas las metrópolis de América Latina, afectando el ecosistema, a causa de la aglomeración de su población en las zonas urbanas. Al respecto, se determinó, mediante el análisis de datos estadísticos, una relación entre el nivel de ingreso y la generación de residuos, que a su vez está mediada por variables económicas y culturales. De igual forma, se estableció que la producción de basura se incrementa por la dinámica de producción y consumo y por la dinámica demográfica, convirtiendo los residuos sólidos en un subproducto del modelo de desarrollo y la dinámica demográfica. Como resultado, el problema ambiental de los residuos sólidos en las metrópolis de América Latina aparece como irresoluto y la decisión de resolverlo de manera fundamental requiere cambiar el modelo de desarrollo y el comportamiento de la sociedad.

De ahí la importancia que han tomado actualmente los residuos sólidos, ya que se han convertido en una problemática cada vez más evidente: la generación de residuos sólidos se

incrementa cada año a nivel mundial como consecuencia del consumismo desmedido y ello se ha reflejado en la contaminación y deterioro del medio ambiente natural y urbano.

Esta problemática constituye un verdadero desafío en términos de gobernabilidad ya que no toma en cuenta las inquietudes del territorio, trasciende las fronteras jurisdiccionales y exige que todos los actores se articulen para poder abordarlos (Canel, 2010). Además, afecta la carga impuesta sobre el presupuesto municipal por los altos costos relacionados a su manejo (Guerrero, Maas, & Hogland, 2015), de tal manera que el costo creciente en el manejo de los residuos sólidos representa un tipo de des-economía: la aglomeración de la población y su distribución espacial elevan los costos de recolección y transporte, así como los costos de disposición final; y, al mismo tiempo, la privatización de las empresas de servicio público ha contribuido a poner de manifiesto los enormes costos que implica el manejo de residuos sólidos en las grandes urbes y la necesidad de buscar soluciones alternativas (Rodríguez, 2002). Incluso, otras de las causas que se presentan son la inapropiada asignación de recursos y la falta de disponibilidad de tierras adecuadas para la eliminación de residuos y la falta de legislación y de políticas gubernamentales adecuadas, así como de voluntad política y compromiso público (Vidanaarachchi, Yuen, & Pilapitiya, 2006).

Finalmente, los altos niveles de acumulación de residuos, así como sus efectos contaminantes con el medio natural cada vez se hacen más visibles para la población. De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que los residuos sólidos que se generan en las ciudades o metrópolis al estar ligados con la sobrepoblación humana, se incrementan en la misma proporción, por lo que es necesario que se lleven a cabo acciones para una mejor gestión de residuos sólidos, obteniendo la información necesaria con la finalidad de poder llevar a cabo una planificación, implementación y control de manera integral y adecuada como una medida para evitar que se siga impactando al medio ambiente y a la población.

1.4 Agenda 21

En base a la problemática ambiental y los retos que representan para la ciudad en relación con el impacto de su entorno respecto a la contaminación que se genera y los problemas del cambio climático que se presentan en todo el planeta afectando a todos los países, los gobiernos tuvieron la preocupación de llevar a cabo una reunión conocida como Cumbre de

la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro (UN, 1997). Esta reunión tuvo como objetivo retomar y poner en relieve el tema del medio ambiente, luego del estancamiento provocado por la crisis del petróleo. Resultado de esta conferencia fueron dos documentos: la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y la Agenda 21 (Long, José, Ruibal, & C, 2002). Además, se estableció una alianza a nivel mundial, a través de diferentes niveles de cooperación entre los Estados, los sectores importantes de las sociedades y las personas, los cuales establecieron acuerdos en el sentido de que se respeten los intereses de todos, el sistema ambiental y el desarrollo mundial (UN, 1992).

La Agenda 21 se enfoca a promover el desarrollo sustentable a través del concepto de sustentabilidad, el cual se identifica como un modelo alternativo al desarrollo, que respeta el medio ambiente, es socialmente equitativo y duradero. Este documento se define como un plan de acción en el que se diseñan estrategias aplicables a nivel local para intervenir en los ámbitos medioambiental, económico y social. Para llevar a cabo este plan se cuenta con la colaboración de las administraciones públicas y los agentes sociales y económicos. El plan contiene las siguientes cuatro secciones desarrolladas en 40 capítulos (García, López, & Estarellas, 2005).

- dimensiones sociales y económicas,
- conservación y gestión de los recursos para el desarrollo,
- fortalecimiento del papel de los grupos principales
- y medios de ejecución.

La Agenda 21 es un instrumento que requiere la colaboración de la administración pública, siendo ésta un elemento fundamental para el cumplimiento de las políticas establecidas en torno a temas ambientales, entre ellos la gestión de residuos sólidos, que se encuentra dentro del Capítulo 21. Este capítulo establece claramente las bases para que la administración pública no sólo cumpla con la recolección y eliminación de los residuos, sino que aborde la causa principal de este problema y cambie las prácticas insostenibles de producción y consumo, implementando una gestión integral de los residuos sólidos para lograr un desarrollo sustentable.

El Capítulo 21 incluye un bosquejo sobre el tratamiento de los residuos sólidos con la finalidad de identificar las principales acciones estratégicas a cumplir, y establece una serie de objetivos necesarios para el marco de acción, los cuales se enfocan en cuatro áreas:

1. Reducción al mínimo de los desechos;
2. Aumentar al máximo la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos;
3. Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos;
4. Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos.

Estas cuatro áreas se apoyan mutuamente, se encuentran relacionadas una con otra de manera consecutiva, y se manejan de manera integral para la gestión de los desechos sólidos municipales; sin embargo, su combinación dependerá de las condiciones socioeconómicas y físicas locales, así como de las tasas de generación de desechos y la composición de éstos, y de la medida en que se involucren todos los sectores de la sociedad para hacer cumplir estas áreas.

2.4.1 Reducción al mínimo

Dentro de este punto en el Capítulo 21 alude en que los procesos actuales de producción y consumo son insostenibles provocando un crecimiento en la cantidad y diversidad de desechos a un ritmo sin precedentes. Esta tendencia podría aumentar, cuadruplicarse o quintuplicarse las cantidades de desechos producidos para el año 2025.

Por consiguiente, se constituyeron varios puntos en este apartado los cuales consideran establecer un plazo razonable para reducir la generación de residuos en el que se formulen objetivos los cuales deben contemplar el peso, volumen y composición de los residuos, deben promover la separación de los mismos para su reciclado y reutilización, se deben formular políticas de reducción al mínimo de los desechos y deben utilizar instrumentos económicos o de otra índole para cambiar las modalidades de producción y consumo.

De esta manera los gobiernos deben organizarse para iniciar programas en los que contemplen actividades en la que se desarrolle la investigación y elaboración de tecnologías ecológicamente racionales tomando medidas de disminución de los desechos. Así mismo,

el país industrializado es necesario que invierta el equivalente al 1% de los gastos de gestión de desechos y que difunda las tecnologías adecuadas para reducir al mínimo los desechos.

Finalmente, se debe desarrollar la labor de los recursos humanos para la reducción de los desechos incluyendo a los ciudadanos e industria, con el fin de crear conciencia, educar e informar a los grupos interesados y al público en general.

2.4.2 Aumento al máximo del reaprovechamiento y reciclado ecológicamente racionales de los desechos

Los vertederos tradicionales, los controles ecológicos más estrictos y el aumento en la cantidad de desechos contribuyen al rápido incremento en los costos de los servicios de eliminación de desechos. Por tanto, se establecieron objetivos que permitan aprovechar al máximo los enfoques basados en el rendimiento de los recursos por medio del reforzamiento y ampliación de los sistemas nacionales del reciclado de los desechos, en el que se cree un programa modelo para el reaprovechamiento y reciclado interno de los desechos que se generen, así también, se debe difundir información, técnicas e instrumentos de política adecuados para fomentar y poner en marcha estos sistemas y programas.

Los gobiernos deben destinar el equivalente al 1% de los gastos municipales de gestión de los desechos para aplicarse a proyectos de reaprovechamiento, en donde los costos reales y las condiciones financieras dependerán de las estrategias y programas específicos que los gobiernos decidan ejecutar. En este sentido, los gobiernos deben alentar a la industria, las instituciones, los establecimientos comerciales y los particulares a reciclar los desechos en lugar de eliminarlos. Finalmente, se debe desarrollar la labor de los recursos humanos capacitándolos con el fin de reorientar las actuales prácticas de gestión de desechos en el que se incluya el aprovechamiento y el reciclado.

2.4.3 Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos

A pesar que se reduzcan los desechos al mínimo, siempre quedaran algunos que desprendan algún efecto residuos al medio ambiente; por tanto, es necesario que se mejoren las prácticas de tratamiento y eliminación. En el caso de los países en desarrollo es un

problema primordial ya que menos del 10% de los desechos son objeto de algún tratamiento por lo que es prioritario que se conceda el tratamiento y la eliminación de las materias fecales dada la amenaza para la salud humana. De esta manera se deben establecer objetivos los cuales deben reforzar y ampliar los sistemas nacionales de reciclado de desechos, crear en el sistema de Naciones Unidas un programa para el aprovechamiento y el reciclado internos de los desechos generados; así como, difundir información, técnicas e instrumentos de política adecuados a que se fomente y poner en marcha los sistemas de reaprovechamiento y reciclado de los desechos.

De esta manera, los gobiernos en la parte del costo real y las condiciones financieras dependerán de las estrategias y los programas específicos que decidan ejecutar. Incluso deben reducir la contaminación relacionada a los residuos sólidos a través de las directrices científicas y la investigación relacionado con lo anterior para lograr los objetivos de este programa. Se deberán desarrollar la labor de los recursos humanos para su capacitación con el fin de mejorar las prácticas de gestión de los desechos. Las reformas institucionales y el aumento de la capacidad deben proporcionar la información necesaria para cuantificar y mitigar la contaminación relacionada con los desechos.

2.4.3 Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos

Se espera que a finales del siglo más de 2,000 millones de personas no tendrán servicio sanitario, además se prevé que la mitad de la población urbana de los países en desarrollo no tendrá servicios adecuados de desechos sólidos. Por consiguiente, las consecuencias para la salud y el medio ambiente en relación con una gestión poco adecuada se manifiestan al sentirse en la contaminación del agua, la tierra y el aire en zonas más extensas. Por tanto, es importante que la ampliación y el mejoramiento de los servicios de recogida y eliminación de los desechos sean decisivos para el logro de la reducción de esta forma de contaminación.

De esta manera se establecen objetivos para este programa en el que se facilite a la población de servicios de recogida y eliminación de desechos de acuerdo a la capacidad y recursos disponibles en los cuales contemplen la capacidad técnica, financiera y los recursos humanos necesarios para proporcionar servicios de recolección de acuerdo con sus necesidades, se debe contemplar la meta de proporcionar servicios adecuados de

eliminación a toda la población urbana, se debe asegurar que existe el servicio de eliminación de desechos para toda la población urbana y para la rural debe existir el servicio de saneamiento ambiental.

Por otro lado, el costo real y las condiciones financieras dependerán de las estrategias y programas específicos que los gobiernos decidan ejecutar. En este sentido, es necesario que se realicen los cambios en la política a nivel nacional y local se puede lograr la expansión acelerada de los servicios de eliminación de desechos. En donde, las organizaciones internacionales, los gobiernos y las administraciones locales, en colaboración con organizaciones no gubernamentales, deberían proporcionar una capacitación centrada en las opciones de bajo costo de recogida y eliminación de los desechos y, particularmente, en las técnicas necesarias para planificarlas y ponerlas en práctica. En esa capacitación podrían incluirse programas de intercambio internacional de personal entre los países en desarrollo.

1.5 El papel que desempeña la Administración Pública y las Políticas Ambientales en la Planeación Urbana Sustentable.

1.5.1 Administración Pública Local

La administración pública municipal, cuya función es atender los intereses de la colectividad tiene un papel fundamental para que se lleve a cabo la gestión de los residuos sólidos y su correcta ejecución. Es importante, por ello, definir la administración pública para entender el desempeño y función de la misma:

Para Luther Gulick:

“La administración se refiere a hacer cosas; a la realización de objetivos definidos. La ciencia de la administración es, por lo tanto, el sistema de conocimiento con el cual los hombres pueden entender relaciones, predecir efectos e influir resultados en cualquier situación en que haya personas trabajando conjuntamente en forma organizada para un propósito común. La administración pública es aquella parte de la ciencia de la administración que tiene que ver con el gobierno, y, por lo tanto, se ocupa principalmente de la rama ejecutiva, donde se hace el trabajo de gobierno, aunque evidentemente hay problemas administrativos también en relación con las ramas legislativa y judicial.

La administración pública es, pues, una división de la ciencia política y una de las ciencias sociales.” (Valencia, 1970)

En otras definiciones podemos citar la de Goethe (Valencia, 1970) quien afirma que la administración es el Estado pensado en la actividad, o bien, la que afirma Thomas Woodrow Wilson: *“La administración es la parte más ostensible del gobierno; es el gobierno en acción; es el ejecutivo operante; es el más visible aspecto del gobierno”*.

Para González (1998) La Administración Pública se define como:

“El conjunto de instituciones y órganos de gobierno encaminados a concretar sus propósitos, regida por un sistema político y ligada a las condiciones que imperan en el Estado, principalmente capitalista, donde actúa como un instrumento mediador de las demandas sociales para su revisión y solución por parte de sus órganos, con los que cumple así su carácter contradictorio de mediador y defensor de los intereses de la clase en el poder”.

Desde la visión de Andrés Serra (1971), la administración pública es la acción del Estado encaminada a concretar sus fines. Administrar –puntualiza-- es proveer por medio de servicios públicos a los intereses de una sociedad. La administración selecciona, coordina y organiza las actividades del Estado con medios materiales y con el personal adecuado. Personas y bienes son los elementos indispensables de una eficaz administración, tanto pública como privada.

En este sentido, la administración pública es el motor que impulsa las acciones necesarias para la aplicación adecuada de políticas públicas y programas de inversión pública, entre los cuales se hallan los relativos a la gestión integral de residuos sólidos, que en particular requieren de una articulación y coordinación entre la administración pública y la planeación urbana.

1.5.2 Políticas Ambientales

Para abordar el tema de la generación y gestión de los residuos sólidos dentro del campo de acción de la administración pública municipal, hay que poner en práctica políticas ambientales que respondan tanto a la creciente preocupación social por la protección del

medio ambiente como a los impactos que la actividad económica ejerce sobre éste. Los poderes públicos, empujados por esta demanda social deben impulsar políticas que, sin dejar de considerar el desarrollo económico y la competitividad de las empresas, esto es, a la economía en su conjunto, incorporen prioritariamente criterios de protección medioambiental. El hecho de no asumir un costo ambiental le permite a un productor (o a un sector productivo, si hablamos a escala macroeconómica y en términos de comercio regional o internacional) ser más competitivo, pero esta ventaja se produce a costa de degradar el medio ambiente, con las implicaciones que esto conlleva para la sociedad o incluso para su propia competitividad a largo plazo. La política ambiental busca básicamente evitar esos costos y, en caso de que se produzcan, trasladar la carga a su responsable. Dado que los costos ambientales son conceptualizados económicamente como externalidades, algunas políticas ambientales persiguen su internalización, sin que esto, en general, pase por su valoración en términos monetarios (Puig y Freire, 2007).). Para analizar estos temas hemos tomado como referencia dos perspectivas: la primera es la de las políticas ambientales, y la segunda es la de los servicios públicos; ambas son parte integral del accionar de la administración pública en sus diferentes niveles.

En la primera perspectiva existen dos argumentos que la justifican: el primero de éstos se basa en la obligación del gobierno municipal --establecida en el Plan de Desarrollo Municipal 2014-2016 (P.O.D.E California, 2014),-- de fomentar la educación de los generadores de residuos y mejorar la calidad y eficiencia del transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en el municipio, con el objetivo de promover el manejo apropiado de las materias primas y, así, reducir al mínimo los residuos, y establecer políticas de reciclaje que orienten la conservación y la recuperación de los recursos naturales y disminución de costos de operación.

Así, al estar presente el tema de los residuos sólidos en la agenda de gobierno, la cual, a su vez, representa el quehacer de la administración pública, y frente a las problemáticas contenidas en dicha agenda, el gobierno municipal puede responder a ellas a través del diseño e implementación de las políticas públicas. Entendemos como política pública (Tamayo, S., 1997, P.O.D.E California, 2014) aquella

que considera el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que en un momento determinado los ciudadanos y el propio gobierno consideran prioritarios. Ibid., p22

Es por ello que es importante mencionar la definición de la política ambiental, para una mayor comprensión, la definen de diferente manera, uno de ellos como lo menciona Suárez (2014) que la define como el conjunto de los esfuerzos políticos para conservar las bases naturales de la vida humana y conseguir un desarrollo sustentable. Desde los años 70, con la conciencia ambiental creciente, se ha convertido en un sector político autónomo cada vez más importante tanto a nivel regional y nacional como internacional. En los gobiernos de muchos países hay un ministerio encargado de temas ambientales y se han creado partidos verdes.

Para Diego Azteca Oyarzun la política ambiental trata de dar respuesta a alcanzar determinados objetivos de calidad ambiental, en condiciones aceptables: es decir, sin hacer pagar a la sociedad un precio excesivo por ello. Es decir, son los mecanismos y medidas adoptados a través de los que el administrador público puede tratar de incidir sobre el comportamiento de los distintos agentes involucrados, y trasciende la simple intervención directa, las cuales deben ser eficaces, flexibles, eficientes y equitativas (Azteca, 2002).

En el caso de Roberto Ramón Enríquez Andrade la política ambiental son las variables de decisión ante la implementación de la normatividad para generar cambios de comportamiento que a su vez inducirán cambios en el estado del ambiente. (Enríquez, 2008).

Pero hay otros efectos que, debido a sus características, a menudo no son tomados en cuenta y que compensan, incluso con creces, este efecto negativo sobre determinadas empresas o sectores. Estos derivan de una mejora de la calidad ambiental, una asignación más eficiente de los recursos por parte del mercado o un estímulo adicional a la innovación entre otros (Porter 1995, Williams et al. 2002, Puig y Freire, 2007). Derivado de esto, es importante definir y tener claro el concepto de los residuos sólidos el cuál se describe en el siguiente capítulo.

1.5.3 Planeación Urbana Sustentable

Anteriormente las ciudades eran formadas a través de los asentamientos de población las cuales se encontraban integrados por la agrupación de edificaciones en un lugar determinado. Estas ciudades con el tiempo fueron creciendo sin orden las cuales se tuvieron que regular a través de las ordenanzas de las edificaciones. En este sentido, estas ordenanzas surgieron con el fin de planificar el crecimiento la ciudad de manera que sea prudente y estudiada, con el objetivo de establecer un planeamiento urbano (Lago s/f).

Con el tiempo, en las primeras ciudades se descubrió que ya existían planteamientos en el que se observa explícitamente una planeación, posteriormente comenzó el diseño del desenvolvimiento municipal o gubernamental de algunas partes de la ciudad durante el inicio de las ciudades renacentistas. Sin embargo, fue hasta la época industrial donde surge la planeación urbana, esto fue como resultado para mejorar los estándares de vida de los habitantes y enmendar los efectos del desmedido liberalismo (Rosales, 2013). Por lo tanto, la Planeación Urbana o Planificación Urbana se define como:

“es identificar las posibles consecuencias de las distintas políticas alternativas, para después evaluarlas frente a los objetivos para seleccionar los cursos de acción más convenientes. Este proceso se repite constantemente en la medida en que el proceso de monitoreo identifica las discrepancias entre las intenciones de los planeadores y estado actual del sistema.”

Por otro lado, la expresión “sustentabilidad” fue incorporándose a lo largo de las últimas décadas, la cual, también tuvo diferentes cambios hasta lo que es hoy es el concepto moderno, el cual logra una nueva estructura contemplando las dimensiones centrales del desarrollo sustentable que son: la económica, la social y la ambiental (Calvente, 2007). De esta manera, se define la sustentabilidad como:

“la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.”

En este sentido, a la sustentabilidad se le incorporaron tres dimensiones o pilares, que son la ecológica o ambiental, social y económica; en donde cada una se define como sigue (Duran, 2010):

“la sustentabilidad ecológica o ambiental exige que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y la base de los recursos naturales; en el caso de la sustentabilidad social requiere que el desarrollo aspire a fortalecer la identidad de las comunidades y a lograr el equilibrio demográfico y la erradicación de la pobreza; y finalmente la sustentabilidad económica demanda un desarrollo económicamente eficiente y equitativo dentro y entre las generaciones presentes y futuras.”

Así mismo, de acuerdo con las nuevas políticas de planificación urbana, cuyo papel es de importancia para lograr el desarrollo local sostenible, se tuvo la necesidad de que se aplique el concepto de sostenibilidad como consecuencia de controlar la expansión de las ciudades desordenada o incontrolada que contribuyen con el consumo de los recursos naturales, así como la generación de contaminación urbana, desagregación socio espacial y que los servicios sean inadecuados (Echebarría y Aguado, 2003).

De acuerdo a lo anterior, surgió la necesidad de aplicar el concepto de sostenibilidad para contrarrestar estos problemas se pueden establecer políticas de planificación con criterios de sostenibilidad (ciudad compacta, diversidad de usos, zonas protegidas, estrategias, entre otros (Gutiérrez y Serrano, 2003).

Por consiguiente, desde 1980 mediante la estrategia mundial para optimizar la planeación con una visión sustentable, procura conservar, aumentar y capacitar recursos humanos, así como realizar investigaciones concentradas en el ámbito de la gestión, en la toma de decisiones, aplicar programas y campañas, en que se sugiere la forma y los medios para la conservación de los recursos como base esencial para el desarrollo sustentable, así lo recomendó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICNyRN), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Mundial para la Vida Silvestre o “World Wildlife Fund” (WWF), (Gutiérrez y Serrano, 2003).

Por tanto, considerando los conceptos anteriores, se puede construir el concepto de planeación urbana sustentable describiéndolo de la siguiente manera:

Es el proceso de identificar las consecuencias de las distintas políticas alternativas y posteriormente evaluarlas en relación con los objetivos con el fin de elegir los cursos de acción más adecuados, a través de los criterios de carácter ambiental, económico y social, con el fin de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo, en el que se protejan los sistemas naturales del planeta, así como mejorar la capacidad de vida para las personas.

1.6 Gestión Integral de Residuos Sólidos

Como se ha descrito, la gestión integral de residuos sólidos es una parte de la planeación urbana sustentable; y los municipios son los encargados de llevarla a cabo.

La gestión integral de residuos, de acuerdo a la SEMARNAT (DOF, 2015) es un:

“Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, 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 necesidades y circunstancias de cada localidad o región.”

Por otro lado, es necesario hacer una distinción y definir el concepto del manejo integral de residuos ya que éste se encuentra dentro de la gestión integral; de esta manera, de acuerdo con la SEMARNAT el manejo integral de residuos sólidos se define como (DOF, 2015):

“Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, 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”.

Ambos conceptos buscan reducir la generación de los residuos sólidos el primero de manera general y el segundo de carácter particular del proceso.

Por otro lado, la gestión integral de los residuos sólidos en México aún se encuentra estancada para la mayoría de los gobiernos, no han logrado reducir ni tener un adecuado tratamiento de residuos sólidos al no contar con la infraestructura adecuada y que sus recursos no sean suficientes para cubrir su costo, por el contrario, éstos se han incrementado. Por lo que requiere que el gobierno destine un mayor recurso para que se puedan implementar las políticas, planes y programas para lograr una gestión integral que este dirigida hacia la sustentabilidad.

1.6.1 Generalidades en Torno a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

El ministerio de medio ambiente y medio rural y marino de España menciona es evidente que, al ser pública la gestión y el control de los flujos residuales, la información referente a la cantidad de residuos generados en sus distintas modalidades (urbanos, industriales, ganaderos o de construcción y demolición) suele resultar de más fácil acceso. Dicha facilidad dependerá del grado de organización de la administración responsable en cada caso. En el caso de la información de la eficiencia del sistema: la cantidad y diversidad de residuos sólidos, se tienen que los datos disponibles nos muestran claramente un incremento constante y creciente de la generación de residuos y, por tanto, del consumo de materiales. Esta tendencia se ha podido observar especialmente para los residuos urbanos y de la construcción, que conllevan unos impactos locales, regionales o globales asociados al ciclo de extracción, producción, distribución, consumo de productos y gestión del residuo. (Rueda, S., et al, 2009)

Al abordar el tema de los residuos cuya generación, manejo y disposición final representan un asunto de interés público, tomamos en cuenta las perspectivas de diversos autores. Para Enger y Smith (2006) *“los Residuos Sólidos se conforman por objetos o partículas que se acumulan en el sitio donde son producidos, son lo contrario de los residuos transportados por aire o agua, los cuales son trasladados fuera del sitio de su producción”*.

Estudiosos como Henry, J. G., & Heinke, G. W. (1999) los definen como *“los desechos que requieren precauciones especiales para su almacenamiento, recolección transporte, tratamiento o eliminación para evitar daños a personas o propiedades, e incluye residuos explosivos, inflamables, volátiles, radiactivos, tóxicos y patológicos”*.

Tyler M. (2007) los define como *“cualquier material no deseado o descartado que no es un líquido ni un gas”*.

Entonces, conforme a las definiciones mencionadas, podemos decir que los residuos sólidos urbanos son aquellos que generan las actividades doméstica y comercial, y se producen en mayor cantidad en las ciudades; en los países desarrollados, en los que cada vez se usan más envases, papel, y muchos productos innecesarios (la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, acrecentando las cantidades de basura a cifras muy altas (Echarri, 1998).

Finalmente, la SEMARNAT define a los residuos sólidos urbanos como (DOF, 2015):

“los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes y empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.”

En resumen, los residuos sólidos urbanos son aquellos conocidos como basura; sin embargo, es necesario conocer el término y tipos de RSU. A continuación, se mencionan los tipos de materiales que constituyen la basura.

1.6.1.1 Composición de los RSU

Los desechos orgánicos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos, así como la comida que sobra, son conocidos también, como basura biodegradable (se descompone o desintegra en poco tiempo). Entre los desechos inorgánicos están el papel y el cartón con que se producen periódicos, revistas, publicidad, cajas, etc.; los plásticos (en botellas, bolsas, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.); el vidrio, de botellas, frascos, vajilla rota, etc.; metales --en latas, botes, fierro viejo, etcétera (Echarri, 1998).

De igual modo, se consideran como basura los desechos industriales y peligrosos, producto de actividades como los procesos químicos en las industrias; y residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI), producto de las actividades propias de hospitales, clínicas y laboratorios de análisis. El común denominador en este tipo de residuos es que requieren de

un manejo especializado, mismo que no es responsabilidad del gobierno municipal –a través del servicio de limpia y recolección de basura– y que por ello se ha dejado en manos de la iniciativa privada (*Ibid.*).

Algunos autores como es el caso de Tyler (2007) optan por usar el término de residuos sólidos municipales (RSM), como un nombre técnico para denominar la basura. Para él, los RSM, conocidos como basura o desperdicio, son los que se generan en casas habitación y lugares de trabajo.

En el caso de Enger y Smith (2006), definen los RSM como desechos conformados por materiales que la gente de una localidad ya no desea debido a que están descompuestos, rotos o no tienen otro uso o valor; entre ellos incluye los desperdicios domésticos, de establecimientos comerciales, de instituciones y de algunas fuentes industriales.

Henry y Heinke, (1999) incluyen entre los RSM a los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y a los residuos sólidos no putrescibles, que designan simplemente como desechos.

Por nuestra parte, consideramos como RSU aquellos que son responsabilidad del gobierno municipal y que usualmente son recolectados, a través del servicio de recolección de basura, es decir, desechos generados en hogares, locales comerciales y de servicios, escuelas y oficinas institucionales, así como la basura recolectada del barrido de vías y áreas públicas en la ciudad.

También existen otros tipos de residuos sólidos que no son considerados como urbanos, pues debido a su composición química resultan ser sumamente peligrosos tanto para el ambiente como para la salud de las personas. Como ejemplo de éstos, a continuación, se menciona qué son los residuos sólidos industriales, y los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI).

Según Tyler (2007), los desechos sólidos industriales son los producidos indirectamente por las minas, fábricas, refinerías, agricultores y empresas que proporcionan bienes y servicios a las personas. En cambio, Enger y Smith, (2006) estos desechos sólidos industriales por lo general provienen de fuentes diferentes de la extracción minera, las cuales incluyen una amplia variedad de materiales como los desperdicios de demolición,

arena para fundición, restos de procesos de fabricación, lodos, cenizas producto de las incineraciones, y otros similares.

Tyler (2002) documenta que en Estados Unidos los residuos peligrosos se definen legalmente como cualquier material sólido o líquido desechado que 1) contenga uno o más de entre 39 compuestos tóxicos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos a niveles que excedan los límites establecidos (incluyendo numerosos disolventes, plaguicidas y decapantes); 2) arda con facilidad (gasolinas, pinturas y solventes); 3) sea lo suficientemente reactivo o inestable como para explotar o desprender humos tóxicos (ácidos, bases, amoníaco o lejía de cloro), o 4) sea capaz de corroer recipientes metálicos tales como tanques, bidones y barriles (agentes limpiadores industriales y limpiadores de hornos y sumideros),

En suma, los residuos peligrosos son aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio (SEMARNAT, 2013). Ahora bien, para los fines de este trabajo quedarán excluidos del análisis este tipo de residuos, ya que para su proceso de manejo y disposición final se requieren tratamientos especializados.

1.6.1.2 Alternativas para la Disposición de los Residuos Sólidos

Desde la prehistoria hasta la actualidad, la manera más común de deshacerse de la basura es tirándola fuera de la población. Con frecuencia, estos tiraderos están en humedales adyacentes a un río o un lago. Para minimizar el volumen de los residuos sólidos, el vertedero muchas veces es incinerado. Por desgracia, este método sigue siendo utilizado en áreas escasamente pobladas y remotas del mundo. Verter e incinerar los desperdicios ya no es una práctica aceptable desde una perspectiva ambiental o de salud. Es cierto que las tecnologías de la disposición final de basura han evolucionado desde hace muchas décadas; sin embargo, siguen siendo limitadas. En realidad, desde hace miles de años no existen nuevas formas de manejar los residuos sólidos. Básicamente se utilizan cinco tecnologías: 1) rellenos sanitarios, 2) incineración, 3) producción de mantillo y composta, 4) reducción en la fuente, 5) reciclado (Enger y Smith, 2006).

En general, las prácticas más comunes para la disposición final de los RSU en las ciudades son: el tiradero de basura a cielo abierto y el relleno sanitario. A continuación, se describe cada uno de ellos, y posteriormente se describirán los siguientes.

1.6.1.3 El tiradero de basura a cielo abierto

Históricamente, los rellenos sanitarios han sido el principal método para la disposición de rellenos debido a que es el más barato y el más conveniente y porque en sus orígenes no se conocía la contaminación de los mantos freáticos. A partir de la comprensión de los problemas asociados con los rellenos sanitarios mal diseñados, se han realizado esfuerzos sustanciales para reducir la cantidad de material colocado en ellos (Enger y Smith, 2006).

Se llama tiradero al lugar donde se deposita la basura sin separación ni tratamiento alguno. Este lugar suele funcionar sin tomar en cuenta criterios técnicos, por ejemplo: que el terreno no esté en una zona situada junto a un río o un lago, o cerca de un área poblada. En los botaderos a cielo abierto no existe ningún tipo de control sanitario ni se impide la contaminación del ambiente; el aire, el agua y el suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos tóxicos, humos, polvo y olores desagradables. Otro problema que representan los tiraderos de basura a cielo abierto es que son cuna y hábitat de fauna nociva (ratas, moscas, cucarachas, zopilotes, entre otros) transmisora de enfermedades (Jaramillo, 2002).

Con base en los argumentos expuestos en el párrafo anterior se puede decir que en la actualidad, el hecho de que los municipios depositen su basura en tiraderos a cielo abierto es considerado una práctica irresponsable. Por tal razón se deben buscar alternativas y ejecutar acciones orientadas a lograr un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos, pues “un buen manejo de la basura ayuda a combatir enfermedades como la fiebre tifoidea, la diarrea, la salmonelosis, la rabia y el dengue” (Frers, 2008).

Al respecto de esta práctica de disposición final, la ciudad de Mexicali cuenta con un relleno sanitario, el cual ha sido concesionado a Promotora Ambiental, S.A., la cual se encarga de administrar y llevar a cabo las acciones necesarias para el funcionamiento de dicho relleno sanitario, cabe mencionar que, aunque se realiza una separación en la estación de transferencia, ésta no es suficiente ya que es un pequeño porcentaje de los residuos que se llegan a separar para su reciclaje. De igual manera, dicha compañía ha tenido conflictos

con la compañía de carácter administrativo y operacional, que han ocasionado el paro de actividades de las instalaciones, lo que implica que se deben de llegar a acuerdos y negociaciones para que no ocurra este tipo de conflictos.

1.6.1.4 El Relleno Sanitario

El relleno sanitario es considerado un método elaborado para la disposición final de los residuos sólidos; éste método tiene el fin de realizar los depósitos de residuos sólidos en el suelo, los cuales son distribuidos en las celdas y se compactan para que se disminuya su volumen confinándolos a un área reducida. Posteriormente, son cubiertos con una capa de tierra, para finalmente volverlos a compactar (Tyler, 2007). Este método su principal utilidad es evitar la dispersión de los residuos sólidos que es depositada en ese lugar, así también, reduce el mal olor en el ambiente y el incremento de fauna nociva (moscas, gusanos, zopilotes, ratas, cucarachas, entre otros) que pueden provocar daños a la salud humana.

Que, por lo general, un moderno relleno sanitario de residuos sólidos municipales se construye por encima de una capa de arcilla, que está recubierta con una membrana impermeable y que cuenta con mecanismos para soportar líquidos y materiales gaseosos generados por los contenidos del relleno sanitario. Cada depósito diario de basura fresca se cubre con una capa de tierra para impedir que sea arrastrado por el aire y que los animales escarben en busca de comida, (Enger y Smith, 2006).

Sin embargo, por la complejidad de los rellenos sanitarios dada la cantidad de RSU que tienen que recibir diariamente, se han dividido en: manuales, semimecanizados, y mecanizados. A continuación, se describe cada uno de ellos.

CAPÍTULO II: MARCO INSTITUCIONAL, NORMATIVO Y FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NACIONAL

2.1 Marco Institucional

En los últimos años, México ha tenido una serie de cambios en los que se planteó la exigencia en materia de gestión ambiental, buscando una mayor integración en la estructura político-administrativa.

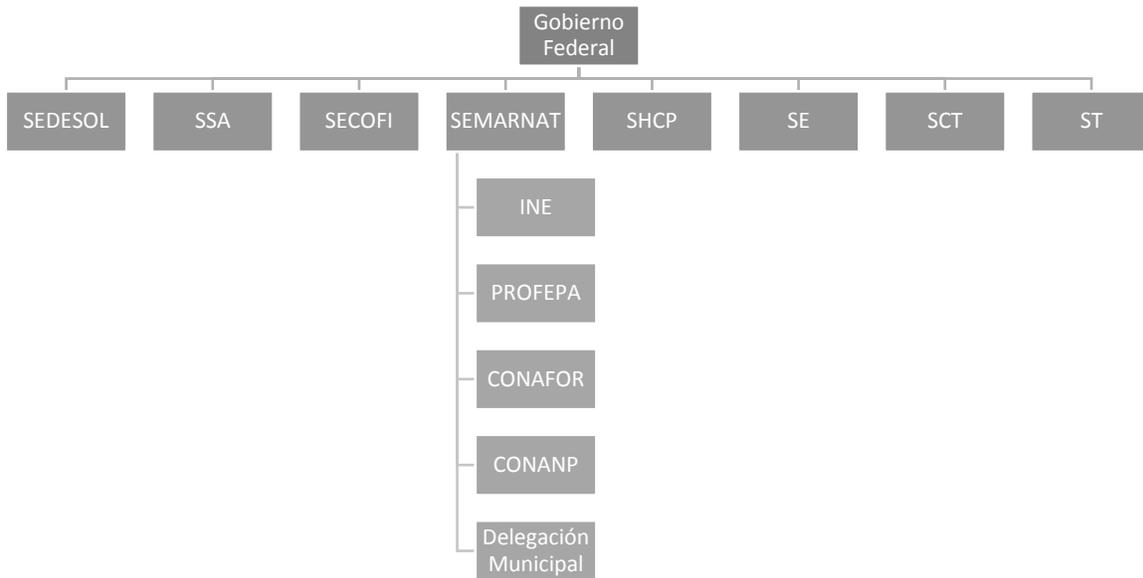
De tal forma que para llevar a cabo y ejecutar la ley se cuenta con numerosas instituciones y entidades públicas que participan en el sector de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, encargadas de la normalización, ejecución de proyectos y prestación y administración de los servicios.

En el que, cada ciudad con más de 10 000 habitantes generalmente tiene un servicio de limpieza pública. Por otro lado, a nivel federal, está claro el liderazgo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en las áreas de residuos peligrosos; sin embargo, no es así en el campo de los residuos sólidos urbanos, ámbito donde no está bien definido ese liderazgo. En los ámbitos estatal y municipal tienen definidas sus funciones y responsabilidades en relación a este sector, pero lamentablemente no las llevan a cabo del todo. Así, la falta de coordinación entre instituciones en los tres niveles de gobierno y las superposiciones y contradicciones legales son restricciones que limitan el desarrollo del sector. Y aunque la iniciativa privada ha empezado a incursionar débilmente en el sector, las perspectivas indican que su participación se incrementará. (Lo anterior no incluye al sector privado informal de los segregadores o pepenadores, los que están vinculados al sector desde hace muchos años) (CEPIS/OPS, 1996). Enseguida se describe la función de cada uno de los actores de manera independiente.

2.1.1 Actores Institucionales Públicos a Nivel Federal

Existen diferentes actores los que se encuentran involucrados en la participación de la gestión de residuos sólidos, los cuales intervienen de manera directa o indirectamente, en donde de manera esquemática se presentan las instituciones involucradas y de manera detallada la participación de la SEMARNAT, esto se puede observar en la Figura 2.1, Posteriormente se describen las responsabilidades y funciones de la secretaría antes mencionada.

Figura 2.1. Diagrama Institucional del Gobierno de México.



Fuente: Godoy y Rodríguez, 2001.

Figura 2.2. Diagrama Institucional de la SEMARNAT



Fuente: Godoy y Rodríguez, 2001.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). - Creada el 28 de diciembre de 1994, quedó constituida como la coordinadora y cabeza del sector ambiental, sustituyendo en esta función a la Secretaría de Desarrollo Social; tiene encomendado establecer, con la participación de otras dependencias y con las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre residuos sólidos y preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; además tiene la función de vigilar y

estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de leyes, normas y programas relacionados con el medio ambiente y, en su caso, imponer las sanciones correspondientes; establecer normas oficiales mexicanas sobre minería y sobre materiales y residuos peligrosos y vigilar su cumplimiento; evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo, los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes con incidencias ecológicas (CEPIS/OPS, 1996).

Las funciones que realiza la SEMARNAT se relacionan con otras dependencias como con el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo (DGRMR), la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, la Dirección General de Regulación Ambiental, la Unidad de Informática, la Unidad de Cooperación y Convenios Internacionales, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y ésta a su vez con la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental y la Subprocuraduría de Verificación Industrial y Urbana

2.2 Marco Normativo Mexicano de los Residuos Sólidos

La normatividad y las políticas públicas deben ser definidas mediante la planeación urbana de los gobiernos municipales, estatales y federal, los cuales promuevan la participación ciudadana con la finalidad de hacer propuestas de políticas en relación con la gestión integral de RSM. En este sentido, en cada país se establece una política ambiental con criterios que deberán incorporarse en el sistema de manejo integral de residuos sólidos (SEDUMA, 2014).

De tal manera que, estas políticas y normas fueron acordadas mediante las cumbres que se han llevado a cabo, en donde, los países se responsabilizaron en cumplir el logro de estos objetivos mediante el establecimiento de políticas públicas y el marco normativo. Esto origina un cambio en la administración local para el manejo de los residuos sólidos, así también, en la iniciativa privada que llegue a prestar el servicio de recolección y disposición de los residuos.

Dichas políticas se establecieron con la finalidad de prevenir el impacto negativo al ambiente y a la salud originado por el mal manejo de los RSM, las cuales deben de cumplir los principios de: minimizar la generación, separar en la fuente, recuperar y reaprovechar

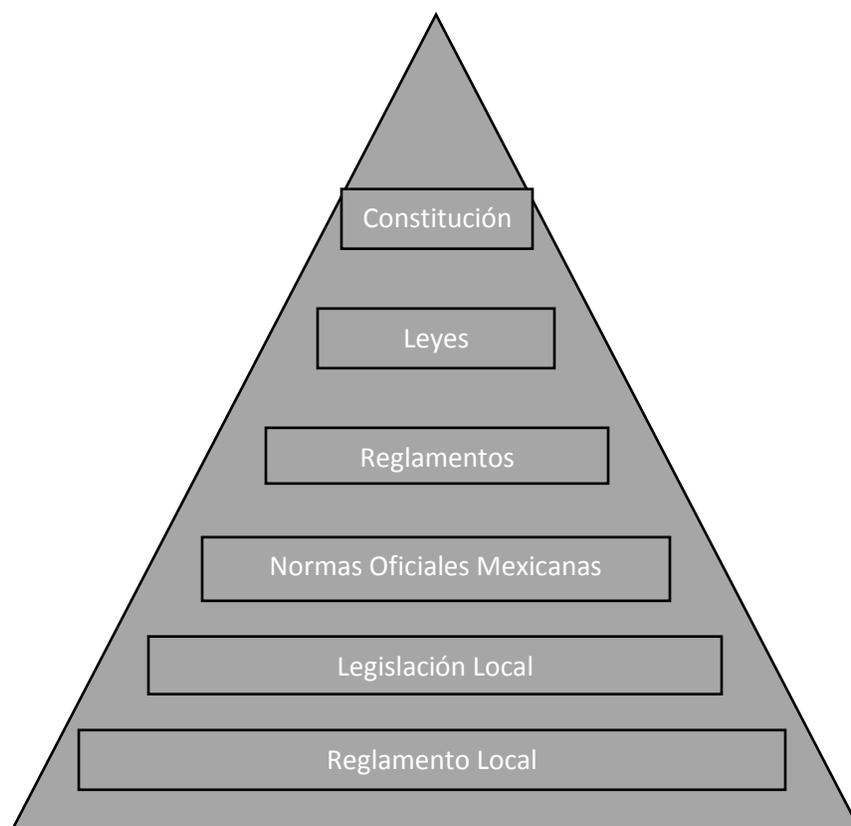
todos los materiales que sean técnicamente posibles y económicamente factibles y tratar adecuadamente los residuos restantes (Medina y Jiménez, 2001).

2.2.1 Normatividad de Nacional

En el caso de México en los últimos años las leyes mexicanas se han actualizado en función a las necesidades de la sociedad. En las que se establece otorgar diversas atribuciones a los tres órdenes de gobierno; sin embargo, para que las instancias de la administración pública puedan realizar acciones concretas en el manejo integral de los residuos, es necesario contar con la legislación y reglamentación federal, estatal o municipal aplicable en el respectivo ámbito de competencia, así como con los planes y programas que permiten darle una viabilidad y congruencia a su ejecución (SPABC, 2009).

De esta forma, el marco legal en México bajo el cual se sustenta la GIRSM se encuentra constituida por ordenamientos como son leyes, normas, planes, programas y reglamentos, los cuales tienen como objetivo la disminución de los efectos perjudiciales que generan el manejo inadecuado de los residuos sólidos. Mediante el siguiente esquema se puede apreciar el orden jerárquico normativo que en materia de residuos sólidos existe en México:

Figura 2.3. Marco Jurídico de Residuos Sólidos.



Fuente: Elaboración propia con base en a Cortes, J. (2013) Marco jurídico normativo de los residuos electrónicos.

Asimismo, se elaboró en seguida un resumen de la legislación de nuestro país referente a los residuos sólidos municipales ver Tabla 2.1

Tabla 2.1. Marco legal actual para el manejo de residuos sólidos municipales

Federal	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Indica que los servicios públicos municipales que deben ser prestados por los ayuntamientos, entre ellos el servicio de limpia (Artículo 115).
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Plantea que los sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos quedan sujetos a autorización y legislación estatal o en su caso, municipal; y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, mediante rellenos sanitarios.
Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos sólidos	El objetivo de esta ley es el de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos; prevenir la contaminación de sitios con estos y llevar a cabo su remediación; sentando las bases para definir y aplicar los conceptos de valorización, responsabilidad compartida, y manejo integral de residuos; decretar criterios normativos, establecer mecanismos de coordinación entre las tres órdenes de gobierno, la formulación de clasificaciones, regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, establecer las disposiciones que deberán considerar los gobiernos locales en la regulación de los residuos de su competencia, y definir responsabilidades de los diferentes actores involucrados en su manejo.
NOM-052-MENARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos.
NOM-055-MENARNAT-2003	Establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.

NOM-083-MENARNAT-2003	Establecen la forma y procedimientos aplicables al manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos.
NOM-087-MENARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental- Salud ambiental- residuos peligrosos biológico- infecciosos – clasificación y especificaciones de manejo.
NOM-054-MENARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-MENARNAT-2005.
NOM-161-MENARNAT-2011	Establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
NMX-AA-022-1985	Protección al ambiente- contaminación del suelo- Residuos sólidos municipales- selección y cuantificación de subproductos.
NMX-AA-021-1984	Protección al ambiente- contaminación del suelo- Residuos sólidos municipales- determinación de materia orgánica.

Conforme a lo anterior es necesario precisar y analizar las normas que se encuentran vigentes en nuestro país de manera federal:

Se realizó un análisis dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos del 2104 (DOF,2014) la cual fue su última modificación, siendo ésta, nuestra base normativa y quien tiene como competencia organizar y distribuir los tres órdenes de gobierno, así como establecer los derechos y obligaciones de los ciudadanos, establece en su Artículo 4to., que (DOF, 2014):

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”

Por su parte, los Estados de la Federación, de acuerdo con el art. 40, son libres y soberanos en relación a su régimen interior, lo que los faculta para determinar las leyes y reglamentos

para regular y controlar los RSM. De tal manera, que para expedir las leyes en materia de prevención y manejo integral de residuos será de acuerdo a su respectiva competencia ya sea del Gobierno Federal, el Estatal o Municipal, así también ellos establecerán los delitos y faltas contra la Federación art. 73. Sin embargo, como lo menciona el art. 124, las facultades que no se encuentren establecidas por la misma a los funcionarios federales, serán de competencia de los Estados.

El Artículo 115 de la constitución menciona que los municipios serán los responsables y tendrán a su cargo las funciones del servicio público de la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, las cuales deben estar acorde a la legislación estatal y federal, en donde el gobierno federal es quien está facultado para expedir leyes y reglamentos, mientras que el estatal establece las normas que regulan la prevención y la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su competencia. Incluso, al municipio también se le otorga la facultad de administrar libremente su hacienda incluso los que provienen de los servicios públicos descritos anteriormente. De igual manera, los municipios tendrán la facultad de formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.

Siguiendo el orden de jerárquico normativo se realizó un análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) del 2014 (DOF, 2014), la cual tiene como objetivos la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente; asimismo, establece que es facultad de las entidades de la Federación regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de acuerdo con el Artículo 7. De igual manera, establece que queda sujeto a la autorización de los municipios el funcionamiento de los sistemas de residuos sólidos municipales y, además, que las instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como de residuos radioactivos; que las obras de infraestructura relacionadas con los Residuos Sólidos Urbanos estarán sujetas a la

normatividad de las entidades federativas; que los Estados y Municipios deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, e, igualmente, de los criterios y disposiciones normativas para la prevención y control de la contaminación del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos.

De esta ley se deriva el Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, el cual contiene las disposiciones que regulan el manejo en todas sus fases, de estos residuos.

Posteriormente, de manera consecutiva se creó otra ley específicamente para la gestión integral de los residuos sólidos, la cual es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIRS) del 2015, la cual establece normas para la prevención, la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación; igualmente, ordena fomentar la promoción de la participación corresponsable de todos los sectores, crea un sistema de información, previene la contaminación de sitios por su manejo inadecuado, regula su importación y exportación, correctiva y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de sus disposiciones.

Las facultades que se le atribuyen a la Federación son las de formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos, así como la de elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Programa de Remediación de Sitios Contaminados con éstos. Son facultades de las entidades federativas formular, conducir y evaluar la política estatal en la materia, así como elaborar los Programas en materia de Residuos de Manejo Especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y al de Remediación de Sitios Contaminados; y, en materia de residuos de manejo especial, expedir las leyes, reglamentos, y otros ordenamientos jurídicos que regulen el manejo y la prevención de la contaminación de sitios y su remediación.

En relación a los municipios, esta Ley define que tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, facultándolos a formular los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente.

De esta manera, faculta a los municipios para autorizar el manejo integral de residuos sólidos urbanos, y a verificar que dicho manejo se lleve conforme a las disposiciones normativas; así como a ejecutar acciones de control y promoción para dar cumplimiento con las disposiciones de esa Ley.

Como último peldaño en la jerarquía del marco legal se encuentra la norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, que regula los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que establece que 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 norma prescribe los criterios necesarios para la selección, diseño y construcción, y operación de sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos (SPABC, 2009).

2.3 Recursos Financieros para la Gestión de Residuos Sólidos

Conforme al acuerdo internacional que se llevó a cabo en la declaración de Río de Janeiro la cual menciona que “las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internacionalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales” (UN, 1992).

En el caso del gobierno de México a destinado recursos económicos dentro de su presupuesto específicamente para la gestión de residuos sólidos para las diferentes entidades del país, esto con el fin de que a nivel local se pueda garantizar el servicio e infraestructura y su mantenimiento necesarias para el manejo de los residuos sólidos.

Al respecto, el Gobierno Federal cada año prepara el Presupuesto de Egresos de la Federación, procurando incluir todos aquellos gastos en que incurrirá los tres niveles de gobierno durante el ejercicio fiscal correspondiente, el cual, de acuerdo al Artículo 1 de la Ley Federal de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio 2014 (DOF, 2013) establece lo siguiente:

“El ejercicio, el control y la evaluación del gasto público federal para el ejercicio fiscal de 2014, así como la contabilidad y la presentación de la información financiera correspondiente, se realizarán conforme a lo establecido en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, la Ley General de Contabilidad Gubernamental y en las disposiciones que, en el marco de dichas leyes, estén establecidas en otros ordenamientos legales y en este Presupuesto de Egresos”

A partir de ese año, 2014, a fin de que el Gobierno Federal conozca cuánto dinero tendrá para el gasto público, en qué se gastará y cómo se rendirá cuentas a los ciudadanos sobre ese egreso, incluyó un procedimiento llamado Ciclo Presupuestario (DOF, 2013).

En este sentido, los recursos destinados en 2014 para la gestión de los residuos sólidos dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación 2014 (DOF, 2013) se canalizaron a la SEMARNAT, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.2. Presupuesto de Egresos de la Federación 2014.

Concepto	Importe	Porcentaje
Medio Ambiente y Recursos Naturales	66,227,588,237	1.48%
Presupuesto de egresos de la federación total	4,467,225,800,000	100%

Fuente: Presupuestos de Egresos de la Federación, 2014 (DOF, 2013).

Como se puede observar, el presupuesto que se destina a la SEMARNAT para atender la gestión ambiental se encuentra por debajo de los requerimientos y demandas; de modo que, la parte proporcional que se destina a la gestión de residuos sólidos es aún menor. El

presupuesto destinado a la gestión de residuos es insuficiente, ya que no contempla los costos de la administración pública local, dificultando su desempeño en esa materia.

2.3.1 Política Pública, Planes y Programas

El gobierno de México es responsable de establecer las políticas públicas para regular la gestión ambiental, las cuales se deben expresar claramente, así como de llevar a cabo los planes y programas para poder resolver y regular los problemas que enfrenta el país en esta materia. Estas políticas se incluyen en el Plan Nacional de Desarrollo, el cual se elabora de acuerdo con el Artículo 26 de la Constitución (DOF, 2014), que establece lo siguiente:

“El Estado organizará un sistema de Planeación democratización del desarrollo nacional que imprime solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) (DOF, 2013). - Es el instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables (SPABC, 2009).

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) (DOF, 2013) también incluye el tema de los residuos sólidos, aunque muy brevemente, abarca sólo una meta y un objetivo, el cual mencionaremos a continuación:

En relación a las oportunidades del desarrollo sustentable, el PND propone acciones importantes en materia de residuos sólidos: “[...] vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento”. Para dar cumplimiento a este propósito, relacionado con los residuos sólidos, impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Además, planteó el objetivo de lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten, reduciendo al mínimo los riesgos para la población y el medio ambiente.

Basados en el PND se establecieron diversos programas nacionales; entre aquellos que hacen referencia a los residuos sólidos, están el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012.

Establecido a nivel estatal, el Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Baja California 2009 (PEPGIR Baja California de 2009), (SPABC, 2009), tenía como estrategia para implantar y desarrollar políticas de sustentabilidad ambiental, integrándoles las metas del PND, lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre las dependencias de la administración pública federal, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión. De igual forma, se proponía impulsar y orientar un crecimiento verde Incluyente y facilitador que preservara el patrimonio natural al mismo tiempo que generara riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Los programas estatales, además, tienen encomendado coadyuvar en el manejo integral de residuos, alcanzar una mayor eficiencia, y transparencia, en la realización de trámites y prestación de servicios en materia ambiental, mediante la sistematización y automatización de procesos, así como la elaboración de guías que faciliten el cumplimiento de las obligaciones, y aglutinar las diversas fuentes de información de datos de manejo de residuos en un solo sistema.

CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO

El presente documento se desarrolló en la zona urbana de Mexicali con el fin de realizar y cumplir con los objetivos planteados anteriormente, con el propósito de realizar un análisis general de la situación que presenta el ayuntamiento de Mexicali en relación con la problemática de la gestión de residuos sólidos. Esto se llevó a cabo mediante la aplicación de la metodología del análisis multivariado, el análisis de la generación de residuos sólidos y el diagnóstico sobre la opinión de la gente respecto a la recolección y hábitos en el manejo de los residuos sólidos a través de la aplicación del cuestionario.

Así mismo, en éste apartado se describe el proceso que se llevó a cabo utilizando la base de INEGI 2010 para el análisis multivariado y la generación per cápita por habitante y por Área Geo estadística Básica (AGEB); por último, la selección de la muestra para la aplicación del cuestionario.

Cabe hacer mención que la información no se pudo obtener del municipio ya que el Jefe del departamento de unidad de transferencia y confinamiento municipal Juan Carlos Lerma Vargas fue removido de su puesto y ya no se dio seguimiento y por otro lado se presentó un problema con la concesionaria PASA, S.A. de C.V., ya que decidió suspender y bloquear el centro de transferencia por motivos de falta de pago por parte del municipio.

3.1 Tipo de investigación

Acorde a lo que se menciona anteriormente en este proyecto se aplicó la investigación descriptiva y deductiva: la primera se llevó a cabo una revisión bibliográfica con la finalidad de buscar la situación actual de la gestión de residuos sólidos de la zona urbana de Mexicali, así como de la literatura de otros casos en otros países en los que se han realizado investigaciones sobre la gestión de los residuos sólidos; el segundo aspecto de acuerdo con Hernández, Fernández, & Batista (2006), parte de situaciones generales con la finalidad de llegar a identificar situaciones particulares dentro del mismo.

El enfoque de investigación que se aplicó fue un enfoque mixto, el cual utiliza tanto el enfoque cuantitativo como cualitativo; el primero suele recopilar datos cuantitativos en el que se incluye la medición sistémica, así como la utilización del análisis estadístico; el segundo, consiste en un análisis subjetivo e individual, la cual es una investigación interpretativa, referente a lo particular (Hernández, Fernández, & Batista, 2006).

Las técnicas que se aplicaron en la investigación para la obtención de la información son:

De Campo. - La investigación de campo se realizó de manera directa en el medio donde se presenta el objeto de estudio. Las herramientas que se utilizan para este tipo de investigación son: el cuestionario, la entrevista, la encuesta, la observación y la experimentación. En este sentido la información que se piensa recopilar es (Técnicas de investigación s/f):

- Mediante observación participativa en relación a la situación de los residuos sólidos municipales de Mexicali y su entorno para comprender la configuración del sistema.
- Utilizando entrevistas semi-estructuradas para obtener información sobre la dotación de personal, la infraestructura, los costos y las condiciones de trabajo.

Documental. - Se encarga de la recopilación de la información mediante los documentos gráficos formales e informales. Los materiales generalmente usados son las fuentes bibliográficas, iconográficas, fonográficas y algunos medios magnéticos (Técnicas de investigación s/f):

- Censo de INEGI 2010.
- Generación per cápita de residuos sólidos INE 2010.
- Datos estadísticos de la generación de residuos sólidos del INEGI e INE.
- Datos estadísticos de las diferentes investigaciones realizadas en la ciudad de Mexicali.

3.2 Problemas y retos que enfrentan las ciudades en el contexto nacional e internacional en la administración y gestión de residuos sólidos urbanos.

Se llevó a cabo de la revisión bibliográfica y documental que se han instrumentado en otras ciudades en el contexto nacional e internacional para resolver la problemática de la gestión integral de la administración local con el fin de identificar y hacer un análisis de los problemas y retos en la administración pública local respecto a la gestión de los residuos sólidos urbanos

3.3 Análisis de los componentes de la administración pública local en relación con la gestión de los residuos sólidos

Se realizó el análisis de cómo operan los componentes de la administración pública local, los cuales son la estructura, función y los recursos financieros del ayuntamiento en la zona urbana de Mexicali, para ello se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con el Jefe del departamento de unidad de transferencia y confinamiento municipal Juan Carlos Lerma Vargas y el Coordinador Operativo del Servicio de Limpia Sr. Oscar Córdoba Campas; y finalmente se realizó una investigación documental mediante la revisión bibliográfica de las deferentes fuentes de información disponibles por parte del gobierno con la finalidad de articular los componentes de la gestión integral de la administración local con el objetivo de realizar un análisis de manera descriptiva de la estructura organizacional del municipio, la función que desempeña en relación con la gestión de residuos sólidos tomando como base el marco normativo, el costo de operación en que incurre el municipio por la prestación del servicio y finalmente el personal que se encuentra involucrado.

3.4 Análisis Multivariado y de Generación en kg Per Cápita por Habitante de Residuos Sólidos

3.4.1 Análisis Multivariado

Debido a los factores locales y globales que intervienen en la población de manera directa o indirecta para la generación de residuos sólidos, identificando las características económicas, educativas y espaciales en las que se desenvuelven en los diferentes puntos geográficos de la zona urbana de Mexicali.

De este modo, se aplicó el análisis multivariado, con el fin de estudiar, analizar, representar e interpretar los datos que resultan de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos (Cuadras, 2014). Así mismo, la aplicación de esta metodología, cuyo examen de tabla de datos, permitió identificar diferencias particulares de los valores de población y vivienda socioeconómicas y territoriales de la región 1 de la ZM de Mexicali. A partir de la base de datos del censo de población y vivienda de Mexicali 2010, se utilizaron variables de población total y una serie de variables del censo las cuales son: la estructura de edades de la población, su origen y movilidad migratoria; nivel de educación; su población económicamente activa y desocupada; población con acceso al servicio de

salud; viviendas habitadas y características claves disponibles, que en suma aproximan una relación socioeconómica y de evolución urbana. El objetivo fue su asociación y el vínculo con respecto a la generación de residuos sólidos entre zonas de la principal zona urbana de la región 1.

En esta metodología se correlacionaron variables de tipo socio-demográfico y económico para determinar qué factores detonan el incremento de la generación de residuos sólidos, para posteriormente hacer el análisis de cluster. Esto con la finalidad de establecer la relación con las características socio-demográficas y económicas de la zona urbana, en la que se determinen las regiones prioritarias a atender de acuerdo a su generación.

3.4.2 Análisis a Partir de la Cantidad de kg Per Cápita por Habitante y por AGEB

Con base en la información disponible, en fuentes emitidas por instituciones de gobierno, respecto a la generación per cápita de residuos sólidos municipales, se decidió utilizar como base el dato de la generación de kg per cápita por habitante del 2010 calculada por el INE, el cual, realizó una proyección tomando como base los indicadores de generación per cápita promedio que para 2010 fue 1.25 kg/hab/día, ésta proyección se realizó para los próximos 15 años, y los datos del 2010 se muestran en la tabla 1 (INE, 1997), además también se utilizó la información del censo de población del INEGI 2010, con el fin de determinar la generación por habitante por AGEB.

Para determinar la generación per cápita por AGEB se realizó la multiplicación del número de habitantes que se encontraba en cada AGEB por la generación de kg per cápita, una vez obtenido los resultados, se realizó la agrupación ascendente en cinco categorías para delimitar e identificar las zonas que generan más residuos sólidos en la zona urbana.

Tabla 3.1. Proyección de generación total y per cápita de la localidad de Mexicali

Localidades	Generación total 2010 (ton/año)	Generación <i>per capita</i> 2010 (kg/hab/día)
Mexicali	294,243	0.8565

3.5 Diagnóstico del Análisis de la Opinión de la población Respecto a la Recolección y los Hábitos relacionados a los Residuos Sólidos.

Una vez hecho el análisis de los residuos sólidos relacionados con el municipio que se menciona anteriormente en esta sección se presenta el análisis de los resultados obtenidos del estudio hecho en las viviendas de Mexicali, la cual se realizó a través de una encuesta que se presenta en el anexo X. Este instrumento se aplicó en el mes de abril del 2015 y su objetivo fue conocer, la opinión de la gente sobre el servicio de recolección de basura, así como, del personal y el equipo de transporte para la recolección, así mismo se conocieron cuáles eran los hábitos de la población, su disposición para pagar una cuota adicional o exclusiva del servicio de recolección y conocer si están prestos a participar y colaborar con el gobierno municipal, para involucrarse en el tema de la gestión de residuos sólidos urbanos.

La encuesta se dividió en dos secciones, la primera sección fue conocer cuál es la opinión de la gente sobre el servicio de recolección, el personal y el equipo de transporte y en la segunda sección fue saber el conocimiento de la gente sobre los programas del municipio sobre este tema y su disposición para participar y colaborar con el gobierno.

3.5.1 Metodología para la Aplicación de Encuestas

Hasta el momento, en los capítulos anteriores se ha explicado de manera descriptiva lo referente a residuos sólidos, la forma en como han tratado de resolver esta problemática a nivel internacional y nacional, así como, la recopilación y redacción de la implementación de las normas que se aplican en nuestro país, y el papel que le corresponde al gobierno, la sociedad y el sector empresarial.

De esta manera, en el presente capítulo hasta lo que se ha escrito, se incluye el análisis de informes gubernamentales, datos estadísticos, censos entre otros, que representan fuentes secundarias. Y que, por otro lado, lo que se pretende en el presente trabajo es realizar un análisis respecto a la problemática existente de los residuos sólidos en la zona urbana de Mexicali, en el que se tome en cuenta la opinión de la población respecto al servicio de recolección y su disposición para colaborar con el gobierno municipal, con la finalidad de obtener un análisis sobre la percepción de la población. Esto se llevó a cabo a través de una herramienta primaria como es la encuesta junto con la sociedad.

3.5.2. Descripción del Instrumento de Investigación

La zona seleccionada se conforma por 7 AGEBs que cuentan con un total de 936,826 habitantes y 346,940 viviendas particulares habitadas de acuerdo al II conteo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2010). La muestra es del tipo probabilística, es decir todos los sujetos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Así entonces, para obtener el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para población finita:

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula que responde al modelo de muestreo aleatorio simple.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{E^2 / (N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n= tamaño de muestra (número de encuestas a realizar).

N=tamaño de la población objetivo, valor conocido. Para el caso de Mexicali, de acuerdo con los datos que presentó el Censo de Población y Vivienda en el 2010, la ciudad concentra 346,940 viviendas habitadas.

Z= cuantil $\alpha/2$ de la distribución normal estándar 95% de confiabilidad. Esta variable tendrá el valor de 1.96.

E= alejamiento máximo entre el estimador y el parámetro (valor conocido que fija el investigador). Esta variable tiene el valor de 0.1 que es el margen de error asignado.

p y q= proporción muestral, valor conocido que se calcula con los datos de una muestra preliminar tamaño. Ambas variables adoptarán el valor de 0.5 y 0.5, considerando el supuesto de que habrá divergencia o disparidad en las respuestas, esto en razón de que no todas las colonias tienen la misma cobertura en cuanto al servicio de recolección, de hecho, hay colonias a las que ni siquiera llega la unidad recolectora; también hay que tomar en cuenta que se consideró la posibilidad de que no todos los vecinos le dan el mismo manejo y aprovechamiento a la basura.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(346940)}{(0.1)^2/(346940 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = \frac{333201.18}{3470.35} = 111$$

Por consiguiente, con base al resultado anterior se determinó que se deben aplicar 111 encuestas a la población de Mexicali, con base en una selección aleatoria se eligió la manzana de la zona urbana de Mexicali tomando como muestra solo una casa de la manzana seleccionada. Es importante mencionar, que antes de ser aplicada la encuesta, se realizó una valoración de la misma con 5 personas de la ciudad, con la finalidad de encontrar errores, la falta de calidad en las preguntas u opciones y así como los comentarios adicionales de los encuestados sobre las preguntas. Así mismo, se dividió la aplicación de encuestas por cada sector, asignándole un número a cada uno de ellos Sector Poniente será referenciado por el Sector 1; Zacatecas por el Sector 2 y Xochimilco por el Sector 3 como se muestra en la figura 3.1.

Figura 3.1. Mapa de la selección de la muestra tomada por manzana.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN MEXICALI

4.1 Panorama General de la ciudad de Mexicali, Baja California

4.1.1 Descripción del Municipio de Mexicali, Baja California

El municipio de Mexicali forma parte de uno de los 5 municipios del Estado de Baja California (SEMARNAT, 2011), ocupa el segundo lugar de los municipios más grandes del estado (COPLADE, 2013) y representa el 20% del total del territorio estatal (García et al. 2011). El área está ubicada en las siguientes coordenadas geográficas, al norte 32° 43', al sur 30° 52' de latitud de latitud norte y al este 114° 42' y al oeste 115° 56' de longitud oeste (P.O.D.E California, 2014). El municipio por ser una extensa superficie desértica que no había sido posible poblarla, sin embargo, fue hasta que se facilitó la distribución del Río Colorado mediante la inversión en la infraestructura del riego se comenzó a poblar la zona (Ley y Fimbres, 2011). Formalmente, se estableció un acuerdo binacional del Tratado de Límites y Aguas para distribuir el agua (SEMARNAT, 2011). Esto dio paso, a un rápido crecimiento poblacional (Ley y Fimbres 2011), concentrándose la mayor parte de la población en la zona centro urbana y otra en la zona rural en el valle de Mexicali (García et al. 2011). Como consecuencia la zona urbana de Mexicali desarrollo un sistema regional con respecto a su nivel de desarrollo municipal.

El territorio del municipio se encuentra estructurado mediante la delimitación de seis regiones: La región 1 comprende la zona urbana de Mexicali; la región 2 comprende los ejidos Nuevo León, Michoacán de Ocampo, Sinaloa y Hechicera entre otros; la región 3 comprende las colonias Benito Juárez (o Tecolotes), Paredones, ejido Hermosillo, Ciudad Morelos (o Cuervos) y el poblado de Algodones entre otros; la región 4 comprende la Estación Delta, ejido Guadalupe Victoria, Venustiano Carranza y Estación Coahuila (o el 57) entre otros; la región 5 comprende el poblado la Ventana, Rancho de Dios y manantiales de arena entre otros; y la región 6 comprende toda la zona de San Felipe (ver figura 4.1) (UABC y CEDEM, 2011).

Figura 4.1. Regionalización Municipal



Fuente: Instituto de Investigaciones Sociales, UABC; 2011

Con base en la regionalización municipal que se menciona anteriormente, la investigación se centró en la región la región 1: zona urbana de Mexicali.

La ciudad de Mexicali se caracteriza por ser una ciudad que ha tenido un acelerado desarrollo, la cual pasó de la agricultura a la industria (GBC s/f). Esta situación modifica el territorio en tres sentidos, la distribución espacial de la población pasa de un patrón de dispersión rural a uno de concentración urbana en la cabecera municipal, el centro de la actividad económica pasa del sector primario al secundario y de servicios, y se produce un cambio significativo en niveles de bienestar de la población regional respecto al nacional (Estrella y Ranfla, 1996 en SEMARNAT, 2011). Así mismo, siendo una ciudad fronteriza tiene la particularidad de tener una alta concentración urbana de su población, una elevada movilidad poblacional por la migración internacional y la migración interna derivadas de su contigüidad con territorio estadounidense (UABC y CEDEM, 2011). En este sentido de acuerdo con el INEGI (2005) Mexicali se incorporó en el 2005 como Zona Metropolitana en términos de su importancia política urbana, la cual es reconocida como aglomeración urbana (SEDESOL, INEGI y CONAPO, 2007).

Finalmente, considerando que la ciudad ha tenido un desarrollo económicamente activo y un crecimiento poblacional constante representan factores que impactan en la generación de residuos sólidos de la ciudad y se plantea un aspecto importante el reto que representa la gestión de RSM relacionado con el tema de la sustentabilidad.

4.1.2 Aspectos del Medio Natural

La ciudad de Mexicali encuentra fisiográficamente rodeada por elevaciones las cuales son la sierra de Juárez, le sigue la sierra Cucapá junto con la sierra Mayor y al sur se localiza las sierras Tinajas y las Pintas, ubicada dentro de la Llanura Sonorense (García et al. 2011). Así mismo, esta zona queda situada dentro de una zona de alta actividad sísmica (P.O.D.E California, 2007) cuyas fallas que afectan esta zona son la falla de San Andrés y fallas concurrentes El Sinore y San Jacinto (García et al. 2011). En cuanto al abastecimiento del agua su principal fuente es el Río Colorado el cual transita a través del canal Benassíni que forma parte del sistema de canales de riego del Valle de Mexicali y abastece a la planta potabilizadora de donde se distribuye a la ciudad de Mexicali (P.O.D.E California, 2007). Por otra parte, la mayor parte de su superficie presenta pendientes de 0 a 2% lo que la hace casi plana, sin embargo, algunas zonas del cauce del Río Nuevo tienen áreas con hasta 4 m bajo el nivel del mar (P.O.D.E California, 2007). El clima que predomina en la ciudad es de tipo seco y extremoso, principalmente en los meses de julio y agosto (García et al. 2011), donde se presentan escasas precipitaciones pluviales con lluvias en invierno (P.O.D.E. California, 2014).

4.1.3 Factores Demográficos y Socioeconómicos

Los factores demográficos del municipio de Mexicali han tenido un intenso crecimiento demográfico con una tasa de crecimiento anual del 2.44 por ciento entre 1990 y 2000 (INEGI, 2000) y del 2 por ciento entre 2000 y 2010 (García et al. 2011). Por lo que la población al 2000 fue de 764 602 habitantes (INEGI, 2000) al 2010 se incrementó llegando a ser 936 826 habitantes (SEMARNAT, 2011). Así mismo, la población del municipio de Mexicali se distribuye en 190,426 viviendas ocupadas en el 2000 (INEGI, 2013 en Valdivia, 2014), para el 2010 son 265,805 viviendas (INEGI, 2010 en García et al. 2011), resultando un promedio de 4 (INEGI, 2000) y de 3.52 ocupantes por vivienda respecto a los años anteriores (INEGI, 2010 en García et al. 2011). En este sentido, la estructura por edad

de la población en el 2000 y 2010 se manifiestan de la siguiente manera: el 30.06% y el 27.51% respectivamente a los años mencionados tienen edades de 0 a 14 años. Es una población joven la cual cuenta con 59.54% (INEGI, 2000) y con 62.59% a los años mencionados respectivamente son jóvenes y adultos de con edades de 15 a 59 años (P.O.D.E California, 2007), finalmente el 4.34% (INEGI, 2000) y 7.87% respecto a los años mencionados son adultos mayores de 60 años y más (García et al. 2011).

Por otro lado, la población económicamente activa representa del año 2000 es de 54.14% (INEGI, 2000) y en el 2010 del 43% del total municipal (Coneval, 2005 en García et al. 2011). De esta manera, la distribución de la población económicamente activa ocupada según los ingresos percibidos en el área urbana en el año 2000 y 2010 respectivamente fue la siguiente: 2.93% recibe menos de una vez el salario mínimo, el 18.20% de 1 a 2 veces el salario mínimo, el 47.71% de 2-5 veces el salario mínimo y por último el 22.34% recibe más de 5 veces el salario mínimo (INEGI, 2000).

Los factores económicos del municipio se caracterizan por las actividades agrícolas, ganaderas, turísticas e industriales diferenciadas en las tres principales zonas económicas: la ciudad, el valle y el puerto de San Felipe (García et al. 2011). En la ciudad de Mexicali se concentra la parte industrial la cual se deriva del proceso de integración productiva y comercial del TLCAN y la instalación acelerada de conglomerados de gran escala y orientados a la exportación para ese amplio mercado. Por ello, la ciudad se caracteriza por una integración con los espacios globales de organización económica (SEMARNAT, 2011).

4.2 Problemas y retos que enfrentan las ciudades en el contexto nacional e internacional en la administración y gestión de residuos sólidos urbanos.

4.2.1 Importancia Global

Los residuos sólidos se han convertido en una problemática de carácter prioritario, como se ha mencionado anteriormente, estos residuos contribuyen al calentamiento global, así como la contaminación que se genera por el mal tratamiento que se les da. A nivel internacional existe una preocupación por parte de los gobiernos, en donde, actualmente con el incremento de la población, y el crecimiento de las ciudades llegan a producir millones de toneladas de basura afectando el medio ambiente, ya que en algunas ciudades aun cuentan

sólo con botaderos a cielo abierto, lo que genera contaminación, plagas y enfermedades. Por otro lado, esta producción de residuos, para el municipio genera grandes costos los cuales no los puede solventar y tampoco cuenta con la infraestructura para darle un correcto tratamiento.

Esta problemática en el manejo de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna en la que vivimos, no solo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (difícilmente asimilable por la naturaleza), sino, y de manera importantísima, a la calidad de los mismos (Garrigues, 2003 citado por Roca s/ año). Este problema de la gestión de nuestros residuos existe y se agrava año tras año. Ante tal situación, resulta importante analizar los factores que han incrementado de manera tan alarmante el problema de los residuos urbanos. En general, pueden señalarse cuatro causas principales: El rápido crecimiento demográfico, La concentración de la población en los centros urbanos, La utilización de bienes materiales de rápido deterioro y El uso cada vez más generalizado de envases sin retorno, fabricados con materiales no degradables (MOPT, 1992 en citado por Roca s/ año). Estas causas han contribuido para que se incremente la generación de los residuos sólidos, sea consecuencia de la cultura consumista que las mismas compañías han fomentado.

Por otro lado, de acuerdo con El informe, “What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management” (Menudo desperdicio: Un examen mundial de la gestión de los residuos sólidos) menciona sobre la situación de los residuos sólidos de los municipios de todo el mundo predice un marcado aumento de la cantidad de basura generada por residentes urbanos entre ahora y 2025. El informe estima que la cantidad de residuos sólidos de los municipios (RSM) aumentará del nivel actual de 1300 millones de toneladas al año a 2200 millones de toneladas al año, y que la mayoría del aumento se producirá en las ciudades con rápido crecimiento de los países en desarrollo. Se prevé que el costo anual de la gestión de residuos sólidos aumentará de los US\$205 000 millones actuales a US\$375 000 millones, y que el aumento más fuerte del costo se registrará en las ciudades de ingreso bajo (El banco mundial, 2012).

De esta manera, la mejora de la gestión de los residuos sólidos, especialmente en las ciudades con rápido crecimiento de los países de ingreso bajo, se está volviendo una

cuestión cada vez más urgente”, dijo Rachel Kyte, vicepresidenta de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial.

“Las conclusiones de este informe invitan a la reflexión, pero también generan la esperanza de que, una vez que se reconozca el alcance de este problema, los líderes locales y nacionales, así como la comunidad internacional, se movilizarán para implantar programas destinados a reducir, reutilizar, reciclar o recuperar el máximo de residuos posible antes de quemarlos (y recuperar la energía) o eliminarlos de otro modo. Medir el alcance del problema es un primer paso fundamental para resolverlo” (El banco mundial, 2012).

Además, el informe señala que la gestión de los residuos sólidos es el servicio más importante que presta un municipio. En los países de ingreso bajo, la gestión de los RSM es, con frecuencia, la partida más grande del presupuesto de las ciudades y una de las actividades que genera más empleo. Es raro que una ciudad que no puede gestionar sus residuos de manera eficaz sea capaz de gestionar servicios más complejos, como la salud, la educación o el transporte. La mejora de la gestión de los RSM es una de las maneras más eficaces de fortalecer la gestión general municipal (El banco mundial, 2012).

4.2.2 Manejo de Residuos Sólidos en Países Desarrollados

El manejo de los residuos sólidos en los países desarrollados los cuales se han centrado en implementar nuevos procesos para un mejor desarrollo de los mismos, lo que representa como una prioridad para los gobiernos en el tratamiento de los residuos sólidos.

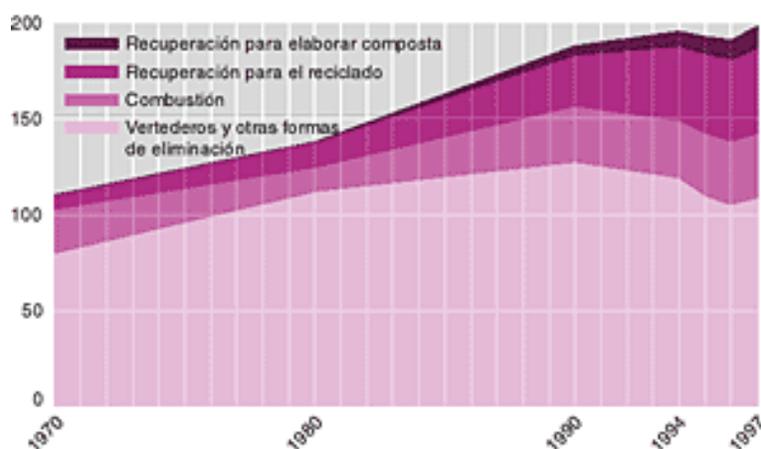
El manejo de los residuos sólidos en los países desarrollados ha cambiado en las últimas décadas ya que los gobiernos han tenido la preocupación y el interés de llevar un mejor tratamiento y aprovechamiento de los mismos, lo que implica una aplicación de nuevas políticas y la inversión necesaria para la aplicación de nuevos procesos y tratamiento a los residuos sólidos.

Esta preocupación se debe al incremento que se ha generado en los últimos años, en el que incluso los gobiernos han considerado nuevas políticas, y nuevos procesos los cuales son más costosos para su tratamiento ya que los espacios son más reducidos para poderlos tratar.

Por otro lado, en el caso de Estados Unidos, la preocupación sobre la disposición de los residuos sólidos y el concepto de la sociedad están encajando. Está aumentando la preocupación acerca de que la tierra posee recursos limitados y que el costo del manejo y sofisticación de la Tecnología de los residuos sólidos seguirá escalando. Debido a la dificultad para encontrar sitios nuevos para la disposición final de los residuos sólidos y el cumplimiento de regulaciones cada vez más estrictas, la disposición final en rellenos sanitarios se hace cada vez más cara y está forzando a la búsqueda de otras alternativas y opciones más baratas y ambientalmente seguras.

En el caso de Estados Unidos se producen más desechos sólidos municipales más que cualquier otra región, los cuales continúan en aumento, aunque a un ritmo mucho menor que con anterioridad a 1970; al mismo tiempo, la recuperación de desechos está aumentando mientras que la eliminación en vertederos está disminuyendo (véase la figura 4.2). Los materiales livianos y voluminosos, como el papel y el plástico están reemplazando a los materiales densos y pesados en la corriente de desechos, lo que aumenta el volumen de desechos (PCSD 1996a). El hecho de que se continúen aplicando tecnologías antiguas, sumado a un estilo de vida del consumidor basado en el interés por la movilidad, y la conveniencia y facilidad de disposición de los productos, han limitado un progreso en la eficiencia de los recursos y en la reducción de desechos (UNEP, 2002).

Figura 4.2. Eliminación de Desechos Sólidos en Estados Unidos (millones de tm/año).



Fuente: UNEP (2002).

De esta manera el Programa 21 determinó que el consumo y la producción no sostenibles, especialmente en los países industrializados, son la principal causa de deterioro ambiental en el mundo (UN 2001). De esta manera, ambos gobiernos federales promueven la eficiencia ecológica mediante varios programas. En donde, el Consejo Presidencial de Desarrollo Sustentable de EE.UU. ha recomendado metas nacionales para la administración de los recursos naturales, planeación de población y consumo sostenible (PCSD 1996a, b). Así también, la industria cada vez está reestructurando más sus procesos y reutilizando la materia prima con el fin de reducir los efectos ambientales; también hay un aumento perceptible en el número de consumidores «verdes» o conscientes de los asuntos sociales y ambientales (UNEP, 2002).

Por otro lado, en el caso de la Unión Europea a partir de la década de los ochenta la importancia de la política de la Unión Europea sobre protección del medio ambiente y los recursos naturales ha ido aumentando sin cesar. La razón se debe a que las amenazas de daños y deterioro que pesan sobre el medio ambiente distan mucho de estar controladas. (Comisión Europea, 2000).

A consecuencia de ello se ha ampliado considerablemente el abanico de medidas de aplicación de la política de medio ambiente (desde legislación hasta instrumentos financieros) (Comisión Europea, 2000).

Esto implica que el llevar a cabo una buena gestión de los residuos puede ser beneficiosa para la salud pública y para el medio ambiente y favorecer al mismo tiempo la conservación de los recursos naturales (EEA, 2013).

En el caso de los residuos, la UE generó 5,2 toneladas de residuos per cápita en 2008. La mayor parte proviene de obras de construcción y demolición, minas y canteras y actividades de fabricación, pero cada ciudadano europeo genera 444 kg de basura doméstica cada año (EEA, 2013).

De esta manera, la UE ha registrado un cambio evidente en la gestión de los residuos. En 2010, buena parte de los residuos sólidos urbanos (el 37 %, que representa un 10 % de todos los residuos generados en la UE) seguían depositándose en vertederos. Actualmente

se tiende al reciclado o compostaje (38 %) o a la incineración con recuperación de energía (21 %) de diferentes flujos de residuos (EEA, 2013).

Esto conlleva a que los instrumentos jurídicos y estrategias más recientes de la UE priorizan la prevención, desvinculando la producción de residuos del crecimiento económico y de los impactos ambientales. Algunos ejemplos son la revisión de la Directiva Marco sobre los residuos (DMR) (2008/98/CE), la Estrategia temática de prevención y reciclado de residuos y el Sexto Programa de acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (PAMA) (Comisión Europea, 2000).

De igual forma, la DMR establece el marco general para la prevención y gestión de los residuos en la UE. Introduce y define conceptos básicos y establece principios de gestión como la jerarquía de los residuos (Figura 4.3), donde la prevención es la opción preferente (Comisión Europea, 2000).

Figura 4.3. Jerarquía de Residuos



Fuente: Elaboración propia con base en la EEA, 2013

Finalmente, no hay una solución única que pueda aplicarse a todas las situaciones, pero la estrategia de la UE en la materia se fundamenta en una serie de principios sólidos entre los que destacan: el Principio de prevención: la producción de residuos tiene que reducirse y, cuando sea posible, La responsabilidad del productor y el principio de que quien contamina, paga: los que producen residuos o contaminan el medio ambiente deben pagar todos los costes de sus acciones, el principio de precaución: tienen que anticiparse todos los problemas potenciales y el Principio de proximidad: los residuos deben eliminarse lo más cerca posible de su origen (EEA, 2013).

Así también, la DMR obliga a los Estados miembros a establecer programas de prevención a más tardar el 12 de diciembre de 2013. Se insta a la AEMA a analizar los progresos de cada país en la elaboración y aplicación de estos programas (Comisión Europea, 2000).

4.2.3 Manejo de Residuos Sólidos en los Países en Desarrollo

La gestión de residuos sólidos es un reto para las autoridades de las ciudades en los países en desarrollo debido principalmente a la creciente generación de residuos, la carga colocada sobre el presupuesto municipal, como resultado de los altos costos asociados a su gestión, la falta de comprensión sobre la diversidad de factores que afectan a las distintas etapas de la gestión de residuos y los vínculos necesarios para que todo el funcionamiento del sistema de manipulación (Abarca, Maas y Hogland, 2013).

En este capítulo se hace mención de tres casos de estudio Uganda, Indonesia y el de Etiopía en los cuales hacen mención sobre retos de la gestión de residuos sólidos con el fin de estudiar los proyectos asociados a la gestión de los mismos que fueron implementados o que contribuyeron a su mejora obteniendo buenos resultados.

4.2.3.1 Caso de estudio I: Manejo de Residuos Sólidos Municipales Bajo la Descentralización en Uganda

Este estudio fue realizado por Okot-Okuma y Nyenje (2011) cuyo tema fue el Manejo de residuos sólidos municipales bajo la descentralización en Uganda. Por otra parte, se menciona que en África las principales fuentes de desechos sólidos provienen de hogares, mercados, instituciones, calles, zonas comerciales, e industrias manufactureras. De esta manera, estos residuos constituyen uno de los problemas más importantes en las ciudades africanas.

Dentro de las limitaciones que se encontraron en los consejos urbanos (CUs), fueron la falta de capacidad para adoptar adecuadamente los métodos intensivos en tecnología desde el mundo desarrollado, por otro lado, otros obstáculos de gestión se encuentran el poder financiero, la falta de recursos y la limitación del mal gobierno.

En esta investigación se buscó evaluar la eficiencia de la gestión de residuos de acuerdo con la política de descentralización se utilizó un enfoque multidisciplinario cuyo objetivo es identificar y analizar las cuestiones clave en la gestión de residuos sólidos en el marco del sistema de descentralización y examinar las oportunidades de soluciones sostenibles. De esta manera, se utilizó diferentes métodos entre ellos entrevistas, cuestionarios, observaciones y revisiones de documentos para obtener datos cuantitativos y cualitativos, cuyo muestreo aleatorio por iteración se seleccionaron quinientos hogares (Zar, 1999 citado en Okot-Okumu & Nyenje, 2011).

Los resultados que se obtuvieron fueron que en los hogares la generación de residuos en Uganda es de entre 1,2 y 3,8 kg / día (bajos ingresos 0,3 kg/habitante/día y altos ingresos 0,66 kg /hab/día) con una tasa media de la producción de residuos de 0,55 kg / hab / día. La principal composición de sus residuos fue de 37.8 % (residuos de alimentos), el 33.6 % (residuos de jardín), 6.7 % (papel), 0.8 % (metales), 7.8% (plásticos), 8.6% (piedras y escombros), 1.3% (textiles), 0.7 % (gafas) y 2.7 (diversos), lo que representa que entre el 72 y 86.5% es predominantemente biodegradable, que es adecuado para el compostaje.

En el caso de la política y legislación dentro de su estrategia nacional para la gestión de los residuos sólidos no se ha aplicado de manera efectiva debido a varios factores (fiscal, materiales, técnicos, recursos humanos y sociales). Esta estrategia de descentralización no ha evolucionado de manera correcta en las leyes de fácil implementación lo que ha provocado la incapacidad para integrar la política ambiental, la falta de planificación participativa, la falta de descentralización fiscal y la debilidad institucional, por lo que tiene una brecha entre el discurso, la acción y los objetivos.

Para el caso del marco institucional la descentralización en Uganda es una estructura jerárquica con las responsabilidades atribuidas a los consejos local (LCS) en los niveles de gestión que se extienden del pueblo (LC1) a través de la parroquia (LC2), el sub-condado (LC3), el condado (LC4) y el distrito (LC5). Los principales poderes administrativos y

políticos a nivel local están con el LC5 es el órgano político-administrativo de la población local. En donde el papel del gobierno central en la descentralización es la coordinación, la supervisión, la capacitación y la supervisión de los gobiernos locales, a los cuales se les obliga por la Ley de Gobierno Local (LGA) de 1997 proporcionar y mantener las infraestructuras de gestión de residuos. Sin embargo, en el marco institucional aún existen deficiencias de implementación, en donde, los comités de medio ambiente local no están funcionando efectivamente, los cuales tienen poco conocimiento técnico y reciben poco o ningún apoyo de los líderes políticos.

Así mismo, en las finanzas del Consejo Urbano proviene en su mayoría del gobierno central, lo que significa, que no tienen autonomía fiscal y son insuficientes para satisfacer los requisitos de UCs para la gestión ambiental.

Dentro de la recolección y transporte de residuos, entre el 15% y 60% de la recolección representa dentro de los niveles altos de recolección en áreas atendidas por empresas privadas, mientras que en las áreas urbanas pobres reciben un bajo servicio de recolección debido al difícil acceso de los caminos, las instalaciones no planificadas y la negligencia por parte de la autoridad urbana. Entre los principales problemas que se identificaron fueron la recolección poco frecuente (54,3% de los encuestados), vertido indiscriminado (20,2% de los encuestados), y la larga distancia a los puntos de eliminación (18,8% de los encuestados).

En la gestión de los residuos no percibidos por la comunidad se llevan a cabo diferentes prácticas entre las que destacan son la quema de residuos para aquellos que no son recolectados (74.1%), o en su caso son tirados en lugares abiertos (15.2%), otros practican el reciclaje de residuos sólidos, la reutilización, la recuperación y compostaje y la producción de biogás. Por el contrario, las autoridades locales de Uganda han mostrado poco interés en estos métodos alternativos.

Los lugares de disposición final de los residuos en la mayoría de los casos se encuentran en zonas sensibles, como los humedales, el borde del bosque, o adyacentes a cuerpos de agua, los cuales son dirigidos por los propios UC y se gestionan mal debido a que la mayoría de los recursos se destinan a la recogida de residuos y no a la gestión de la eliminación.

En los temas sociales y políticos, la participación comunitaria en la gestión de residuos es mayoritariamente informal y no existen la participación formal activa, además, los consejos también son incapaces de hacer cumplir las leyes de gestión de residuos existentes debido a la falta de recursos y la interferencia política. Así también, hay una brecha entre la estrategia de gestión de residuos sólidos nacionales y las prácticas locales.

Finalmente se concluye que, si bien, la descentralización se ha visto como deseable para la mejora en la prestación de servicios, la participación y la rendición de cuentas a nivel local, ha sido un reto en muchos casos. En donde, los arreglos institucionales débiles con interacciones horizontales ineficaces han provocado una mala implementación de la estrategia nacional de gestión de residuos y la falta de descentralización fiscal está obstaculizando la movilización de recursos adecuados para la gestión de residuos. En este sentido, es necesaria una verdadera descentralización donde los consejos urbanos tengan el poder y la capacidad de movilizar los recursos y aplicar la planificación participativa.

4.2.3.2 Estudio de caso II: Factores Determinantes de la Sostenibilidad en la Gestión de Residuos Sólidos - El Proyecto de Recuperación de Residuos en Gianyar Indonesia

Para el caso de estudio sobre los factores determinantes de la sostenibilidad en la gestión de residuos sólidos- el proyecto de recuperación de residuos en Gianyar Indonesia, el cual fue realizado por Zurbrügga et al (2012) en la que se analiza que la gestión integral de residuos sólidos y sostenible no sólo debe tener prioridad absoluta, sino que debe ir más allá de los aspectos técnicos para incluir varios elementos clave de sostenibilidad para asegurar el éxito de cualquier proyecto de residuos sólidos. Por ende, la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) es un enfoque integral de prevención, reciclaje y manejo de residuos sólidos en formas que protejan más eficazmente la salud humana y el medio ambiente (Van de Klundert y Anschütz, 2001). El cual, incluye: 1) "elementos" que comprenden los procesos funcionales dentro de la corriente de gestión de residuos (generación, en el lugar de almacenamiento, recolección, almacenamiento intermedio, el transporte, el tratamiento, la recuperación y el reciclaje, el almacenamiento final), 2) los grupos de interés y 3) las dimensiones del entorno propicio (aspectos ambientales, sociales, financieros, legislativos e institucionales).

En este sentido, los tomadores de decisiones en los países de bajos ingresos se esfuerzan por replicar los proyectos en los países de altos ingresos, los cuales son considerados como casos de éxito; sin embargo, no prestan atención a los costos respectivos, habilidades requeridas, la educación y la experiencia técnica.

Esto lleva a su vez, que la evaluación de una instalación o la tecnología de residuos se han centrado principalmente en aspectos técnicos tales como rendimiento de la planta en términos de cobertura de servicios, el volumen de residuos tratados y asocia los impactos ambientales, esto sin contemplar que la gestión integral de residuos sólidos y sostenibles va mucho más allá de los aspectos técnicos y ambientales, como la cuestión de la movilización social, los arreglos legales e institucionales, requisitos financieros y operativos.

En el caso de Indonesia enfrenta a grandes retos en el campo de la gestión de residuos sólidos especialmente en el destino turístico de Bali, una isla tropical con una población aproximada de 3.9 millones que atrae más de dos millones de extranjeros. Desafortunadamente, la mayoría de los residuos se maneja de forma inapropiada, quemándola o vertiéndola en lugares no autorizados o en los ríos. Para ello, crearon una ambiciosa ley en Indonesia respecto a la gestión de residuos sólidos la cual debería aplicarse antes del 2013; sin embargo, la falta de financiamiento y la inversión en proyectos de gestión de residuos hace que su aplicación sea poco oportuna. Por otro lado, ya se crearon tres rellenos sanitarios de las 9 regiones que se tienen destinados para ello. Uno de ellos es el Proyecto de Recuperación de Residuos de Gianyar que tiene como objetivo proporcionar un sistema sostenible para la gestión integral de residuos sólidos, que comprende la separación de residuos y su posterior compostaje de la fracción orgánica.

Basado en el protocolo de evaluación desarrollado por ISSOWAMA, análisis del proyecto Gianyar se obtuvieron se desglosó en 5 rubros, que son: idoneidad técnica, salud y medio ambiente, aspectos económicos, aspectos sociales y organización e instituciones.

En el caso de la idoneidad técnica, el caso de Gianyar está acorde a los principios de la tecnología adecuada en el diseño, construcción y mantenimiento, considerando la experiencia local y si los materiales locales disponibles son factibles. El rendimiento de la instalación se considera aceptable, al igual que la calidad del compost.

Para la salud y medio ambiente el proyecto presta especial atención en reducir la exposición de los trabajadores al polvo, en donde todas las tareas de mano de obra intensiva como la separación y el tamizado se encuentran en dirección contraria al viento, además se tiene cuidado en las instalaciones con los trabajadores proporcionándoles el material adecuado para mejorar las prácticas de higiene, en general, en la comunidad no se ha producido ningún caso de riesgo o malestar para la salud.

Respecto a los aspectos económicos el capital de inversión inicial es de 150,000 dólares los cuales se obtuvieron mediante subsidios, en el cual se busca que el proyecto se convierta en sostenible y rentable mediante la venta de compost. Para el compostaje de las 51 toneladas que se obtienen de los residuos orgánicos al día se producen 15 toneladas de compost los cuales deben ser vendidos para lograr la sostenibilidad financiera; sin embargo, la venta de abono plantea un desafío y la venta de todo el compost todavía presenta un gran desafío. Además, se espera que el equipo de Gianyar deberá ser capaz de vender la producción completa, ya que ha mostrado pérdida anual de 636 millones.

En el aspecto social, el proyecto fue apropiado por el pueblo rural Temesi, en donde se restauró el antiguo sitio de disposición final. Así también, el pueblo se benefició ya que proporcionó cerca de 150 oportunidades de empleo, especialmente a los necesitados y mujeres marginadas. Además, se celebran muchas reuniones con la comunidad donde se debate la información sobre el progreso del proyecto y el desarrollo para el desarrollo de estrategias y toma de decisiones.

Para la parte de la organización y las instituciones la autoridad local de Gianyar estuvo involucrado en el proyecto en una etapa temprana proporcionando apoyo administrativo y legal, incluidos los terrenos necesarios para la instalación del proyecto. Actualmente el proyecto se maneja de forma pública y privada, en donde los miembros de la junta de la fundación mantienen una red de valor, intenso intercambio con las instituciones y también asegurarse de continuar las relaciones públicas con los residentes de Temesi.

Finalmente se concluye que el proyecto de Gianyar, que comprende la separación de residuos y el compostaje de los residuos biodegradables, es un buen ejemplo de un enfoque altamente integrado que representan los diferentes elementos de la sostenibilidad del proyecto. En donde desde un inicio se prestó atención durante la planificación para la

adecuación técnica y para la participación de las autoridades locales (regencia y aldea), en donde, se desarrolló una organización adecuada de los actores institucionales y posteriormente se delegó responsabilidades a las entidades respectivas. Además, fue un reto el obtener el capital necesario en el cual se convenció y defendió el proyecto para convencer a los posibles financiadores.

Por otro lado, la evaluación llevada a cabo con el método ISSOWAMA revela que esta herramienta permite estructurar la recopilación y análisis de datos y para fomentar una evaluación más integrada. Se hace una distinción entre cómo el entorno propicio influye en el desempeño y los resultados del proyecto y cómo los impactos del proyecto sobre el entorno social, económico y ecológico.

4.2.3.3 Estudio de caso III: Retos de la Gestión de Residuos Sólidos para las Ciudades en los Países en Desarrollo

Este trabajo fue elaborado por Abarca, Maas y Hogland (2013) los cuales trataron en esta investigación los retos de la gestión de residuos sólidos para las ciudades en los países en desarrollo, cuyo análisis se llevó a cabo en dos de las principales revistas científicas, “Waste Management Journal” y Gestión e Investigación de Residuos . El objetivo de esta investigación fue determinar la acción / conducta de las partes interesadas que tienen un papel en el proceso de gestión de residuos y analizar los factores influyentes en el sistema, en más de una treintena de áreas urbanas en 22 países en desarrollo en 4 continentes. Una combinación de métodos se utilizó en este estudio con el fin de evaluar los grupos de interés y los factores que influyen en el rendimiento de la gestión de residuos en las ciudades.

Los resultados que se obtuvieron en este análisis de literatura se seccionaron de acuerdo al proceso del manejo de residuos sólidos que son: las partes interesadas; generación y separación; recolección, transferencia y transporte; tratamiento; disposición final y reciclaje.

Dentro de las partes interesadas, se identificaron los actores de los sistemas de gestión de residuos durante los talleres, entre los principales grupos de interés reconocidos o formales, además de las autoridades locales, son algunos ministerios del gobierno central y de los

contratistas privados que prestan servicios. También se consideraron actores importantes tales como: los hogares, las organizaciones civiles, el sector comercial e industrial.

En la generación y separación se encontró que la cantidad de generación de residuos sólidos se asocia sobre todo con la situación económica de una sociedad. Así mismo, el estudio investigó los factores que afectan a la separación de residuos en los hogares. Entre las categorías utilizadas en la encuesta como un constructo denominado separación "Hogar" se encontró: Papel, plástico, vidrio, alimentos, metales, baterías y residuos eléctricos y electrónicos. Estos resultados, mostraron que, a nivel municipal, el escaso conocimiento sobre las tecnologías y las buenas prácticas para la gestión de residuos, la falta de equipo para la recogida de materiales ya clasificados y la ausencia de los tomadores de decisiones interesados en temas ambientales, obstaculizan el desarrollo de los programas de separación de residuos. Las campañas de concienciación influyen en el comportamiento de los individuos para separar los residuos debido a su preocupación por el medio ambiente y la que tenga que participar en soluciones.

En la recolección, transferencia y transporte se obtuvo que los ayuntamientos recogen los residuos de las zonas comerciales con frecuencias que varían de 14 veces a la semana a 1 vez a la semana. En donde, en las ciudades estudiadas los residuos sólidos generados son recogidos en las estaciones fijas o puerta a puerta, además, pocas de las ciudades tienen estaciones de transferencia. De tal manera que a la hora de recogida de residuos se ajustan a las necesidades de los usuarios de servicios tiene una relación significativa con la disponibilidad de medios de transporte de residuos y la calidad de la carretera. Sin embargo, cuando los líderes locales están interesados, los interesados están dispuestos a pagar y también a participar en las soluciones para un mejor servicio. Finalmente, el análisis de los datos sugiere que la mejora de la infraestructura, incluyendo las carreteras, incrementando el equipo y los recursos humanos tiene un impacto positivo en la prestación del servicio. Pero esto representa una carga económica para los municipios.

En el tratamiento, se encontró que 14 de las ciudades investigadas no tienen prácticas de compostaje, mientras que los otros 21 los residuos orgánicos lo desperdician hasta cierto punto, ya sea a nivel del hogar, o por el sector privado o el municipio. En relación con la quema doméstica de residuos, se encontró que 22 de las ciudades reportan la práctica de la

quemado a cielo abierto de residuos en el ámbito del hogar. De esta manera, los sistemas de recolección de residuos son impropios debido entre otros a la falta de infraestructura o ineficiencias municipales, y promover la búsqueda de soluciones para las personas de sus residuos, como la quema doméstica.

Para el caso de la disposición final, la mayoría de los sitios de disposición de las ciudades estudiadas son tiraderos a cielo abierto sin tratamiento de lixiviados, la protección en la parte inferior por una geo membrana o capa de arcilla - alineado, tratamiento de gases, ni otras infraestructuras que son necesarias. Incluso se obtuvo que la práctica de cubrir los residuos en el vertedero, sólo se realiza que los residuos están cubiertos en el sitio de disposición si los líderes municipales o los tomadores de decisiones tienen interés en el daño medioambiental y las sólidas cuestiones de gestión.

Por último, para el reciclaje se obtuvo que cuando los ciudadanos reciben información sobre los beneficios del reciclaje, la forma de clasificar los residuos y su participación en el diseño de los programas, son más propensos a participar en campañas de reciclaje.

Los municipios en general buscan equipos como un camino para encontrar soluciones a la diversidad de los problemas que enfrentan. Este estudio muestra que un sistema eficaz no sólo se basa en soluciones tecnológicas, sino también en los del medio ambiente, los vínculos socio-culturales, legales, institucionales y económicos que deben estar presentes para que el sistema en su conjunto funcione. Así mismo, es importante el apoyo financiero del gobierno central, el interés de los líderes municipales en temas de gestión de residuos, la participación de los usuarios de los servicios y la buena administración de los fondos son esenciales para un sistema sostenible modernizado. Los cuales, deben estar bien informados sobre la situación de las ciudades con el fin de hacer cambios positivos, el desarrollo de estrategias de manejo integrado de residuos adaptados a las necesidades de los ciudadanos teniendo en cuenta su capacidad de pago por los servicios.

2.2.4 Manejo de Residuos Sólidos en México

En este apartado se retoman algunos estudios de casos o experiencias en la gestión local de gobiernos mexicanos, vinculados a programas para el manejo, recolección, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, desde el punto de vista de la

administración pública; los análisis de dichas experiencias nos permiten rescatar elementos funcionales en el diseño Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en la zona urbana de Mexicali, Baja California. Así mismo, se explica porque es importante el asunto del manejo y la disposición final de los residuos sólidos urbanos dentro del campo de estudio y acción de la administración pública.

En este sentido, se considera necesario tomar como referencia algunas experiencias de gobiernos locales, en materia de residuos sólidos. Por ejemplo: El Sistema Regional de Recolección y Disposición Final de Basura de municipios de Huajuapán limpio, Huajuapán de León, Oaxaca; y Basura que no es basura, León Guanajuato; estos son algunos casos. A continuación, se exponen –de manera general– algunas experiencias documentadas en relación al diseño e implementación de planes o programas para el manejo y disposición final de la basura. El conocer las experiencias de estos gobiernos locales, permitirá tomar elementos rescatables de ellas y de esa manera consolidar el Plan de residuos sólidos para la ciudad de Iguala de la Independencia.

4.2.4.1. La experiencia de “Huajuapán limpio”, Huajuapán de León Oaxaca

La Ciudad de Huajuapán de León es considerada la capital de la Mixteca, por lo que es un punto de convergencia de las diferentes comunidades que integran esta cultura y que geográficamente se encuentran en los alrededores. Es por eso que la ciudad se ha convertido en un lugar de gran movimiento comercial y de servicios. Huajuapán de León cuenta con una población de 54,000 habitantes y ha enfrentado un avance arrollador del proceso de urbanización, lo que volvió más difícil la gestión y control de residuos sólidos, por dos razones: la limitada capacidad de los servicios públicos y la poca participación ciudadana en los procesos de gestión comunitaria del medio ambiente (Tonatiuh y Rojo, 2005).

Existían múltiples problemas de recolección de basura y limpieza de calles. Las calles, avenidas, tramos carreteros, terrenos baldíos, barrancas, escuelas, dependencias oficiales, entre otros, presentaban serios problemas de acumulación de basura, debido principalmente a la mala costumbre de arrojar la basura en la vía pública. La presa Yosacuta, que se

encuentra a 16 kms de la ciudad y que es la fuente de agua potable para el municipio, se encontraba en riesgo de contaminación ya que durante la época de lluvias se arrastra toda la basura hacia el centro de la ciudad y hacia los caudales naturales de la presa. Era notable la existencia de basureros clandestinos por conducta irresponsable de los vecinos. Ante este panorama en el año 2002, el gobierno municipal puso en marcha el programa “Huajuapán limpio” cuyo objetivo central fue “concientizar a la ciudadanía, de la importancia de su participación activa y permanente en las acciones encaminadas a lograr un Huajuapán limpio”. Para dicha labor se convocó a las escuelas de enseñanza media superior y otras instituciones oficiales para lograr algunas metas como: eliminar basureros clandestinos; concientizar a los ciudadanos para convertirlos en vigilantes de la limpieza; reorganizar las rutas de recolección de basura para que sean más continuas y ampliar su espacio de servicio (Tonatiuh y Rojo, 2005).

Pero además se destaca la inclusión de la sociedad como parte importante en la ejecución del programa, pues se integró un grupo de 65 personas (vecinos, directores de escuelas y personal del Ayuntamiento) para realizar algunos operativos de limpieza, entre ellos: notificación a las personas que no barren sus domicilios o negocios; nombramiento de comités de vigilancia en las escuelas; puesta en marcha de jornadas educativas donde participen padres de familia, maestros y alumnos, para abarcar una mayor población; difusión del uso correcto de papeleras instaladas en la vía pública. Vale la pena señalar que el obstáculo principal al que se enfrentó el programa fue la dificultad para movilizar a la población y conseguir su participación, aunado a esto cabe mencionar la poca cultura cívica (Tonatiuh y Rojo, 2005).

En cuanto a los resultados de la iniciativa, estos fueron bastante satisfactorios, algunos de ellos se mencionan a continuación: el incremento en la captación de desechos sólidos en todo el municipio debido a la reestructuración de las rutas de los camiones recolectores de basura; se adquirieron nuevas unidades recolectoras, con ello se logró ampliar el servicio de recolección; al mismo tiempo se logró una mayor captación de recursos financieros por lo que se pudo mejorar la prestación del servicio de recolección de basura; con la colocación de papeleras (botes de basura) y la contratación de más barrenderos, se logró mejorar la limpieza en las principales calles y avenidas de la ciudad; el tiradero municipal a cielo

abierto se cubrió de tierra y ya no despiden olores; la iniciativa permitió la creación y consolidación de empleos para personas que se encontraban fuera del mercado laboral (Tonatiuh y Rojo, 2005).

Elementos en común en el diagnóstico de Huajuapán de León y la ciudad de Iguala de la Independencia

Como parte de los elementos en común entre estos dos municipios, se pueden mencionar los siguientes: la tendencia hacia el crecimiento urbano, y en consecuencia el incremento en la generación de basura; el problema del servicio de recolección, reflejado en la falta de cobertura en toda la ciudad; la presencia de basura en las calles; la falta de cultura ambiental, reflejado en el hecho de que las personas tiran basura en la calle, la queman, no limpian sus calles; y la presencia de basureros clandestinos, y terrenos baldíos que han sido utilizados como basurero. Probablemente la puesta en marcha del Plan de RSU en la ciudad de Iguala de la Independencia, se enfrenta a la dificultad que implica movilizar a la población y conseguir su participación.

Elementos que se pueden rescatar de esta experiencia para el caso de la Ciudad de Iguala de la Independencia.

Entre las líneas de acción que se pueden retomar para el caso de la Ciudad de Iguala de la Independencia, se encuentran: convocar a las instituciones educativas de nivel medio superior y personal del Ayuntamiento para concientizar a los ciudadanos acerca del problema ambiental causado por la basura; organizar a vecinos para que inicien jornadas de limpieza en sus calles y colonias, y así mismo organizarlos en grupos de vigilancia; ampliar la cobertura del servicio de recolección de basura en la ciudad, y de esa manera evitar que los vecinos de colonias que no reciben el servicio, tiren la basura en lugares inadecuados o la quemen.

4.2.4.2. La experiencia de “Basura que no es basura”, León Guanajuato

León es una de las ciudades más importantes del estado de Guanajuato por su crecimiento poblacional, su desarrollo industrial y socioeconómico. Ante dicha situación la producción

de residuos sólidos se ha venido incrementando, y ello implica una dificultad en la gestión de este tipo de residuos. Es por ello que el Ayuntamiento de León, aprobó la construcción del Centro de Tratamiento y Separación de Residuos Sólidos Municipales, a fin de aprovechar aquellos desechos que están en posibilidades de ser comercializados (Tonatiuh y Rojo, 2006).

El eslogan “basura que no es basura” en el año 2005, se realizó con el propósito de concientizar a la ciudadanía acerca de sus obligaciones de barrer frente a su casa, de su negocio, no tirar basura en lotes baldíos o en la vía pública, y sobre todo promover la cultura de la separación de residuos; esto último con la finalidad de aprovechar los residuos comercializables, y por tanto reducir la cantidad de basura que ingresaba al relleno sanitario, ampliando así su periodo de vida útil. La finalidad de esto era disminuir los impactos negativos en el medio ambiente y ahorrar materias primas (Tonatiuh y Rojo, 2006).

A continuación se definen las acciones concretas que implicó este programa: el uso de los medios de comunicación como la radio, la televisión, el internet y la prensa, y otros medios como el perifoneo en las calles para informar a la ciudadanía acerca del programa y los fines que persigue; se organizaron talleres de educación ambiental en las escuelas, para concientizar a los alumnos y el personal de estas instituciones, sobre todo en lo que respecta al aprovechamiento del PET (botes de plástico); se realizaron ferias ambientales para llamar la atención de la gente acerca del manejo responsable de la basura; a través de talleres de educación ambiental se capacitaron a comités de colonos para que dieran a conocer entre sus vecinos, las medidas contempladas en el programa y los fines de éste; se asignaron dos días a la semana para recolectar únicamente la “basura que no es basura”, es decir, aquellos residuos que es posible comercializar; también se establecieron 14 centros de acopio ubicados en colonias, parques, y centros comerciales (Tonatiuh y Rojo, 2006).

Los beneficios o logros del programa fueron notorios en los siguientes aspectos: se lograron importantes captaciones de recursos a través de los centros de acopio, los cuales se canalizaron a obras sociales, a la supervisión del programa, y al financiamiento del servicio de recolección; se logró incrementar el volumen de los materiales reciclables y reducir los

desechos que ingresaban al relleno sanitario; se promovió el cambio en el comportamiento de la población para reducir la producción de residuos sólidos (Tonatiuh y Rojo, 2006).

De esta manera, el municipio de León, Guanajuato encontró a través de su experiencia en materia de residuos sólidos, que la educación ambiental de los ciudadanos para que separen en sus hogares la basura que es susceptible de reciclar, tiene impactos muy importantes en la reducción de costos de recolección, transporte y disposición final de residuos, ya que aumenta el periodo de vida útil de los rellenos sanitarios y genera ingresos al municipio por la comercialización de los materiales reciclables.

Elementos en común en el diagnóstico de León Guanajuato y la zona urbana de Mexicali.

Algunos rasgos en común entre estas dos ciudades son: el crecimiento poblacional y en consecuencia el crecimiento urbano son factores que han provocado el incremento en la generación de residuos sólidos, por lo que la recolección y disposición final de éstos se ha convertido en una dificultad para el gobierno municipal, la cual se ve reflejada en la insuficiencia de cobertura del servicio de recolección en la ciudad, y en la existencia de un basurero a cielo abierto en el que la basura es incinerada.

Algunos elementos que se podrían rescatar del caso de León, Guanajuato, para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Mexicali, son los siguientes: la difusión del Plan de RSU y sus fines, a través de las radiodifusoras locales, la página oficial del municipio, la prensa local, y el perifoneo; los talleres de educación ambiental en escuelas y colonias, para concientizar a la ciudadanía acerca del manejo adecuado de la basura y sus impactos en el medio ambiente, así como inducirlos a separar los materiales que es posible comercializar; destinar algunas unidades y rutas exclusivas para recolectar únicamente los materiales reciclables o comercializables.

4.2.4.2. La experiencia de trabajos de investigación en relación con la gestión de los residuos sólidos y su análisis en Mexicali Baja California

El tema de la gestión integral de los residuos sólidos en Latinoamérica constituye un problema grave. La insuficiente recolección e inadecuada disposición final de residuos sólidos provocan contaminación de tierra, aguas y aire, y presenta riesgos a la salud humana. Estos desechos son generados en hogares, comercios o en la vía pública (Glynn Henry, J. y Gary W. Heinke, 1999, p. 567). En el caso de México se ha observado incremento en la generación de residuos sólidos, esto se deriva de varios factores como el crecimiento poblacional, el desarrollo urbano, cambios en los hábitos de consumo y las actividades productivas entre otros. Este incremento en las ciudades grandes ocasiona alteraciones ecológicas que desencadenan efectos que pueden resultar perniciosos para el ser humano y el medio ambiente (Colomer, 2007 en Garduño, Ojeda y Armijo, 2011). En este mismo sentido, estos problemas se presentan de manera particular en las diferentes metrópolis y municipios de México, que en el caso particular de la zona urbana de Mexicali se han generado serias dificultades para que se implemente una gestión integral de residuos sólidos por parte de las autoridades gubernamentales, debido a la falta de recursos económicos y humanos.

De esta manera, el presente apartado analiza las diferentes investigaciones que se han realizado en la ciudad de Mexicali con la finalidad de contribuir a la administración local para que tome las decisiones y medidas para que se implemente una adecuada gestión, esto mediante los resultados que se obtuvieron en estas investigaciones. Estas investigaciones representan los antecedentes los cuales constituyen una importante referencia de consulta, como a continuación se indica:

En este sentido, se realizó una investigación sobre el análisis estadístico del comportamiento de los residuos sólidos domiciliarios en una comunidad urbana de Mexicali, por parte Ojeda, Muñoz y González (1998) en el que mediante la caracterización de los residuos sólidos de la comunidad a través de muestreo y el análisis estadístico se explica el comportamiento de los residuos, de los cuales se obtuvo como resultado que se deben inferir cursos de acción dirigidos a la comunidad para involucrarlos en el manejo adecuado de los residuos que generan. Así también, se encontró que un porcentaje muy alto

de la basura no deben ir al relleno sanitario ya que se puede reciclar o reusar, para que se aprovechen estos residuos teniendo un beneficio ecológico. Por otro lado, se necesita crear conciencia con los productores y consumidores con el fin de disminuir el consumismo exagerado junto con la producción desmedida de productos que no son biodegradables. Por tanto, se tendrá que implementar un programa de educación ambiental para concientizar a la población.

Dos años después se llevó a cabo un estudio sobre el potencial para reciclar desechos domésticos en Mexicali, esta investigación fue realizada por Ojeda, Armijo y Ramírez (2000) en el que se expone que en la ciudad de Mexicali existe un problema de disposición de residuos, los cuales se mezclan sin ser separados vertiéndolos en el mismo contenedor, causando olores desagradables, contaminación y la imposibilidad de ser reutilizados o reciclados. Estos residuos a su vez pueden generar valor cuando son separados tales como latas, cartón, envases de vidrio y plástico, esto tendría un impacto en la reducción de los volúmenes de residuos. Este estudio realizó la composición de 1,292 muestras de 120 hogares, la cual constó de dos etapas, la primera se realizó un muestreo en una colonia y la segunda se tomó muestra de otras colonias con características similares. El resultado que se obtuvo de este estudio, fue que en Mexicali existe un riesgo ambiental asociado a la gestión de los residuos sólidos domésticos, en el que se creen que la gestión es solamente la recolección y enterrar la basura sin un adecuado tratamiento. Así mismo, existe una resistencia a promover el reciclaje, reutilización y reducción, evitando crear programas adecuados a las características de la comunidad. Finalmente, con fundamento en este estudio se pueden obtener beneficios para la reducción de los volúmenes de residuos y la contaminación, así como, el alargamiento del vertedero existente, que bien se podría implementar mediante un programa de reciclaje.

Siguiendo con el análisis de las investigaciones, se realizó un estudio sobre el análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados en la ciudad de Mexicali que se realizó por Fierro, Armijo, Buenrostro y Valdez (2010), debido a que no se han hecho estudios anteriormente sobre la generación de residuos sólidos en el sector comercial. En esta investigación se desarrolla una metodología de evaluación para conocer la composición de los RS y se planea una mejor gestión, y de esta forma el municipio cumpla con lo

establecido en el artículo 28 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que los grandes generadores de residuos sólidos están obligados a formular y ejecutar planes de manejo. Los resultados que se obtuvieron se determinaron que existe una diferencia en la cantidad y composición de los residuos sólidos entre las diferentes tiendas comerciales. Estos residuos que se generan en su mayoría son materiales susceptibles de reciclar que representan el 70%. Por otro lado, la composición de los residuos orgánicos entre los tres supermercados; uno de ellos genera mayor cantidad de cebo de carne, mientras los otros dos producen verdura y frutas. En este sentido, los gerentes de los supermercados desconocen las cantidades y tipos de residuos que generan, ya que ninguno de los estos tres pesan la basura. Esto es que, el 4% de los residuos generados por los supermercados deberían de llegar al relleno sanitario y el resto debería de reciclarse.

Otro de los estudios realizado fue la caracterización de los residuos sólidos generados por el sector comercial de Mexicali, el cual se llevó a cabo por Garduño, Ojeda y Armijo (2011) en el que explica que en Mexicali en 2009 existían 20,330 unidades económicas comerciales y de servicios, los cuales contribuyen con el 22% de los residuos sólidos urbanos, por lo que se decidió realizar un estudio de generación y composición de los residuos del sector comercial de la ciudad de Mexicali en la zona centro y centro cívico de la ciudad, en el que se identificaron los tipos de establecimiento y por último se realizó el muestreo en el sitio de disposición por cinco días consecutivos de los residuos recolectados. Los resultados que se obtuvieron de los negocios en conjunto generan un promedio de 13.9 toneladas al día, es decir, un promedio de 15kg diarios por establecimiento. Estos resultados si suponemos que todos los negocios siguieran el mismo comportamiento los cuales son 11,410 establecimientos, en donde, la generación de residuos sólidos de todos los micro-negocios es de aproximadamente 171.15 toneladas diarias, que representan el 13.16% del total de residuos sólidos urbanos generados en la ciudad. De este total el 63.2% representan residuos inorgánicos y el 16.8% residuos orgánicos. Los residuos reciclables que se generaron mayormente fueron el cartón corrugado con el 15.5%, el LDPE con el 10.6%, el PET y los textiles ambos con el 4.9% del total de los residuos. En el caso del cartón representa un alto grado de contaminación lo que implica que sea poco factible para

su recuperación, las condiciones del PET son adecuadas para ser recuperados por lo que hay una mayor demanda entre los pepenadores y finalmente los textiles no son recuperados.

Por otro lado, Jaime (2011) realizó una investigación de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de 174 viviendas en la ciudad de Mexicali, correspondientes a los estratos socioeconómicos bajo, medio y alto. El estudio se realizó en los tres estratos antes mencionados utilizando un software SCIENCE (Sistema de consulta de la información Censal) 2000 del INEGI, tomando en cuenta los ingresos económicos en base a la clasificación del salario mínimo general (SMG), para realizar una selección adecuada de la muestra. Los resultados obtenidos en la categoría de consumo se encuentran que el 32.7% corresponden a bebidas, el 28.1% son alimentos, 15.7% son dulces y botanas y el 10.6% otros residuos. Por otro lado, de acuerdo con el estrato socioeconómico se obtuvo que el estrato bajo produce residuos relacionados con el plástico un 47.7%, material plastificado, 13.8% y cartón un 12.7%. En el caso del estrato medio genera un mayor índice de plástico que representa un 51%, cartón un 12.1% y material plastificado un 11.3%. Finalmente, el estrato alto mostró un porcentaje mayor en plástico con un 43%, cartón con un 23.4% y lámina con un 22.8%. Estos resultados indican que se comprobó que la gente que tiene mejor nivel de vida produce mayor cantidad de basura implicando los factores socioeconómicos y el consumo, sin embargo, también el que menos tiene genera más. Por último, esta investigación se observó que de los 1,635.70 kg por día, sólo el 90% es reportado en el relleno sanitario (1,300 kgs), de lo que se genera en Mexicali, la diferencia son residuos que se quedan en el camino hacia el relleno sanitario o a cielo abierto cerca de las comunidades.

Enseguida se realizó otro estudio sobre indicadores para construir un modelo de evaluación de programas de manejo de residuos sólidos municipales, esta investigación la realizó Puma, Armijo, Calderón, Leyva y Ojeda (2011) en la cual se desarrolló un instrumento de evaluación, a través de un conjunto de indicadores integrados en un modelo, para medir la efectividad con la que operan los programas de manejo de residuos sólidos urbanos. La metodología utilizada fue en ajustar indicadores de desempeño de programas de manejo de residuos al modelo de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FPEIR). Se construyó este modelo mediante dos fases, la primera mediante la construcción y definición

de indicadores y el segundo por medio de la integración de los indicadores al modelo Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FPEIR). Los resultados obtenidos del análisis fueron que se obtuvieron 18 indicadores, 16 aplicables al sistema de manejo de residuos en general y dos móviles dependiendo del tipo de programa. Así mismo, se crearon siete esquemas del sistema de manejo de residuos sólidos los cuales son: Cobertura, Generación, Costo, Difusión, Recursos, Eficiencia y Composición. La OCDE desarrolló tres indicadores, generación, tratamiento y disposición, para uso nacional/regional y global, para el caso de contextos locales estos indicadores dificultarían su uso. En el caso de la Grúa de Programas Municipales para la prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos sugiere 100 indicadores, los cuales son demasiados para el manejo práctico del monitoreo. Mientras que los indicadores de los programas de manejo de residuos domiciliarios domésticos formulados en el presente estudio presentan una forma sencilla de medir el avance de un programa. Finalmente, la construcción de indicadores para la gestión de residuos es importante la combinación de información cualitativa y cuantitativa de modo que se visualice tanto sea posible el sistema completo de Manejo de Residuos Domiciliarios, además el uso de indicadores en el manejo de residuos debe ser de manera local. Es necesario que se cuente con una herramienta que permita controlar las fallas que presenta el sistema, así como, contar con una herramienta enfocada a la evaluación del sistema completo.

Por último, se hará mención de la investigación realizada por Calva y Rojas (2014) en donde su investigación fue sobre el Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Mexicali, México: Retos para el logro de una Planeación Sustentable. En dicho trabajo se evalúa la gestión municipal de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali a través del marco de la sustentabilidad. Dicha investigación, comprendió revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y talleres participativos, agrupada en tres apartados: marco jurídico-normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y diagnóstico municipal. Los resultados que se encontraron en el análisis fueron que dentro del marco jurídico la gestión no ejecuta acciones con ese marco legal sectorial, manteniendo acciones operativas de recolección y disposición. En el caso del marco normativo institucional, dentro de su organismo institucional no se encuentra un área específica destinada a los RSU. Dentro de las políticas

públicas, se sigue basando en tareas de recolección y disposición de RSU. Para el caso de la participación, no contempla mecanismos de participación social en la toma de decisiones, dicha participación está encaminada a jornadas de limpieza. Los actores los cuales están integrados dentro del comité su participación solo es informativa y consultiva, así que los compromisos solo recaen en la parte gubernamental. En el caso de la gobernabilidad para el sistema de gestión de RSU, se interrumpe cada tres años con el cambio de gobierno y el sindicato de trabajadores de la pepena lo que ocasiona ineficacia del manejo de RSU con una percepción de ingobernabilidad. La generación de RSU ha tenido un crecimiento durante los últimos 15 años, lo que representa una tendencia a un incremento en la generación por habitante, en donde la información disponible es limitada y dispersa. Por otro lado, el manejo integrado de RSU, en el que se destacan los problemas de tipo operativo según autoridades y residentes, enfocándolo en la falta de recursos económicos para solventar el costo de gasolina y proporcionar el mantenimiento a las unidades. En las interacciones no se cuentan con acciones, programas y proyectos, ni con registros de contaminantes asociados a la actividad agrícola, ni con un padrón de las compañías que presten servicios respecto a la gestión de residuos. Financiamiento, es insuficiente para alcanzar las metas del Plan de Desarrollo Municipal, donde el presupuesto representa el 6% del total. Se concluye que el municipio de Mexicali trabaja bajo el enfoque básico, así mismo, no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos en la ley 2003, en este sentido la planeación sustentable de RSU requiere de una visión estratégica de largo plazo, en donde se deben realizar cambios sustantivos de carácter estructural en lo normativo. En este sentido, debe realizar una estructura financiera, desarrollar investigación y tecnología apropiada en colaboración con empresarios, academia y organizaciones. Tampoco se han planteado estrategias que involucren los diversos actores para la reutilización y reciclado de autos, metales, materiales de construcción, papel, plásticos, muebles, electrónicos y ropa de segunda, entre otros. Por último, el enfoque de planeación y gestión sustentable de RSU, tiene la apertura y valoración transdisciplinario, los cuales pueden inducir positivamente en la gestión del territorio.

4.3 Análisis de los componentes de operación de la administración pública en relación con la gestión de los residuos sólidos.

La administración local en relación con la gestión de residuos se compone por la estructura local del municipio y la función que desempeña en relación con los residuos sólidos de manera local las cuales se encuentran reguladas en la normatividad legal; los recursos económicos del costo prestación del servicio y su financiamiento; y el personal que se encuentra involucrado en la ejecución de la gestión de residuos sólidos. En este análisis se llevó a cabo en base a la información disponible tomando en cuenta estos tres componentes.

Figura 4.4. Componentes del análisis.



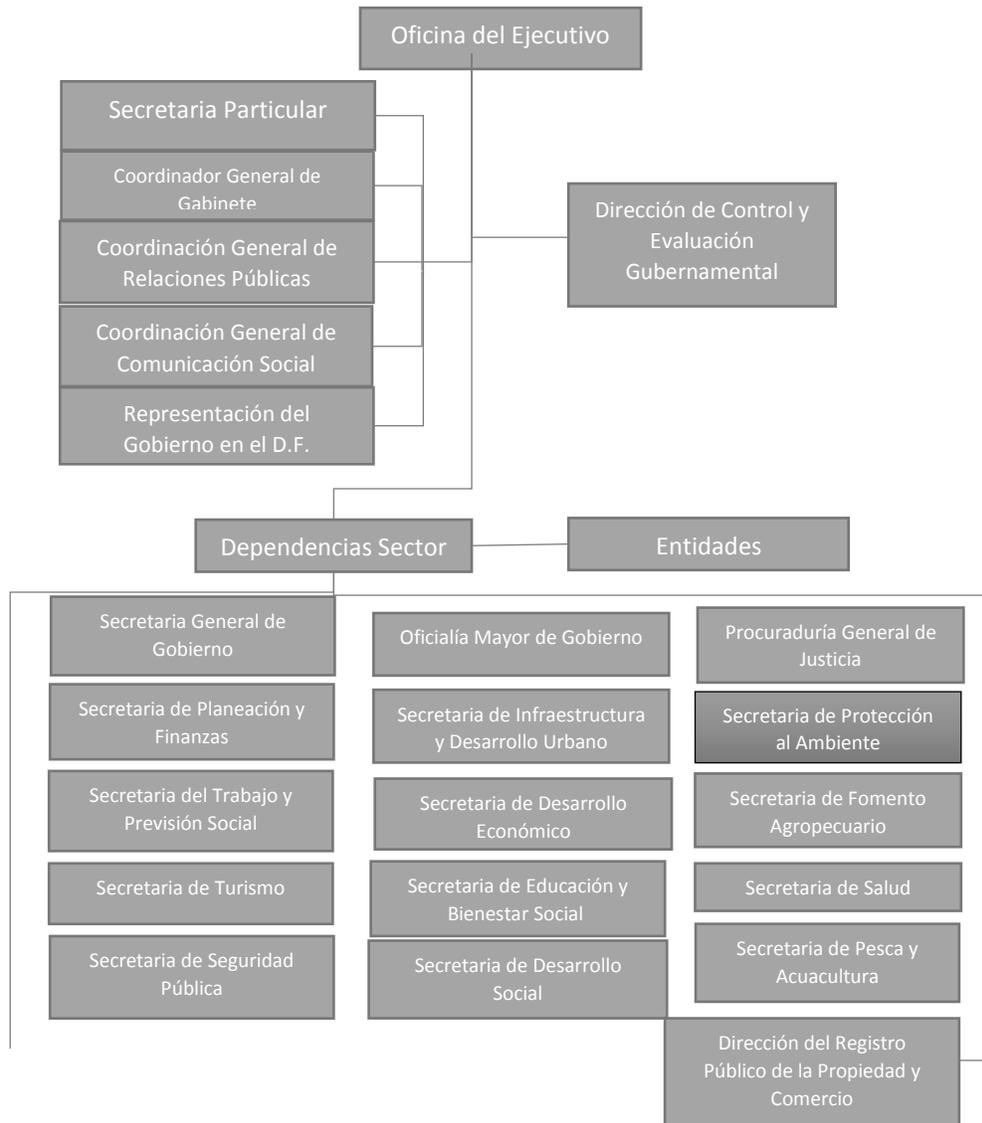
Fuente: Elaboración propia con base en los componentes de administración

4.3.1 Estructura Institucional Estatal y Municipal (Baja California)

Estructura Estatal (Estado de Baja California)

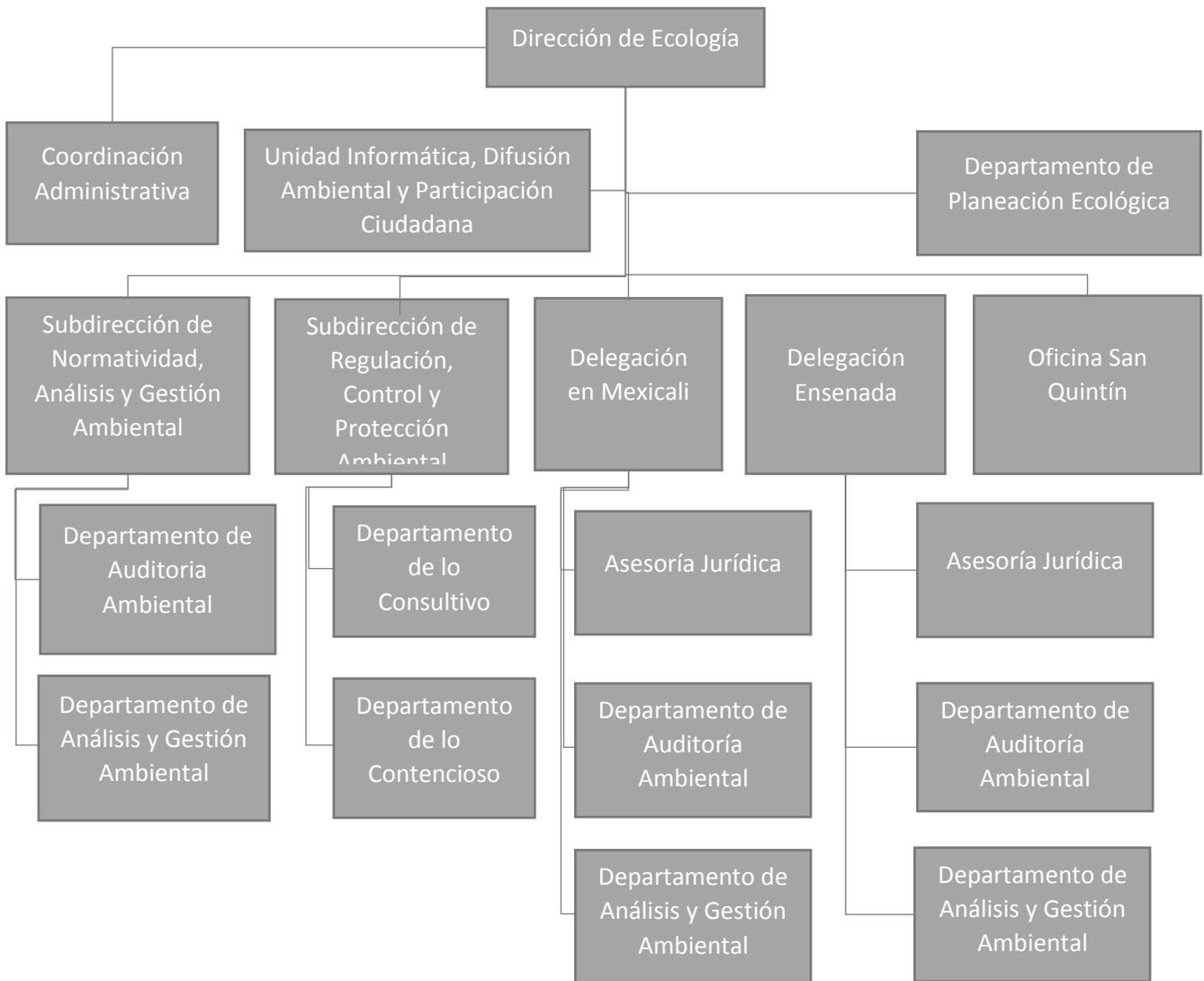
Las secretarías o direcciones estatales de ecología del gobierno del estado de Baja California están involucradas en la gestión de los residuos sólidos en el ámbito estatal, en la parte dispuesta por las leyes y reglamentos nacionales. Además, el Estado de Baja California puede legislar sobre aspectos específicos del manejo de residuos sólidos de su Estado. También, se destaca la creación de entidades paraestatales que operan y administran los servicios de aseo urbano de ciudades, especialmente en áreas metropolitanas (CEPIS/OPS, 1996). De esta manera se presenta el organigrama del Estado de Baja California.

Figura 4.5. Organigrama del Estado de Baja California.



Fuente: Gobierno del Estado de Baja California.

Figura 4.6. Organigrama de la Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, anteriormente Dirección General de Ecología.



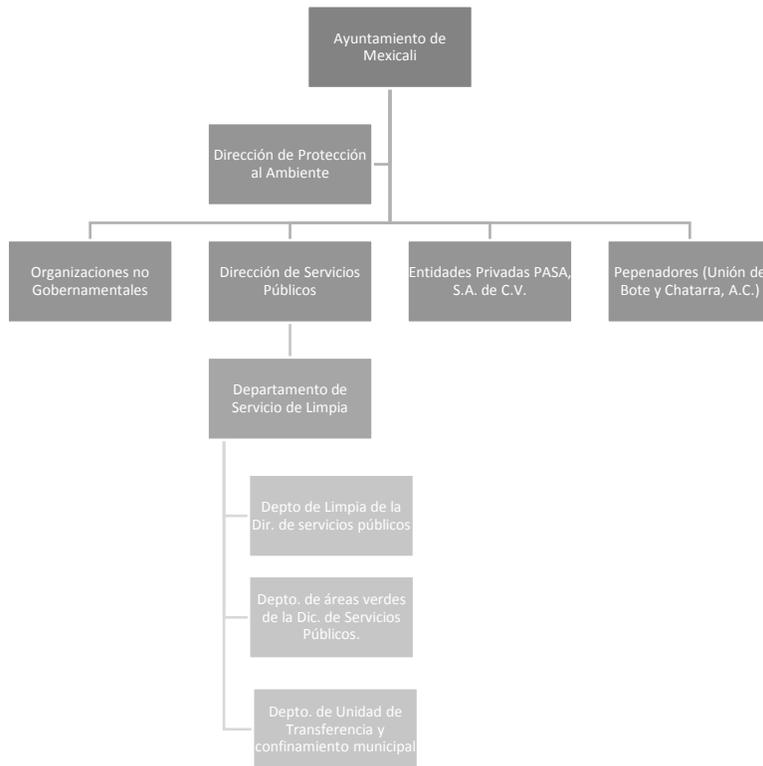
Fuente: Esfuerzos Institucionales e Interinstitucionales, 2007.

Secretaría de Protección al Ambiente.- Se encarga de regular las obras, instalaciones, equipos y acciones para el almacenamiento, reúso, recuperación, reciclaje, incineración, tratamiento, confinamiento y disposición final de los residuos sólidos de competencia estatal, conforme a la legislación aplicable y sus disposiciones reglamentarias; así como otorgar y revocar los permisos, las licencias y las autorizaciones derivadas de la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Baja California; también, promover la creación de normas ambientales estatales que tendrán como objeto la preservación del equilibrio ecológico, la prevención de la contaminación, contingencias ambientales y emergencias ecológicas.

Estructura Municipal (Mexicali)

El Ayuntamiento de Mexicali es el responsable de la planificación, operación, administración y financiamiento del manejo de residuos sólidos municipales de su jurisdicción. Además, también se ha visto involucrado en el manejo de los residuos hospitalarios y biológicos y de los residuos sólidos industriales no peligrosos. El municipio maneja directamente a sus servicios de limpia; sin embargo, una parte del manejo esta concesionada a partir del traslado de los residuos sólidos del centro de transferencia hasta el relleno sanitario, involucrando también el manejo y administración del relleno sanitario, esta concesión está a cargo de PASA. S.A de C.V.

Figura 4.7. Organigrama de la Dirección de Servicios Públicos



Fuente: Elaboración propia con base en el Directorio del Municipio de Mexicali.

En la actualidad, los actores involucrados en el sistema de gestión municipal, son principalmente la Dirección de Servicios Públicos Municipales y la Dirección de Protección al Ambiente, y de manera secundaria y que complementa las dos dependencias mencionadas anteriormente son la Dirección del Instituto Municipal de Planeación y el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali (COPLADEMM), cabe mencionar que también intervienen los actores externos que son las organizaciones no gubernamentales, entidades privadas y sector informal que a continuación se describen sus funciones:

- Dirección de Servicios Públicos Municipales- Sus funciones que tiene a cargo son las acciones operativas de recolección, transporte y disposición, en la ciudad de Mexicali.
- Dirección de Protección al Ambiente- Su función es la revisión de planes de educación ambiental.

- Dirección del Instituto Municipal de Planeación- Contribuye con el trabajo de localización de sitios de disposición clandestina.
- Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali (COPLADEMM)- El cuál funciona como consejo consultivo para la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas y programas ambientales municipales.

Departamento de Servicios de Limpia de Mexicali (DSL)- Es responsable de la planificación, operación, administración y financiamiento del manejo de residuos sólidos municipales de la Ciudad de Mexicali y, también se hace cargo del manejo los residuos biológicos y hospitalarios y los desechos industriales no peligrosos generados en Mexicali. Estas funciones son ejecutadas por la Dirección de Servicios Públicos mediante el Departamento Servicio de Limpia.

4.3.1.1 Otros Actores

Organizaciones no Gubernamentales (ONGs)

Entre las ONGs del sector, se destacan las siguientes:

ECOVIDA. A.C.

Es una asociación de profesionales mexicanos, cuyas actividades se desarrollan con el apoyo del gobierno municipal junto con la participación ciudadana en el campo de los residuos sólidos está encaminada a la promoción de jornadas de limpieza (Calva y Rojas, 2014).

Mexicali te Queremos Limpio A.C.

Es una asociación de profesionales mexicanos, cuyas actividades se desarrollan con el apoyo del gobierno municipal junto con la participación ciudadana en el campo de los residuos sólidos está encaminada a la promoción de jornadas de limpieza (Calva y Rojas, 2014).

Entidades Privadas PASA S.A.

En los últimos años, el sector privado ha empezado a incursionar en el manejo de residuos municipales a través de las concesiones de ciertos componentes del proceso, especialmente,

rellenos sanitarios y tratamiento. Dadas las políticas nacionales sobre privatización, las perspectivas indican que su participación se incrementará no sólo en el área de residuos municipales sino, también, en el área de residuos peligrosos (CEPIS/OPS, 1996). En el caso de Mexicali, el sistema de gestión para los RSU, se ha concesionado parte del manejo de residuos sólidos abarcando el transporte del centro de transferencia hacia el relleno sanitario y el manejo y administración de este último, esta concesión está a cargo de PASA. S.A de C.V.

Sector Informal

Dentro del sector informal se divide en los siguientes grupos:

Segregadores.- Los segregadores de residuos sólidos urbanos que en México se les denomina "pepenadores" (CEPIS/OPS, 1996). No hay información precisa sobre su número, pero en base a la información proporcionada por el Municipio de Mexicali. En donde, dicho grupo llegó a un acuerdo con el municipio para que se les permitiera recuperar materiales dentro del Centro de Transferencia; además, hay segregadores a nivel de generación de residuos, a nivel de recolección y en los sitios de transferencia y tratamiento.

De esta manera, los segregadores se encuentran organizados en sindicatos o cooperativas con influencia política, en Mexicali se encuentra integrado por sindicato de trabajadores de la pepena (Unión de Bote y Chatarra A.C). Así mismo, el mercado se mantiene informal y sin registro, preponderando actividades de la Unión de Bote y Chatarra, A.C., que ha signado compromisos con el Ayuntamiento y la empresa concesionaria (Rojas y Calvas, 2014).

Recolectores. - En el caso de Mexicali, en algunas partes de la ciudad operaran los recolectores privados, administrados por individuos que prestan informalmente sus servicios, sobre todo en las áreas residenciales de clase media y alta, en el que no le significa ningún gasto al municipio.

4.3.2 Función Organizacional

Normatividad Estatal. - Dentro de la legislación estatal de Baja California se encuentra como base la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California se establece conforme al artículo 11 de la Constitución Estatal corresponde al Gobierno del Estado la rectoría del desarrollo estatal, garantizando que éste sea integral y sustentable. Así como, reformar, abrogar y derogar las leyes y decretos que expidieren conforme al artículo 27 de la Constitución Estatal.

Así también en el artículo 82 de la Constitución Estatal menciona que le corresponde a los Municipios formular y conducir la política ambiental dentro del territorio municipal, que garantice un medio ambiente adecuado y la sustentabilidad del desarrollo en su territorio, creando las condiciones para la adecuada prestación de los servicios sociales a su cargo y alentando la coordinación y concertación de acciones con los gobiernos federal y estatal, así como la participación social, a fin de elevar la calidad de vida de las personas; y el expedir los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarias (P.O.D.E California, 2016).

Dentro de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California el objetivo primordial es definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Estado, en el que considera de utilidad pública el establecimiento de sitios de confinamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial (P.O.D.E California, 2001).

Esta ley otorga a los Municipios la atribución en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, del agua y del suelo; otorgar y revocar los permisos, licencias, concesiones y en general las autorizaciones derivadas de esa Ley, que sean de su competencia, y solicitar la cancelación o revocación del permiso, licencia, autorización o concesión a la autoridad otorgante, cuando esta sea distinta a la municipal (P.O.D.E California, 2001).

De esta manera se atribuye al gobierno estatal el integrar y mantener actualizado el inventario de generación de residuos de competencia estatal y coordinarse con los gobiernos federal y municipal para la integración del inventario de generación de residuos (P.O.D.E California, 2001).

Las actividades en relación al manejo, recolección, transporte, almacenamiento, segregación, reciclamiento, aprovechamiento y manejo de los residuos sólidos urbanos, atribuye al Gobierno Municipal la operación; la autorización; el requerir y aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación del ambiente de estas actividades incluyendo la generación (P.O.D.E California, 2001).

Para el caso de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California, establece el marco legal para propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la generación, el aprovechamiento y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y remediación de suelos contaminados con residuos (P.O.D.E California, 2007).

Así pues, esta ley otorga al Gobierno del Estado la función de requerir a las autoridades municipales y a los grandes generadores de residuos urbanos y especiales de la entidad, la presentación de la información necesaria para la elaboración de los diagnósticos básicos integrales; formular e integrar un programa con enfoque regional e intermunicipal para detener la creación y proceder al cierre de tiraderos de residuos a cielo abierto en todo el Estado; proponer el establecimiento de normas ambientales estatales, para el funcionamiento de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento, reciclaje, confinamiento y disposición final de residuos de manejo especial; integrar el padrón de generadores de residuos de manejo especial en la entidad, y crear o autorizar la operación de centros de transferencia y de reciclaje de llantas o neumáticos de desecho (P.O.D.E California, 2007).

Ahora bien, para el Gobierno Municipal sus atribuciones son el promover el establecimiento de programas de minimización y gestión integral de los residuos urbanos producidos por los grandes generadores de su municipio; Definir los criterios generales de carácter obligatorio para la prestación de servicio de limpia y aseo público, con base en el Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos; registrar y, en su caso autorizar, las obras y actividades relacionadas con la instalación y operación de sitios e infraestructura y traslado de residuos sólidos (P.O.D.E California, 2007).

Normatividad Municipal.- Dentro de la legislación del Municipio de Mexicali, se rige mediante la Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California el cual tiene como objetivo el establecer las bases generales para el gobierno y la administración pública municipal así como de sus actos y procedimientos administrativos, en el que en su art. 2 en materia de RSM menciona que debe ejercer las funciones y prestar el servicio que ésta requiera de acuerdo con la constitución federal y estatal, y en el art 25 hace hincapié en que el ayuntamiento una vez que formule y apruebe los planes y programas, debe incorporar la dimensión ambiental que garantice un medio ambiente (P.O.D.E California, 2001).

De la ley anterior se desprende el Reglamento para la Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali el cual establece en su art. 1 como objetivo principal el proveer en la esfera administrativa, la observancia de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California, en las materias de competencia Municipal que estas declaran (P.O.D.E California, 1997).

El presente reglamento en materia de residuos sólidos en el art.4 establece que se deben aplicar las normas y demás disposiciones jurídicas en relación con el control y prevención ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos; del mismo modo debe autorizar, condicionar o negar el funcionamiento de los sistemas actividades de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final; así también debe inspeccionar y vigilar dichas actividades; así como promover la instalación de centros de acopio de residuos sólidos no peligrosos que puedan ser reutilizados o reciclados, así como programas de reutilización y reciclaje de dichos residuos (P.O.D.E California, 1997).

Posteriormente, se encuentra el Reglamento para la Prevención del Aseo Público en el Municipio de Mexicali el cual tiene como objetivo establecer las bases las bases para la prestación del servicio público de limpia; determinar las obligaciones que tendrán los habitantes del Municipio para la preservación del aseo público; fijar las reglas que en materia de aseo público deberán observar las personas que se dediquen a la recolección de residuos; y, establecer las sanciones por el incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento.

Dentro de la normatividad local del municipio de Mexicali se detectó que tanto el Reglamento para la Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali y el Reglamento para la Prevención del Aseo Público en el Municipio de Mexicali no se visualiza la sustentabilidad del todo concreta en el manejo integral de residuos sólidos urbanos, aun a pesar de que se especifica y contempla todos los puntos que intervienen en el proceso para el manejo integral que es generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final, el municipio sólo se enfoca en la parte del transporte que es la recolección de los residuos sólidos y disposición final, concesionando su traslado a esta última a la iniciativa privada PASA, S.A. de C.V., y una parte del tratamiento se le ha dejado a los pepenadores, por lo que no tiene un control ni supervisión sobre ambos, lo que impide que se dé un adecuado manejo de los residuos sólidos y se de manera integral. Además, durante el periodo que se realizó nuestro análisis en marzo 2015 se presentó una discrepancia en relación con la concesionaria, la cual obstruyó el centro de transferencia como manifestación e inconformidad por la falta de pago incumplida por parte del municipio de Mexicali, interviniendo así mismo, los pepenadores en dicho asunto, situación que se resolvió de manera parcial disolviendo la concesión que se tenía con PASA, S.A.

Dentro del Reglamento para la Prevención del Aseo Público en el Municipio de Mexicali, las sanciones que se señalan son bajas con relación a las multas en relación al costo real de las afectaciones ambientales que se contemplan. Por otro lado, los lineamientos del establecimiento de rutas, horarios y sitios de recolección, no cumple con los requerimientos, ni las demandas actuales de la ciudad por el crecimiento de la población que ha tenido la ciudad y la distribución de su concentración han cambiado.

Por otro lado, el municipio no cuenta con programas en los que colabore con la población para una cultura de reducción, reúso y reciclaje, tampoco cuenta con centros de acopio en donde la población tenga el conocimiento de poder ir a depositar el residuo que se reúse o recicle. En este sentido no cuenta con el tratamiento integral que se le debe dar a los residuos, ya que solo cuenta con un centro de transferencia el cual no se encontraba controlado, vigilado ni supervisado por el municipio, éste lo operaban la asociación de pepenadores, y tampoco cumplía con todas las especificaciones técnicas y de infraestructura adecuadas para su operación. Respecto a la concesión que se tenía con

PASA, S.A. de C.V. y en general las concesiones su reglamentación se encuentra de manera general, y no existe una inclusión de otras normas que puedan complementarla y finalmente se deben buscar otras alternativas, además del relleno sanitario, para que se pueda aprovechar de manera integral los residuos sólidos que se generan en la ciudad de Mexicali.

4.3.3 Recursos financieros para el costo de operación del servicio de recolección.

Los recursos económicos para el gobierno estatal de Baja California y el municipio de Mexicali son proporcionados y distribuidos por el gobierno federal mediante el presupuesto destinado primeramente al estado y éste a su vez lo distribuye a sus municipios.

4.3.3.1 Presupuesto

Dentro del presupuesto de Egresos Estatal que se destina para la gestión de los residuos sólidos del ejercicio del 2014 se destinó a la Secretaría de Protección al Ambiente el cual quedo de la siguiente manera:

Tabla 4.1. Presupuesto de Egresos del Estado de Baja California 2014

Concepto	Importe	Porcentaje
Secretaría de Protección al Ambiente	43,670	0.1102%
Presupuesto del Estado de Baja California Total	39,623,199	

Fuente: Presupuesto de Egresos del Estado de Baja California, 2014 (PODE California, 2013)

El cual como se puede observar dentro de esta secretaría no solo se contempla la gestión de residuos sólidos, sino que incluye todo lo relacionado con la protección ambiental, que incluye otras áreas, y que si lo comparamos con el presupuesto total del estado representa una mínima parte del 0.11%, el cual es insuficiente para lo que se requiere, principalmente en el rubro de la gestión de residuos sólidos

Para el Presupuesto de Egresos Municipal de Mexicali para el año 2013 los recursos provenían del estado los cuales las secretarías involucradas para la Gestión de Residuos Sólidos de manera directa es la Dirección de Servicios Públicos y de manera indirecta la Dirección de Ecología como se muestran a continuación:

Tabla 4.2. Presupuesto de Egresos por Ramos del Municipio de Mexicali 2013

Concepto	Importe	Porcentaje
Dirección de Servicios Públicos	399,782,075.46	15%
Dirección de Ecología	7,890,051.10	0.002%
Presupuesto de Egresos del Municipio de Mexicali Total	2,638,954,798.00	100%

Fuente: Información Presupuestal 2013 Mexicali, Baja California (PODE California, 2013).

Como se puede observar, aunque se destina el 15% de total del recurso que se obtiene para el área de Dirección de Servicios Públicos, estos involucran todos los servicios que ofrece el estado y dentro de ellos se encuentra la Gestión de Residuos Sólidos, el cual no se puede contemplar de manera clara ya que no se pudo obtener el dato con el departamento del importe que se tiene destinado para ésta área lo que si nos comentó el Jefe del departamento. de unidad de transferencia y confinamiento municipal Juan Carlos Lerma Vargas que el recurso es insuficiente ya que para el 2015 se tuvieron que solicitar recursos adicionales para la adquisición de camiones recolectores, los cuales se encontraban pendientes de autorización por parte del cabildo. Posteriormente, se observó que el cabildo dio a conocer la adquisición de éstos camiones recolectores en ese mismo año.

Finalmente, con base en el presupuesto se llevan a cabo los programas medioambientales a los que se les destinará parte de los recursos que se tienen por cada secretaría, para el caso del tema de residuos sólidos la secretaría que se involucra es la SEMARNAT de la cual se obtuvieron los siguientes programas (ver tabla 4.3):

Tabla 4.3. Programas Presupuestales del Estado de Baja California 2014.

Concepto	Importe	Porcentaje
Secretaría		
Medio Ambiente y Recursos Naturales	66,227,588,237	
Programas Nacionales relacionados a residuos sólidos		
Diagnóstico Nacional para el retiro, uso y aprovechamiento de envases vacíos de plaguicidas en Centros de Acopio	1,740,000	0.003%
Programa de estudios técnicos y elaboración de las propuestas de remediación integral de los sitios contaminados con residuos peligrosos, considerados de alta prioridad por sus riesgos a la salud y al ambiente.	31,320,000	0.047%
Prevención y gestión integral de residuos	685,507,459	1.035%

Fuente: Presupuestos de Egresos de la Federación, 2014 (DOF, 2013)

4.3.3.2 Política Pública, Planes y Programas

Programas Estatales. - Los programas Estatales que se encuentran relacionados con el tema de los residuos sólidos en Baja California son: El Programa Estatal de Protección al Ambiente 2009-2013. El Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Baja California. El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California 2012. El Plan de ordenamiento ecológico.

En este sentido, se establecen también planes y programas municipales que conforme al Artículo 26 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus perspectivas competencias, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos y demás disposiciones aplicables. Dichos programas deberán contener al menos (SPABC, 2009):

- I. El diagnóstico básico para la gestión integral de residuos de competencia, en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios;
- II. La política local en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- III. La definición de objetivos y metas locales para la prevención de la generación y el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las estrategias y plazos para su cumplimiento;
- IV. Los medios de financiamiento de las acciones consideradas en los programas;
- V. Los mecanismos para fomentar la vinculación entre los programas municipales correspondientes, a fin de crear sinergias; y
- VI. La asistencia técnica que en su caso brinde la Secretaría.

De esta manera se dice entonces que, los municipios elaboran y desarrollan el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, en el cual se establecen los objetivos, criterios, lineamientos, estrategias y metas que harán posible el logro de los objetivos de esta Ley y de las políticas en las materias que regula, formulándose en coordinación con lo que establezca el Programa Estatal (SPABC, 2009).

En este sentido, en el caso del Municipio de Monterrey se establecieron los siguientes programas y proyectos relacionados con los residuos sólidos, (Ayuntamiento de Monterrey, 2009):

- Reciclaje en secundarias.
- Programa de manejo de desechos sólidos domésticos
- Proyecto de acopio y confinamiento de pilas domésticas
- Proyecto de acopio de desechos electrónicos domésticos

Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016.- El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016, comprende las siguientes políticas públicas (P.O.D.E. California, 2014).

- I. Desarrollo Institucional para el Buen Gobierno
- II. Desarrollo Económico Sostenible
- III. Desarrollo Social Incluyente
- IV. Desarrollo Ambiental Sustentable

V. Seguridad Ciudadana

VI. Vivienda e Infraestructura

La Política en el que se aborda el tema de los Residuos Sólidos corresponde a la Política IV. Desarrollo Ambiental Sustentable dentro de la cual se estableció la Estrategia 4.2.- Disminución de la Contaminación la cual menciona que se deben establecer procedimientos sistemáticos y generales para el control y supervisión de los generadores de descargas, residuos y emisiones contaminantes en agua, suelo y aire, respectivamente, además de dictar medidas de prevención y control para mitigar la contaminación en actividades comerciales y de servicios, mediante la aplicación de la normatividad ambiental municipal (P.O.D.E. California, 2014).

Finalmente, con fundamento en lo anterior se determinó la Línea de acción: 4.3.2.- Sistema integral de recolección y disposición de residuos sólidos, el cual, establece el fomento de la educación de los generadores de residuos y mejorar la calidad y eficiencia del transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en el municipio, con la intención de promover el manejo apropiado de las materias primas para minimizar los residuos, y establecer políticas de reciclaje que orienten la conservación y la recuperación de los recursos naturales y disminución de costos de operación (P.O.D.E. California, 2014).

Programas Municipales. - En el caso de Mexicali los programas Municipales que se encuentran relacionados con el tema de los residuos sólidos son:

- Programa de desarrollo urbano de población de Mexicali 2025
- Programa de la Dirección de Ecología “Guardianes Ambientales”

Se puede observar que aunque se destinan recursos para el manejo de los residuos sólidos, estos recursos sólo los utilizan para el mantenimiento de los camiones de recolección, el pago de la nómina de los empleados, los gastos que se generan de la recolección, y la concesión que se tiene con PASA, S.A. de C.V. para el traslado y disposición final de los residuos sólidos, sin embargo, estos recursos no son suficientes ya que en caso de requerir nuevo equipo de transporte para la recolección no disponen de recursos adicionales para solventarlos, por lo que es necesario solicitar una partida extraordinaria para poder adquirirlos, por otro lado de acuerdo con el conflicto que se tenía con la concesionaria por

falta de pago, nos indique que el municipio no ha cumplido con su obligación con esta compañía por lo que no cuenta con recursos con los cuales pueda cubrir el costo del mismo, indicando que de manera general sus finanzas no son del todo sanas como para cubrir con sus obligaciones de manera recurrente y las adicionales como la adquisición de equipo o cualquier eventualidad extraordinaria.

4.3.4 Personal

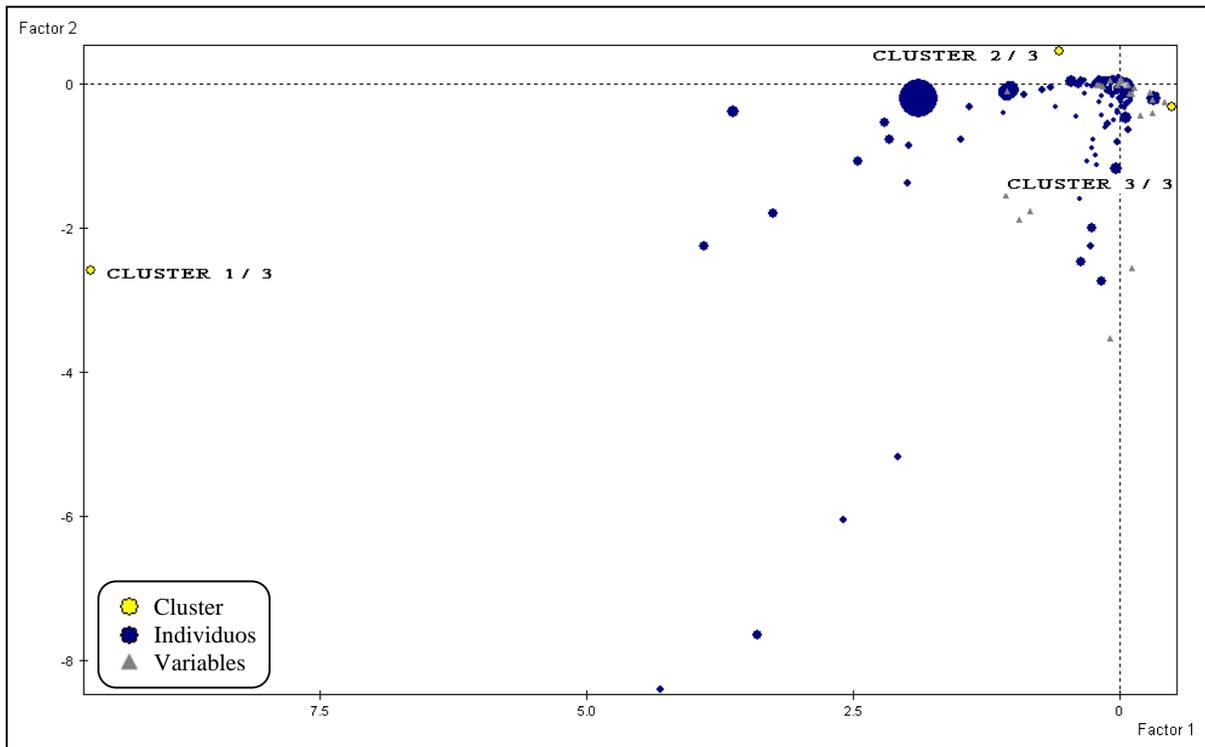
Se tuvo una entrevista con el Jefe del departamento de unidad de transferencia y confinamiento municipal Juan Carlos Lerma Vargas, quien comentó que se cuenta con el personal necesario para cubrir las necesidades para la prestación del servicio de recolección, a los cuales se les proporciona el equipo necesario para realizar su trabajo. Además, se le solicitó información sobre el personal, sin embargo, ya no se obtuvo respuesta respecto a esta solicitud teniendo una limitación para esta investigación sobre la información solicitada.

4.4 Análisis Multivariado y de Generación de Residuos Sólidos en kg Per Cápita por Habitante

4.4.1 Metodología de Análisis Multivariado para Generar 3 Clúster

Para realizar el análisis multivariado (Leroux, 2014), cuyo examen de tabla de datos, permitió identificar diferencias particulares de los valores de población y vivienda socioeconómicas y territoriales de la región 1 de la ZM de Mexicali. A partir de la base de datos del censo de población y vivienda de Mexicali 2010, se utilizaron variables de población total y una serie de variables del censo: la estructura de edades de la población, su origen y movilidad migratoria; nivel de educación; su población económicamente activa y desocupada; población con acceso al servicio de salud; viviendas habitadas y características claves disponibles, que en suma aproximan una relación socioeconómica y de evolución urbana. El objetivo fue su asociación y el vínculo con respecto a la generación de residuos sólidos entre zonas de la principal zona urbana de la región 1.

Figura 4.8. Agrupación en Clusters de variables e individuos del Censo de Población y Vivienda de Mexicali de 2010



Fuente: Elaboración propia con base a los datos de Censo de Población y Vivienda 2010, (INEGI, 2010).

La figura 4.8 muestra la conglomeración de la población y la relación con las características de las variables seleccionadas a nivel general con respecto a la división de tres clusters que se aplicó. En este sentido, la dimensión de los círculos representa el grado de interconectividad entre los individuos, los cuales están diferenciados en el tamaño de los mismos. El triángulo gris corresponde a las variables las cuales se encuentran asociadas a los individuos por la cercanía que se encuentran con ellos. Finalmente, el círculo amarillo son los clusters 1, 2 y 3. Se dice entonces que:

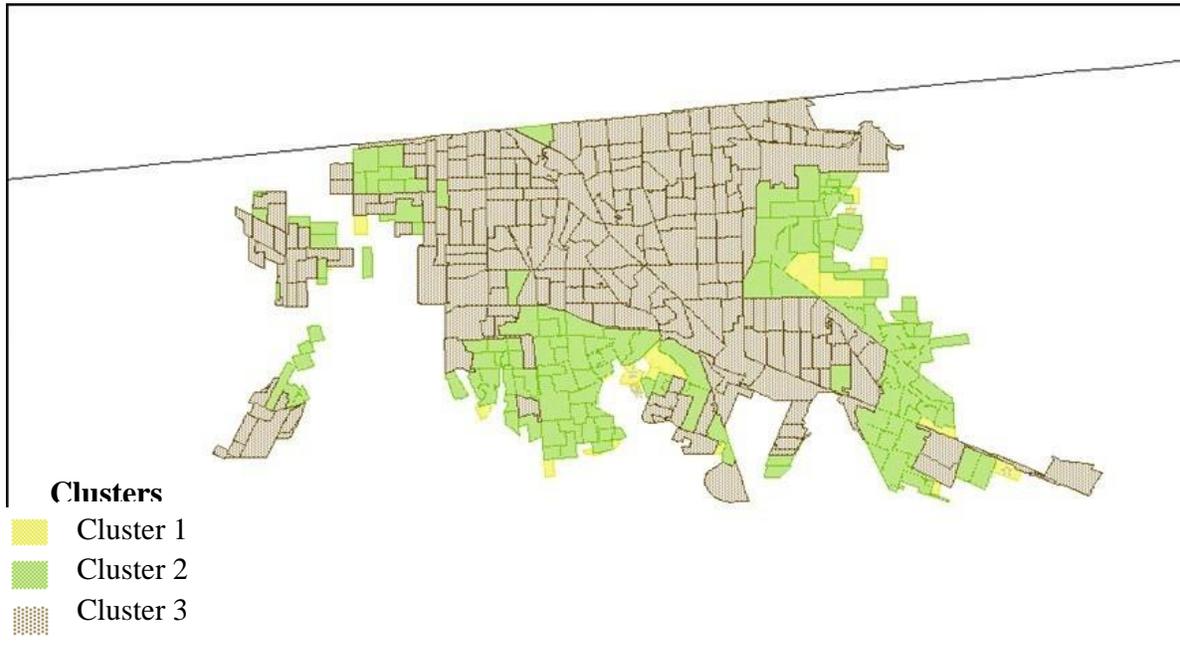
- El 1er cluster tuvo una gran disgregación entre sus variables, en donde sus principales características son que tiene un mayor número de viviendas desocupada y de uso temporal, esto indica que la población no es originaria de la región.
- El 2do cluster tuvo una disgregación chica entre sus variables, en el que sus principales características muestran que se concentra la población menor de 14

años, representa una población ocupada y económicamente activa, originaria de otra entidad, tienen vivienda particular, la cual cuenta con automóvil, con servicios de luz, agua y drenaje. En esta zona también hay un número importante de vivienda desocupada.

- El 3er cluster tuvo una disgregación reducida entre sus variables, así mismo, la población cuenta con las siguientes características: tiene una edad menor a 14 años, entre 15 y 64 años, edad de mayor a 65 años, se encuentra inactiva y desocupada, es propia de la entidad, con limitación en la actividad y aprender, de 15 años y más con primaria incompleta, no cuenta con servicio de salud, con vivienda que no cuenta con drenaje, y cuenta con piso de tierra.

En este sentido, la disgregación e interconectividad de las variables permitió visualizar la identificación de estas relaciones con los individuos y las características de la población y la vivienda en donde el cluster 2 y 3 tienen una mayor asociación y que en general se observa que en el cluster 2 es la zona que tuvo un mayor crecimiento y densificación entre 2000 y 2010, donde se construyó vivienda en los últimos 15 años. Las características de estas dos zonas (cluster 2 y 3) son que tienen una mayor concentración de la población económicamente activa, sin embargo, también se encuentra población inactiva y desocupada (Cluster 3); en el cluster 2 hay cierta proporción es originaria de otra entidad y en el cluster 3 es propia de la entidad; cuenta con automóvil. También tiene vivienda particular, la cual cuenta con servicios de luz, agua y drenaje, sin embargo, hay una proporción de vivienda que no cuenta con drenaje y tiene piso de tierra principalmente en el cluster 3, por otro lado, existe un número importante de vivienda desocupada, como se muestra en la figura 4.9.

Figura 4.9. Diferenciación de Clusters en zona urbana de Mexicali 2010



Fuente: Elaboración propia, con base en los datos de Censo de Población y Vivienda 2010, (INEGI, 2010).

4.4.2 Análisis a Partir de la Cantidad de kg Per Cápita por Habitante y por AGEB

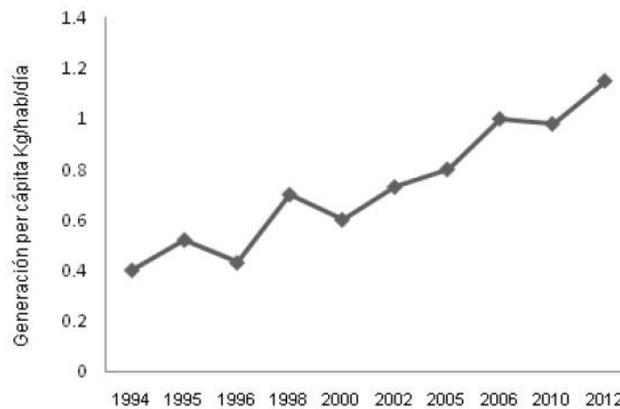
4.4.2.1 Análisis del Servicio de Recolección de RSM en Mexicali, Baja California

Evolución de la generación de RSM en Mexicali

Con base a la información recopilada y analizada por Calva y Rojas (2014) determinaron que es limitada y dispersa en su investigación sobre los volúmenes de generación de los RSU para la ciudad de Mexicali. En este sentido, fundamentado en los datos que se obtuvieron en las diferentes investigaciones muestran la información siguiente con relación a la generación per cápita: en 1994 se generó 0.433 Kg (Cortinas, 1994), posteriormente, de acuerdo con los estudios de Camacho-Gaxiola (1995), registraron 0.489 Kg; enseguida, Ojeda y Silva, (1996), determinaron el volumen de generación de 0.464 Kg; así mismo, el Inventario de Emisiones de Mexicali (Grupo Técnico del Inventario Mexicali, 1999), registró 0.6 Kg por persona/día. En este sentido, se anexaron distintas proyecciones de generación realizadas por el Instituto Nacional de Ecología, para 1997, 0.677 Kg. (INE,

2010), respecto al año 2000, 0.713 Kg. (INE, 2010), en el caso del 2005, 0.781 Kg. (INE, 2010), y para el 2010, 0.97 Kg. (INE, 2010). Enseguida, en el año 2005, en el documento del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025 (XVIII Ayuntamiento de Mexicali, 2007), proporciono el dato de 0.99 Kg por persona al día. Finalmente, se incorporó la estimación del promedio de generación per cápita de 1.1 Kg. Aportada por la Dirección de Servicios Públicos Municipales del XX Ayuntamiento de Mexicali (2012). A partir de lo anterior, a través del tiempo tenemos un incremento de generación de RSUM (Ver figura. 4.10).

Figura 4.10. Generación de residuos sólidos en zona urbana por AGEB de Mexicali, B.C.



Fuente: Generación de residuos sólidos en Calva y Rojas (2014).

En 2012, la generación per cápita por habitante se ha incrementado en un 254% en relación a la generación per cápita por habitante de 1994 en 18 años, teniendo un incremento promedio al año del 14.11%. Es importante mencionar, que en los años 1996, 2000 y 2010 la generación per cápita por habitante tuvo un descenso en relación a los años que preceden respectivamente; en donde, el descenso de 2010 puede que sea reflejo, al menos en parte, del descenso de la actividad económica como consecuencia de la crisis económica y financiera. Sin embargo, durante los 18 años como se muestran en la Figura 2 ha tenido un incremento generalizado. Dicho incremento de la generación de residuos sólidos por habitante representa un problema importante para el municipio ya que genera dificultades para la prestación del servicio público eficiente debido a que los recursos económicos y humanos no son suficientes (Ojeda, Muñoz, y González, 1998). Este incremento de acuerdo con Bernache, Restrepo y Rathje (1991 en Ojeda, Muñoz, y González, 1998) se origina por

el incremento de la población de la ciudad de Mexicali. Así también, el consumismo que realiza la población.

Por su parte, el Instituto Nacional de Ecología (1997) en base a información relativa a la generación per cápita de residuos sólidos municipales calculó una proyección de la generación total por ciudad para los próximos 15 años de la zona fronteriza hasta 2010, destacando los datos de Mexicali con el fin de obtener indicadores que pudieran ser utilizados en dicha localidad.

Tabla 4.4. Proyección de generación total y per cápita para las localidades consideradas en la región fronteriza al 2010

Localidad	Generación total 1997 (ton/año)	Generación per cápita 1997 (kg/hab/día)	Generación total 2000 (ton/año)	Generación per cápita 2000 (kg/hab/día)	Generación total 2005 (ton/año)	Generación per cápita 2005 (kg/hab/día)	Generación total 2010 (ton/año)	Generación per cápita 2010 (kg/hab/día)
Mexicali	178,202	0.6772	200,631	0.7130	243,866	0.7815	294,243	0.8565

Fuente: Elaboración propia con base en la proyección de generación total y per cápita para las localidades consideradas en la región fronteriza (NECC, 1997)

Fundamentados en la tasa de generación de residuos que determino en INECC (2007) de acuerdo a la actividad económica y población actual, se aplicó la tasa de incremento en la generación de 1.75% para hacer la proyección al 2012 y 2015 como se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Proyección de generación total y per cápita para las localidades consideradas en la región fronteriza al 2015

Localidad	Generación total 2012 (ton/año)	Generación per cápita 2012 (kg/hab/día)	Generación total 2015 (ton/año)	Generación per cápita 2015 (kg/hab/día)
Mexicali	304,541	0.8865	319,989	0.9314

Fuente: Proyección elaboración propia con base en los datos de la Tabla 1 (INECC, 2007)

En este sentido, de acuerdo con datos actuales proporcionados por la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, la generación de RSU oscila alrededor de las 100 mil toneladas anuales con un promedio diario de 273 toneladas (Calva y Rojas, 2014).

Por otro lado, de acuerdo con el estudio que realizó Ojeda, Muñoz, y González (1998) muestra la caracterización de los residuos sólidos de la población de Mexicali, obteniendo como resultado que un 36% de la basura está compuesta de desechos de alimentos y un 19% de papel y cartón. De esta manera, en el caso de los componentes inorgánicos misceláneos se encontró que el 82% de éstos, estaba formada por pañales, comprobándose que existe gran población de niños que utilizan este producto y, además, que la población está compuesta de familias jóvenes, esto de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 4.6. Análisis del contenido de Muestras

<i>Componente</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>% respecto a orgánicos</i>	<i>% respecto al total</i>
ORGÁNICOS			
Residuos de comida	1 296.231	57.08	35.39
Papel y cartón	672.283	29.60	18.35
Residuos de jardín	253.343	11.16	6.92
Madera	19.135	0.84	0.52
Misceláneos	29.995	1.32	0.82
	2 270.987		62.00
<hr/>			
		<i>% respecto a inorgánicos</i>	<i>% respecto al total</i>
INORGÁNICOS			
Plásticos	358.110	25.72	9.78
Textiles	143.760	10.33	3.92
Goma	1.455	0.10	0.04
Cuero	12.030	0.86	0.33
Vidrio	164.934	11.85	4.50
Latas de hojalata	87.414	6.28	2.39
Aluminio	12.688	0.91	0.35
Cobre	2.405	0.17	0.07
Fierro	13.775	0.99	0.38
Plomo	2.000	0.14	0.05
Rocas	13.510	0.97	0.37
Ceniza	0.000	0.00	0.00
Pelvo	38.535	2.77	1.05
Misceláneos	541.488	38.90	14.78
	1 392.104		38.00
<hr/>			
GRAN TOTAL	3 663.091		

Fuente: Ojeda, Muñoz, y González (1998)

A este respecto, se caracterizó la generación de RSU basada en tres estratos económicos en el que se identificó el patrón de consumo por zonas y fuente generadora obteniendo como resultado que los diferentes estratos socioeconómicos es diferente del cual se destaca el estrato alto que generó más residuos de acuerdo. Por otro lado, el estrato socioeconómico bajo generó menos residuos que el resto de los estratos como se muestra en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7: Generación de residuos domésticos en los tres estratos

Estrato Socioeconómico	Peso	Medidas de tendencia central		
		n	Media	Des estandar
Alto	2,062,011.06	223	64,437.85	41,999.79
Medio	3,215,855.23	423	51,868.63	42,137.82
Bajo	1,211,553.73	215	39,082.38	26,414.32
Total	6,489,420.02	861		

Fuente: Ojeda (2005).

Análisis del Servicio de recolección de RSM en Mexicali

Actualmente, se ha observado que en México ha realizado cambios en la prestación de los servicios públicos mediante la participación de la iniciativa privada (ip) principalmente en el área de la limpieza urbana en un marco de acelerado crecimiento de la población y expansión de la mancha urbana, por lo que un mayor número de municipios han decidido concesionar el servicio de limpia y disposición final (Couto y Ramirez, 2012). Cabe mencionar que en la ciudad de Mexicali la gestión se ha venido desarrollando con la concesión a empresas particulares, otorgando dicha concesión actualmente a PASA. S.A de C.V que es la empresa que abarca, la recolección, transferencia y transporte del centro de transferencia al relleno sanitario y el manejo de la disposición final (Calva y Rojas, 2014).

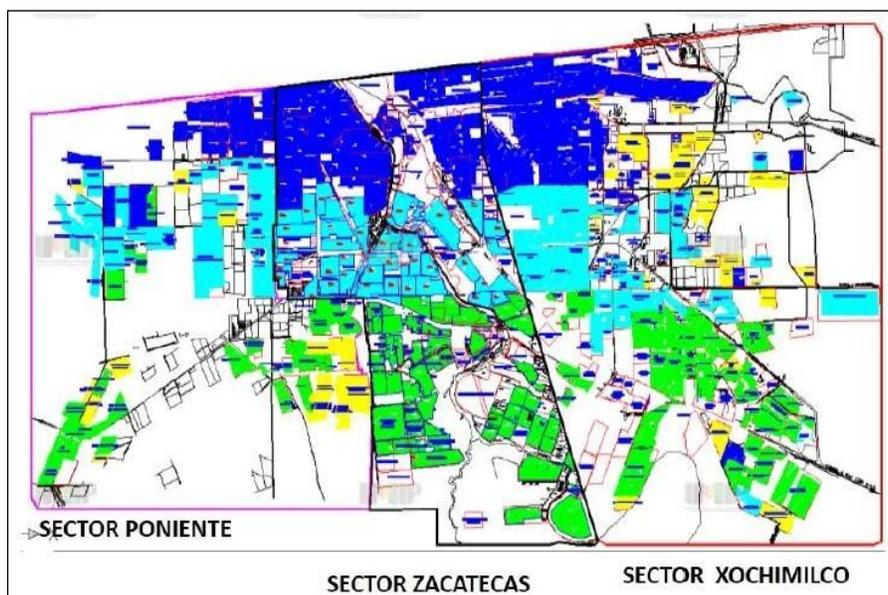
Dicho lo anterior, en la ciudad de Mexicali se presta el servicio de recolección mediante el departamento de limpia; el cual, representa un derecho que tienen los ciudadanos que se deriva del pago de impuestos, entre los que se encuentra la recolección de basura. Este departamento se creó en 1935 y comenzó a prestarse el servicio mediante carretas, posteriormente entre 1969-1970 se establecieron 33 rutas domiciliarias en las colonias y una zona comercial atendidas por 15 unidades (Ramírez, 2006).

Otra tarea prioritaria que se llevó a cabo en el periodo del X Ayuntamiento fue implementar el sistema de unidad de transferencia que se ubicó en el Rio Nuevo en la col. Hidalgo y posteriormente lo reubicaron en la col. Xochimilco al sur de la ciudad y el relleno sanitario en el cerro El Centinela (Ramírez, 2006).

Por otra parte, para eficientar los recorridos de recolección el municipio tuvo que sectorizar la ciudad, planeando e implementando rutas de recolección de los residuos sólidos, dividiéndolos en tres zonas que a continuación se mencionan y se muestra en la figura 4.11 (IMIP, 2013):Sector Poniente (Sector 1)

- Sector Zacatecas (Sector 2)
- Sector Xochimilco (Sector 3)

Figura 4.11. Mapa Sectorizado.



Fuente: IMIP, (2103)

A través de las cuales hasta la fecha se realiza el manejo de los residuos sólidos. Para tal efecto, se describe de manera general el proceso de recolección, el cual inicia con la recolección de los residuos en casas, comercios e industrias. A este respecto, en el caso de la basura doméstica una vez recolectada se transporta al centro de transferencia en la cual es vaciada para ser separada por los pepenadores y el resto de los residuos son depositados en contenedores para ser transportados al relleno sanitario ubicado en las afueras de la ciudad. En el caso de los residuos de comercios e industrias se recolecta por el servicio privado y se lleva directo al relleno sanitario (Ojeda, Muñoz y González, 1998). En este sentido, enseguida se describe de manera detallada el proceso de Recolección, Transferencia y Disposición Final.

Recolección

Con el objeto de que se lleve a cabo el proceso de recolección el Gobierno de Mexicali diseño 84 rutas diarias para su operación, el cual realiza un recorrido diario en promedio de 6 horas por ruta, que en promedio recolecta 6.83 toneladas por ruta, datos obtenidos por el IMIP (2013) para el 2012 se incrementó el número de rutas con un total de 117, de las cuales 15 corresponden a la zona poniente (Sector 1), 54 corresponden a la zona zacatecas (Sector 2) y 48 a la zona Xochimilco (Sector 3) de los cuales solo se encuentran operando

38 y 41 descompuestos. Para lograr dicho recorrido, se usan 52 camiones de 7 toneladas en la zona urbana (en el 2012 ya se cuentan con 77 camiones dato de IMIP (2013)), con 498 personas dedicadas a estas funciones con lo que se recolectan 678 toneladas de basura en promedio diario (Ramírez, 2006). Ahora bien, para el 2012 de acuerdo con datos del IMIP (2103) se obtuvieron 622.72 toneladas por día por parte del ayuntamiento y de la iniciativa privada 350.15 toneladas formando un total de 972.76 toneladas por día.

A continuación, se muestra en la Tabla 4.8 una síntesis de la recolección de basura en la zona urbana durante una semana en 2005, la cual es de lunes a sábado, debido a que el domingo no se presta el servicio de recolección (Ramírez, 2006).

Tabla 4.8. Recolección de Basura en una Semana

Concepto	Sector		
	Xochimilco (3)	Zacatecas (2)	Poniente (1)
Kg de basura por semana	1,405,433	1,400,433	316,000
Kg por día	234,301	233,406	52,666
Kg/ viaje promedio	5,386	5,130	5,534
Kg de basura por día /ruta	6,162	6,156	6,652
No. de viajes por semana	261	273	57
No. de rutas por día	38	38	8
Viajes promedio por día	1.14	1.20	1.20

Fuente: Elaboración propia con base en la Dirección de Servicios Públicos (Ramírez, 2006)

Por otro lado, en el 2012 de acuerdo con el IMIP (2013) se generaron residuos sólidos en la zona Poniente (Sector 1) 116.48 t/d, en la zona Zacatecas (Sector 2) 234.71 t/d y en la zona Xochimilco (Sector 3) 270 t/d, siendo esta última la que generó más toneladas como se muestra en la Tabla 4.9. Cabe señalar, que hay 111 colonias las cuales no reciben la recolección de basura por parte del ayuntamiento que representan 18.66% de la población dato obtenido con base en el censo 2010 nivel manzana (IMIP,2013).

Tabla 4.9. Volumen de residuos sólidos por día

SECTORES	NÚMERO DE COLONIAS	POBLACIÓN	TONELADAS /DÍA
Poniente (1)	128	137,689	116.484
Zacatecas (2)	182	277,443	234.716
Xochimilco (3)	285	320,078	270.785
Total	595	735,210	621.985

Fuente: Elaboración propia con base en la Dirección de servicios públicos en el IMIP, 2013.

Trasferencia

La ciudad de Mexicali cuenta con una estación de transferencia de residuos sólidos municipales, esta se define como el conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el transbordo de dichos residuos de los vehículos recolectores a vehículos de carga en gran tonelaje, para luego transportarlos hasta los sitios de destino final. La estación es una etapa intermedia entre la generación y la disposición final de la basura que se genera en las viviendas de la ciudad, en la cual se realiza el transporte primario y secundario; el primero, corresponde a la acción de trasladar los residuos sólidos recolectados en la fuente de generación (viviendas e instituciones educativas) hacia el sitio de transferencia ubicado en el sur de la ciudad. Para el caso de las otras fuentes generadoras el transporte primario es el confinamiento de disposición final. El transporte secundario se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos de la estación de transferencia hasta el sitio de disposición final, ubicado al este de la ciudad en el ejido Benito Juárez. En este sentido la estación de transferencia existente en el ex ejido Xochimilco, al sur de la ciudad es de descarga indirecta, la cual es manejada por una empresa privada a la que el municipio le otorgó la concesión (Ramírez, 2006).

El ayuntamiento celebró en el 2010 un contrato con PASA. S.A de C.V para operar los centros de transferencia; la cual cobra por concepto de traslado de residuos sólidos urbanos al sitio de disposición final \$83.15, en los cuales se depositan provisionalmente los residuos, para transportarlos en vehículos de mayor capacidad al sitio de disposición final este último cambió su ubicación, el cual se encuentra actualmente en el kilómetro 25.5 de la carretera Federal Mexicali-San Felipe. Si realizamos el cálculo al 2012 de acuerdo a la

proyección de toneladas que se determinó por 304,541 por los \$85.15 pesos por tonelada nos da como resultado \$25,322,584.15 pesos, gasto en que incurre el municipio.

Por otro lado, al realizarse dicha concesión hubo inconformidades por parte de los pepenadores los cuales se manifestaron en contra de dicha disposición, logrando un acuerdo con el ayuntamiento en el que tendrían una participación dentro del manejo de los residuos, en el que se les otorgaría el permiso de realizar la separación de la basura en el centro de transferencia antes de disponerla en los contenedores para su traslado. Dicha actividad, contó con el apoyo de la Fundación Mundo Sustentable la cual se comprometió para colaborar y apoyar a los pepenadores para fungir como intermediario entre ellos y la empresa PASA. S.A. de C.V.

De esta manera, las condiciones en que se encuentran los pepenadores no son las mejores, ya que no cuentan con el equipo necesario, ni las instalaciones adecuadas para realizar tal tarea; sin embargo, la llevan a cabo, una vez que depositan la basura en la plancha ellos se encargan a separar de la basura, algunos materiales que son latas, cartón, papel, vidrio entre otros y los residuos que lleguen a separar cada pepenador lo lleva al área de tratamiento y reciclado que se encuentra enseguida de la plancha, donde venden los residuos a la compañía recicladora la cual pesa y entrega la remuneración económica por dichos residuos, en este sentido el municipio se deslindó de las responsabilidades con los pepenadores.

No obstante, el municipio puede asumir una colaboración conjunta entre el ayuntamiento y los pepenadores, en el que se reconozca la importancia del trabajo del sector informal al medio ambiente y el estado de limpieza de la ciudad; en el que se incorpore en un plan de reciclaje a los pepenadores reduciendo la basura que se destina a la disposición final (Ramírez, 2006)

Disposición Final

En lo que se refiere a la disposición final, el municipio de Mexicali en el 2010 terminó de construir el relleno sanitario ubicado en el kilómetro 25.5 de la carretera Federal Mexicali-San Felipe que cuenta con una vida útil al 2020 el cual cumple con la normatividad además cuanta con inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el

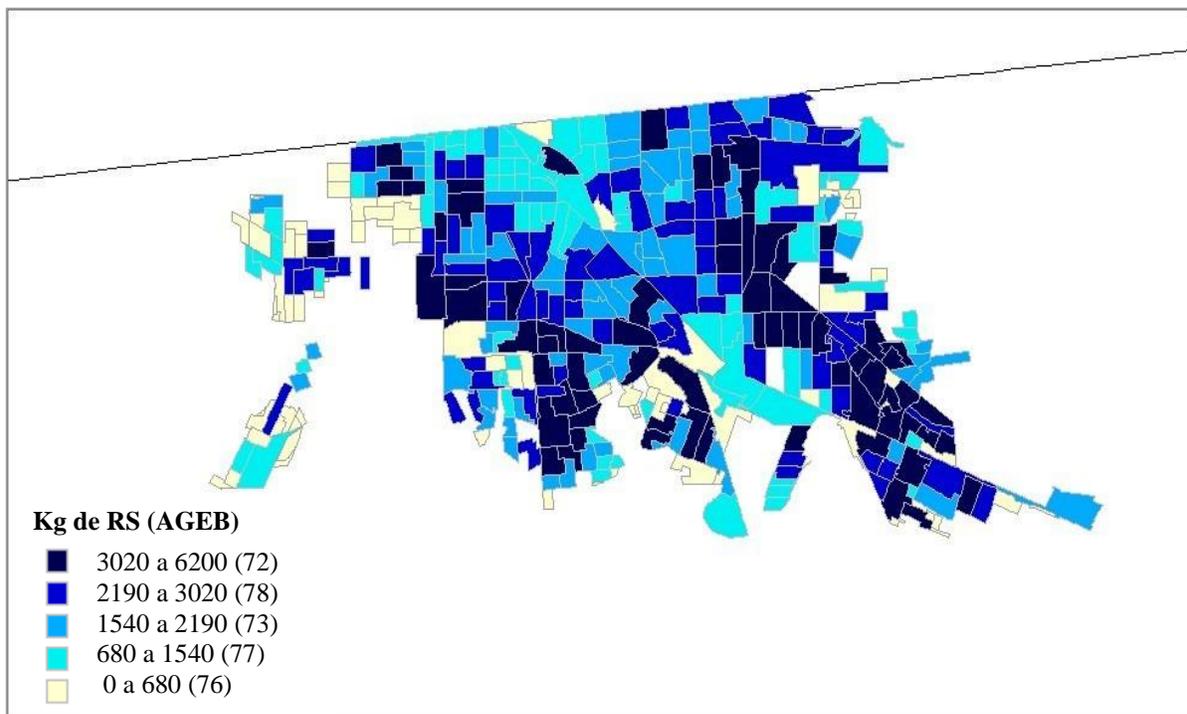
cumplimiento de las disposiciones establecidas para dicho relleno sanitario. En ese mismo año se celebró un contrato con vigencia de 20 años con PASA. S.A de C.V para operarlo de acuerdo a los lineamientos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, que implica realizar procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad. Así mismo, de acuerdo con el contrato AYT0-CTC-SP-01-2010 que se celebró, PASA S.A. de C.V. por concepto de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos cobra la cantidad de \$132.61 pesos por cada una de las toneladas ingresadas al sitio de disposición final, tratadas y dispuestas finalmente. Si realizamos el cálculo al 2012 de acuerdo a la proyección de toneladas que se determinó por 304,541 por los \$132,61 pesos por tonelada, dando como resultado \$40,385,182.01 pesos, gasto en que incurre el municipio. En este sentido si sumamos el servicio prestado por el traslado al relleno sanitario sumaria un importe total de \$65,707,766.16 pesos

Cabe mencionar que, en el presente año, el 12 de marzo de 2015 se presentó un problema con la compañía directivos de la empresa Promotora Ambiental (PASA), encabezados por Fernando Kuri, informaron que debido a la suspensión de pagos por parte del Ayuntamiento de Mexicali, a cargo del alcalde Jaime Díaz Ochoa, decidieron dejar de operar el relleno sanitario y el centro de transferencia de la colonia Xochimilco, al sur de la ciudad. En este sentido el ayuntamiento tiene un adeudo de 74 millones de pesos, de los cuales 18 millones corresponden a la anterior administración. Posteriormente el ayuntamiento respondió cuando elementos de la Dirección de Seguridad Pública del Municipio (DSPM) irrumpieron a las instalaciones del relleno sanitario y estación de transferencia para tomar posesión e impedir el acceso a personal de PASA. De esta forma el ayuntamiento comentó que el atrasó se debe a la problemática financiera en que se encuentra, sin embargo, se calendarizó un plan de pagos para 2015 por 27.5 millones de pesos, de los cuales se han pagado 5 millones 330 mil pesos en enero y febrero del 2015, en marzo ya no se realizó el pago porque PASA no presento la factura para solucionar el conflicto (La Crónica, 2015).

4.4.2.2 Análisis a Partir de la Cantidad de kg Per Cápita por Habitante y por AGEB

A partir de la cantidad de kg per cápita por habitante se realizó una proyección por AGEB de la generación de residuos sólidos de los habitantes que se distribuyó en 5 grupos, los cuales se ordenaron de mayor a menor cantidad de residuos generados. Como resultado se obtuvo que las zonas que generan mayores residuos sólidos son las zonas que se encuentran a la periferia de la ciudad como se muestra en la figura 4 en la zona más oscura del mapa. Esta zona, si se compara con la figura 4.12. representa la zona de crecimiento de la población entre 2000 y 2010, la cual se concentra en el cluster 2 en donde existe una mayor concentración de la población económicamente activa la cual cuenta con los recursos económicos para consumir productos, los cuales cuentan con automóvil, con vivienda particular con todos los servicios, lo que implica que genere una importante cantidad de residuos sólidos en relación al resto de las zonas.

Figura 4.12. Generación de residuos sólidos en zona urbana por AGEB de Mexicali, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos de
Generación de residuos sólidos (Calva y Rojas, 2014).

En este sentido, la forma en cómo se encuentra sectorizada la recolección no satisface la demanda de la recolección en relación a la generación, lo que ocasiona que no exista una claridad en la forma en que actualmente tiene la red de recolección.

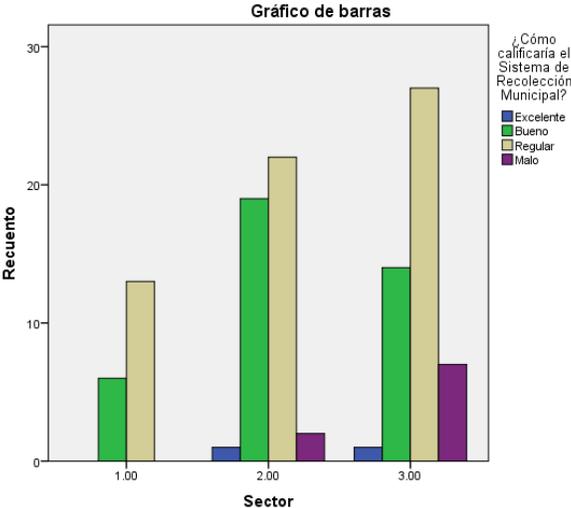
4.5 Diagnóstico del Análisis de la Opinión de la Gente Respecto a la Recolección

4.5.1 Resultados del Trabajo de Campo

Esta investigación de campo que se llevó a cabo en la zona urbana de Mexicali, para la obtención de datos sobre la percepción y calificación del servicio de recolección de la ciudad, con la finalidad de mostrar los resultados obtenidos de dicha encuesta. De esta manera, una vez concentrados los datos se obtuvieron los siguientes resultados:

Los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta muestran en evaluar el sistema de del servicio de recolección de residuos sólidos, por lo que se obtuvo que un 55.35% lo califican como regular, mientras un 34.82% lo consideran como bueno y una pequeña parte como mal servicio. Por otro lado, mientras se siga recolectando la basura de sus hogares, para la población es suficiente, al igual que para el municipio, mientras cumpla con recoger la basura, sin tomar en cuenta si el personal cuenta con el equipo necesario para su desempeño y si calidad del servicio es excelente ver Figura 4.13.

Figura 4.13. Calificación del Sistema de Recolección



Fuente: Elaboración propia con base en el resultado de la aplicación del cuestionario

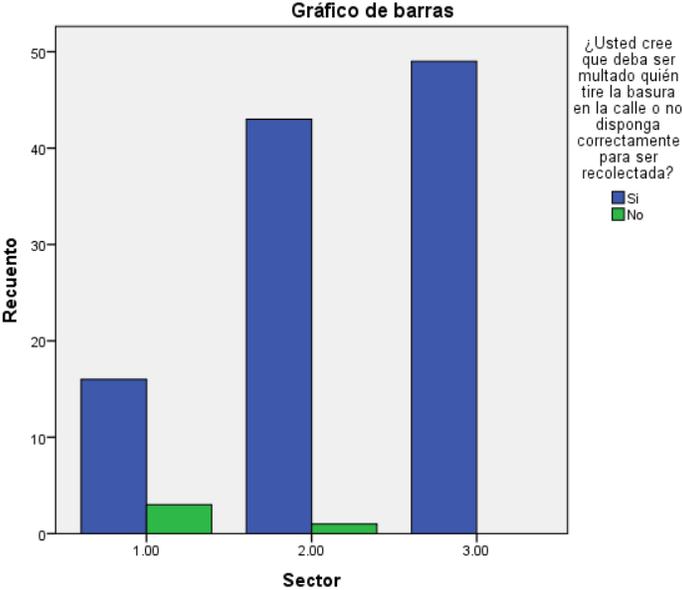
De igual manera, los entrevistados evaluaron las condiciones del equipo de transporte del cual se obtuvo un poco más de 2/3 partes de las personas encuestadas considera en buenas condiciones el equipo de transporte, y la mayoría menciona que pasa 2 veces a la semana el camión recolector, también considera suficiente el número de veces que pasa y la forma en como entrega la basura al camión recolector la mitad de la población encuestada la entrega en bolsas de plástico y el 46% entrega la basura en botes. Por el contrario, al evaluar de manera general el servicio de recolección de basura se obtuvo que el 55% un poco más de la mitad evalúa como regular dicho servicio.

Con la aplicación del cuestionario, se obtuvieron datos sobre el nivel de concientización de los ciudadanos de la zona urbana de Mexicali sobre si considera que es un problema importante la basura en la ciudad, a lo que la mayoría respondió que sí es un problema importante la basura. En donde un poco más de 2/3 partes está consciente de los problemas de contaminación que ocasiona el inadecuado manejo de la basura mientras el 28.57% no tiene conocimiento de los problemas que esto ocasiona. Un 70.53% de las personas que contestaron estar conscientes de la contaminación que ocasiona el 84% comento que los problemas que ocasiona son contaminación de aire, agua y tierra; también mencionaron estar de acuerdo en que ocasionan enfermedades, plagas y mal olor. De esta forma, se observó que la mayoría de la población esta consiente que un mal manejo de la basura y que el efecto principal de ello es la contaminación ambiental y repercusiones en la salud.

Así mismo, el 62% de la población encuestada está dispuesta a participar junto con el gobierno municipal en algún comité para mejorar el sistema de recolección de la basura, de los cuales les gustaría aportar ideas. En este sentido, un 54.46% está dispuesto a comprar más botes de basura o contenedores, un 76.78% están dispuestos a separar su basura por tipo, un 44.64% pagar una cuota para mejorar el servicio, 59.82% para recibir capacitación para el anejo de la basura. También, la población está de acuerdo en que se multe a quien tira la basura en la calle o no la disponga correctamente para ser recolectada con un 96.42% a favor (ver Figura 4.14), y en relación a la cuota se confirmó mediante la afirmación de la población encuestada con un 57.14% a favor de pagar anualmente por el servicio de recolección para su modernización y mejor prestación del servicio siempre y cuando este sea un costo accesible para ellos. Finalmente, dentro de los problemas que llegaron a

detectar del servicio de recolección de los cuales las opiniones se distribuyeron principalmente en dos conceptos los cuales son: con un 39.28% en dejar caer la basura en la calle por parte de los trabajadores y con un 21.42% comentaron que revuelven la basura.

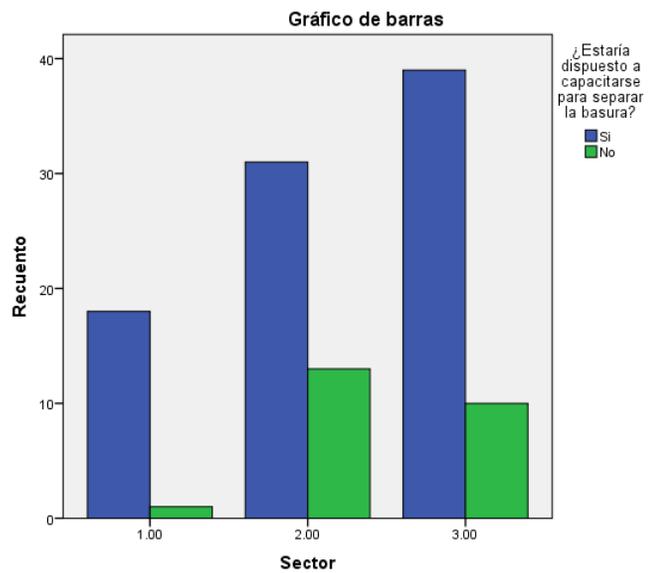
Figura 4.14. Debe ser multado quien tira la basura.



Fuente: Elaboración propia con base en el resultado de la aplicación del cuestionario.

Por otro lado, respecto a los programas institucionales y los hábitos respecto a la separación de basura la población encuestada se obtuvo que la mayoría no tiene conocimiento de algún programa por parte del gobierno sobre educación ambiental relacionada al manejo de la basura y no ha asistido a alguna plática relacionada con el manejo de la basura, así también la mayoría de la población afirmó que el gobierno debería implementar algún tipo de programa relacionado a esto, además está dispuesta a asistir a alguna plática relacionada con el manejo de la basura. De esta manera, el 50% de la población tiene los hábitos de separar la basura como cartón, latas o plásticos, el 38.39% separa desperdicios de alimentos para echarlos a las plantas, y el 52.67% separa desperdicios para alimentar animales. Finalmente, la mayoría de la población está dispuesta a capacitarse para separar la basura y llevar a cabo la separación en su hogar (ver figura 4.15).

Figura 4.15. Capacitación para separar la basura



Fuente: Elaboración propia con base en el resultado de la aplicación del cuestionario.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Dentro del análisis que se realizó respecto a otras ciudades en el entorno nacional e internacional podemos ver que, aunque ha habido casos de éxito, éstos casos solo se han llevado a cabo de manera integral por los países desarrollados los cuales tienen los recursos económicos para realizar estas inversiones, para los casos que hemos estudiado, solo hemos visto que se han logrado avances en ciertos aspectos de la gestión pero no de manera integral por la falta de recursos económicos e infraestructura, los cuales han hecho adecuaciones de acuerdo a las necesidades locales y con los recursos con los cuales cuenta la administración local, aun a pesar de estos avances, existen retos para las administraciones principalmente en lo económico y que éste pueda ser rentable para el municipio, de infraestructura y de cohesión entre los diferentes actores que participan en la gestión integral de los residuos sólidos.

La situación que prevalece en el municipio de Mexicali es que aunque cuenta con la normatividad local teniendo para ello el Reglamento para la protección al Ambiente y el Reglamento para la Prevención del Aseo Público, éstos no han sido suficientes para que en la ciudad se haya podido implementar la gestión integral de los residuos sólidos ya que no existe una aplicación de la ley y coordinación por parte de la administración local de Mexicali, así mismo, no se han podido articular las funciones con los diferentes actores para aplicar una correcta gestión que pueda integrar las partes involucradas y tener una correcta cohesión de participación entre los mismos. Además no cuenta con una correcta supervisión y vigilancia que este monitoreando a la concesionaria para que cumpla de manera adecuada y de acuerdo a la normatividad establecida que se esté autorregulando con el fin de obtener una mejora en la gestión, al no realizar esto impide que haya una integración y una implementación adecuada para una gestión integral como lo establece la normatividad, dejando que los actores actúen como creen que es correcto como es el caso de la asociación de pepenadores a los cuales no se les supervisa ni regulariza, ya que la respuesta es correctiva en lugar de ser preventiva. En este sentido, se tienen una gran deficiencia en la aplicación de la normatividad ya que ésta no se aplica conforme se encuentra establecida.

Por otro lado, con respecto a la problemática del manejo de los residuos sólidos de acuerdo con el análisis multivariado que se realizó, se observó que se distinguen dos zonas, la primera representa la zona histórica de la ciudad hasta el año 2000 y la segunda corresponde a la zona de expansión hasta el 2010. Cuyas características determinan varios factores que se vinculan con la generación de los residuos sólidos urbanos, las cuales son: en la primera zona tiene una población que genera residuos sólidos de diferentes edades desde la edad joven a la mayor que es nativa de la ciudad, así también, se identifica que se encuentra una proporción de población desempleada la cual vive en situación precaria. Por otro lado, en la segunda zona se revela que hay una mayor concentración de la población que parte de ella es económicamente activa, esto implica una mayor generación de residuos sólidos, la cual cuenta con vivienda que incluye todos los servicios, en esta zona también se encuentra un número importante de vivienda desocupada. De esta manera, se deduce que en ambas zonas existen zonas vulnerables donde se deposita la basura en forma clandestina principalmente en las zonas con situación precaria y donde se encuentran las casas abandonadas. Finalmente, el análisis de la generación de residuos sólidos por AGEB y los factores que se encuentran vinculados a las características mencionadas se determinó que la zona de expansión corresponde al crecimiento urbano de la ciudad y de la población lo que implica una mayor generación de residuos sólidos y la necesidad de una mayor cobertura en esta zona.

Como segundo punto se observó que la generación de los residuos sólidos año con año se ha incrementado y que seguirá incrementándose de acuerdo a las proyecciones, por otro lado, el gobierno municipal sólo se ha enfocado en dos procesos que forman parte de la gestión integral de los residuos sólidos los cuales son la recolección y la disposición final, esta última fue concesionada a la iniciativa privada, la parte del tratamiento se lo delegó a la parte informal que son los pepenadores, sin embargo, existen conflictos entre el gobierno municipal, la concesionaria y los pepenadores, el principal factor es la falta de pago por parte del municipio a la concesionaria, esto orilló a que se rompiera el diálogo y posteriormente la cancelación del contrato. En este sentido, se infiere que el municipio de Mexicali solo ha logrado resultados parciales o mínimos como consecuencia de una mala gestión de los residuos sólidos y su falta de supervisión, en la que no basta solo con suplir un servicio básico de recolección y disposición final, sino también es necesario que

contemple los costos que se requieren para solventar su operación, esto repercute al tener un impacto financiero en el presupuesto del municipio que orilló al retraso del pago. Por otro lado, la concesionaria, solo cumplió con el contrato sin involucrarse demasiado, enfocándose principalmente en la oportunidad de negocio que obtenían por el incremento de la generación de la basura que se tiene y las ganancias que obtienen de ella, dejando por un lado el colaborar con el municipio para crear una mayor conciencia ambiental en la población y su participación mediante programas para la reducción y separación de los residuos sólidos.

Esto implica en general que la forma en cómo lleva el municipio de Mexicali el manejo de los residuos sólidos no es sustentable, ya que solo ha cumplido de manera parcial de con los acuerdos, lineamientos y políticas establecidos en la agenda 21, en donde los gobiernos se comprometieron en cumplirlos y llevarlos a cabo.

El tercer punto, el cual fue mediante los resultados de la aplicación de la encuesta se obtuvo como resultado que la población de Mexicali solo tiene la percepción de que el servicio de recolección es regular mientras el gobierno siga prestando dicho servicio para deshacerse de sus residuos sólidos. Se observó también, que el gobierno no ha implementado programas de reducir, reutilizar y reciclar en el que se involucre a la población, así como tampoco desarrollar conciencia ambiental en ellos. Por otro lado, la población está de acuerdo en su mayoría de que se aplique conforme a la ley el que contamine paga, así como el incremento en la cuota que se cobra por el servicio de recolección mientras sea accesible, y finalmente está dispuesta a colaborar con el gobierno para que se implemente un plan integral de residuos sólidos partiendo con la separación de los residuos sólidos en el hogar.

5.2 Recomendaciones

El gobierno municipal debe replantearse el sistema de recolección de residuos sólidos en función de las necesidades que se requieren actualmente acorde a las zonas que generan mayores residuos sólidos y requieren una mayor demanda del servicio.

Es necesario también, que el municipio se reestructure e implemente una adecuada gestión integral de residuos sólidos la cual sea sustentable y cumpla los acuerdos, lineamiento y políticas establecidos en la agenda 21, mediante el establecimiento de un Plan integral de residuos sólidos que contemple los recursos económicos destinados para éste para absorber

los costos de operación y financiamiento que incurre para la prestación integral de este servicio, buscando nuevas fuentes de financiamiento como puede ser a través de los recursos que dispone el Gobierno Federal, o con instituciones a nivel internacional como el Banco Mundial.

El gobierno de Mexicali debe ser regulador y mediador entre los diferentes actores que participarán en el Plan integral, el cuál fomente la responsabilidad compartida entre los actores que intervienen en la cadena de los residuos, asumiendo el costo de su manejo para que tenga éxito dicho proyecto.

Finalmente, realizar modificaciones a las leyes y reglamentos que respalden las políticas que se lleguen aplicar para la implementación del Plan Integral de residuos sólidos, lo cual este acorde a la sustentabilidad para poder reducir los impactos negativos al medio ambiente y a la población, así como también busque los mecanismos para garantizar la suficiencia económica.

REFERENCIAS

- Abarca L. Maas G. Hogland W. (2013) “*Solid waste management challenges for cities in developing countries*” Waste Management vol.33. Pp. 220-232.
- Abarca, G. L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). *Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo*. Revista Tecnología en Marcha, 28(2), 141.
- Acsehrad, H. (1999). *Sustentabilidad y ciudad*. EURE (Santiago), 25(74), 36–46.
- Álvarez, G. (2011) *Ciudades medias y estructura urbana*. Universidad Autónoma de Baja California; Mexicali, Baja California
- Aviña F. (2011) *Gestión de los residuos sólidos urbanos. Variables que inciden en el otorgamiento diferenciado del servicio de recolección en los municipios mexicanos 1996-2010*. Tesis, Doctorado de Investigación en Ciencias Sociales, FLACSO México, México.
- Ayuntamiento de Monterrey (2009) *Plan Municipal de Desarrollo de Monterrey, 2009-2012*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, en http://portal.monterrey.gob.mx/pdf/pmd/pmd_mty.pdf
- Baker, S. (2006) *Sustainable Development*. Routledge Taylor & Francis Group. Nueva York, Estados Unidos de América.
- Banco Mundial (2012). *Las ciudades van a enfrentar un marcado aumento de los costos del tratamiento de basuras*. Recuperado el 19 de octubre de 2014 en <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment>
- Betancourt, M. (2004). *Teorías y Enfoques del Desarrollo*. Escuela Superior de Administración Pública. Bogotá. Colombia. Libro electrónico recuperado el 18 de junio del 2015 en: www.insumisos.com/lecturasinsuminas/Teorias%20y%20Enfoques%20del%20Desarrollo.pdf

- Bernache, P. G. (2015). *La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales*. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 72–101.
- Bottino, B. M. del R. (2009). *La ciudad y la urbanización*. *Revista Digital Estudios Historicos*, (2), 9-.
- Burnley, S. J. (2007). *A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom*. *Waste Management*, 27(10), 1274–1285.
- Bustelo, G. P. (1998). *Teorías contemporáneas del desarrollo económico*. Síntesis. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=213741>
- Cadwallader, M. (1985) *Analytical urban geography: spatial patterns and theories*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Calixto, R. (2008) *Ecología y Medio Ambiente*. Cengage Learning Editores.
- Calva-Alejo, C. L., & Rojas-Caldelas, R. I. (2014). *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable*. *Información tecnológica*, 25(3), 59-72. Recuperado el 06 de marzo de 2015 en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000300009&script=sci_arttext
- Canel, L. (2010). *II. Instituciones metropolitanas y calidad de las políticas públicas: el caso de los residuos sólidos urbanos*. En *La Gran Buenos Aires – Rompecabezas metropolitano* (pp. 309–58). Ciudad de Buenos Aires: Publicaciones, Sede KAS-Argentina. Recuperado a partir de <http://www.kas.de/argentinien/es/publications/21986/>
- Cárdenas, J. L. A. (1998). *Definición de un marco teórico para comprender el concepto del desarrollo sustentable*. *Revista INVI*, 13(33).
- Carter, H. (1983) *El estudio de la geografía urbana*. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid, España.
- Castells, M. (1983) *The city and the grossroots: a cross-cultural theory of urban social movements*. Los Angeles: University of California Press.

- Chávez Alzaga, O. E., & Toriello, E. S. (1998). *Reporte del estado ambiental y de los recursos naturales en la frontera norte de México*. Instituto Nacional de Ecología, México. Recuperado el 16 de marzo de 2015, en http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap11.html?id_pub=109
- Chaves, P. J. (2004). *Desarrollo tecnológico en la Primera Revolución Industrial*. Norba. Revista de historia, (17), 93–109.
- Christaller, W. (1965) *Central places in southern Germany*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1965.
- Ciudades producen hasta 10,000 millones de toneladas de basura*. El Economista. México, D.F. (2015, septiembre 7) Recuperado a partir el 9 de septiembre de 2015, en <http://eleconomista.com.mx/internacional/2015/09/07/ciudades-producen-hasta-10000-millones-toneladas-basura>
- Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado Baja California (COPLADE), (2013). *Apunte Población de los municipios de Baja California 2010-2030*. Recuperado el 9 de septiembre de 2015, en <http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2013/Apunte%20Poblacion%20de%20los%20municipios%20de%20Baja%20California%202010-2030.pdf>
- Comisión Europea (2000) Dirección General de Medio Ambiente. *La UE apuesta por la gestión de residuos*. Recuperado el 22 de noviembre de 2014 en http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_es.pdf
- Cortes, J. (2013) *Marco jurídico normativo de los residuos sólidos electrónicos*. Recuperado el 6 Septiembre de 2014, en <http://residuoselectronicoscoatzacoalcos.blogspot.mx/2013/08/marco-juridico-normativo-de-los.html>
- Couto, I., & Hernández, A. (2012). *Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos*. Gestión y política pública, 21(1), 215-261. Recuperado el 7 de abril de 2015, en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13323078007>

- Daly, H. E. (2006). *Sustainable development—definitions, principles, policies*. In *The future of sustainability* (pp. 39-53). Springer Netherlands. Recuperado el 7 de abril de 2014, en http://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4908-0_2
- De Desarrollo, P.E. (2014). *Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019*. Gobierno del Estado de Baja California. Recuperado el 6 de Septiembre de 2014, en <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/ped.jsp>
- Del Saz, S. (2008). *Medio ambiente y desarrollo: una revisión conceptual*. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 61, 31–49.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2008). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012*. Recuperado el 21 Agosto del 2014, en: <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/programas/psmarn/Documents/PSMAyRN%2021%20ene%2008.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2009). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012*. Recuperado el 3 Octubre de 2014, en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5112600&fecha=02/10/2009
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2013). *Presupuestos de Egresos de la Federación para el Ejercicio 2014*. Recuperado el 20 de mayo de 2014, en <http://www.apta.com.mx/apta2008/ce/dof/descargapdf/2013/12Diciembre/20131203/shcp13120331-1.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Vol. 20*. Recuperado el 20 de mayo de 2013, en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2013). *Presupuestos de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014*. Recuperado el 20 de mayo de 2014, en <http://inicio.ifai.org.mx/MarcoNormativoDocumentos/21.Presupuesto%20de%20Egresos%20de%20la%20Federaci%C3%B3n%20para%20el%20Ejercicio%20Fiscal%202014.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2014). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 2014*. Recuperado el 14 de mayo de 2014, en

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5329772&fecha=16/01/2014

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2015). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)*. Recuperado el 20 de mayo de 2014, en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf

Dobbs, R., Oppenheim, J., Thompson, F., Brinkman, M., & Zornes, M. (2011). *Resource revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs*.

Durán de la Fuente, H. (1997). *Gestión Ambiental adecuada de residuos sólidos: un enfoque de políticas integral*. Tiempo Nuevo Producciones Periodísticas y Publicitarias. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas. CEPAL/GTZ. Primera Edición. L, 1095. Recuperado el 4 de abril de 2015 en <http://www.cepal.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/4496/P4496.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>

Echarri, L. (1998). *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Ed. Taide Recuperado el 29 de octubre de 2013 en <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/110ReSolUrb.htm>.

Echenique, M., March, L., Martin, L. (1975). *La estructura del espacio urbano*. Editorial Gustavo Gil, S. A. Barcelona, Madrid.

EEA, (2013). *Residuos y recursos materiales* — Agencia Europea de Medio Ambiente. Recuperado el 02 de diciembre de 2013, de <http://www.eea.europa.eu/es/themes/waste/intro>

Enger, E. D. y Smith, B. F., (2006) *Ciencia Ambiental*. Un estudio de Interrelaciones Pag.420

Enríquez, R. (2008) *Introducción al análisis económico de los recursos naturales y del ambiente*. Universidad Autónoma de Baja California PP. 9-70.

Frers, Cristian, (2008). *El manejo de la basura*. Recuperado el 29 de octubre de 2013, en <http://www.ecoport.net/content/view/full/80579>

- Foladori, G. (2002). *Avances y límites de la sustentabilidad social*. Economía, Sociedad y Territorio, 3(12), 621–637.
- Fujita, M. (1989). *Urban economic theory. Land use and city size*. The Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press. Cambridge, MA.
- García et al. (2011). *Atlas de riesgos del municipio de Mexicali, BC*.
- García, F. A., López, M. C., & Estarellas, P. J. B. (2005). *Agenda 21: Subsidiariedad y Cooperación a favor del Desarrollo Territorial Sostenible*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (39), 423–446.
- Garduño, K.; Ojeda, S.; Armijo, C. (2011). *Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial de Mexicali, B.C*. Recuperado el 19 de febrero de 2015 en <http://www.redisa.uji.es/artSim2011/CaracterizacionDeResiduosSolidos/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20generados%20por%20el%20sector%20comercial%20de%20Mexicali.pdf>
- Girardet, H., & de Miguel Pastor, L. (2001). *Creando ciudades sostenibles: creating sustainable cities*. Tilde.
- Gobierno del Estado de Baja California (s.f.). *Estructura del Poder Ejecutivo*. Recuperado el 22 de abril de 2015, en <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/estructura.jsp>
- Gobierno de Baja California (s.f.). *Mexicali*. Recuperado el 3 junio de 2015, en http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/mexicali/mexicali.jsp
- Gobierno del Estado de Baja California (2014) Portal del Gobierno del Estado de Baja California, 2014. *Dependencias y Entidades*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2014, en <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/dependencias.jsp>
- Godoy, A., Rodríguez, J. Consultores FAO, (2001) *Estado actual de la información sobre instituciones Forestales*. Recuperado el 3 de febrero de 2015, en: http://www.fao.org/docrep/006/ad398s/ad398s06.htm#P2170_129755

- Gomez, G. C. M. (s/f). *Población, Medio Ambiente y Crecimiento Económico: Tres Piezas Incompatibles del Desarrollo Sostenible?*. Recuperado el 18 de Octubre de 2014, en <http://docplayer.es/14934483-Poblacion-medio-ambiente-y-crecimiento-economico-tres-piezas-incompatibles-del-desarrollo-sostenible.html>
- Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2015). *Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo*. Tecnología en Marcha, 28(2), 141–168.
- Guimarães, R. (1994). *El desarrollo sustentable: ¿propuesta alternativa o retórica neoliberal?* Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales, 20(61). Recuperado el 29 de junio 2015, en <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1105>
- Gutiérrez, E. G. (2008). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario. Ingenierías, 11(39), 4. Recuperado el 18 de junio de 2015, en file:///C:/Users/jezreel.ramirez/Documents/Auditoria%20Jez/Doct%20T/Bibliograf%20C3%ADa%20T/39_de_las_teorias.pdf
- Gutiérrez, N. S. N., & Serrano, J. A. S. (2013). *Planeación sustentable y turismo en la reserva natural mexicana “La Roqueta”*. El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad (25), 77–102.
- Hammond, R. (2008). *El mundo en 2030*. España: Editions Yago. Recuperado a partir de <http://www.rayhammond.com/El%20Mundo%20en%202030.pdf>
- Hardoy, J. E., Mitlin, D., & Satterthwaite, D. (1995). *Environmental problems in Third World cities*. Earthscan.
- Henry, J. G., & Heinke, G. W. (1999). *Ingeniería ambiental*. Pearson Educación. Pp. 303, 567 y 620
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Batista, L. P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4 ta Edición). McGraw-Hill Interamericana de España S.L. Recuperado a partir de <https://it.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-La-Investigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion>
- Herrán, C. (2012). *El camino hacia una economía verde*. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert - FES, 1–6.

- Hilberseimer, L. (1999). *La arquitectura de la gran ciudad*. (1927) Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Hoyt, H. (1939) *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities*. Washington, Federal Housing Administration.
- Hurd, M. (1903) *Principles of city land values*. Real Estate Record Association; New York, EUA.
- Iglesias, A. N., & Roco, J. G. (2007). *Desafíos de la sustentabilidad del desarrollo. Estrategias de manejo del riesgo ambiental*. Revista Universitaria de Geografía, 16, 13–48. Recuperado el 20 de diciembre de 2014, en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-42652007000100001&script=sci_arttext&tlng=en
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana (IMIP)(2013), *Sectorización de la recolección de residuos sólidos y la generación*.
- Instituto Nacional de Ecología (INE) y Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), (1997) *Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. Capítulo III Generación y composición de los residuos sólidos municipales*. Recuperado el 20 de octubre de 2015, en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/128/cap3.html>
- INE, I. N. de E. S. (1997). *Capítulo III Generación y composición de los residuos sólidos municipales (Vols. 1–Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México)*. México, D.F. Recuperado el 17 de Agosto de 2014, en http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=128
- INAFED (2002) *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Mexicali Baja California*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM02bajacalifornia/municipios/02002a.html>

- IUCN, I. U. for C. of N. and N. R., UNEP, U. N. E. P., WWF, W. W. F., & FAO, F. and A. O. of the U. N. (1980). *Estrategia mundial para la conservación: la conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido*. IUCN.
- Jaramillo, J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. *Colombia: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (ops/cepis)*. Recuperado el 29 de octubre de 2013, en <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/Entrega.asp?identrega=1903>
- Long, C., José, J., Ruibal, A., & C, J. (2002). *Gestión estratégica de la sostenibilidad en el ámbito local: la Agenda 21 Local*. Revista Galega de Economía, 11(2), 1–18.
- López, M. (2014) *Estadística aplicada a las empresas II*. Academia Estadística, Campeche México. Recuperado el 17 de agosto de 2015, en http://www.zalthen.com/joomla/index.php/mat-didact/79-estadistica-ii/72-estimacion-puntual-y-por-intervalo#_Toc320617538
- Low, N. (2000). *Consuming cities: The urban environment in the global economy after the Rio Declaration*. Psychology Press.
- Mankiw, N. G. (2009) *Principios de Economía*. Cengage Learning Editores. Pp4.
- Medina, J. A., Jiménez, I., Aguirre, I., Vallejo, A. A., Tobón, R., & Rocha, M. (2001). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. Marco Institucional y legal aplicable al manejo integral de los residuos sólidos municipales y la prevención de la contaminación del suelo*. SEMARNAT. MX. Recuperado el 18 de Agosto del 2015, en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/133/marco.html#top>
- Medina, J. A., & Jiménez, I. (2001). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*. SEMARNAT, México. Recuperado el 5 de mayo del 2014, en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/344.pdf>
- Ministerio de Salud (1997) *Departamento de Educación para la Salud, Disposición correcta de la basura: el relleno sanitario*. San José, Costa Rica. Recuperado el 02 de noviembre de 2013 en <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>

- Minghua, Z., Xiumin, F., Rovetta, A., Qichang, H., Vicentini, F., Bingkai, L., Yi, L. (2009). *Municipal solid waste management in Pudong New Area, China*. Waste Management, 29(3), 1227–1233.
- Mogrovejo, R. (s/f) *Desarrollo: enfoques y dimensiones*. Recuperado el 20 de abril de 2015, en https://www.academia.edu/8102866/DESARROLLO_ENFOQUES_Y_DIMENSIONES
- Montejano, L. J. A. (2012, junio 25). *La modernización de la administración pública base del desarrollo empresarial en México*. (Tesis). Recuperado a partir del 1 de febrero del 2014 <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/10325>
- Muñoz, A. (2001). *Atlas de Mexicali: un espacio urbano en la estrategia internacional*. Universidad Autónoma de Baja California.
- Muxí, M. Z. (2006). *La ciudad dual o el reto de la globalización sobre las ciudades*. Idea Sostenible, 14. Recuperado a partir del 17 de septiembre del 2014 <http://upcommons.upc.edu/handle/2099/1360>
- Naredo, J. M., & Parra, S. F. (Eds.). (2000). *Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual*. Fundación Universidad de Verano de Castilla y León. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=2612>
- Narotzky, S. (2004). *Antropología Económica, Nuevas Tendencias*. Editorial Melusina. Barcelona. España.
- Ojeda, S. Muñoz, R. y González F. (1998) *Análisis estadístico del comportamiento de los residuos sólidos domiciliarios en una comunidad urbana*. Frontera Norte Vol. 10.
- Okot-Okumu, J., & Nyenje, R. (2011). *Municipal solid waste management under decentralisation in Uganda*. Habitat International, 35(4), 537–543.
- Organización Panamericana de la Salud/Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CEPIS/OPS) (1996) *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en México*. Recuperado el 03 de septiembre de 2014 de <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/mexico/mexico.html>
- Oyarzun, D. A. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. McGraw-Hill Interamericana de España. Pp 237.

Park, R. E., Burgess, E. W., McKenzie, R. D., & Wirth, L. (1925). *The City* (The University of Chicago Studies in Urban Sociology). The City (The University of Chicago Studies in Urban Sociology).

Pérez A. (1997). Socioeconomía. *Madrid: Trotta*. Recuperado el 08 de noviembre de 2013, en :<http://es.scribd.com/doc/6791935/Perez-Adan-Socioeconomia>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2016) *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California*. No.20 Sección III. Recuperado el 22 abril de 2016, en http://www.congresobc.gob.mx/legislacion/Parlamentarias/TomosPDF/Leyes/TOMO I/Constbc_22ABR2016.pdf

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2001) *Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California*. No.53 Sección I, Tomo CVIII. Recuperado el 14 noviembre de 2014, en <http://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-de-proteccion-al-ambiente-para-el-estado-de-baja-california.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2007) *Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California*. No.40 Tomo CXIV. Recuperado el 14 noviembre de 2014, en http://www.tijuana.gob.mx/Leyes/pdf2011/leyes/Leypreresiduos_22OCT2010.pdf

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (1997) *Reglamento para la Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali*. No.50 Tomo CIV. Recuperado el 14 noviembre de 2014, en [URL:http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/BAJA%20CALIFORNIA/Municipios/Mexicali/MexicaliReg14.pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/BAJA%20CALIFORNIA/Municipios/Mexicali/MexicaliReg14.pdf)

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2000) *Reglamento para la Prevención del Aseo Público en el Municipio de Mexicali*. Del XVI Ayuntamiento de Mexicali. Recuperado el 15 de noviembre del 2015, en <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/normatividad/reglamentos/pdf/preservacionAseoPublico.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2001) *Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California* Sección II, Tomo CVIII. Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en <http://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-del-regimen-municipal-para-el-estado-de-baja-california.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2007) 116(10). DE MEXICALI, XVIII Ayuntamiento. *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025*. Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/administracion/plandesarrollourbano/pdf/ucp2025.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2013) *Presupuesto de Egresos del Estado de Baja California, para el Ejercicio Fiscal del año 2014* Tomo CXX Vol. 60 Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en http://www.bajacalifornia.gob.mx/bcfiscal/2012/transparencia_fiscal/marco_programatico/ppto_egresos/Presupuesto%20de%20Egresos%202014.pdf

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2013) *Presupuesto de Egresos del Municipio de Mexicali, para el Ejercicio Fiscal del año 2014*. Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/finanzas/presupuestos/egresos2014.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2012) *Presupuesto de Egresos para el Municipio de Mexicali, BC para el Ejercicio Fiscal 2013*. Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/finanzas/presupuestos/egresos2013.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2014) *Plan Municipal de Desarrollo de Mexicali 2014-2019 de XXI Ayuntamiento*. Recuperado el 04 de diciembre de 2014, en <http://www.mexicali.gob.mx/xxi/pages/planmunicipal.php>

Periódico Oficial del Estado de Baja California (P.O.D.E California), (2009) *Programa Estatal de Protección al Ambiente 2009-2013*. Tomo CXVI Vol. 56 Recuperado el

22 de noviembre de 2014, en:
<http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/legislacion/periodico/2009/SECC-I-11-12-2009.pdf>

Puig, I. y Freire, J. (2007) *Efectos de las políticas ambientales sobre la competitividad*. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol.6.

Puyol, R., J. Estébanez y R. Méndez (1995), *Geografía Humana*, Ediciones Cátedra Geografía, Madrid.

PNUMA. (1992). *Programa 21: Capítulo 21 Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales*. Recuperado el 11 de febrero de 2016, a partir de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>

Ramírez, J. (2006) *Una visión de la problemática ambiental de Mexicali y su valle: elementos para su gestión*. Universidad Autónoma de Baja California.

Ramírez, T. A., & Sánchez, N. J. M. (2009). *Enfoques del desarrollo sostenible y urbanismo*. Revista Digital Universitaria, 10(7). Recuperado a partir de <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/handle/DGTIC/61012>

Rifkin, J. (2011). *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. Revista Chilena de Derecho Informático, 0(2). <http://doi.org/10.5354/0717-9162.2003.10654>

Rodríguez, E. L. Á. (2002). *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina*. Innovar, 12(20), 111–120.

Roca, A. (2015). Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. *Problemática, clasificación y gestión de los residuos sólidos urbanos*. Recuperado el 19 de febrero de 2015, en http://www.infoagro.com/documentos/problematika_clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp

Rosales, P. N. (2013, octubre 14). *Nuevos desafíos de la planeación urbana: pautas para la instrumentación de los principios de sostenibilidad y su aplicación al programa de desarrollo urbano de la ciudad de México* (info:eu-repo/semantics/doctoralThesis).

- Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado a partir de <http://eprints.ucm.es/23136/>
- Rueda, S., Estevan, A., Vila, M., Morató, M., Elorrieta, I., Altabella, J., & Guzmán, J. R. (2009). *Libro Verde de medio ambiente urbano (tomo II)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España. P. 69
- Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California (SPABC), (2009) *Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Baja California 2009*. Recuperado el 3 de octubre de 2014 en: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/gestionresiduos/pepgir_baja_california.pdf
- SEDESOL, C. (2005). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2005*. Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. Recuperado el 10 de septiembre de 2015, en www.inegi.org.mx
- SEDUMA (2014) *Marco Jurídico en materia de residuos sólidos*. Recuperado el 20 de octubre de 2014, en <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/residuos-solidos/marco-juridico.php>
- SEMARNAT (2009) *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. Recuperado el 15 agosto del 2015, en http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/cambio_climatico.pdf
- SEMARNAT (2011) *Programa para Mejorar la Calidad del Aire en Mexicali 2011- 2020*. Mexicali, B.C. México.
- SEMARNAT (2012) *Informe de la situación del medio ambiente en México*. Recuperado el 16 de Abril de 2015, en http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf
- SEMARNAT (2012) *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California 2012*. Recuperado el 16 de octubre de 2014, en:

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001769.pdf>

Soja, E. W. (2005). *Algunas consideraciones sobre el concepto de ciudades región globales*. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (58), 44–75.

Sorre, M. (1952) *Les fondements de la Géographie humaine, Vol. III, L'Habitat*, París, A. Colin, pág. 180.

Sujauddin, M., Huda, S. M. S., & Hoque, A. T. M. R. (2008). *Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh*. *Waste Management*, 28(9), 1688–1695.

Tabla 1: Distribución Normal UA. Recuperado el 17 de agosto de 2015 en: https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/gallardo/Tablas-normal-chi-t-F.pdf

Torres, F., & Labarca, N. (2009). *Construcción histórica-teórica del proceso de desarrollo económico*. *Revista de Ciencias Sociales*, 15(3), 458-469. Recuperado en 26 de mayo de 2014, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182009000300008&lng=es&tlng=es

Tyler, G. (2002) *Introducción a la ciencia ambiental*. Pág. 283 Editorial Thomson.

Tyler, G. (2007) “*Ciencia ambiental desarrollo sostenible un enfoque integral*”. Pág. 283

UN, (1997) *Cumbre para la Tierra +5. Periodo extraordinario sesiones de la Asamblea General para el Examen y la Evaluación de la aplicación del Programa 21*. Recuperado el 26 de abril de 2015, en <http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>

UN, (1992) *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo*. División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Recuperado el 4 de febrero de 2015, en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

UN (1992) *Programa 21 Capítulo 21 y 28*. Recuperado el 27 septiembre de 2014 en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>

- UNEP (2002) *GEO: Global Environment Outlook 3, Past, present and future perspectives*. Ed. Mnatsakanian, R. A. Earthscan Publications. Recuperado el 20 de noviembre de 2104, en <http://www.grida.no/publications/other/geo3/?src=/geo/geo3/spanish/433.htm>
- Valverde, V. T., & Cano, -Santana Zenon. (2005). Capítulo 1. *Que es ecología y como surgió*. En *Ecología y medio ambiente* (pp. 1–9). Pearson Educación.
- Vázquez, C. R. (2009). *Ecología y medio ambiente*. Grupo Editorial Patria.
- Velásquez, M. C. J. (2012). *Ciudad y desarrollo sostenible*. Barranquilla [Colombia]: Universidad del Norte. Recuperado a partir de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=678548&lang=es&site=ehost-live>
- Velázquez, P. A. C. (2007). *Gestión ambiental y tratamiento de residuos urbanos: propuesta para la zona metropolitana de Guadalajara a partir de las experiencias de la Unión Europea* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, Madrid. Recuperado a partir de <http://eprints.ucm.es/tesis/ghi/ucm-t29577.pdf>
- Vidanaarachchi, C. K., Yuen, S. T. S., & Pilapitiya, S. (2006). *Municipal solid waste management in the Southern Province of Sri Lanka: Problems, issues and challenges*. *Waste Management*, 26(8), 920–930.
- World, B. (1992). *World development report 1992; development and the environment*. Oxford University Press.
- Zurbrügg, C., Gfrerer, M., Ashadi, H., Brenner, W., & Küper, D. (2012). *Determinants of sustainability in solid waste management – The Gianyar Waste Recovery Project in Indonesia*. *Waste Management*, 32(11), 2126–2133.

Mexicali Recolección de Basura no se suspende.

Jiménez Vega José de Jesús. Periódico La Voz, 13 de marzo de 2015.

“El XXI Ayuntamiento de Mexicali recibió el apoyo de varias empresas para efectos de que deposite la basura, por lo que el servicio de recolección continuara presentándose no obstante los cierres del Centro de Transferencia y del relleno sanitario, efectuados de manera unilateral por la concesionaria. Con ello se ha obstaculizado que los camiones del XXI Ayuntamiento, encargados de recolectar la basura por las distintas rutas de la ciudad, puedan depositar los residuos sólidos en el Centro de Transferencia. Indicó que el Gobierno municipal en ningún momento se ha negado a pagar a PASA lo que le debe.

Sin embargo, recordó, hay en los archivos del Ayuntamiento muchas deudas históricas por falta de pago de administraciones pasadas, por lo que son situaciones que se han venido negociando y abonando con los diversos proveedores, como es el caso. Por ello, sorprende que PASA haya tomado estas medidas de manera tan repentina y unilateral, faltando entre otras cosas primero a su deber moral de proteger la salud y el medio ambiente de los mexicalenses y al jurídico que consiste en que "las cosas sigan como están",

ANEXOS

A. Anexo: Instrumento de aplicación



ENCUESTA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



Se está aplicando una encuesta con la finalidad de conocer mejor el manejo de residuos sólidos, en la zona urbana de Mexicali para el proyecto tesis de la Maestría en Planeación y Desarrollo Sustentable en la UABC, por lo que solicitamos amablemente nos conteste las siguientes preguntas, los datos proporcionados serán de carácter confidencial.

Folio _____

Datos de Control

Encuestador: _____ Fecha: (___/___/___)

Colonia: _____ Sector () Agebs () Edad: _____

Sexo: 1. Masculino 2) Femenino ()

Profesión u ocupación: ()

1. Empleado público o de gobierno
2. Empleado privado en la industria
3. Empleado privado en el sector servicios
4. Trabajador por su cuenta
5. Comerciantes,
6. Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca
7. Amas de casa
8. Jubilados/pensionados
9. Estudiantes
10. Otro _____

OPERACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

1. ¿Cómo califica la conducta de los empleados del servicio de recolección?
1. Buena 2. Regular 3. Mala ()
2. ¿Cómo califica el desempeño de los empleados del servicio de recolección?
1. Eficiente 2. Ineficiente ()
3. ¿Cómo consideran las condiciones el equipo de transporte utilizado en el servicio de recolección de residuos?
1. Excelente condiciones 2. Buenas condiciones 3. Malas condiciones 4. Condiciones deplorables ()
4. ¿Cuántas veces a la semana pasa el camión recolector por su vivienda?
1. 1 vez a la semana ()

2. 2 veces a la semana
3. Más de dos veces
5. **¿Considera suficiente el número de veces que pasa el camión recolector?**
 1. Si
 2. No
6. **¿Cómo entrega su basura al camión recolector?**
 1. En bolsas de plástico o costales
 2. En botes (plásticos, metálicos u otros)
 3. En Cajas (cartón)
 4. Otra _____
7. **¿Existe personas ajenas al gobierno municipal que presten el servicio recolección de basura en su colonia?**
 1. Si
 2. No
8. **Si la respuesta es SI ¿qué tipo de servicio prestan?**

9. **En caso de que el camión recolector no dé el servicio en su colonia, ¿la población qué hacen con su basura?**
 1. La quema
 2. La entierra
 3. La almacena en casa hasta que el servicio se reestablece
 4. La deposita al basurero municipal
 5. La tira en algún terreno abandonado
 6. Otro _____
10. **De las siguientes acciones ¿cuáles estaría dispuesto hacer para mejorar la recolección de basura?**
 - 1) Si
 - 2) No
 1. Comprar contenedores
 2. Separar la basura por tipo
 3. Pagar una cuota para mejorar el servicio
 4. Recibir capacitación para el manejo de basura
 5. Otro, cual _____
11. **¿Le gustaría participar junto con el gobierno en un comité para mejorar el sistema de recolección de basura?**
 1. Si
 2. No
12. **Si su respuesta es SI ¿De qué manera?** _____

13. **¿Conoce usted cuales son los problemas de contaminación que ocasiona el manejo inadecuado de la basura?**
 1. Si
 2. No
14. **Para los que contestaron SI ¿Qué problemas?**
 1. Contaminación del aire, tierra y agua
 2. Enfermedades
 3. Plagas
 4. Mal olor
 5. Otra _____
 6. Ninguno
15. **¿Usted cree que deba ser multado quién tire la basura en la calle o no disponga correctamente para ser recolectada?**

1. Si _____ 2. No _____ ()
¿Por qué? _____

16. ¿Estaría dispuesto a pagar anualmente por el servicio de recolección de basura para su modernización y mejor prestación del servicio?

1. Si _____ 2. No _____ ()
¿Por qué? _____

17. ¿Cómo calificaría el Sistema de Recolección Municipal?

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Malo _____ ()

18. ¿Usted considera que la basura es un problema importante en este municipio?

1. Si _____ 2. No _____ ()

19. ¿Qué problemas detecta en el servicio de recolección de basura?

1. No pasa el camión _____ () () () ()
2. El personal está mal capacitado
3. Revuelven la basura (residuos)
4. Dejan caer basura en la calle y banquetas
5. Está mal organizado
6. El horario de recolección es inadecuado
7. Otro _____

20. ¿Ha tenido algún problema con el personal de recolección de residuos?

1. Si, ¿cuál? _____ 2. No _____ ()

21. Si la respuesta fue SI, ¿lo ha reportado con las autoridades?

1. Si _____ 2. No _____ ()

22. ¿Servirá de algo contar con un buzón de quejas y sugerencias, para el servicio de recolección de residuos?

1. Si ¿Por qué? _____
2. No ¿Por qué? _____ ()

CUESTION INSTITUCIONAL Y EDUCACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS

23. ¿Conoce algún programa por parte del gobierno sobre educación ambiental relacionado con el manejo de la basura?

1. Si _____ 2. No _____
Si su respuesta es SI ¿Cuál? _____ ()

24. Si su respuesta anterior fue NO ¿Cree que el ayuntamiento debería implementar algún tipo de programa?

1. Si _____ 2. No _____ ()
¿Por qué? _____

25. ¿Ha asistido a alguna plática o información relacionada con el manejo de la basura?

1. Si _____ 2. No _____ ()

26. Si su respuesta es NO ¿Le gustaría asistir u obtener información?

1. Si _____ 2. No _____ ()

27. Acostumbra hacer alguna de las siguientes actividades: 1) Si 2) No

1. Separar desperdicios para alimentar animales ()

2. Separar desperdicios para echarlos a las plantas ()

3. Separar cartón, latas o plástico para vender o regalar ()

28. ¿Estaría dispuesto a capacitarse para separar basura?

1. Si 2. No ()

¿Porque? _____

29. ¿Estaría dispuesto a separar la basura por tipo en su casa?

1. Si 2. No ()

Comentario adicional
