

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS



ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, EN LA
COLONIA EL HORMIGUERO, MUNICIPIO DE GUADALAJARA, JALISCO.

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA

LAURA LILIANA ACOSTA SOTELO

DIRECTOR: M. en C. Miguel E. Magaña Virgen

ASESOR (A): Dra. Hermila Brito Palacios

Las Agujas, Zapopan, Jal., Abril de 2013



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología
COORD-BIO-086/2011

C. LAURA LILIANA ACOSTA SOTELO
PRESENTE

Manifiesto a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: **"Análisis de la condición de los Residuos Sólidos Urbanos, en la Colonia el Hormiguero, Municipio de Guadalajara, Jalisco"**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo al **M. C. Miguel E. Magaña Virgen** asesor/a interno a **M.C. Hermila Brito Palacios**.

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 26 de mayo de 2011.



DRA. TERESA DE JESÚS ACEVES ESQUIVIAS
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



M.C. GLORIA PARADA BARRERA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA
 Presente

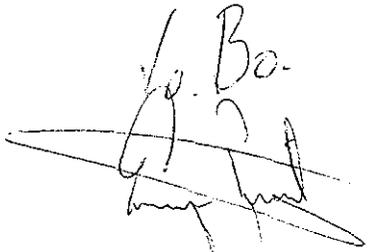
Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad Tesis, opción Tesis e informes con el título: "Análisis de la condición de los Residuos Sólidos Urbanos, de la Colonia el Hormiguero, Municipio de Guadalajara, Jalisco." que realizó la pasante Laura Liliana Acosta Sotelo con número de código 302091798 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

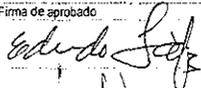
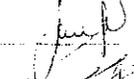
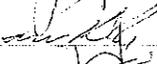
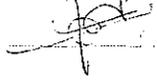
Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente
 Lugar y fecha.

Zapopan, Jalisco 27 de Febrero de 2013


 Firma
 M.C. Miguel E. Magaña Virgen
 Director



Nombre completo de los Sindicales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
Dr. Eduardo López Alcocer		06/05/13
Dra. Juana América Loza Llamas		06/11/13
M.C. Aurora Rosas Ramírez		06/12/13
Supl. Dra. Hermila Brito Palacios		06/03/13

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), por impulsar mi educación dentro de la universidad y al concluir mi carrera de licenciatura en Biología, así como la terminación de mi Tesis culminar mi trabajo de Tesis.

A la Colonia el Hormiguero, que se encuentra localizada en el municipio de Guadalajara, Jalisco.

En donde se llevo a cavo el estudio realizado para la terminación de esta tesis.

Al director de mi tesis al M. C. Miguel E. Magaña Virgen, así mismo como a mis sinodales: Dr. Eduardo López Alcocer, Dra. Juana América Loza Llamas, MC. Aurora rosas Ramírez, Dra. Hermila Brito palacio, y al maestro Roberto Maciel Flores, por ayudarme al concluir mi tesis, con sus consejos y recomendaciones.

Al H. Ayuntamiento de Guadalajara (administración 2006-2012)

A los Habitantes y Comerciantes de la Colonia el Hormiguero por su apoyo y comprensión en el análisis realizado.

A mi hermana Verónica Alicia Acosta Sotelo, que me apoyo a lo largo de mi carrera, y la cual a estado conmigo a lo largo de mi vida y como profesionista, a la cual admiro y s por todo gracias .

A una gran amiga y maestra, María del Consuelo Correa Vela, durante mi estancia en SEMADES.

A mis hermanos y familia, amigos y profesores gracias por su apoyo incondicional.

ÍNDICE

Índice de Tablas, gráficas e imágenes.....	iii
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Antecedentes.....	10
1.3 Planteamiento del problema.....	21
1.4 Justificación.....	23
1.5 Hipótesis.....	25
1.6 Objetivos.....	27
1.6.1 Objetivos específicos.....	27
1.6.1 Objetivos particulares.....	27
Capítulo II Marco Teórico.....	28
2.1 Residuos Sólidos Urbanos.....	28
2.2 Tipos de residuos.....	31
2.3 Clasificación de los residuos en el estado de Jalisco.....	33
2.4 Antecedentes históricos sobre la generación de RSU en México.....	37
Capítulo III Marco Normativo.....	39
3.1 Legislación Ambiental que rige los Residuos en Jalisco.....	39
3.2 Normas Ambientales Oficiales Mexicanas.....	40
3.3 Reglamentos Ambientales que rigen los residuos Sólidos Urbanos en Jalisco.....	41
Capítulo IV Marco de Referencia.....	44
4.1 Ubicación del estado de Jalisco y el Municipio de Guadalajara Jalisco.....	44
4.2 Toponimia.....	46
4.3 Contexto Histórico.....	46
4.4 Aspectos Demográficos.....	47
4.5 Actividad Económica.....	47
4.6 Medio Ambiente.....	48
4.7 Antecedentes de la colonia el Hormiguero, en la recolección de sus residuos.....	50

Capítulo V Metodología	52
5.1 Descripción del Análisis en la Colonia el Hormiguero	52
5.2 Delimitación de la zona de estudio	54
5.3 Muestreo	55
Capítulo VI Resultados y Análisis	60
6.1 Resultados obtenidos del muestreo aplicado en la colonia El Hormiguero para casa habitación.....	60
6.2 Resultado obtenido del muestreo aplicado en la colonia el Hormiguero en Comercios	66
6.3 Comparativo de los resultados obtenidos del muestreo, en relación con kg/Porcentaje y Volumen/Porcentaje de la generación de casa habitación y comercios.....	70
6.4 Estimación en la generación de los tipos de residuos domiciliarios y de comercios de la colonia El Hormiguero.....	72
6.5 Per-Cápita de la colonia El Hormiguero	74
6.6 Resultados del muestreo aplicado en casa habitación y comercios de la colonia El Hormiguero.....	76
6.7 Instituciones que generan Residuos Biológicos Infecciosos B.I	77
6.8 Identificación de los tiraderos clandestinos.....	79
6.9 Resultados obtenidos del muestreo de los Tiraderos Clandestinos de la colonia El Hormiguero para conocer los tipos de residuos encontrados de las casas habitación.....	80
6.10 Rutas de recolección de residuos con las que cuenta la colonia el Hormiguero	89
6.11 Identificación del sitio de disposición final.....	93
6.12 Identificación las estrategias de la administración pública en la atención de los RSU para su recolección en los Tianguis	98
6.13 Conocimientos de la opinión de los colonos de la Colonia El Hormiguero sobre la problemática detectada sobre los residuos en casa habitación y comercios.....	104
6.14 Resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a casa habitación	109
6.15 Resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a comercios	113
6.16 Apartado de imágenes de los RSU generados en la colonia el Hormiguero	115
Discusión.....	119
Conclusiones.....	127
Recomendaciones	134

Bibliografía	137
Índice de tablas, gráficas y figuras	
Tabla 2.1 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos, definidos por SEMADES.....	35
Tabla 5.1 Pesos específicos de diferentes materiales	57
Tabla 6.1 Composición de los residuos sólidos urbanos generados por día en las 39 casas habitación.....	60
Tabla 6.2 Residuos sólidos urbanos generados por numero de habitantes en casa habitación.....	63
Tabla 6.3 RME generados por día de los diferentes tipos de comercios.....	66
Tabla 6.4 Composición de los Residuos de Manejo Especial generados al día por los comercios.....	68
Tabla 6.5 Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de kilogramos residuos por día.....	70
Tabla 6.6 Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de volumen de los residuos por día	72
Tabla 6.7 Estimación de Residuos Sólidos Urbanos generados en la colonia el hormiguero en el 2011.....	72
Tabla 6.8 Estimación de Residuos de Manejo Especial generados en la colonia El Hormiguero en el 2011	73
Tabla 6.9 Per-cápita de los RSU generados por los 140 habitantes muestreados, de la colonia El Hormiguero en el 2011.....	75
Tabla 6.10 Per-Cápita de los RSU generados por los 5,111 habitantes en el censo de INEGI, 2005.....	75
Tabla 6.11 Composición de los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino	81
Tabla 6.12 Composición de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino.....	84
Tabla 6.13 Composición de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino	87
Tabla 7.1 Huella de carbono de residuos inorgánico	125
Tabla 8.1 Estimación en ingresos de los residuos inorgánicos generados en casa habitación.....	129
Tabla 8.2 Estimación en ingresos de los residuos inorgánicos generados en comercios.....	131
Grafico 6.1 Principales componentes de RSU generados por día en casa habitación para conocer su peso.....	61

Grafico 6.2 Principales componentes de RSU generados por día en casa habitación para conocer su volumen	62
Grafico 6.3 Generación de residuos sólidos urbanos por número de habitantes en vivienda y su peso en kilogramos	65
Grafico 6.4 Generación de Residuos Sólidos Urbanos por Número de Habitantes en Vivienda y su volumen	65
Grafico 6.5 Generación de RME generados por tipo de comercio al día en kilogramos....	67
Grafico 6.6 Generación de RME generados por tipo de comercio al día en volumen	67
Grafico 6.7 Composición en kilogramos de los Residuos de Manejo Especial generados al día en los comercios	69
Grafico 6.8 Composición en volumen de los Residuos de Manejo Especial generados al día en comercios	69
Grafico 6.9 Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de residuos por día en kilogramos	71
Grafico 6.10 Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de residuos por día en volumen	72
Grafico 6.11 Composición de kilogramos los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino	81
Grafico 6.12 Composición del volumen los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino	82
Grafico 6.13 Composición en kilogramos de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino	85
Grafico 6.14 Composición en volumen de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino	85
Grafico 6.15 Composición en kilogramos de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino	87
Grafico 6.16 Composición en volumen de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino	88
Grafico 6.17 Pregunta No. 1 de la encuesta a casa habitación.....	106
Grafico 6.18 Pregunta No. 2 de la encuesta a casa habitación.....	106
Grafico 6.19 Pregunta No. 3 de la encuesta a casa habitación.....	107
Grafico 6.20 Pregunta No. 4 de la encuesta a casa habitación.....	107
Grafico 6.21 Pregunta No. 5 de la encuesta a casa habitación.....	107

Grafico 6.22 Pregunta No. 6 de la encuesta a casa habitación.....	107
Grafico 6.23 Pregunta No. 7 de la encuesta a casa habitación.....	108
Grafico 6.24 Pregunta No. 8 de la encuesta a casa habitación.....	108
Grafico 6.25 Pregunta No. 9 de la encuesta a casa habitación.....	108
Grafico 6.26 Pregunta No. 10 de la encuesta a casa habitación.....	108
Grafico 6.27 Pregunta No. 1 de la encuesta a comercios.....	111
Grafico 6.28 Pregunta No. 2 de la encuesta a comercios.....	111
Grafico 6.29 Pregunta No. 3 de la encuesta a comercios.....	111
Grafico 6.30 Pregunta No. 4 de la encuesta a comercios.....	111
Grafico 6.31 Pregunta No. 5 de la encuesta a comercios.....	112
Grafico 6.32 Pregunta No. 6 de la encuesta a comercios.....	112
Grafico 6.33 Pregunta No. 7 de la encuesta a comercios.....	112
Grafico 6.34 Pregunta No. 8 de la encuesta a comercios.....	112
Imagen 1. Mapa del estado de Jalisco.....	45
Imagen 2. Mapa de la Zona Metropolitana de Guadalajara.....	46
Imagen 3. Mapa de la colonia El Hormiguero.....	55
Imagen 4. Mapa de los tiraderos clandestinos de la colonia El Hormiguero.....	79
Imagen 5. Mapa de la ruta de recolección de la colonia El Hormiguero.....	92
Imagen 1. Primer tiradero clandestino.....	83
Imagen 2. Segundo tiradero clandestino.....	86
Imagen 3. Tercer tiradero clandestino.....	88
Imagen 1. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	94
Imagen 2. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	94
Imagen 3. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	95
Imagen 4. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	95
Imagen 5. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	95
Imagen 6. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	96
Imagen 7. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	96
Imagen 8. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	96
Imagen 9. Relleno Sanitario de Planta Laureles.....	97

Imagen 10. Relleno Sanitario de Planta Laureles	97
Imagen 1. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	99
Imagen 2. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	99
Imagen 3. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	100
Imagen 4. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	100
Imagen 5. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	100
Imagen 6. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	100
Imagen 7. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	101
Imagen 8. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	101
Imagen 9. Recolección del tianguis de la Colonia El Hormiguero	101
Imagen 10. Equipo de Limpia Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.....	102
Imagen 11. Equipo de Limpia Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.....	102
Imagen 12. Equipo de Limpia Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.....	103
Imagen 13. Equipo de Limpia Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.....	103
Imagen 14. Equipo de Limpia Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.....	103
Imagen 1. RSU de la colonia el Hormiguero.....	115
Imagen 2. RSU de la colonia el Hormiguero.....	115
Imagen 3. RSU de la colonia el Hormiguero.....	115
Imagen 4. RSU de la colonia el Hormiguero.....	115
Imagen 5. RSU de la colonia el Hormiguero.....	116
Imagen 6. RSU de la colonia el Hormiguero.....	116
Imagen 7. RSU de la colonia el Hormiguero.....	116
Imagen 8. RSU de la colonia el Hormiguero.....	116
Imagen 9. RSU de la colonia el Hormiguero.....	117
Imagen 10. RSU de la colonia el Hormiguero.....	117
Imagen 11. RSU de la colonia el Hormiguero.....	117
Imagen 12. RSU de la colonia el Hormiguero.....	117

Imagen 13. RSU de la colonia el Hormiguero.....	118
Imagen 14. RSU de la colonia el Hormiguero.....	118
Imagen 15. RSU de la colonia el Hormiguero.....	118
Imagen 16. RSU de la colonia el Hormiguero.....	118

ABREVIATURAS

ZMG	Zona Metropolitana de Guadalajara, incluye cuatro municipios centrales (Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá), más otros cuatro municipios conurbados (Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán).
Ley de Residuos	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
LGEEPA	Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGIRJ	Ley de Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco
LEEEPA	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
NAE 007	Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, Jalisco
NOM	Norma Oficial Mexicana
NOM 052	Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005
NOM 083	Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003
PMGIRS	Programa Municipal para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos
RedIntegra	Red de Integradores Ambientales del Ayuntamiento de Guadalajara

MIRSU	Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos
AIPROMADES	Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala
Caabsa	Empresa concesionaria del servicio de recolección y disposición de residuos, Guadalajara Y Tonalá
GIRESOL	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GIZ	Organismo de cooperación técnica alemán, antes GTZ
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
JIRA	Junta Intermunicipal del Río Ayuquila, Jalisco

RESUMEN

Del análisis realizados en la colonia el Hormiguero, se muestrearon un total de 39 casas habitación conformadas por 140 habitantes y 10 comercios, el muestreo se realizo al azar. Los resultados obtenidos fueron, los kg generados por tipo de Residuos Sólidos Urbanos al día, en casa habitación es de 158.100 kg, presentando un volumen de 1.26 M³. El *Per Cápita* que presentan los habitantes es de 1.12 kg por día. Los comercios generan al día 1.4008 toneladas de Residuos de Manejo Especial, con un volumen de 3.13802264 M³. Se encontraron tres tiraderos clandestinos. Los tipos de residuos más generados en casa habitación fueron los Orgánicos, Sanitarios y Plástico, representan 124.400 kg. En el caso de los comercios los mas generados son: Plástico con 966.600 kg, Cartón 359.900 kg, Papel 23.400 kg y Orgánicos 16 kg. Del calculo realizado para conocer cuanto dinero no esta siendo aprovechado por las casa habitación y comercios, si reciclaron los residuos inorganicos, la colonia tendrian un ingreso de \$ 9,141,158.1 pesos, al año.

1.1 INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos (comúnmente denominados basura) son generados de manera intrínseca en todas las acciones humanas, (Tchobanoglous *et al*, 1994), menciona que son “una consecuencia de vida” y los define como aquellos residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles.

Los residuos representan una problemática ambiental y se ha agravado a través del tiempo por diversos factores: aumento de la población, los cambios de hábito de consumo y la variación en la composición de los residuos, entre otros.

En México en el año de 1996, se generaban diariamente cerca de 87, 560 toneladas de residuos municipales. El promedio per cápita era de 0.917 gramos, en una investigación a 41 municipios urbanos de la Región Centro del Occidente de México, la producción per cápita de residuos sólidos era de 1.020 kilogramos. En el año 2003, la ciudad de México producía casi 20 mil toneladas de residuos municipales

por día. El sistema de recolección a mejorado, aun que la principal estrategia de gestión sigue siendo el entierro de los residuos en tiraderos a cielo abierto o en vertederos controlados que no cumplen con la normatividad ambiental vigente (Bernache, 2011).

De acuerdo a la SEDESOL (SEMARNAT, 2001), el problema no solo radica en las grandes cantidades de residuos que se generan, si no también en el cambio de su composición ya que anteriormente eran de tipo orgánico y en la actualidad son elementos de lenta degradación con un mayor efecto en el ambiente. Asimismo, el impacto ambiental generado por los residuos sólidos urbanos depende también de la forma en que estos son manejados y dispuestos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR ,2003), define el Artículo 5 inciso XVII el Manejo Integral, cómo las actividades de recolección 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.

En este contexto el Manejo Integral de los residuos depende de varios factores: los recursos disponibles, composición y cantidad generada de los residuos, aspectos sociales, culturales y educativos, los cuales son de gran importancia debido a que el manejo de los residuos inicia desde las fuentes generadoras y requiere un alto nivel de concientización de la población, porque es de gran importancia que en cualquier localidad exista una gestión integral de residuos, que integren la separación, selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos (Tchobanoglous et al, 1994).

Para lograr este propósito, es necesario tener la información respecto a los residuos sólidos urbanos: fuentes generadoras, las tasas de generación, su caracterización y peso volumétrico, además de las condiciones de operación de los servicios de

recolección de los residuos y la infraestructura existente. De esta forma, se podrán identificar las mejores alternativas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

En el año 2007, entro en vigor la Ley Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ, 2007). Entre sus objetivos esta el promover la participación ciudadana en la separación, reutilización y manejo de residuos, también se busca involucrar a todo tipo de generadores de residuos para que se realicen acciones de prevención, reducción y manejo sustentable así como la reutilización y valorización de los subproductos materiales. En el Artículo 53 de esta Ley se establece que los ayuntamientos deberán desarrollar programas y campañas para la separación de residuos sólidos, así mismo los generadores de residuos tienen la obligación de reducir su monto y realizar la separación primaria de sus residuos.

En el estado de Jalisco han surgido tres instancias de cooperación intermunicipal en los años recientes y sus experiencias se pueden evaluar como positivas. En primer lugar es la Junta Intermunicipal del Río Ayuquila

(JIRA) se integra con la participación de diez municipios: Unión de Tula, Ejutla, Autlán de Navarro, El Grullo, El Limón, Tuxcacuesco, Tonaya, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo. El objetivo central es el saneamiento de la cuenca del Río Ayuquila y se contempla que la gestión integral de los residuos es un componente importante para el manejo sustentable de la cuenca.

El segundo lugar son dos Sistemas Intermunicipales para el Manejo de Residuos (SIMAR) que operan en dos subregiones. Estos desarrollan una nueva infraestructura para recibir y comercializar los materiales separados en los hogares. En la región sur del estado se ha conformado el segundo grupo Sistema Intermunicipal para el Manejo de Residuos Sureste (SIMAR Sureste), lo integran los municipios de: Mazamitla, Quitupan, Valle de Juárez, Manzanilla de la Paz, Concepción de Buenos Aires, Tuxcueca, Tizapán el Alto y Santa María del Oro. El noveno es el municipio de Marcos Castellanos, que pertenece al estado de Michoacán. El SIMAR Sureste es el responsable de brindar asesoría, recolección, reciclaje, transferencia y

disposición final de residuos municipales y de manejo especial para los nueve municipios, así como labores de educación ambiental y capacitación profesional en el tema de gestión integral de residuos. En tercer lugar están un grupo de municipios que se ubica en la ribera del lago de Chapala, la Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala (AIPROMADES), cuenta con 16 municipios: Chapala, Jocotepec, Ixtlahuacán de los Membrillos, Jamay, La Barca, La Manzanilla de la Paz, Ocotlán, Poncitlán, Tizapán del Alto, Tuxcueca, Tototlán, Juanacatlán, Zapotlán el Rey, Degollado, Atotonilco el Alto y Ayotlán. En el año 2010, AIPROMADES trabajo en tres objetivos en el rubro ambiental: la capacitación de personal del ayuntamiento para la gestión ambiental, el fenómeno de la cultura del agua y manejo sustentable de residuos, y el manejo de ocho millones de pesos. Para el 2011 obtuvieron un presupuesto de 100 millones de pesos provenientes del gobierno federal, una parte de estos recursos se destino a la mejora de la

infraestructura para el manejo y disposición final de residuos, entre otros (Bernache, 2011).

En el estado de Jalisco, las cinco ciudades con mayor producción de residuos son Guadalajara con 3,119 toneladas diarias, Puerto Vallarta con 190, Lagos de Moreno con 133, Tepatlán con 117, Ocotlán con 115 y Ciudad Guzmán con 83 (Bernache, 1998).

Jalisco cuenta con su Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos (PMGIR). En el año 2011, la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), había recibido y autorizado 24 PMGIR, esto representa el 20% del total de 125 municipios del estado de Jalisco (Correa, 2011). El objetivo de estos programas es la elaboración de un diagnóstico de la situación de producción y manejo de los residuos en el municipio, para después implementar una serie de políticas públicas, para implementar programas que involucren a la sociedad civil, así como instituciones y empresas con el fin de mejorar la gestión de residuos a nivel municipal (SEMADES, 2007). En el estado de Jalisco se han dado dos experiencias importantes en cuanto a capacitación de

recursos humanos. Una de ellas es la Red Giresol de Promotores Ambientales de Jalisco la cual empezó en julio del 2011, con organización y apoyo financiero de la SEMADES, la SEMARNAT, y el organismo de cooperación alemana Giz (Correa, 2011). Entre sus objetivos los promotores de los municipios participantes presentaron 60 PMGIRS ante la SEMADES, de los cuales han sido aprobados 24 programas, de los cuales una tercera parte proviene de la asociación SIMAR Sureste y otro de AIPROMADES, los ocho restantes son Guadalajara, El Arenal, Atemajac de Brizuela, Tepatitlán de Morelos, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá y Zapotlanejo (Correa, 2011). El municipio de Guadalajara en el año de 1995, generaba 2,866 toneladas diarias de residuos municipales, en el 2004 generaba diariamente 4,161 toneladas, de las cuales el 56% de estos los representan los residuos domésticos, el resto proviene de generadores comerciales, industrias, centros educativos de todos los niveles, así como la recolección especial que realiza el ayuntamiento en mercados y tianguis, en vías públicas, plazas, parques y jardín.

1.2 ANTECEDENTES

En el municipio de Guadalajara en octubre del 2011, se efectuó el encuentro Nacional de Organizaciones Ciudadanas Involucradas en la prevención y Gestión de los residuos, fue organizado por la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Guadalajara, el lema fue “los residuos, responsabilidad de todos” y tuvo la participación importante de personas provenientes de diversos estados de la república (Bernache, 2011).

El Ayuntamiento de Guadalajara organizo en el 2011, el primer taller para formar integradores ambientales que puedan elaborar y realizar proyectos que incidan de manera positiva a la ciudadanía para impulsar cambios en la forma que generan y manejan sus residuos (Oropeza y Nazario, 2011). La Red de Integradores Ambientales del Municipio de Guadalajara (Red Integra), arranco con un taller de capacitación que se ofreció en el mes de mayo y luego se consolidó con proyectos para la gestión integral de residuos en cuatro

puntos de la ciudad: Colonia del Fresno, Miravalle, Centro Histórico y Rancho Nuevo. Se integro por 26 jóvenes los cuales realizaron un diagnóstico de la problemática del manejo de los residuos en las cuatro zonas elegidas, los principales resultados obtenidos fueron la capacitación y educación ambiental que se trabajo con niños y adultos de las colonias, la limpieza de las calles y espacios públicos, la instalación de centros de acopio para residuos separados (Oropeza y Nazario, 2011). En Guadalajara se consolido el Proyecto Ecovía-Vía Verdes A.C. (como proyecto Ecovía), el cual surgió como una alternativa para promover la educación ambiental y la participación ciudadana en la gestión integral de residuos, así como el funcionamiento de dos centros de acopio que reciben una variedad de residuos sólidos domésticos separados que las personas llevan y depositan en los diferentes contenedores para plástico, papel, cartón, metales, vidrio y mas, este proyecto asegura que todo residuo separado se convierta en materia prima que sería reciclada por la industria local y regional. Entre otras actividades es la capacitación a grupos de

empresarios sobre cuestiones de manejo de los residuos eléctricos y electrónicos, capacitación de grupos funcionarios municipales, este grupo está bajo la coordinación de Sofía Chávez (Bernache, 2011).

En cuanto a la recolección efectuada por el Ayuntamiento de Guadalajara este recolecta residuos del barrio de las calles céntricas, de los mercados municipales, de parques y jardines, de recolección controlada y de los mismos edificios públicos. Recolecta 364 toneladas diarias de estos residuos y los lleva para su disposición final a los vertederos que opera Caabsa.

La recolección de residuos de la zona metropolitana requiere cientos de vehículos y cientos de trabajadores y operarios. En el año 2001, (Arias, et al 2001), reportaban 410 camiones y 1 691 empleados dedicados a estas labores; en el año 2005 la empresa Caabsa reportaba, en su página en la red “una plantilla de 1 100 empleados y 210 camiones los cuales recorren la ciudad en 205 rutas preestablecidas que permite un manejo optimo” de las 67 000 toneladas que

la empresa recolecta, en promedio, cada mes (Caabsa, 2005).

Mientras que varios departamentos del ayuntamiento de Guadalajara (parques y jardines, mercados, panteones y barrido de zonas céntricas) manejaban alrededor de 9 500 toneladas mensuales con 425 trabajadores en su plantilla.

La ZMG tiene que operar en una dimensión macro con infraestructura y personal para manejar un monto que va de un rango de las 130 a las 138 mil toneladas mensuales, mientras que el rango de producción anual de residuos sólidos municipales va de 1.56 a las 1.65 millones de toneladas. Entonces la coordinación intermunicipal es un elemento importante en la estrategia de gestión de los residuos urbanos (Bernache, 2011).

Estudios realizados en Guadalajara muestran que se consumen muchos productos frescos y a granel (preparación en casa), que no son procesados y que no traen consigo el material de embalaje que después terminara en un cesto de basura. En el año 2003, la ZMG produjo el 54% de residuos orgánicos, 18%

empaques y 28% de otros materiales, lo cual da una producción de 750 toneladas de residuos de empaques y 2 250 toneladas de materia orgánica, los cuales tiene un potencial para la separación y para el composteo, como métodos alternativos de tratamiento (Bernache, et al, 2001).

En Guadalajara se llevo a cabo un primer estudio sobre los desechos sanitarios domésticos en el año de 1997. Dicha investigación surgió sobre cómo se podría definir desechos sanitarios, su clasificación y su carga de patógenos, con lo cual se obtuvo la definición de que un desecho sanitario es aquel que entra en el flujo de los residuos municipales y que es portador de microorganismos patógenos, tales como coliformes y salmonella. Las condiciones de almacenamiento de residuos en las casas y los establecimientos en la zona urbana pueden ser propicias para la reproducción de patógenos que presentan un riesgo a la salud de la población, especialmente para aquellas personas que manipulan, acomodan y manejan basura, para recolectarla y para su disposición (Bernache, et al,2002).

En marzo del año 2002, la empresa Caabsa y el Ayuntamiento de Guadalajara pusieron en marcha un programa de separación de residuos en varias rutas de recolección que operan dentro del municipio. El objetivo principal era promover las actividades de separación en los hogares para evitar que estos subproductos lleguen a enterrarse a los vertederos. Los residuos de estas rutas de recolección que participaban entregaban sus residuos orgánicos tres días por semana (lunes, miércoles y viernes), y los inorgánicos los otros tres días (martes, jueves y sábado), durante ese año estuvieron funcionando ocho rutas y para finales del 2003, ya había 16 rutas operando en sectores de la ciudad que recorren 24 colonias y fraccionamientos del municipio, que tiene cerca de 520 colonias o áreas residenciales las cuales son: Las Fuentes, Condominio Santa Anita, Condominio Ecológico Los Guayabos, Lomas del Valle, Santa Isabel , Valle Real, y Colinas de San Javier, Parques La Castellana y Parques Regency. El programa cubría 5% de la recolección domiciliaria que realizaba cada día la empresa concesionaria Caabsa. Durante los ocho primeros meses del

programa se realizo una campaña de educación ambiental especialmente dirigida a concientizar a las familias sobre la producción y sobre el manejo de residuos, los objetivos eran:

- Educar a los jefes de familia sobre los problemas ambientales asociados a la generación y disposición final de residuos sólidos.
- Promover una reflexión sobre los patrones de consumo en el hogar y sus consecuencias en la producción de basura.
- Promover alternativas y sugerencias para reducir los montos de basura en las casas.
- Invitar a participar en la separación de residuos dentro de las casas y entregarlos al camión recolector ya separados en los días asignados.

El ayuntamiento y la empresa Caabsa acordaron realizar acciones para lograr cumplir estos objetivos. El primer semestre del año 2003, se realizo una investigación de campo para entender mejor los logros y alcances de este programa. Los resultados de esta investigación indicaban que la gran mayoría de las familias (81%) habían participado de manera regular en

el programa, y solo (11%) de las familias no había participado. Esto quería decir que nueve de cada diez familias tienen participación activa en la separación de residuos. Entre los que participaron el (78%) lo hacía por motivos que tienen que ver con la protección del medio ambiente, el restante (22%) solo estaba cumpliendo con su deber ya que consideraban que el programa era de carácter obligatorio (Engler, 2003). El impacto de este programa es muy relevante dentro de las colonias participantes, sin embargo, es todavía un pequeño paso en la gestión de residuos en todo el municipio de Guadalajara. Se puede decir que del total de los residuos municipales, los orgánicos (54%) pueden ser tratados con técnicas de composteo sencillas y el otro (24%) de materia inorgánica (plásticos, papel-cartón, metales y vidrio) pueden ser separados y reciclado. En el año 2003, el municipio de Guadalajara estaba dividido en 183 rutas de recolección en las que se recolectaron cerca de 1 543 toneladas diarias de residuos domiciliarios. Las 16 rutas del Programa de Recolección Selectiva generaban alrededor de 109 toneladas de residuos. En

el verano del 2003 se visitó la planta de Los Laureles para observar cómo se manejaban ahí los residuos separados captados por el programa, con lo cual se obtuvo que estos no estuvieran siendo manejados como se esperaba por lo que los residuos de este programa se fueron directamente al vertedero para ser enterrados. Ya que la planta de Los Laureles sólo aprovechaba un promedio de tres toneladas diarias, lo que equivale al (2.8%) del total de los residuos separados por el programa, con lo que obtuvieron que los factores responsables de esa situación fueron tres:

1. La falta de la supervisión estrecha del Programa por parte de las autoridades de ecología de Guadalajara que les permitiera tener elementos para exigir el cumplimiento de las metas de dicho programa.
2. La falta de interés por parte de la empresa Caabsa que utilizó el programa para presentar una imagen pública ambientalista.

3. La falta de un amplio mercado de reciclables en Guadalajara (Bernache, 2011).

En el año 2001, los investigadores Víctor Arias, Arturo Banderas, Ernesto Flores y Juan Sosa, realizaron una investigación para actualizar la información relativa al manejo de los residuos sólidos municipales en la ZMG (Arias, et al, 2001). En el diagnóstico que realizaron encontraron cuatro elementos importantes que afectan la gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad:

1. La carencia de información actualizada y los obstáculos que se ponen para el acceso a dicha información magra.
2. La cultura consumista de la población que genera altos volúmenes de basura y la falta de motivación para participar en programas ambientales.
3. La imagen sucia de la ciudad con sus residuos en las calles.
4. La falta de coordinación y estrategias intermunicipales para el manejo integral de residuos en la zona metropolitana.

En ese mismo año un grupo de investigadores de la Universidad de Guadalajara publicó la *Agenda ambiental para los municipios del estado de Jalisco*, la cual presentaba estrategias básicas para que los municipios pudieran mejorar su manejo de residuos sólidos estas son las acciones que ellos recomendaban:

- Modernizar la presentación del servicio en los aspectos operativos (limpia, recolección, traslado y disposición final).
- Actualizar y mejorar la normatividad y la inspección del servicio.
- Fortalecer la capacidad técnica, económica y de gestión social.
- Elaborar un programa consensado de disminución de residuos y definir estrategias para concluir el proceso de (reciclado, reuso, etc.) (Verduzco y García, 2001).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos genera diversos efectos en la salud (los residuos contaminan el suelo, mantos acuíferos por la generación de lixiviados y contaminan el aire) y a la economía ya que las enfermedades ocasionan un bajo rendimiento laboral y un mayor gasto económico, (Sistema Integral de Estadística y Geografía. 2012).

El municipio de la ciudad de Guadalajara al igual que otras poblaciones tienen un manejo inadecuado de los residuos sólidos, debido a que desde la recolección mezclan los diferentes tipos de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial, no se tiene un manejo responsable de los mismos, así mismo se van generando un gran número de tiraderos clandestinos de los residuos que no son recolectados; lo que provoca en los habitantes de Guadalajara, un conflicto permanente, por la acumulación de los residuos cerca de sus casas, ocasionando daños la

salud y al medio que les rodea. Aunado a esto no se han implementado políticas públicas claras comprometida por parte del gobierno municipal, para dar una solución a estos problemas.

El manejo inadecuado de los (RSU) es un problema persistente en las administraciones municipales, se elige el tema como proyecto piloto para tener datos que permitan presentar la magnitud del problema y alternativas de solución.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Uno de los problemas que presenta la colonia El Hormiguero son los residuos sólidos urbanos los cuales son perceptibles.

Asimismo de acuerdo al Sistema de Información de Estadística y Geografía de Jalisco, en el año 2010, en Guadalajara se generaban 2,006.544 toneladas por día (Sistema Integral de Estadística y Geografía, 2012), y anualmente serían 732,388.560 toneladas, las cuales requieren una gestión integral para minimizar sus impactos ambientales. Por esta razón es indispensable contar con información sobre las fuentes generadoras de residuos, la tasa actual de generación de residuos, su composición y naturaleza, además de las rutas de recolección y las características del sitio de disposición final; para lo cual es necesario un estudio que contenga con exactitud las condiciones de los residuos urbanos que imperan en las diversas concentraciones humanas de la entidad.

Para este caso se seleccionó la colonia El Hormiguero, como una unidad tipo que aparte de recibir los beneficios de un diagnóstico de la condición sus residuos, pueda también ser el principio de un monitoreo, de fondo para la obtención de datos duros que fortalezcan el objetivo del manejo de residuos sólidos urbanos por parte de los organismos correspondientes.

El fundamento legal se soporta en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), esta Ley, en su artículo 10 delega las funciones de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a los municipios y en los Artículos 26 y 96 se les encomienda la elaboración e instrumentación de programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos en donde se incluya un diagnóstico básico en este caso un análisis también podría serlo en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios. Así pues este trabajo contribuirá a la elaboración de dicho análisis.

1.5 HIPÓTESIS

El análisis a realizar en la colonia El Hormiguero, sobre los residuos sólidos urbanos, es de gran importancia para el municipio de Guadalajara, ya que se podrá dar a conocer un panorama más exacto sobre el manejo de los residuos domiciliarios y de los comercios, así como sus cantidades, tipo y características, situación que propicia nuevos vertederos clandestinos en el municipio de Guadalajara, Para las 2,006.544 toneladas de residuos que generan diariamente en la actualidad no se tiene infraestructura suficiente para su manejo y valorización. Al tener conocimiento de lo que se tira, como, donde, y que cantidad, (Sistema Integral de Estadística y Geografía, 2012). Se espera que los resultados de este estudio coadyuven a la solución de este problema de manera significativa particularmente en la construcción de nuevos vertederos, y para que esto se pueda lograr se requiere la participación no solo del gobierno municipal sino de todos los ciudadanos, con mayor responsabilidad de sus

residuos y atendiendo las políticas públicas de prevención, reducción, reutilización y reciclaje de los residuos.

1.6 Objetivos

Objetivo General

Contribuir a la gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Objetivos Específicos

- a) Identificar las fuentes, cantidades, características y manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) en la colonia.
- b) Analizar la infraestructura actual de la colonia en materia de manejo de residuos sólidos urbanos.
- c) Analizar las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos en la colonia.
- d) Analizar el sitio de disposición intermedia de residuos sólidos urbanos en la colonia y caracterizar los tiraderos clandestinos.
- e) Dar a conocer las condiciones de manejo de los RSU y RME en la colonia El Hormiguero perteneciente al municipio de Guadalajara Jalisco.

Capítulo II Marco Teórico

2.1 Residuos Sólidos Urbanos

Se denomina residuos sólidos urbanos a aquellos que se generan en las casas habitación, los que provienen de cualquier otra actividad con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. En el Artículo 10, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, incluye tanto equipamiento como actividades administrativas (capacitación de personal y fortalecimiento institucional), financieras, legales, de planeación y de ingeniería, así como la participación ciudadana, (LGPGIR, 2003).

En México, y alrededor del mundo, los gobiernos necesitan realizar estudios de composición de los residuos generados, un diagnóstico que aporte la mínima información requerida para determinar las estrategias de gestión adecuadas (Burnley, 2007; Nas y Bayram, 2007). Conocer la situación del municipio y de sus colonias es el paso inicial para crear programas

congruentes y precisos que incluyan actividades de minimización, en el reuso y reciclaje. (Buenrostro y Bocco, 2003; Gutiérrez, 2006). Se han elaborado, evaluaciones sobre los sistemas de manejo de los residuos sólidos urbanos para mejorar alguna de las actividades que componen el manejo integral. En ciudades como Culiacán (Ojeda-Benítez y Beraud-Lozano, 2003), Guadalajara (Bernache, 2006), Hermosillo (Corral-Verdugo, 2003), Mérida (Cabrero, 2003) y Mexicali (Ojeda-Benítez *et al.*, 2003), sólo por nombrar algunas, se han realizado estudios sobre caracterización y composición de los RSU, recolección y barrido de calles, así como factibilidad de sitios de disposición final.

Los residuos o las llamadas basuras, especialmente las urbanas son un problema de contaminantes del suelo, agua y aire, ya que acarrear problemas sanitarios, epidemias y enfermedades gastrointestinales crónicas, debido a su inadecuado manejo, utilización y disposición final (Prieto, 2001).

Gutiérrez en el año 2010, dice que el tema de la basura parece ser algo complicado y contradictorio, ya que como personas se tiene la necesidad de generar desechos, pero como especie se tiene la obligación de evitarlos para lograr así la preservación de nuestra existencia. Este gran problema he llevado a buscar diversas alternativas para combatirlos ya que para acabar con la basura, se necesita ir más allá de sólo ponerla en el bote. En un artículo publicado por Gutiérrez, “¿A dónde va nuestra basura?”, la forma más fácil de eliminar la basura es quemándola, el problema es que el humo que genera contamina el ambiente además de producir muy mal olor. Un medio más común son los tiraderos en los cuales la basura se comprime, se tira en un lugar alejado de la ciudad y se deja ahí hasta que se degrade o el viento se la lleve; como consecuencia se contamina el suelo y surgen criaderos de ratas e insectos que hacen daño a la salud. Gutiérrez dice que un tercer método son los rellenos sanitarios donde se hace una excavación en el suelo, posteriormente se tiende una capa de basura que más tarde se cubre con tierra y se repite este

proceso hasta que el hueco queda totalmente cubierto; aunque este método en la actualidad no es posible ya que estos lugares no se pueden volver a utilizar de ninguna manera ya que se produce gas metano que contamina el aire (Gutiérrez, 2010).

2.2 Tipos de residuos

Las principales fuentes de RSU en la colonia El Hormiguero son:

Doméstico: viviendas unifamiliares, multifamiliares. Los tipos de RSU que genera son: comida, papel, cartón, plásticos, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, aluminio, y los Residuos de Manejo Especial: artículos voluminosos electrodomésticos, pilas y varios aceites.

Comercio: tiendas de autoservicio, abarroteras, imprentas, veterinarias, laboratorios de análisis clínicos, papelerías, ópticas, taquerías, estéticas, dulcerías, carpinterías y talleres mecánicos. Los tipos de residuos que se encuentran en los comercios son: RSU, RME, Residuos peligrosos (RP) y estos son integrados por: restos de comida, papel, cartón, plásticos, madera,

residuos de comida, vidrio, metales, artículos voluminosos , baterías, pilas, aceite, neumáticos.

Industriales: Escuelas y hospitales, los residuos que generan son: Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, aluminio (Tchobanoglous, 1994).

Deffis en 1989, dice que la basura es un problema que ha existido siempre, ya que gran parte de las actividades que realiza el ser humano generan residuos, es algo que va de la mano de todas las actividades que realizamos, y esto se da con mayor frecuencia en nuestros días, debido al rápido crecimiento de la población, al constante avance de la tecnología y a la gran cantidad de producción que se lleva a cabo hoy en día que parecen inutilizables, el problema se encuentra en todo lo que implica esta generación de basura, destrucción de ecosistemas, deterioro del medio ambiente, contaminación de aguas, sobreexplotación de los recursos naturales, y por lo tanto, autodestrucción de la raza humana. Define este término como desechos de cualquier naturaleza, como desperdicios domésticos, cenizas, papel, cartón, vidrio,

latas, envases desechables, restos de flores, y plantas; desperdicios de comida; polvo, y todo aquello que queremos desaparecer de nuestra vida por que ensucia o da la impresión de suciedad, de impurezas y manchas.

Se dice que los objetos inútiles son basura, ya que no se les atribuye suficiente valor para conservarlos. (Deffis, 1989).

Lund (1992), en su libro *Recycling Hand book*, nos dice que la mejor manera de separar la basura es dividiéndola en cuatro grupos: orgánicos, papel, latas, vidrio, plástico y otros.

2.3 Clasificación de los residuos en el estado de Jalisco.

RSU: Son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domesticas, de los productos que consumen y de sus enveses, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos son características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de vías y lugares públicos,

siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole. Son responsabilidades de los municipios.

RME: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como RSU, se clasifican en: residuos de las rocas o los productos de su descomposición, residuos de servicios de salud, con excepción de los Biológicos- Infecciosos, residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas y ganaderas, residuos de los servicios de transporte, puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias, portuarias y en las aduanas, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, residuos de tiendas departamentales o centros comerciales, residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, residuos tecnológicos provenientes de la industria de la informática, otros fabricantes de otros productos electrónicos o vehículos automotores. (SEMADES, 2007).

Residuos Peligrosos los determinados por SEMARNAT:

Son aquellos que incluyen la clasificación CRETIB: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso que les confieran

Peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados (NOM-052-SEMARNAT-2005).

El manejo recomendado para los tres tipos de residuos en Jalisco, generados en casa habitación es definido por la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), la cual define un color para cada uno de los residuos:

Tabla 2.1 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos, definidos por SEMADES.

Residuos Orgánicos (verde)	Residuos Inorgánicos (azul)	Residuos Sanitarios (anaranjado)
<ul style="list-style-type: none"> • Restos de comida • Cáscaras de frutas, verduras y hortalizas • Cascaron de huevo • Cabello y pelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel • Periódico • Cartón • Plásticos • Vidrio • Metales • Textiles • Maderas procesadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel sanitario • Pañales desechables • Toallas sanitarias • Algodones de curación • Pañuelos desechables

<ul style="list-style-type: none"> • Restos de café y té • Filtros de café y té • Pan y su bolsa de papel • Tortillas • Bagazo de frutas • Productos lácteos • Servilletas con alimento • Residuos de jardín: pasto, ramas • Tierra, polvo • Ceniza y aserrín • Huesos y productos cárnicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Envases de tetra-pack • Bolsas de frituras • Utensilios de cocina • Cerámica • Juguetes • Calzado • Cuero • Radiografías • CD y cartuchos para impresora y copiadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Rastrillos y cartuchos de rasurar • Preservativos • Utensilios de curación • Jeringas desechables • Excretas de animales • Colillas de cigarro • Aceite comestible • Fibras para aseo • Residuos domésticos peligrosos
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(NAE-SEMADES-007/2008).

2.4 Antecedentes históricos sobre la generación de RSU en México.

A principios de siglo XXI, la ciudad de México comenzó a expandirse más allá de su núcleo colonial, creándose una faja de colonias suburbanas, que requirieron nuevos servicios, por lo que de igual manera se comenzó a concentrar en la capital del país parte de la actividad económica política, científica, de salud y educativa, lo que generó un aumento en la generación de basura, que en aquella época era básicamente orgánica. En la década de los setenta empieza a observarse un cambio en la composición de los residuos sólidos, debido a los procesos de industrialización, y al cambio paulatino de las costumbres de consumo, produciéndose latas, plásticos y cartones además de otros desechos nuevos. Por ello, a partir de 1991, se autoriza el Programa Metropolitano para el Control de los Residuos Sólidos, bajo el cual se realizan acciones en coordinación con el Estado de México para atender esta problemática en común. México enfrenta serios retos en el manejo de sus desechos municipales,

debido al elevado índice de crecimiento demográfico e industrial del país y los hábitos de la población, orientadas al consumo de productos desechables, así como la tendencia de la población a abandonar las zonas rurales para concentrarse en los centros urbanos (SEDESOL, 1999). Los residuos que genera el Distrito Federal representaban en 1996, el 14% del total a nivel nacional, con un promedio diario de 12,5 mil toneladas diarias y cerca de 4,562.5 millones de toneladas anuales. Mientras que en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México producía casi 18 mil toneladas por día. El promedio nacional de producción *per cápita* de residuos municipales era de 0.917 gramos por día, aunque un habitante del Distrito Federal tiraba 1.3 kilos diarios (Bernache, 2011). En México para los años noventa tenía un registro de 51 rellenos sanitarios en ciudades medianas y zonas metropolitanas y 14 rellenos en comunidades menores. El INEGI indica que en el año de 1996, se tenía un total de 31 sitios controlados, 61 sitios no controlados y un número no identificados de tiraderos a cielo abierto (INEGI, 1998).

Capítulo III Marco Normativo

3.1 Legislación ambiental que rige los Residuos Sólidos en Jalisco

La Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para toda la República Mexicana, establece la obligación municipal de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, (Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1997).

Así mismo también se trabaja con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la cual trabaja con la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, y el elaborar programas de manejo especial, así como implementar la participación ciudadana por parte de los municipios.

En el Artículo 8 debe de incluir actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización,

reciclaje, co-procesamiento, tratamiento, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final como el elaborar diagnósticos, inventarios, promoción de la reducción en la fuente, el reuso y valorización de los residuos, como en la elaboración y difusión de campañas de educación ambiental, (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003).

En el estado de Jalisco, se aplican la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la cual establece el fundamento para el manejo y disposición final de residuos sólidos (LEEEPA, 1989).

3.2 Normas Ambientales Oficiales Mexicanas

NOM.083-SEMARNAT-2003, esta establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos urbanos (Diario Oficial de la Federación, 2003).

La NOM-087-ECOL-SSA1-1985, se enfoca en la protección ambiental y más aún en los residuos generados en las industrias y servicios de atención médica para la salud pública, como sus criterios de separación y envasado, almacenamiento, recolección,

transporte, tratamiento y disposición final(Diario Oficial de la Federacion,1895).

Estado de Jalisco se rige bajo la Norma Ambiental Estatal (NAE-SEMADES-007/2008), la cual establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización como sus criterios para lograr una óptima separación primaria y secundaria (NAE-007-SEMADES/2008).

3.3 Reglamentos Ambientales que rigen los Residuos Sólidos Urbanos en Jalisco

Los reglamentos que se establecen para los municipios son varios en Guadalajara se aplica el:

Reglamento para la Protección del Medio Ambiente y la Ecología del municipio de Guadalajara, su principales acciones son las de preservación, protección y restauración del medio ambiente, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; propugnando por la protección a la flora, la fauna y al ser humano, (Reglamento para la Proteccion del Medio Ambiente y la Ecologia en el Municipio de Guadalajara, 2000).

EL Reglamento para la Prestación del Servicio de Aseo Público en el Municipio de Guadalajara.

Tiene por objetivo fijar atribuciones y obligaciones en materia de aseo público, para ejercer las siguientes acciones:

- Realizar la recolección y transporte de residuos sólidos municipales de la ciudad a su destino final
- Obtener el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales
- La práctica de rellenos sanitarios
- Coadyuvar a la preservación del ecosistema
- Obtener el aseo y saneamiento de la ciudad
- Estimular la cooperación ciudadana para la limpieza de la ciudad
- Conservar la tradición de la ciudad como limpia y amable
- Evitar, por todos los medios, que los residuos sólidos o basura originen focos de infección, peligro o molestias para la ciudad o la propagación de enfermedades.

“Dentro de este mismo se debe regular el composteo o industrialización de los residuos sólidos municipales; que trabajen en conjunto con las acciones que ejercerá la Dirección de Servicios Generales, Departamento de Contratación, Aseo Público, de Ecología, de Inspección y Vigilancia, los que se creen para tal efecto, que actuarán en coordinación y con el asesoramiento de la Comisión de Regidores del ramo, a través de su Titular; Los cuales contarán con el tipo de construcciones, equipo, mobiliario o accesorios tales como contenedores que habrán de instalarse en la vía pública o con que deben contar los edificios públicos o privados” (Reglamento para la Prestación del Servicio de Aseo Público en el Municipio de Guadalajara, 2000).

Capítulo IV Marco de Referencia

4.1 Ubicación del estado de Jalisco y del municipio de Guadalajara.

El estado de Jalisco se encuentra al suroeste de la República Mexicana y está dividido en 125 municipios, de los cuales Guadalajara se integra a los de la ZMG donde se incluyen (Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga). El municipio de Guadalajara se compone de siete zonas, las cuales son (zona Minerva, zona Centro, zona Industrial, zona Oblatos, zona Tecnológico y zonas Tetlán, zona Huentitán). Este municipio tiene una superficie de 150 km², presenta latitud es entre los 970 y 1,711 msnm. Presenta el 89.9% de terrenos planos, por lo que el 93.2% de su territorio está cubierto por asentamientos humanos (Sistema Integral de Estadística y Geografía, 2012).



Imagen 1.-Mapa General del Estado de Jalisco, 2012.

Fuente: <<http://www.sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Guadalajara.pdf>>

[Consulta: 16 enero 2011].

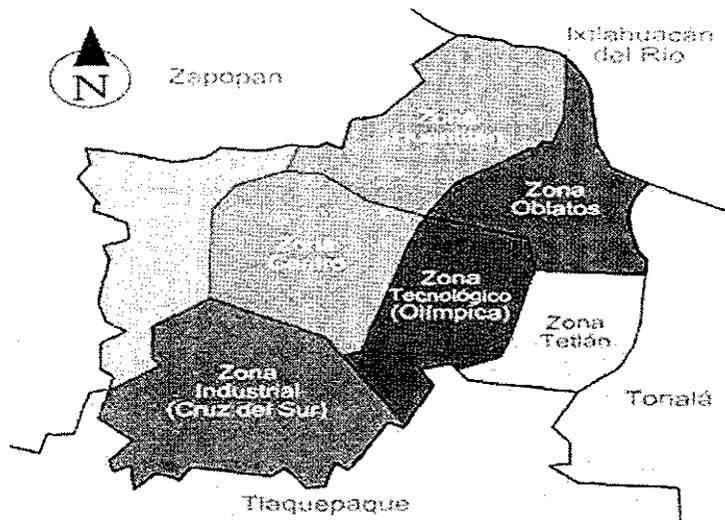


Imagen 2.- Mapa de las zonas Metropolitanas de Guadalajara.

Fuente: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_administrativa_de_Guadalajara_\(M%C3%A9xico\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_administrativa_de_Guadalajara_(M%C3%A9xico))>

[Consulta: 20 enero 2011].

4.2 Toponimia

Su nombre proviene del árabe Wad-al-Hidjaraque significa: "Río que corre entre piedras" o "Río pedregoso".

4.3 Contexto Histórico

Guadalajara tuvo tres asentamientos antes de establecerse en su sitio actual. En un principio estuvo en la Mesa del Cerro, la segunda fundación fue día 8 de agosto de

1533, se ordenó que se realizara en las proximidades de Tonalá, la última fundación fue el 14 de febrero de 1542, actualmente donde se encuentra.

4.4 Aspectos Demográficos

El municipio de Guadalajara pertenece a la Región Centro, su población según el censo de población y vivienda al 2010, era de 1, 495.189 personas; 48.0 % hombres y 52.0 % mujeres, los habitantes del municipio representaban el 32.7% del total regional. Sin embargo es importante mencionar que después de comparar este monto poblacional con el del año 2000, se obtuvo que la población municipal disminuía en un 0.1 % en diez años.

El municipio en 2010, contaba con 2 localidades. Guadalajara es la localidad más poblada con 1 millón 495 mil 182 personas, y representaba casi el 100 por ciento de la población.

4.5 Actividad Económica

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el municipio de Guadalajara

cuenta con 95,437 unidades económicas a marzo de 2011, y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 47.1% del total de las empresas en el municipio.

Los censos económicos 2009, registraron que en el municipio de Guadalajara, los tres subsectores más importantes en la generación de valor agregado censal bruto fueron; la Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y el suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, que generaron en conjunto el 21.9% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2009, en el municipio.

4.6 Medio Ambiente

En cuestiones del medio ambiente se contempla aspectos como generación de residuos sólidos, deforestación, explotación de acuíferos, cobertura forestal, áreas naturales protegidas, entre otros, Guadalajara se ubica en el lugar 123 a nivel estatal, lo cual indica un desarrollo Muy Bajo del ambiente en

comparación al resto de los municipios de la entidad, y la decimocuarta posición en la región Centro.

En el Subíndice Municipal de Medio Ambiente, en 2012, destaca que Guadalajara se ubica en un acuífero sobre explotado, sobre el cual se registra un total de 379,339 viviendas particulares habitadas, de las cuales 96.72% tienen disponibilidad de agua dentro de la casa o el terreno y 97.08% cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica u otros, el municipio tiene una cobertura de 6.7% de selvas y 0.3% destinada a la agricultura.

De acuerdo al Sistema de Información Estadística y Geografía en el año 2012, el municipio de Guadalajara, participa en la generación de residuos, con 2,006.544 toneladas de residuos generadas por día, equivalente al 26.70 % del total estatal (Sistema de Información Estadística y Geografía, 2012).

4.7 Antecedentes de la colonia El Hormiguero, en el manejo de sus residuos.

La colonia El Hormiguero perteneciente al Municipio de Guadalajara, incorpora a una de las 2,300 colonias con las que cuenta este municipio.

Hace 40 años fue cuando se formo esta colonia, la recolección de sus residuos domiciliarios era mediante, carretas o carros tirados por animales los cuales daban este servicio tres veces a la semana, cuando su población era de 200 habitantes (Colonos de la colonia El Hormiguero, Municipio de Guadalajara Jalisco,2011), dándose un acelerado crecimiento en su población ya que para el (2005) por el INEGI cuenta con una población de 5,111 habitantes, por lo que su sistema de recolección fue modificado, para que cumpliera con las exigencias que demandaba la población, por lo que las cantidad de residuos fue aumentando, conforme era poblada la colonia ya que la generación de residuos fue mayor, por lo que fue necesario implementar por parte del municipio de Guadalajara, que la recolección de sus residuos fuera por medio de camiones o (carretones), comúnmente conocidos, para que esta colonia contara

con una mayor eficiencia en la recolección de residuos (Colonos de la colonia El Hormiguero, Municipio de Guadalajara Jalisco,2011).

Capítulo V Metodología

5.1 Descripción del Análisis en la Colonia el Hormiguero

En esta sección se describe brevemente cómo se realizó el análisis sobre los residuos sólidos urbanos en la colonia El Hormiguero de acuerdo con la siguiente metodología:

1. Delimitación de la zona de estudio: se ubico mediante un mapa, proporcionado por el ayuntamiento de Guadalajara, pero se tomo como referencia final la delimitación, hecha en imágenes de satélite proporcionados por Google Earth.
2. Se realizó un reconocimiento general la colonia, para identificar las zonas comerciales, instituciones (IMSS) y habitacionales considerándolas como las principales fuentes de generación de RSU, asimismo considerando los

RME y Biológicos Infecciosos, para conocer su generación y caracterización de residuos sólidos urbanos domiciliarios y residuos de manejo especial de los comercios, como también el volumen que presentan. Todo se realizó utilizando previamente el método de cuarteo como lo establecen las Normas Oficiales Mexicanas.

3. Localización de los tiraderos clandestinos que se presentan en esta colonia.
4. Se realizó un seguimiento a dos rutas de recolección municipal, para conocer sus características y condiciones de operación en la colonia.
5. Identificar el centro de disposición final.
6. Identificación las estrategias de la administración pública en la atención de los RSU para su recolección en los Tianguis.
7. Conocimiento de la opinión de los colonos de la colonia El Hormiguero sobre la problemática detectada y su propuesta de solución.

5.2 Delimitación de la zona de estudio

El Municipio de Guadalajara cuenta con siete zonas, de las cuales la colonia El Hormiguero se ubica en la zona Tecnológico Olímpica (ver imagen 4.2), sus límites de avenidas son: al norte con Circunvalación Oblatos, al este con las avenidas San Rafael, San Jacinto y Plutarco Elías Calles, al sur con el límite del municipio y la Avenida Dr. Michel y al oeste con Calzada del Ejército y Belisario Domínguez.

La colonia colinda con las colonias: al norte, Residencial del Parque al sur Electricistas, al este Plan de Ayala, al oeste Golfo de México.

La colonia El Hormiguero está integrada por 5,111 habitantes, según el censo de INEGI (2005), cuenta con 595 viviendas, de interés social, 86 servicios (comercios) y 5 industrias. Por entrevistas realizadas se obtiene que un porcentaje alto de la población sea dueña de las viviendas.



Imagen 3.-Mapa de la Colonia El Hormiguero.

Fuente: Google Earth, (2010).

5.3 Muestreo

Para el levantamiento de muestras fue la siguiente metodología:

Se realizó el muestreo en 39 viviendas las cuales se encuentran ubicadas dentro de las 12 manzanas con las que cuenta la colonia El Hormiguero, esto significa una cantidad de 3 a 4 casa por manzana, estas fueron escogidas por un muestreo al azar, en

las que se encontraron casas habitación y departamentos. Se obtuvo un nivel de confianza del 0.55 con una Media de 3.59 y una Moda de 2 por lo que es un muestreo con una medida significativa.

Se muestreo: tres veces por semana los días martes, jueves y sábado, en los meses de julio del 2010.

El método que se utilizó fue: pesar los residuos afuera de las casas habitación, les pedimos permiso a sus habitantes para realizar el muestreo, lo primero fue abrir los botes y bolsas de residuos para poder clasificarlos en orgánicos e inorgánicos.

Los orgánicos se agruparon en las siguientes categorías: residuos alimenticios y residuos de jardín.

Los inorgánicos se agruparon en la siguiente categoría: plástico, papel, cartón, madera textiles, aluminio, latas de hojalata y vidrio.

Una vez clasificados los residuos, fueron pesados cada uno para obtener su peso en kg.

Para conocer el volumen que representaban se obtuvo con la tabla 1 (proporcionada por

SEMADES), la cual especifica el volumen que representan cada residuo no compactado, para posteriormente realizar la formula para obtener el volumen de cada tipo de residuo.

Tabla 5.1.- Pesos especificos de diferentes materiales.

Tipo de Residuos	Peso Especifico			
	Residuos domésticos no compactados			
			Rango Kg/m ³	Típico
Alimenticios	131.0	a	481.0	291.0
Papel	42.0	a	131.0	89.0
Cartón	42.0	a	80.0	50.0
Plástico	42.0	a	131.0	65.0
Textiles	42.0	a	101.0	65.0
Goma	101.0	a	202.0	131.0
Cuero	101.0	a	261.0	160.0
Residuos de Jardín	59.0	a	225.0	101.0
Madera	131.0	a	320.0	327.0
Vidrio	160.0	a	481.0	196.0
Aluminio	65.0	a	240.0	160.0
Otros metales	131.0	a	1,151.0	320.0
Suciedad, cenizas, etc.	320.0	a	1,000.0	481.0
Cenizas	650.0	a	831.0	745.0
Basura	89.0	a	181.0	131.0

Laura Liliana Acosta Sotelo.

Volumen: masa/densidad en este caso la masa la representan los kg generados de las casa habitación entre los metros cúbicos que especifica la tabla y de esta manera se conoce el volumen.

Se muestrearon 10 locales comerciales que se encuentran en la colonia el Horniguero los cuales fueron escogidos por un muestreo al azar, los cuales representan el 11.63 % muestreado del total de 86 comercios.

Estos fueron muestreados: tres veces por semana los días lunes, miércoles y viernes en el mes de julio a agosto del 2010.

El método utilizado fue: los residuos fueron colocados en bolsas negras para poder trabajarlos en una cochera por el espacio que necesitábamos porque lo locatarios no querían que interfiriéramos con su negocio por eso una vez traída las bolsas: se fueron sacando los residuos para poder clasificarlos y después pesar cada uno de ellos en inorgánicos e inorgánicos.

Los orgánicos se agruparon en las siguientes categorías: residuos alimenticios y residuos de jardín.

Los inorgánicos se agruparon en la siguiente categoría: plástico, papel, cartón, madera textiles, aluminio, latas de hojalata y vidrio.

Para conocer el volumen se utilizo la tabla 1, la cual muestra cuales son los diferentes tipos de residuos, y de esta manera poder obtener el volumen de los residuos que generan los comercios, y de esta manera poder obtener el volumen que representa cada uno.

Capítulo VI Resultados y Análisis

6.1 Los resultados obtenidos del muestreo aplicado en la colonia El Hormiguero para casa habitación.

En la tabla 6.1 se muestra, cuales RSU son los que se generan en las casas habitación muestreadas para conocer el peso y volumen que generan en conjunto, como se muestran en el gráfico 6.1 los kg que generan cada tipo de residuos, como en el gráfico 6.2 el volumen generado de cada residuo.

Tabla 6.1

Composición de los residuos sólidos urbanos generados por día en las 39 casas habitación

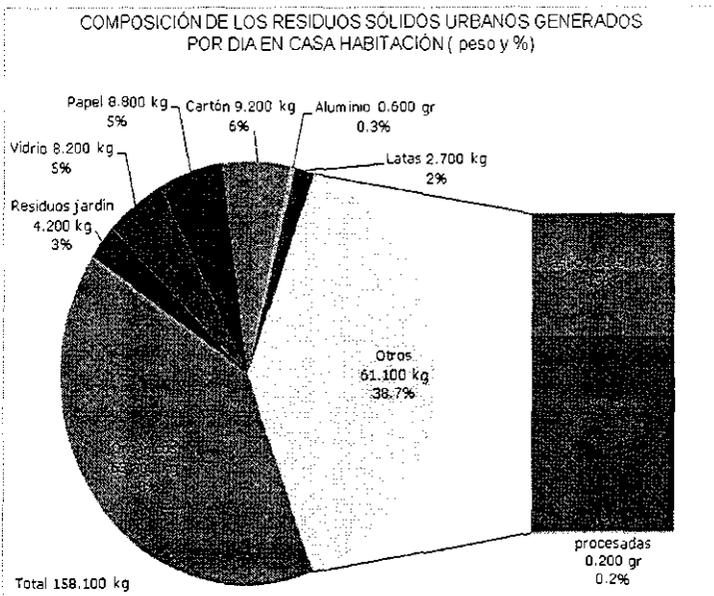
Tipo de RSU	Promedio (KG)	Porcentaje (%)	Volumen (M ³)	Porcentaje (%)
Orgánicos	63.3	40	0.217	17.21
Residuos de Jardín	4.2	3	0.041	3.26
Vidrio	8.2	5	0.041	3.26
Papel	8.8	5	0.098	7.79
Cartón	9.2	6	0.184	14.59
Aluminio	0.6	0.3	0.003	0.23
Latas en general	2.7	2	0.030	2.37
Plásticos	23.5	15	0.36	28.64
Sanitarios	37.4	23.5	0.28	22.60

Maderas procesadas	0.2	0.2	0.0006	0.05
Total	158.100	100	1.26	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

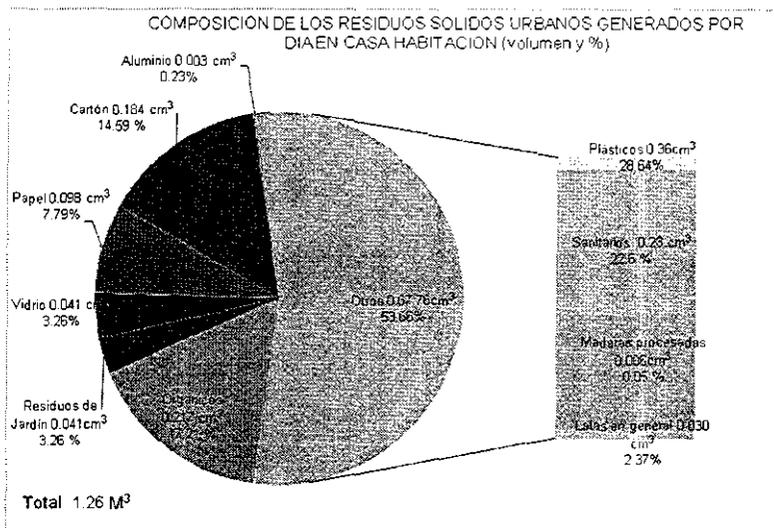
Gráfico 6.1

Principales componentes de RSU generados por día en casa habitación para conocer su peso.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Gráfico 6.2
Principales componentes de RSU generados por día en casa habitación para conocer su volumen.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Se presenta en la tabla 6.2 la cantidad en kg y el volumen en (M^3), que presentan los 140 habitantes de las 39 casa habitación muestreadas, se muestra la cantidad de residuos generados por día de acuerdo al número de habitantes por casa. En el gráfico 6.3 se muestran los kg que se generan por número de habitantes en cada casa y en el gráfico 6.4 se muestra el volumen que se genera por número de habitante de cada casa habitación.

Tabla 6.2
Residuos sólidos urbanos generados por numero de habitantes en casa habitación.

No. De viviendas	No. De habitantes	Promedio kg*vivienda	Promedio kg*persona	Volumen M3*vivienda
Casa 1	5	7	1.4	0.05
Casa 2	2	3	1.5	0.028
Casa 3	4	6.5	1.625	0.048
Casa 4	2	3	1.5	0.02
Casa 5	2	4	2	0.034
Casa 6	5	8	2	0.048
Casa 7	7	10.5	1.83	0.089
Casa 8	3	6	2	0.05
Casa 9	2	5	2.5	0.034
Casa 10	9	10.7	1.54	0.092
Casa 11	3	2	0.67	0.018
Casa 12	2	3	1.5	0.028
Casa 13	3	3	1	0.032
Casa 14	5	5	1	0.052
Casa 15	3	3	1	0.028
Casa 16	2	1	0.5	0.007
Casa 17	2	1	0.5	0.004
Casa 18	2	1	0.5	0.004
Casa 19	2	2	1	0.017
Casa 20	1	0.5	0.5	0.002
Casa 21	4	3	0.75	0.026
Casa 22	5	5	1	0.054
Casa 23	3	3	1	0.019
Casa 24	4	3	0.75	0.015
Casa 25	2	1	2	0.006
Casa 26	5	3	0.6	0.022
Casa 27	3	2	0.67	0.015
Casa 28	2	1.5	0.75	0.008
Casa 29	5	6	1.2	0.045
Casa 30	3	3.5	1.67	0.034

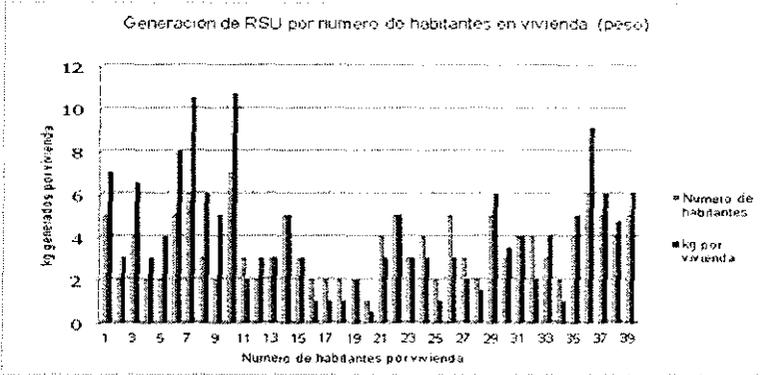
Casa 31	4	4	1	0.023
Casa 32	4	2	0.5	0.013
Casa 33	3	4	1.33	0.031
Casa 34	2	1	0.5	0.006
Casa 35	4	5	1.25	0.03
Casa 36	7	9.1	1.5	0.082
Casa 37	5	6	1.2	0.051
Casa 38	4	4.7	1.175	0.045
Casa 39	5	6.1	1.22	0.05
Total	140	158.1	1.12	1.26

Laura Lilitana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

De los residuos generados por las 39 viviendas, se puede decir que las casas con cuentan con 5 habitantes presentan una generación que va de 5 kg a 10 kg por habitantes diarios, con un 31 % del total de los 158.100 kg muestreados, y estos habitantes presentan un Per- Cápita de 1.12 kg por día, siendo esta medida una variable para saber que el promedio de generación que presenta cada habitante, la cual esta dentro del rango de generación que se presentan los habitantes del municipio de Guadalajara.

Gráfico 6.3

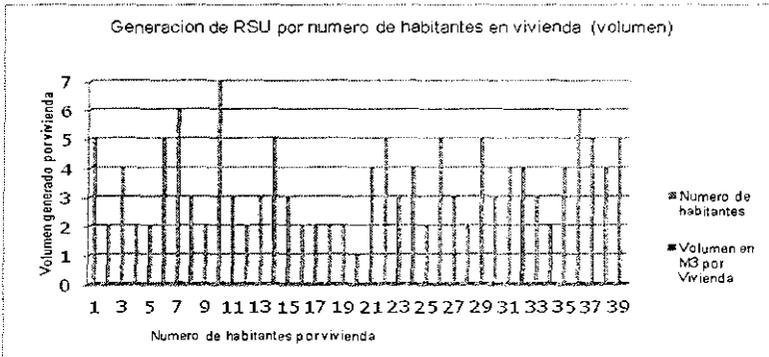
Generación de residuos sólidos urbanos por número de habitantes en vivienda y su peso en kilogramos.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Gráfico 6.4

Generación de Residuos Sólidos Urbanos por Número de Habitantes en Vivienda y su volumen.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

6.2 Resultados obtenidos del muestreo aplicado en la colonia el Hormiguero en Comercios

Se muestrearon 10 comercios de la colonia El Hormiguero, con el motivo de conocer los tipos de residuos que generan y en qué cantidad, por lo que en la tabla 6.3 se muestra los kg y el volumen que genera cada tipo de comercio, en el gráfico 6.5 se muestra los kg que generan cada comercios y el porcentaje que estos representan, en el gráfico 6.6 se muestra el volumen que genera cada uno de los comercios muestreados y el porcentaje que estos representan.

Tabla 6.3

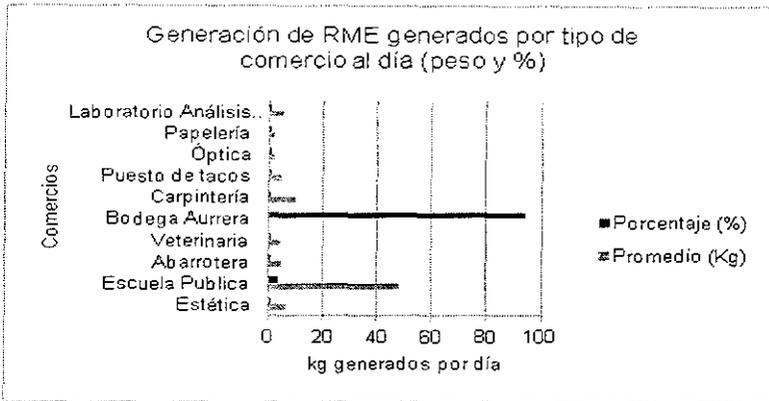
RME generados por día de los diferentes tipos de comercios.

No. de Comercios	Promedio (Kg)	Porcentaje (%)	Volumen (M ³)	Porcentaje (%)
Estética	6.300	0.45	0.05949307	2
Escuela Publica	48	3.42	0.55847484	18
Abarrotera	5	0.37	0.09076923	2.9
Veterinaria	4	0.29	0.04346531	1.38
Bodega Aurrera	1 313	94	2.21726502	71
Carpintería	10	0.72	0.03058104	0.10
Puesto de tacos	5	0.35	0.03900418	1.24
Óptica	2	0.10	0.02579084	0.9
Papelería	2	0.14	0.02579084	0.9
Laboratorio Análisis Clínicos	5.500	0.35	0.04738828	1.6
Total	1.4008 Ton	100	3.13802264 M ³	100

Laura Lilibiana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.5

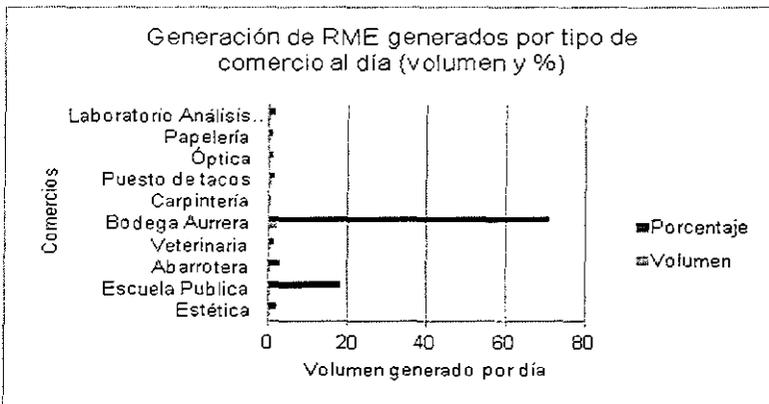
Generación de RME generados por tipo de comercio al día en kilogramos



Laura Liliana acosta Sotelo, 2011, propio.

Gráfico 6.6

Generación de RME generados por tipo de comercio al día en volumen



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

A continuación se muestran los principales componentes de los RME generados por cada tipo de comercio por día, en la tabla 6.4 se muestran los diferentes tipos de residuos generados por los comercios, en el gráfico 6.7 se muestran los kilogramos generados por tipo de RME, en el gráfico 6.8 se muestra el volumen de cada tipo de RME generado.

Tabla 6.4

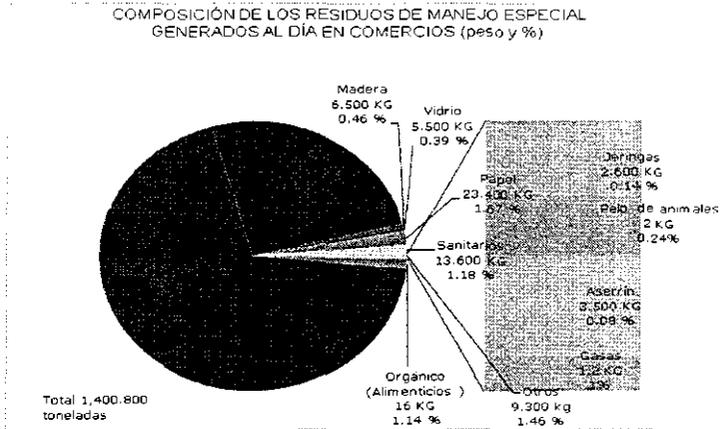
Composición de los Residuos de Manejo Especial generados al día por los comercios.

Tipos de RME	Promedio (kg)	Porcentaje (%)	Volumen (M ³)	Porcentaje (%)
Orgánico (Alimenticios)	16	1.14	0.05498282	1
Plástico	966.6	68.8	1.48707692	47
Cartón	359.9	24.9	1.13449122	36
Madera	6.5	0.46	0.01987768	0.6
Vidrio	5.5	0.39	0.01987768	0.6
Papel	23.4	1.67	0.26292135	8
Sanitarios	13.6	1.18	0.10381679	3
Jeringas	2.6	0.14	0.01984733	0.6
Pelo de animales	2	0.24	0.01526718	0.3
Aserrín	3.5	0.08	0.01070336	3
Gasas	1.2	1	0.00916031	0.2
Total	1.4008 Ton	100	3.13802264 M ³	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.7

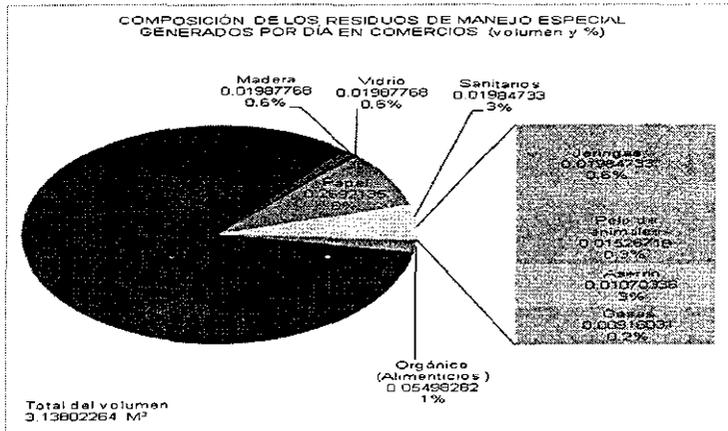
Composición en kilogramos de los Residuos de Manejo Especial generados al día en los comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Gráfico 6.8

Composición en volumen de los Residuos de Manejo Especial generados al día en comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

6.3 Comparativo de los resultados obtenidos del muestreo, en relación con kg/Porcentaje y Volumen/Porcentaje, de la generación de casa habitación y comercios.

En la tabla 6.5 se muestran los kilogramos de casa habitación y comercios y el porcentaje que estos representan, en la tabla 6.6 se muestra el volumen de casa habitación y comercios así como el porcentaje que representa cada uno de los comparados. Estos resultados se ven plasmados en el gráfico 6.9 muestra el comparativo en kilogramos, el gráfico 6.10 muestra el comparativo en volumen de cada uno de ellos.

Tabla 6.5

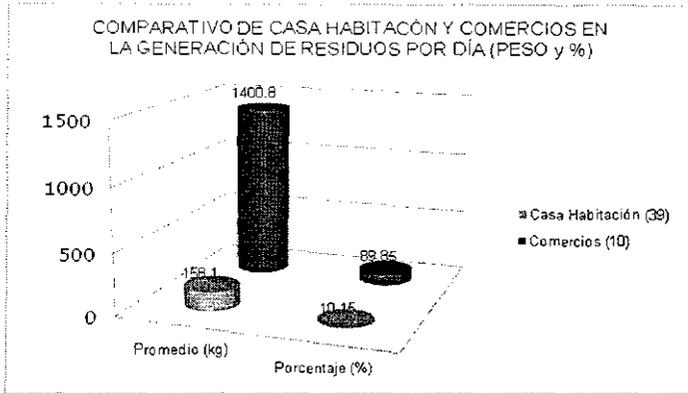
Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de kilogramos residuos por día.

	Promedio (kg)	Porcentaje (%)
Casa Habitación (39)	158.100	10.15
Comercios (10)	1.4008	89.85
Total	1.5589	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.9

Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de residuos por día en kilogramos



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Tabla 6.6

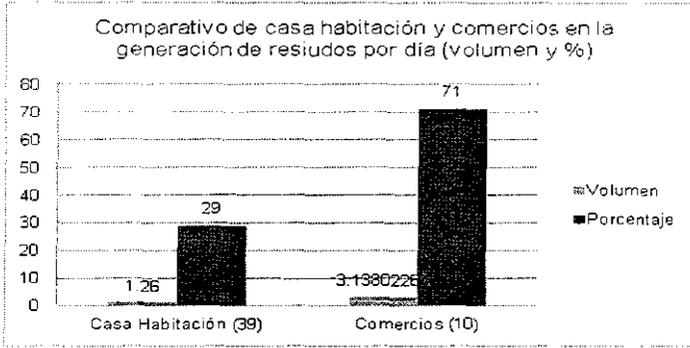
Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de volumen de los residuos por día.

	Volumen (M ³)	Porcentaje (%)
Casa Habitación (39)	1.26	29
Comercios (10)	3.13802264	71
Total	4.39802264	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.10

Comparativo de casa habitación y comercios en la generación de residuos por día en volumen.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

6.4 Estimación en la generación de los tipos de residuos domiciliarios y de comercio de la colonia El Hormiguero.

En la tabla 6.7 se estimó una secuencia de las casas habitación para conocer la cantidad de residuos generados de un mes hasta un año y el volumen de un mes y un año que esta representa.

Tabla 6.7
Estimación de Residuos Sólidos Urbanos generados en la colonia el hormiguero en el 2011.

Tipo de RSU	Promedio Kg* mes	Promedio Kg*año	Volumen M ³ *mes	Volumen M ³ * año
Orgánicos	1,899	693,135	6.51	2,376.15
Residuos de Jardín	126	45,990	1.23	448.95
Vidrio	246	89,790	1.23	448.95
Papel	264	96,360	2.94	1,073.1
Cartón	276	100,740	5.52	2,014.8

Aluminio	18	6,570	0.09	32.85
Latas en general	81	29,565	0.9	328.5
Plásticos	705	257,325	10.8	3,942
Sanitarios	1,122	409,530	8.4	3,066
Maderas procesadas	6	2,190	0.018	6.57
Total	4.743 Ton	1.731195 Ton	3,775.35	13,737.87

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Del muestreo realizado se obtuvo una estimación de los tipos de residuos generados en casa habitación por mes 4.743 toneladas y un volumen de 3,775.35 M³ y al año 1.7311 toneladas, con un volumen de 13,737.87 M³.

En la tabla 6.8 se estimó una secuencia en los comercios para conocer la cantidad de residuos generados en un mes hasta un año y el volumen de un mes y año que esto representa.

Tabla 6.8

Estimación de Residuos de Manejo Especial generados en la colonia El Hormiguero en el 2011.

Tipo de RSU	Promedio Kg*mes	Promedio Kg*año	Volumen M ³ * mes	Volumen M ³ *año
Orgánico (Alimenticios)	480	175,200	1.6494846	602.061879
Plástico	28,998	10,584.270	44.6123076	16283.4923
Cartón	10,797	3,940.905	34.0347366	12422.6789
Madera	195	71,175	0.5963304	217.660596
Vidrio	165	60,225	0.5963304	217.660596
Papel	702	256,230	7.8876405	2878.98878

Sanitarios	408	148,920	3.1145037	1136.79385
Jeringas	78	28,470	0.5954199	217.328264
Cabello de animales	60	21,900	0.4580154	167.175621
Aserrín	105	38,325	0.3211008	117.201792
Gasas	36	13,140	0.2748093	100.305395
Total	42.024 Ton	15,338.760 Ton	94.1406792 M ³	34361.3479 M ³

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

La estimación de los tipos de residuos generados en los comercios, da un total de 42.024 toneladas y un volumen de 94.1406792 M³ por mes, y al año de 15,338.760 toneladas, con un volumen de 34361.3479 M³.

6.5 Per-Cápita de la colonia El Hormiguero

En la tabla 6.9 se muestra el per-cápita, que presentaron los 140 habitantes muestreados de la colonia El Hormiguero, el cual es de 1.12 kg de cada habitante por día. En la tabla 6.10 se muestra el per-cápita de de los 5,111 habitantes con los que cuenta la colonia el Hormiguero según el censo de (INEGI, 2005), el cual muestra que por día tiene una generación de 0.808 gramos.

Tabla 6.9

Per-cápita de los RSU generados por los 140 habitantes muestreados, de la colonia El Hormiguero en el 2011.

Por día	1.12 kg
Por semana	7.84 kg
Por mes	235.2 kg
Por año	85.848 Ton

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

El Per-cápita=kg /Hab. / Día

Tabla 6.10

Per-Cápita de los RSU generados por los 5,111 habitantes en el censo de INEGI, 2005.

Por día	0.808 gr
Por semana	5.656 kg
Por mes	169.68 kg
Por año	61.9332 Ton

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

6.6 Resultados del muestreo aplicado en casa habitación y comercios de la colonia El Hormiguero.

Del análisis implementado estos fueron los resultados que arrojó la investigación mediante el muestro realizado en casa habitación:

- 1) Total de kg generados por tipo de RSU al día, en la colonia por parte de las casas habitación es de 158.100 kg, con un volumen de 1.26 M³.
- 2) El Per Cápita de la colonia el Hormiguero es de 1.12 kg la generación de RSU por parte de los habitantes por día.

Del análisis implementado estos fueron los resultados que arrojó la investigación mediante el muestro realizado en los comercios:

Total de kg generados por tipo de RME al día, en los comercios de la colonia es de 1.4008 tonelada, con un volumen de 3.13802264 M³.

El total de los kg generados diario por cada uno de los comercios es de 1.4008 tonelada de residuos, con un volumen de 3.13802264 M³.

6.7 Instituciones que generan Residuos Biológicos Infecciosos (B.I.)

El Instituto Mexicano del Seguro social cuenta con 6 hospitales generales, 30 unidades médicas, 1 centro de investigación en la ZMG.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se están empleando planes de manejo de los residuos ya que ellos generan RME y para lo cual se emplea la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos con lo cual se pretende saber si se les está dando algún tratamiento, acopio, reciclaje, o solo ser dispuestos en el relleno sanitario.

Para que la separación se realice en estas instituciones y delegaciones, los trabajadores están recibiendo capacitación sobre la adecuada clasificación de los RME, y el IMSS clasifica a estos residuos en latas de aluminio, plástico, vidrio y papel.

Con esto se podría decir que el IMSS en su primer reporte semestral del 2011 generado en todas sus unidades y delegaciones 150.200 kg RME por día.

De los cuales 61% cartón, papel 13% bienes de baja (materiales médicos) 8%, plásticos 5%, vidrio 4% chatarra 2%.

En el IMSS los residuos no valorizados se entregan en bolsas transparentes desde hace 6 años.

La Clínica #78 del Seguro Social que se encuentra en la colonia el Hormiguero, genera residuos biológicos infecciosos, se recabo información. La área de Administración nos proporcionó información sobre la recolección de sus residuos y la empresa encargada es STERIMED, S.A. DE C.V. MEDAMTRANSPORTES, la cual los recolecta por contenedores, 3 veces por semana, la información fue proporcionada por la clínica #78. Descripción de la empresa recolectora: Es una empresa dedicada al Tratamiento de Residuos Biológico- Infecciosos, que se encuentra en el municipio de Zapopan, en la colonia Rancho o ranchería Indígena San Juan de Ocotlán, con el domicilio calle Camino Real Tepic #35.(Información obtenida mediante investigación,2011).

6.8 Identificación de los tiraderos clandestinos.

Se localizo los tiraderos clandestinos que se encuentran en esta colonia se identifico: cuantos y que cantidades acumuladas de residuos hay, de qué tipo y el volumen que presentan.

- Ubicación de los tiraderos clandestinos de la colonia El Hormiguero.

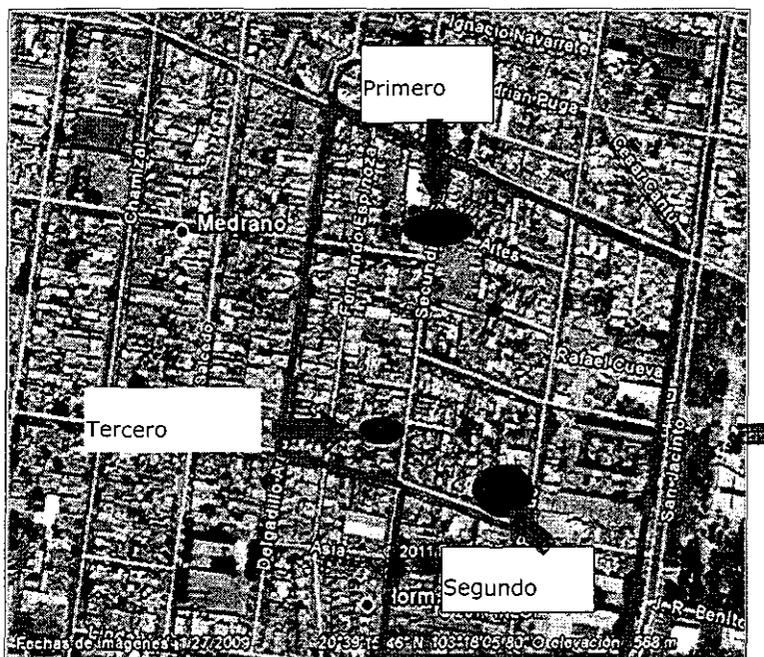


Imagen 4.- Mapa de los tiraderos clandestinos de la colonia el Hormiguero

Fuente: Google Earth, (2010).

6.9 Resultados obtenidos del muestreo de los Tiraderos Clandestinos de la colonia El Hormiguero para conocer los tipos de residuos encontrados de las casas habitación.

En el caso de los tiraderos clandestinos encontrados en la colonia El Hormiguero, la metodología empleada fue la siguiente:

Para conocer el peso de cada uno de los tiraderos se sacaron los residuos de las bolsas encontradas y de los residuos tirados en la calle, para poder clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, los cuales fueron pesados en una báscula y de esta manera poder saber el peso que representan.

En el caso del volumen se obtuvo ver tabla 1 proporcionada por SEMADES, la cual se especifica el volumen que representan cada tipo de residuo no compactado, para posteriormente realizar la fórmula kg/M^3 , la metodología empleada fue la siguiente: una vez teniendo el peso de cada tipo de residuo se dividía entre los metros cúbicos de cada tipo de residuo como la tabla lo señala y de esta manera se pudo obtener el volumen de cada tiradero clandestino.

1.- Primer tiradero clandestino ubicado en las calles: Artes y Secundina Gallo, los resultados de muestran en la tabla 6.11 se muestra los diferentes tipos de residuos encontrados, como el peso de cada uno de ellos y su volumen, como el porcentaje que ocupa cada uno.

En el gráfico 6.11 se muestra los kilogramos de cada tipo de residuos y el porcentaje que presentan. En el gráfico 6.12 se muestra el volumen de los diferentes tipos de residuos encontrados y el porcentaje que estos representan.

Tabla 6.11

Composición de los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino.

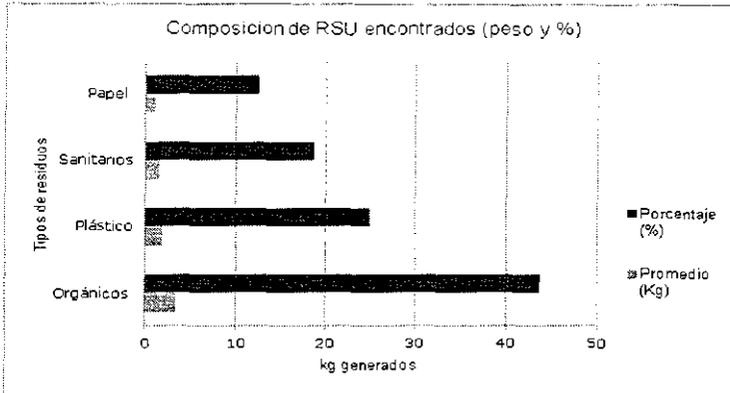
Tipo de residuos	Promedio (Kg)	Porcentaje (%)	Volumen (cm ³)	Porcentaje (%)
Orgánicos	3.500	43,75	0.12	32
Plástico	2	25	0.03	8
Sanitarios	1.500	18,75	0.11	30
Papel	1	12,5	0.11	30
Total	8	100	0.37	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio, único muestro.

Del muestreo realizado se localizaron tiraderos clandestinos de los residuos de casa habitación, en el primero tiene un peso de 8 kg, el Volumen de 0.37 cm³.

Gráfico 6.11

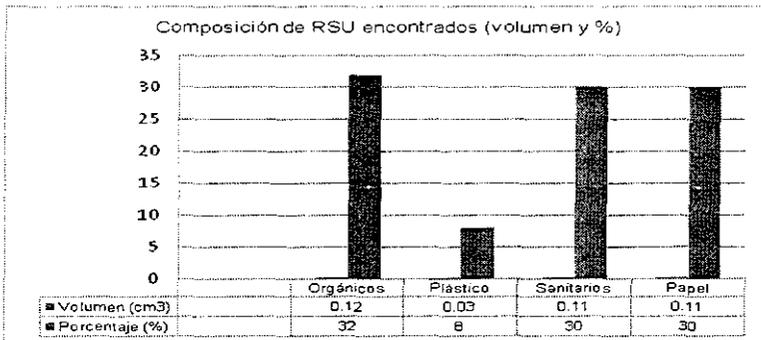
Composición de kilogramos los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Gráfico 6.12

Composición del volumen los RSU encontrados en el primer tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.



Imagen N 6.2.- primer tiradero clandestino, el cual se encuentra en plena avenida, obstruyendo parte de esta, con lo cual se puede observar que los residuos son depositada en este lugar en la noche, cuando el camión recolector ya había cumplido su recorrido. Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

2.- Segundo tiradero clandestino ubicado en la Avenida del Parque entre las calles Artes y Ciencias, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 6.12 en la cual se observa los diferentes tipos de residuos encontrados, así como el volumen y el porcentaje que presentan.

En el gráfico 6.12 se muestran los kilogramos generados de los diferentes tipos de residuos y el porcentaje que ocupa cada uno, en el gráfico 6.13 se muestra el volumen generados por los diferentes tipos de residuos, como el porcentaje de cada uno de ellos.

Tabla 6.12

Composición de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino.

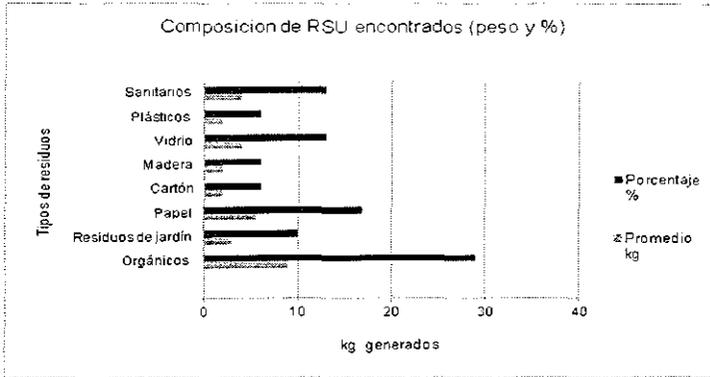
Tipos de residuos	Promedio kg	Porcentaje %	Volumen cm ³	Porcentaje %
Orgánicos	9	29	0.03	0.5
Residuos de jardín	3	10	0.02	2
Papel	5.500	17	0.6	82.2
Cartón	2	6	0.04	6
Madera	2	6	0.06	8
Vidrio	4	13	0.002	0.3
Plásticos	2	6	0.003	0.5
Sanitarios	4	13	0.003	0.5
Total	31.500	100	0.73	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio, único muestreo

Del muestreo realizado para localizar el segundo tiradero clandestino este cuenta con un peso de 31.500 kg, y un Volumen de 0.73 cm³.

Gráfico 6.13

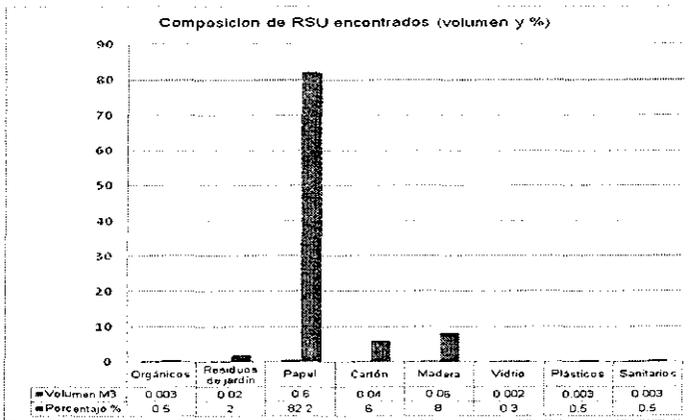
Composición en kilogramos de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.14

Composición en volumen de los RSU encontrados en el segundo tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.



Imagen N 6.3.- segundo tiradero clandestino, en el cual se puede observar que este tiradero en particular cubre un gran porción de la cera, el cual presenta un gran numero de bolsas negras y cajas de cartón teniendo una gran dimensión del espacio, y aun mas al depositarlas en este sitio, estos residuos son dispersados por los animales que se encuentran en esta colonia, provocando que no sean recolectados en su totalidad. Laura L. Acosta Sotelo, 2011, Propio.

3.-Tercer Tiradero Clandestino se ubica sobre la calle Delgadillo Araujo y Europa, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 6.13 en la cual se observa los diferentes tipos de residuos encontrados, como los kilogramos y volumen que se presentaron, y el porcentaje que le corresponde a cada uno de ellos.

En el gráfico 6.15 se muestran los kilogramos de cada uno de los residuos encontrados y el porcentaje de cada uno de ellos, en el gráfico 6.16 se muestra el volumen de los diferentes tipos de residuos, y el porcentaje que representa cada uno.

Tabla 6.13

Composición de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino.

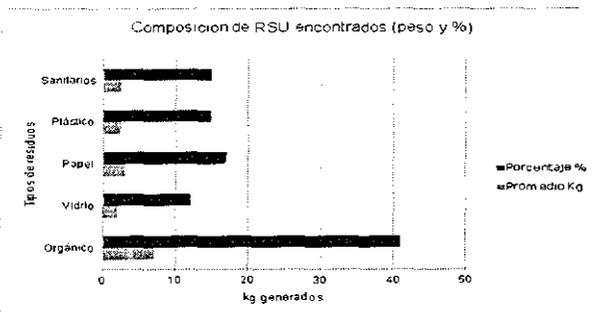
Tipo de residuo	Promedio Kg	Porcentaje %	Volumen cm ³	Porcentaje %
Orgánico	7	41	0.24	48
Vidrio	2	12	0.01	2
Papel	3	17	0.03	6
Plástico	2.500	15	0.03	6
Sanitarios	2.500	15	0.19	38
Total	17	100	0.50	100

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio, único muestreo.

Del muestreo realizado para identificar el tercer tiradero clandestino tiene un peso de 17 kg, y un volumen de 0.50 cm³.

Gráfico 6.15

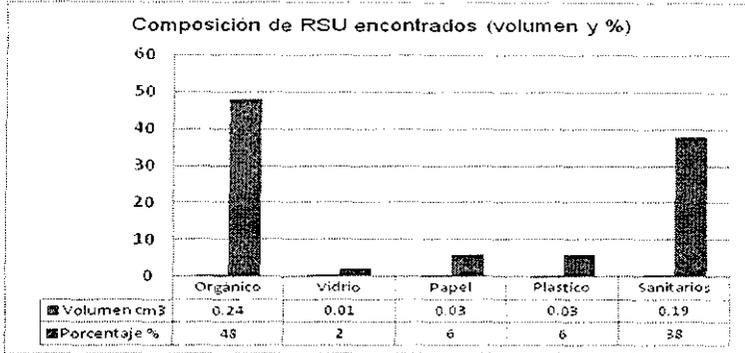
Composición en kilogramos de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.16

Composición en volumen de los RSU encontrados en el tercer tiradero clandestino.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.



Imagen N 6.4.- tercer tiradero clandestino, bolsas de residuos de gran tamaño obstruyendo la banqueta, las cuales se encuentran apiladas, en conjunto con residuos de jardín, cajas de cartón y periódicos. Laura L. Acosta Sotelo, 2011, Propio.

6.10 Rutas de recolección de residuos con las que cuenta la colonia el Hormiguero

En el municipio de Guadalajara se tiene la concesión para recolección de los residuos domiciliarios, por la empresa CAABSA EAGLE, S.A. DE C.V., la cual fue fundada en 1995, pero no fue hasta enero del año 2000 que les otorgaron la concesión, el sitio de deposición final se encuentra dentro del Municipio de Tonalá en el Km 3 ¼ libre al Salto.

La Concesión para el municipio de Guadalajara Jalisco es solo para RSU, pero comprende la recolección, transferencia y disposición final de los RSU.

En dicha Concesión se recolectan de 2,000 a 3,000 toneladas diarias, un promedio de 60,000 toneladas mensuales, contando para ello con una plantilla de 1,100 empleados y 210 camiones, los cuales recorren 205 rutas preestablecidas que nos permiten un manejo óptimo de la generación de residuos sólidos en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco.

Los municipios que son recolectados por esta empresa son: El Salto, Juanacatlán, Guadalajara, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá.

En la colonia el Hormiguero, Municipio de Guadalajara, Jalisco; la empresa CAABSA EAGLE, S.A. DE C.V, dispone de dos rutas para esta colonia:

- La primera ruta es la RD1121 la cual recolecta de lunes-sábado.
- La segunda ruta es la RD729 la cual recolecta los domingos.

Estas rutas tienen, su base en la colonia 18 de marzo, con ubicación en el Rastro y las rutas que recolectan en esta colonia desembocan en planta Laureles

Cada camión tiene la capacidad de 12 toneladas, cada uno recolecta por lo menos 3 colonias dependiendo de la capacidad de residuos que se genere por cada colonia.

Se realizó una investigación en el encierro Libertad, ubicado en la colonia Oblatos, donde nos proporcionaron información sobre el destino de los Residuos Sólidos Urbanos, el supervisor Armando

Gonzales Sandoval, a las 7:00 am nos dijo que los camiones recolectores desembocan en el tiradero de Matatlán, o Planta Laureles, la cual se encuentra en Puente Grande, o para posteriormente iniciar sus rutas de recolección por las colonias de su circuito, y algo muy importante de recalcar es que esta empresa se encarga de la producción de composta.

Con esta información proporcionada se puede saber que las rutas de camiones recolectores de esta empresa, para la colonia el Hormiguero son las que se resguardan en 18 de marzo, y su transferencia es la de Guadalajara, los cuales su tiradero pertenece a Planta Laureles, ubicada en Puente Grande, Santa Fe.

Con base a la información recabada se le pregunto a uno de los recolectores de la ruta RD 1121 del Sector 18 de marzo que abastece esta colonia, nos informo que esta empresa cuenta con dos rutas de recolección de residuos las ya antes mencionadas, así como que esta empresa si produce composta pero no la vende, y no se encarga de la separación, si no que son los recolectores se encargan de realizar ese trabajo y así

como los pepenadores, pero no con ganancias para la empresa si no para ellos mismos.

En el mapa obtenido de CAABSA, no se encuentran identificados los tiraderos que se encontraron, ya que no es un asunto de servicio Caabsa Eagle S.A de C.V y de este modo se puede ver que dentro de su recolección no están siendo levantados los residuos domiciliarios lo que forma la creación de tiraderos clandestinos.

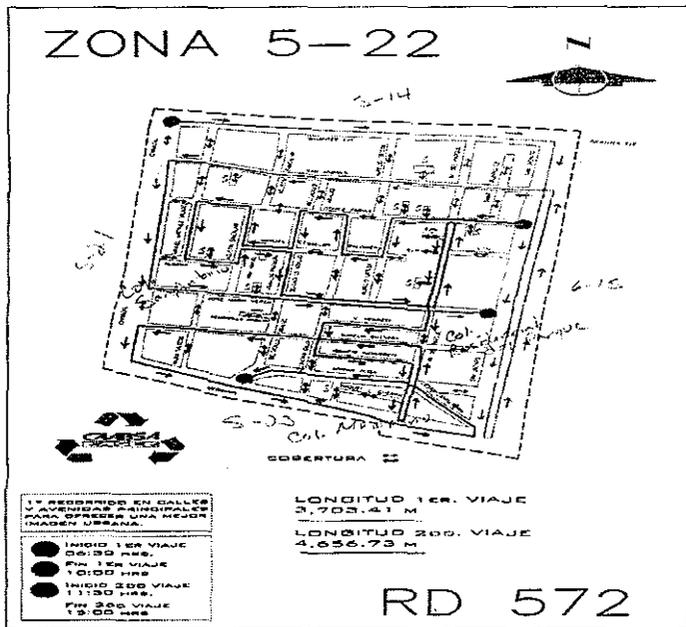


Imagen 5.- Mapa de la ruta de recolección de la colonia El Hormiguero.
Fuente: CAABSA EAGLE, S.A. DE C.V, (2000).

6.11 Identificación del sitio de disposición final.

El Relleno Sanitario de planta Laureles es a donde son llevados los residuos generados la colonia El Hormiguero. Este planta cuenta con 45.5 hectáreas para su disposición final, con 14 fosas para lixiviados, con diferentes tamaños de capacidad la cual la más pequeña es de 7,000 m³, las más grande de 11,000 m³, pretenden crear para principios del año 2012 una planta piloto de lixiviados, cuenta con 8 celdas para los residuos de 4 mts cada una, el tiempo de vida que tiene el relleno sanitario es de 14 a 15 años, por el manejo que tiene el cual no es muy adecuado ya que mezclan todos los residuos, sin poderles dar un tratamiento para cada tipo.

Desde hace 20 años no están funcionando las 10 líneas de separación, vidrio, papel, cartón, metales, aluminio, plástico, pero solo 6 con que más se trabaja.

Los procesos que realizan:

1. Llega el camión frente al tiradero y descarga.

2. Se esparcen, compactan y cubren los residuos con tierra.
3. El lixiviado se aplica en la superficie para evaporarlos.

Imágenes del Sitio de Disposición Final del Relleno Sanitario de Planta Laureles:



Imagen N 1.-Fosa que contiene lixiviados del Relleno Sanitario de Planta Laureles, en Tonalá, Jalisco.

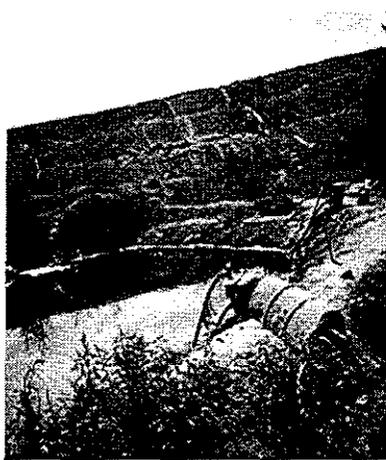


Imagen N 2.- Fosa que contiene lixiviados y cuenta con mangueras que extraen estos líquidos para utilizarse para regar el pasto que se encuentra en el Relleno Sanitario de Planta Laureles, Tonalá, Jalisco.



Imagen N 3.- Maquinaria del Relleno Sanitario de Planta Laureles, utilizada para remover los residuos del municipio de Guadalajara.



Imagen N 4.- Camiones de volteo que depositan residuos en el Relleno Sanitario de Planta Laureles.



Imagen N 5.- Explanada del Relleno Sanitario donde son depositados los residuos que se recolectan del municipio de Guadalajara, de los cuales son grandes pilas de residuos que no se compactan en su totalidad quedando, a cielo abierto emanando olores muy desagradables.



Imagen N 6.- camiones de volteo de los diferentes municipios que depositan sus residuos en el Relleno Sanitario de Planta Laureles.

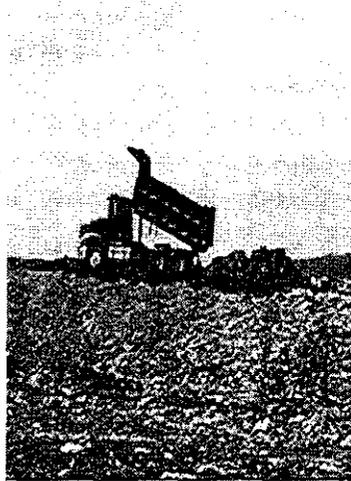


Imagen N 7.- camión de volteo que deposita tierra sobre los residuos para poder ser compactados para evitar el mal olor y el escurrimientos de lixiviados.



Imagen N 8.-Montaña de residuos mezclados con tierra, no compactados del Relleno Sanitario de Planta Laureles, de los cuales se puede observar residuos de todo tipo aun dentro de las bolsas como fueron recolectados, sin poder darles una separación adecuada.



Imagen N 9.- Estudiante sin equipo de protección que a sus espaldas tiene pilas de montañas de residuos no compactados del Relleno Sanitario de Planta Laureles, los cuales emanan olores desagradables y enfermedades por la descomposición de los residuos.



Imagen N 10.-Prado con gran vegetación que se encuentra a unos kilómetros del Relleno Sanitario de Planta Laureles.

6.12 Identificación las estrategias de la administración pública en la atención de los RSU para la recolección en los Tianguis.

El Ayuntamiento de Guadalajara es el encargado en la recolección de los RSU generados en el tianguis de la colonia el Hormiguero, a la cual se le proporcionan dos rutas y equipos de limpieza de trabajo, una es la barredora con el número 2929, y el camión recolector con el número 3704, los cuales pertenecen a la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología de Ayuntamiento de Guadalajara, los cuales cada jueves realizan la labor de limpia para esta colonia, realizando un buen trabajo de limpia para el bienes de la colonia y sus habitantes sin generar ningún daño a la salud.

Imágenes de la recolección de tianguis de la colonia El Hormiguero:



Imagen N 1.-Equipo de Limpia utilizados por el Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección de residuos del tianguis de la colonia El Hormiguero el cual se coloca el día jueves en las calle de Secundina Gallo y Europa.



Imagen N 2.-Residuos generados por los comerciantes del tianguis los cuales no son recolectados por el equipo de limpia del Ayuntamiento de Guadalajara.



Imagen N 3.- Residuos orgánicos e inorgánicos generados por los comerciantes del tianguis de la colonia El Hormiguero.



Imagen N 4.-Residuos inorgánicos que se depositan en la calle Secundina Gallo después de la colocación del tianguis en la colonia El Hormiguero.



Imagen N 5.- Residuos orgánicos e inorgánicos acumulados en la calle donde se coloca el tianguis de la colonia El Hormiguero, los cuales cubren la parte central de la calle donde transitan vehículos que después de quitarse el tianguis se presentan, un problema puesto que los automóviles dispersan entre sus llantas estos residuos.



Imagen N 6.-Residuos esparcidos en la calle Secundina Gallo generados por los comerciantes, los cuales no tiene ninguna conciencia de recoger los residuos que generan o apilarlos, para que sea mas eficiente la recolección de estos.



Imagen N 7.-Residuos esparcidos afuera de una casa de la calle Secundina Gallo donde se coloca el tianguis en la colonia El Hormiguero.



Imagen N 8.- Residuos acumulados en la calle por donde transita un señor en bicicleta en donde se coloca el tianguis.



Imagen N 9.- Comerciantes sentados descansando después de vender en el tianguis teniendo a al frente residuos esparcidos que se generaron.

Equipo de Limpia del Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección del tianguis.



Imagen N 10.- Parte del equipo usado por el ayuntamiento de Guadalajara para recolectar los Residuos de uno de los tianguis que se colocan semanalmente en la Secundina Gallo y Medrano. Es evidente que no se recolecta la totalidad de los residuos, los líquidos que se generan se riegan por el vehículo a medida que los comprimen y son regados por las calles por las que transita, generando un olor nauseabundo.



Imagen N 11.- Camión de Volteo el cual es parte del equipo de limpia usado por el Ayuntamiento de Guadalajara para la recolección de residuos generados por el tianguis que se coloca semanal mente en la colonia El Hormiguero.



Imagen N 12.- camión recolector del Ayuntamiento de Guadalajara, el cual presta el servicio de la recolección de residuos del tianguis colocado en la colonia El Hormiguero.



Imagen N 13.- trabajadores realizando la recolección de los residuos del tianguis, sin contar con equipo de protección para realizar su trabajo, y al no contar con este equipo puede ocasionar daños a su salud, al mal manejo de estos.



Imagen N 14.-Equipos de limpia del Ayuntamiento de Guadalajara, a un costado un señor recolectando el cartón, y caminado en la calle donde este se coloca una mujer trabajando sin llevar algún equipo de seguridad para la recolección de los residuos.

Conforme a lo observado se puede saber que la generación de Residuos Sólidos Urbanos en el Tianguis de la Colonia El Hormiguero, es muy grande ya que son 3 cuadras en las que se colocan una vez por semana, aunque su recolección sea eficiente, estos residuos no están siendo aprovechados por el sitio de disposición final.

6.13 Conocimiento de la opinión de los colonos de la Colonia El Hormiguero sobre la problemática detectada de los residuos generados en casa habitación y comercios.

Se aplicaron dos encuestas son las siguientes:

Encuesta sobre los Residuos Sólidos Urbanos de la colonia El Hormiguero para casa habitación.

- 1.- ¿Usted separa la basura (RSU)?
- 2.- ¿Sabe cómo se debe realizar la separación de la basura (RSU)?
- 3.- ¿El recolector de la basura (RSU) pasa a menudo o cuantas veces por semana?
- 4.- ¿Ha escuchado por parte del Gobierno, sobre alguna campaña sobre la separación de la basura (RSU) o en algún medio de comunicación, si o no y cuál es ese medio?
- 5.- ¿Sabe usted cual servicio de los que tiene genera más basura (RSU)?
- 6.- ¿Conoce usted algún perjuicio que genera la basura (RSU)?

7.- ¿A usted le gustaría que el Gobierno colocara un contenedor de basura (RSU) a fuera de su casa o en colonia, de no ser así porque razón?

8.- ¿Usted presenta algún perjuicio por parte del tianguis que se coloca en la colonia?

9.- ¿A usted le gustaría contar con una guía sobre la separación de la basura (RSU)?

10.- ¿Qué opinión tiene de la colonia en cuestión de la generación de basura?

Encuesta sobre los Residuos Manejo Especial de la colonia El Hormiguero para los comercios.

1.- ¿Qué tipo de RME se produce en su establecimiento?

2 ¿Sabe usted que cantidad de RME es la que genera en su establecimiento?

3 ¿Conoce las guías de separación de los RME para lo que genera?

4 ¿Usted separa los RME que genera de acuerdo a las guías que le proporciono el Ayuntamiento?

5 ¿Quién recoge sus RME el gobierno o una institución privada?

6 ¿Cuántos días a la semana le recolectan sus RME?

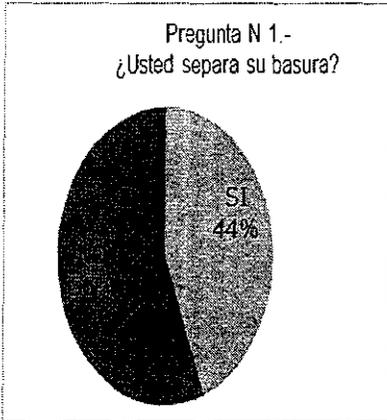
7.- ¿A usted como comercio le gustaría contar con la guía de separación de RME para un mejor manejo y disposición de esta?

8.- ¿Cuál es su opinión sobre los RME en la colonia?

Preguntas de la encuesta a casa habitación

Gráfico 6.17

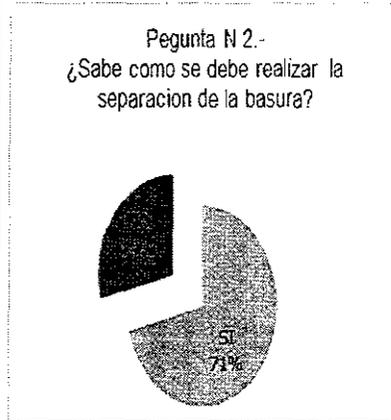
Pregunta N 1 de la encuesta casa habitación



Laura L. Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.18

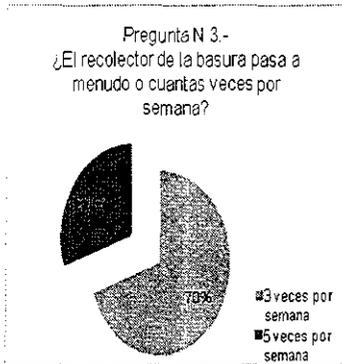
Pregunta N 2 de la encuesta casa habitación



Laura L. Acosta Sotelo, 2011, Propio

Gráfico 6.19

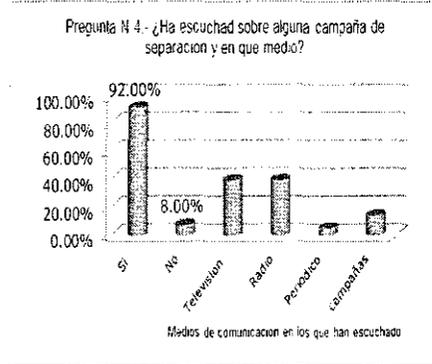
Pregunta N 3 de la encuesta casa habitación.



Laura L. Acosta s, 2011, Propio.

Gráfico 6.20

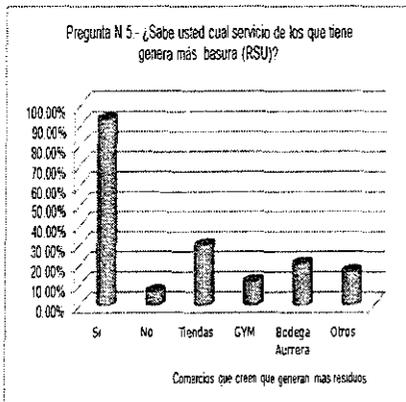
Pregunta N 4 de la encuesta casa habitación.



Laura L. Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.21

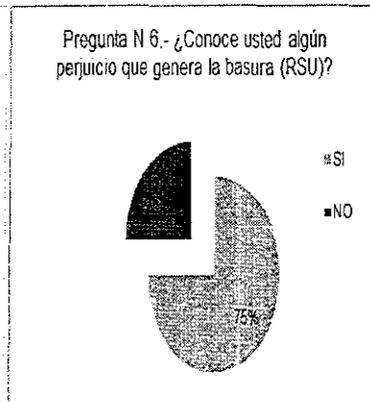
Pregunta N 5 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.22

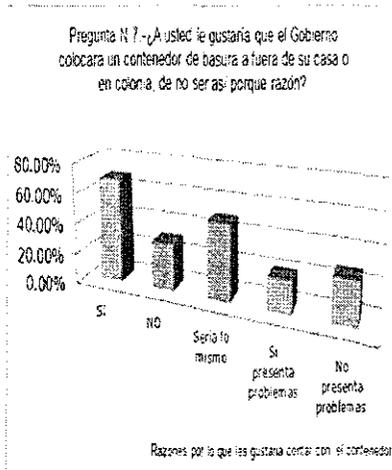
Pregunta N 6 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.23

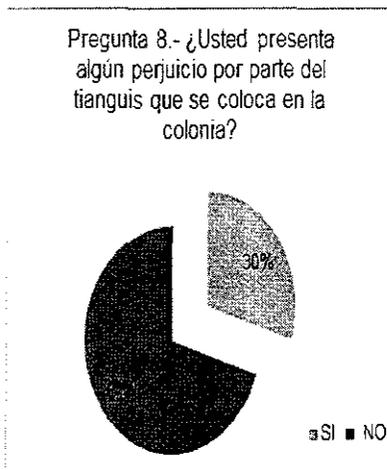
Pregunta N 7 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliانا Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.24

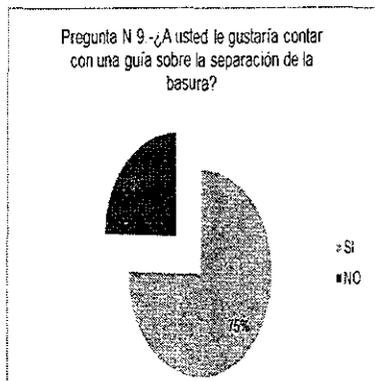
Pregunta N 8 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliانا Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.25

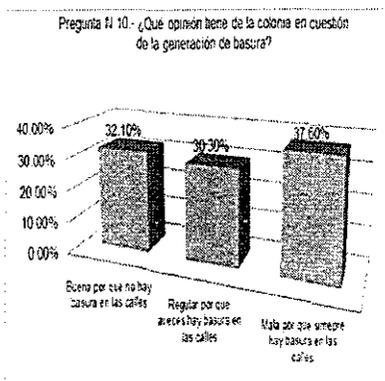
Pregunta N 9 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliانا Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.26

Pregunta N 10 de la encuesta casa habitación.



Laura Liliانا Acosta Sotelo, 2011, Propio.

6.14 Resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a casa habitación

1. El 56% por ciento de las personas no separan los residuos.
2. El 72% por ciento si sabe cómo se debe realizar la separación de los residuos.
3. La colonia no presenta problemas con la recolección de basura ya que pasa a menudo los residuos.
4. La gente de esta colonia si ha escuchado por parte del gobierno sobre las campañas que tiene el gobierno para la separación de los residuos y el medio en el que ha escuchado más en la radio y la televisión.
5. La gente de la colonia si sabe cual servicio de los que cuenta genera más residuos, y el servicio que genera más a su criterio son las tiendas de abarrotes, seguidos del IMSS y la Bodega Aurrera.
6. La gente si conoce los perjuicios que generan los residuos, pero no quisieron abordar mucho

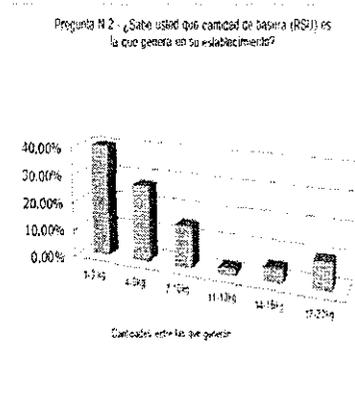
sobre este tema tal vez por la falta de conocimiento sobre este.

7. A las personas si les gustaría contar con un contenedor de residuos en la colonia o en su cuadra, para así evitar la acumulación en las calles, y para ellos sería lo mismo si se colocara el contenedor o no.
8. Conclusión pregunta 8: La mayoría de las personas no presentan perjuicio alguno por el tianguis que se coloca en la semana en esta colonia.
9. A la mayoría de las personas si les gustaría contar con una guía de separación de residuos, para una mejor mejora en el medio ambiente y el de su colonia.
10. Para los colonos encuestados su opinión sobre la colonia El Hormiguero es muy variable ya que tiene buenos puntos como malos en la cuestión de la generación de los residuos.

Preguntas de la encuesta a comercios

Gráfico 6.27

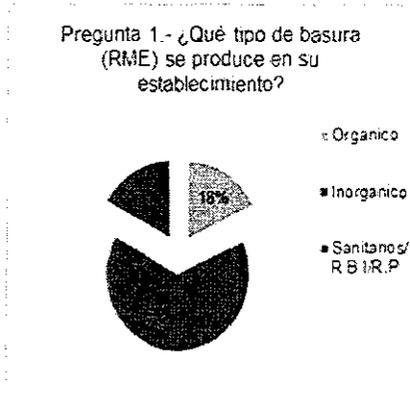
Pregunta N 1 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.28

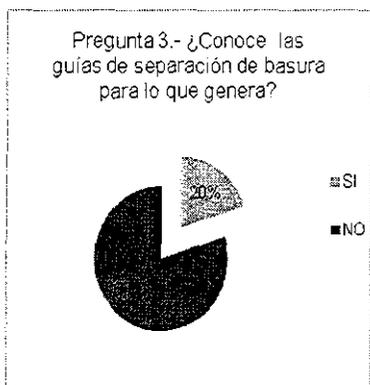
Pregunta N 2 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.29

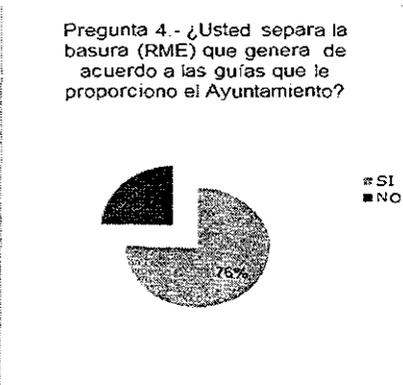
Pregunta N 3 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.30

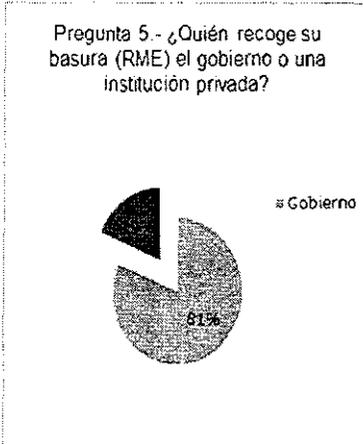
Pregunta N 4 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.31

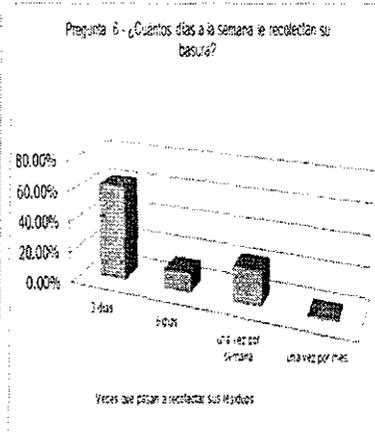
Pregunta N 5 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.32

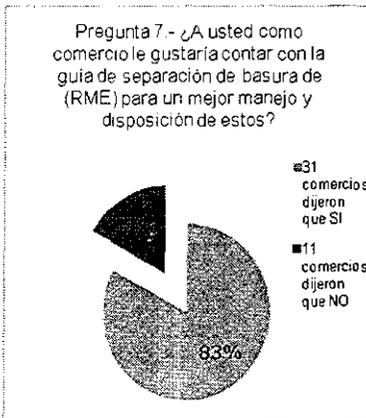
Pregunta N 6 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.33

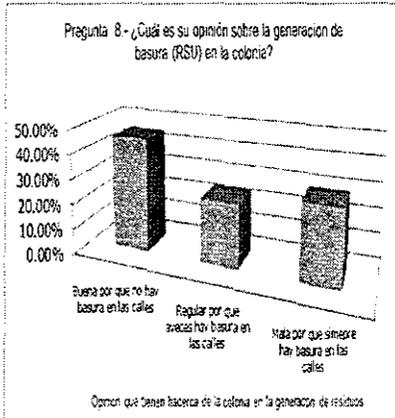
Pregunta N 7 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

Gráfico 6.34

Pregunta N 8 de la encuesta a comercios.



Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, Propio.

6.15 Resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a comercios.

1. De los servicios con los que cuenta la colonia los residuos que se producen más son los Inorgánicos, después los Orgánicos y por último los Sanitarios, R.B./RME/ R.P
2. La cantidad de generación de basura de los comercios es más de 1-3 kg diarios en comparación con los que producen de 11-13 kg por semana.
3. Los comercios no conocen las guías de separación de residuos para lo que produce, por lo tanto sería de gran aporte que los comercio contaran con esas guías de separación, de igual manera si separan la basura que producen aunque no cuenten con una guía de separación.
4. La mayoría de los comercios de esta colonia si separan sus residuos de acuerdo a las guías proporcionadas, pero en realidad ellos saben y han visto que los recolectores mezclan los residuos ya separados
5. En la mayoría de los comercios la institución que contrato el gobierno (CAABSA) es la que recoge los residuos que generan, al contrario de los comercios que producen residuos R.P, RME Y R.B.I que tienen que contratar una institución privada para su recolección.

6. En los comercios la recolección de sus residuos es muy constante y en general es buena porque así no hay una acumulación de estos.
7. La mayoría de los comercios si quisieran contar con una guía de separación de los residuos que generan para así ayudar a la colonia en la minimización de estos.
8. Para la mayoría de los comercios su opinión de la colonia es buena ya que para ellos no se genera muchos residuos, y más por parte de ellos.

6.16 Apartado de imágenes de los RSU generados en la colonia el Hormiguero



Imagen N1.- Residuos depositados en bolsas en un cajete de un árbol, las cuales presentan una mala imagen por los habitantes de la colonia.

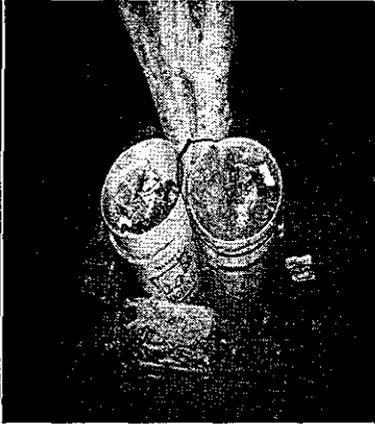


Imagen N 2.-Residuos depositados en botes dentro de cajete en el que se encuentra junto a la raíz de un árbol, los cuales provocan daño en su crecimiento.

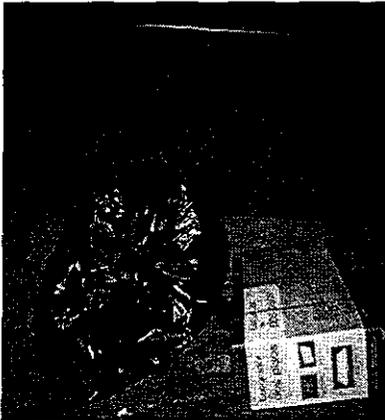


Imagen N 3.-Residuos colocados en una bolsa negra y una caja de cartón en la banquette de alguna casa, lo que puede probar la caída de alguna persona por la mala colocación de estos.



Imagen N 4.- envolturas de residuos, los cuales, son mezclados por su consumidor, y son colocados en un bote junto a un árbol.



Imagen N 5.-Bolsa negra con residuos colocada en una esquina de una calle obstruyendo parte de la banqueta, pudiendo formar un tiradero clandestino en esta calle.



Imagen N 6.- Bolsas con residuos de botellas de plástico y otros tipos colocados en la banqueta en la noche, generando una mala impresión de la colonia al ser depositados sin tener el conocimiento de los que generamos.

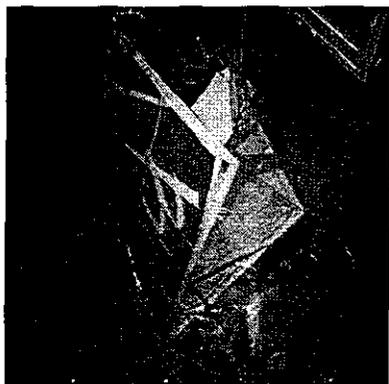


Imagen N 7.- Residuos con propaganda de botanas colcados en la banqueta, en conjunto con otros, recargados junto a un teléfono público lo que esto puede provocar algún malestar a quien desea realizar una llamada por el olor que se genere.



Imagen N 8.-Residuos en bolsas de plástico transparente colocados en la banqueta por la mañana, esperando ser recolectados.



Imagen N 9.-Residuos colocados en bolsa negras en parte de la banqueta por la noche., junto a unos arboles, pudiendo dañar con el peso y los lixiviados que se generan daño a la raíz y tallo de estos arboles.



Imagen N 10.- Tipos de residuos esparcidos en la banqueta y obstruyendo parte de ella, y otros mas amarrados en bolsas negras colocados en una rama de un árbol, provocando daños al tallo de este árbol.

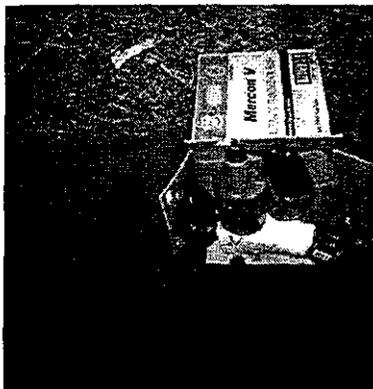


Imagen N 11.- Botes de aceites para carro vacios colocados en la calle, pudiendo provocar afectaciones a algún animal que urge en esta caja provocando incluso hasta la muerte por el descuido provocado de quien deposito estos residuos en la calle, sabiendo que estos deben ser recolectados por una empresa particular.

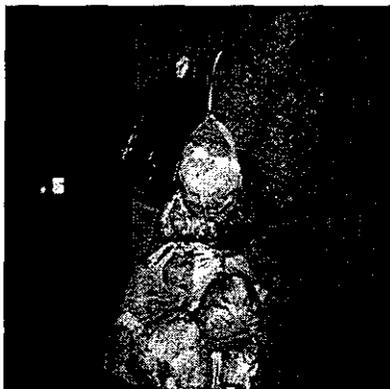


Imagen N 12.- Bolsas de residuos colocados en el árbol afuera de una casa habitación de la colonia, pudiendo provocar daño en las ramas y tallo de este árbol por el peso de estos.



Imagen N 13.- Bolsas y un bote con residuos colocados a fuera de una casa habitación de la colonia, junto a la raíz de un árbol.



Imagen N 14.-Pila de bolsas de residuos recargados en un poste y obstruyendo una parte de la banqueta, los cuales, crean un amala imagen a la colonia.



Imagen N 15.- Bolsas negras de residuos afuera de una casa habitación de la colonia.



Imagen N 16.- Bolsas de residuos transparente colocados junto a una jardinera por la mañana, en una parte de la banqueta.

Discusión

El análisis realizado en la colonia El Hormiguero, mostró resultados que no se tenían en materia de residuos sobre esta colonia en especial. Con el muestreo realizado se cubrió la mayoría de los objetivos a cumplir, uno en especial fue la relación gobierno-sociedad, ya que para esto la colonia no cuenta con ningún jefe de colonos encargados de realizar actividades comunitarias, por lo que hace mas difícil, esta relación, ya que de contar con un representante las autoridades estarían mas al pendiente de lo que ocurre en su municipio. Los residuos que genera esta colonia no están siendo reciclados, por lo que entorpece el trabajo de las autoridades, ya que de establecer la separación como obligación de todos, minimizaría un impacto al ambiente, así como los rellenos sanitarios actuales tendrían más vida útil.

La Zona Metropolitana de Guadalajara, cuenta con una superficie de 2.734 km², cuenta en la actualidad con

tres rellenos sanitarios, en donde se disponen los residuos de los municipios que conforman la ZMG; Planta Laureles, Picachos y Hassars, conforman 145.5 hectáreas, lo que equivale a 1.455 km², por lo cual es superficie no aprovechada, la cual podría ser para uso agrícola o habitacional, y solo es suelo sin vida que ocupa una parte de territorio, que afecta de manera directa, la fauna y flora que se encuentre a sus alrededores, así como los mantos acuíferos, cuerpos de agua y subsuelo en donde se localizan estos lugares, ya que los lixiviados que se producen por los diferentes tipos de residuos que hay se depositan afectan de manera directa y dejando sin vida al filtrarse en ellos, así como también en algunos años cuando estos rellenos dejen de tener vida útil, llegará el momento de ocuparlos para establecer nuevos asentamientos humanos, ya que en algunos años la mancha urbana crecerá, y cubrirá gran parte donde se localizan estos rellenos sanitarios, y si esto llegara a suceder traería consigo una serie de problemas ambientales y de salud ya que estos lugares como su nombre lo dicen no son aptos para ser asentamientos humanos o para industria

o comercias ya que los gases que se emanan son tóxicos, por lo cual no es recomendable realizar ningún tipo de actividad en estos sitio.

Para la recolección de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Guadalajara y la colonia El Hormiguero, se realiza por la empresa contratada Caabsa, a la cual se le paga \$180, 000,000.00 (Ciento ochenta millones de pesos) al año.

Al municipio le cuesta \$493,150 pesos diarios la recolección de los residuos de sus habitantes, en el cálculo que se realizo fue el siguiente:

\$493,150 pesos el pago por día 1, 495,189 habitantes de Guadalajara.

$\$493,150/1,495, 189 = \0.32 pesos por día le cuesta al municipio al día le cuesta la recolección de los RSU del municipio de Guadalajara por habitante.

Para la colonia El Hormiguero en la recolección de sus residuos se realizo un mismo calculo sabiendo que cuanta con 1,500 habitantes censo de INEGI, (2005).

\$0.32 pesos cuesta la recolección al día para el Municipio

$\$0.32 \times 1,500 = \480 pesos por día.

\$480 pesos le cuesta al municipio de Guadalajara, la recolección de la colonia El hormiguero.

Indicadores por número de viviendas para recolección de RSU en el municipio de Guadalajara.

El municipio de Guadalajara cuenta con 379,339 viviendas según el censo de INEGI en el 2010, con un promedio de habitantes por viviendas de 4 por casa habitación.

Con estos datos se calculo cuanto le cuesta al municipio la recolección de los RSU, por vivienda.

$4 \times \$0.32 = \1.28 pesos.

\$1.28 pesos por día es lo que le cuesta al municipio la recolección por vivienda en Guadalajara.

Para conocer cuánto le cuesta al municipio la recolección por vivienda de la colonia El Hormiguero, ya que cuenta con 595 viviendas, este fue el cálculo

$\$1.28 \times 595 = \761.6

\$761.6 es lo que le cuesta la recolección de los RSU al municipio de Guadalajara por día en las viviendas de la colonia El Hormiguero. En lo que respecta al costo por

el traslado de los residuos de la colonia a la planta de transferencia 18 de marzo; el camión recolector recorre 24 km diarios de la colonia El Hormiguero a la Planta de transferencia 18 de Marzo, por lo que al día presenta un gasto de diesel de 2.96 litros por km, lo que representa un costo de \$34.04 pesos diarios, cuando el litro de diesel esta a \$11.50.

De acuerdo al costo que se presenta, de la Planta de transferencia 18 de Marzo al relleno sanitario de Planta Laureles, este se realiza en góndolas por la capacidad que presenta de las toneladas de residuos que trasladan, las cuales realizan un recorrido de 80 km de ida y vuelta, teniendo un gasto de 10.66 litros de diesel, y representa un costo de \$122.59 pesos por viaje.

Esta planta de transferencia cuenta con 12 góndolas las cuales realizan al día 85 viajes al relleno sanitario, conociendo que por viajes se recorre una distancia de 80 km por 7 viajes que efectúa cada góndola, se recorre un total de 560 km por día, teniendo un gasto de 74.66 litros de diesel, y representan un costo de \$858.59 pesos por día.

Estos indicadores muestran la ineficiencia de las autoridades municipales, al pagar a una empresa primaria por la recolección de sus residuos, ya que ellos siendo la autoridad tienen el poder para exigir a sus habitantes la separación de sus residuos, de los que tienen vida útil, contar con un lugar designado para depositarlos y solo realizar la recolección de aquellos que no tienen vida útil y presentan olores desagradables, de esta manera el dinero que invierte para este servicio se vería reflejado en la nuevos centro de recreación, campañas de educación ambiental entre otros, si esto se llegara a cumplir, y así la huella de carbono que generamos disminuiría significativamente ya que de implementarse la separación y posteriormente el reciclaje esto se vería reflejado en estos residuos:

Tabla 6.14 Huella de carbono de residuos inorgánicos

Al reciclar una tonelada de Cartón	Se ahorran 140 litros de petróleo, 50.000 litros de agua, y la vida de 15 árboles.
Al producir una tonelada de Papel	Se requieren 17 arboles (2.385 kg de madera), 440 litros de agua, 7.600 kilowatts, 42 kg de contaminantes atmosféricos, 18 kg de contaminantes de agua y 88 kg de desechos sólidos.
Al reciclar una tonelada de Papel	Se requieren 62 litros de agua, 2.850 kilowatts, 4 kg de contaminantes atmosféricos.
Para crear un kilo de Vidrio	Se necesitan unas 4.200 kilocalorías
Para producir una tonelada de Hojarasca	Se necesita 1040 KG, de emisiones de CO ₂ .
Para producir una tonelada de Residuos de Jardinería	Se necesitan 1040 KG, de emisiones de CO ₂
Ahorro al producir una tonelada de Plástico	40.000 litros de agua.
Ahorro al producir una tonelada de Scarp	26.500 litros de agua.
Ahorro al producir una tonelada de Plástico	5.000 kwh.

Ahorro al producir una tonelada de Vidrio	2.400 kwh.
Al producir una tonelada de Madera	Se utilizan 0.4567 litros de agua Se necesitan 430 kwh
	Emisiones de CO2 por tonelada de Madera se emiten 1. 1781 kg

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

La vida útil de los residuos, depende de los generadores principalmente, ya que de ellos depende que estos productos se puedan reutilizar si generar grandes gastos económicos al producirlos, si no al contrario que se obtenga un beneficio y se reduzcan las emisiones de carbono que se presentan al ser generados.

CONCLUSIONES

Del muestreo realizado en la colonia El Hormiguero para las 39 casas habitación se dedujo que los residuos generados en las casas habitación corresponden a 158.100 kg con un volumen de 1.26 M³.

El per-cápita en el 2005 según el censo de INEGI, para los 5,111 habitantes de la colonia era de 0.808 gr por día. Así que siete años después en el 2012, una vez realizado este análisis para los 140 habitantes muestreados su per-cápita es de 1.12 Kg por día, por persona, habiendo este aumentado 0.312 gr en siete años, esto se debe al consumo constante que presentan en la actualidad, por lo que se puede inferir, que los hábitos de consumo de los habitantes es un dato que no se ha tomado en cuenta en los cálculos oficiales y es necesario tomar en cuenta para la gestión de los RSU, pudiendo significar que no solo es el

número de personas sino el hábito el que ayudaría a la obtención de mejores indicadores.

Los residuos mas generados por las casas habitación fueron:

Orgánicos, Sanitarios y Plástico en primer lugar, los cuales representan 124.400 kg del total (158.100 kg), siendo un porcentaje de 78.5 %, con un volumen de 0.863 cm³.

En lo que respecta a los otros residuos inorgánicos generados en menor proporción pero los cuales se pueden reciclar y hoy en día no se les esta dando un tratamiento son los siguientes:

Vidrio con 8.200 kg

Papel con 8.800 kg

Cartón con 9.200 kg

Latas en general con 2.700kg

Plásticos con 23.500 kg

Estos residuos inorgánicos son generados diariamente en la colonia los cuales en conjunto representan 33.300 kg de los 158.100 kg que se generan, lo que corresponde a un 52.4 % los cuales no están siendo

aprovechados de ninguna manera, por lo que a continuación se presenta un tabla con valores monetarios que indica cuanto dinero podría ingresar a la colonia si se reciclaran estos residuos para no ser depositados en un relleno sanitario.

Si los colonos reciclaran sus residuos en la tabla 7.1 están calculados los posibles ingresos a obtener.

Tabla 8.1

Estimación en ingresos de los residuos inorgánicos generados en casa habitación.

Residuos Inorgánicos	Ingresos por día al reciclar	Ingresos por mes al reciclar	Ingresos por año al reciclar
Vidrio	\$ 20.50	\$ 615.00	\$ 224,475.00
Papel	\$ 5.87	\$ 175.00	\$ 63,875.00
Cartón	\$ 7.08	\$ 212.30	\$ 77,489.50
Latas de aluminio	\$ 0.15	\$ 4.77	\$ 1,741.05
Plástico	\$ 11.75	\$ 352.50	\$ 128,662.50
Total	\$ 45.35	\$1,359.57	\$ 496,243.05

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Para conocer estos precios se acudió a un sitio de reciclaje del municipio de Guadalajara, los cuales nos proporcionaron los precios de estos residuos por kg:

Plástico \$2.00 (pet, botes en general, cubetas y bolsas),

Cartón \$1.30

Latas de aluminio \$17.00

Papel \$1.50

Vidrio \$0.40 centavos

Esta estimación de los ingresos en dinero se podría obtener de los residuos generados en la colonia, ya que al reciclarlos los colonos podrían aprovechar este dinero en arreglar el donde viven, solucionar los problemas que presenta la colonia en cuanto a infraestructura, en sus viviendas o hasta para su persona.

Los resultados que se obtuvieron para los 10 comercios muestreados de la colonia la información fue la siguiente:

Del total de los kg de residuos tanto de manejo especial como sólidos urbanos generados en los 10 comercios, se obtuvo que generan un total de 1.4008 toneladas de residuos, con un volumen de 3.13802264 M³ por día.

Del muestreo los comercios que más residuos generan son: La Bodega Aurrera, Escuela Pública, Carpintería, Estética y Laboratorio de Análisis Clínicos,

representado estos en conjunto 71.113 kg del total que es 1.4008 mas de una tonelada de residuos diarios y contando con el 98.97 %.

Los residuos mas generados por los comercios son:

Plástico con 966.600 kg

Cartón 359.900 kg

Papel 23.400 kg

Orgánicos 16 kg

Vidrio 5.500 kg

Estos se generan diariamente con mayor influencia que los demás, de los cuales el 80 % de estos se pueden reciclar y representan el 96.9% del 100%, y de los residuos que se pueden reciclar para su venta son 4, de los cuales se presenta a continuacion en la siguiente tabla la cual nos dice cuanto dinero se puede obtener por cada tipo de residuos si se reciclarar

Tabla 8.2

Estimación en ingresos de los residuos inorgánicos generados en comercios.

Residuos Inorgánicos	Ingresos por día	Ingresos por mes	Ingresos por año
Plástico	\$ 483.30	\$ 14,499.00	\$ 5,292,135.00

Cartón	\$ 276.84	\$ 8,305.20	\$ 3,031,398.00
Papel	\$ 15.60	\$ 468.00	\$ 170,820.00
Vidrio	\$ 13.75	\$ 412.50	\$ 150,562.50
Total	\$ 789.49	\$ 23,684.70	\$ 8,644,915.50

Laura Liliana Acosta Sotelo, 2011, propio.

Los precios para cada uno de estos residuos, se emplearon al igual que en las casas habitacion, con la informacion proporcionada por el sitio de reciclaje.

Una vez contando con estos datos sobre el dinero que podría ingresar a la colonia, de las fuentes generadoras como lo son las casas habitacion y comercios al año seria la de cantidad de \$ 9,141,158.1 pesos, este dinero los colonos lo podrian utilizar, para cubrir sus necesidades basicas, pero en la actualidad esto no se realiza, lo unico que se les da a estos residuos es la recolección, traslado y disposición final. De los tres tiraderos clandestinos encontrados en esta colonia, son un problema de salud que aqueja a sus habitantes, provocando contaminacion visual para quienes transitan por estos lugares.

En el caso de los residuos orgánicos se genera la cantidad de 82.800 kg por día, y al año serían 30,22.2 kg, los cuales de no ser utilizados en composta o en forma de abono, por los habitantes de esta colonia se podrían vender o dar a una empresa dedicada al manejo estos residuos, o de no tener una empresa encargada de esto, se establecería una relación con la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), para que ellos fueran los encargados de realizar el tratamiento adecuado para que los residuos orgánicos se aprovecharan al 100% ya son materia prima, sin procesar, llevando a cabo los procesos adecuados, y se puedan utilizar en un programa para suplir el suelo que se pierde anualmente, a causa de usar tantos plaguicidas, por parte de los agricultores, siendo este una forma de minimizar el impacto ambiental a los suelos degradados, con los que se cuenta en la actualidad para realizar esta clase de actividad.

RECOMENDACIONES

Del estudio realizado en la colonia El Hormiguero se puede decir que aunque en algún tiempo atrás se haya, realizado la separación de los residuos en colonias del municipio de Guadalajara, y eso no resultó como se suponía que tenía que ser, esto no significa que no se pueda realizar la separación en esta colonia pues como se especificó anteriormente en las conclusiones si se diera a conocer a los habitantes los beneficios monetarios que pueden obtener al separar la manera de pensar y de actuar de los habitantes sería diferente, así que contando con estas estimaciones, sobre los tipos de residuos que se generan y en que cantidad, esto tal vez sea un estímulo para los colonos a incentivar a que realicen la separación para el reciclaje, de realizarla no habría necesidad de colocar contenedores o canastillas en las calles, ya que para el reciclaje se puede construir un cetro de acopio, para que estos se depositaran hay, para posteriormente

venderlos y de esta manera obtener ganancias para la colonia.

Para los residuos orgánicos que también se generan en gran proporción se recomienda, la implementación de campañas sobre como manejar y que hacer con estos tipos de residuos, y la otro podría ser contactarse con una empresa o secretaria encargada en la creación de composta y decirle que cantidad de estos residuos son los que se generan y ver la posibilidad de que los compren o los trasladen a otros sitios, de esta manera no se depositaran en un relleno sanitario, y dejar para la recolección diaria los residuos sanitarios, ya que pueden ser precursores de enfermedades para sus habitantes.

Se recomienda a los generadores de productos inorgánicos crear embalajes biodegradables, o en su defecto que no contengan químicos y tintas, los cuales son difícil de tratar, y así poder realizar un reciclaje adecuado, ya que si realizaran estos proceso, ellos al reciclar gastarían menos y obtendría materia virgen sin realizar mas tratamientos previos, de esta forma se

disminuirían la huella de carbono que se genera al producir cada uno de los productos.

Para los residuos Biológicos Infecciosos, que los habitantes de la colonia pudieran generar se recomienda, darles un tratamiento adecuado como las Leyes lo señalan para este tipo de residuos, ya que para su composición no deben disponerse en un relleno sanitario, por las afectaciones que estos pueda presentar al ser mezclados con los diferentes tipos de residuos, por lo que también se recomienda aplicar una sanción a los habitantes que depositen estos residuos en el camión recolector sin alguna medida de precaución.

Bibliografía

Bernache, G. Arias, V., A. Balderas, E. Flores y J. Sosa. 2001. Manejo de residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara. Diagnostico de la generación, transporte y disposición final de la basura dentro de la ciudad de Guadalajara y propuesta de solución, *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*, pp.186. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Publicaciones de la Casa Chata.

Bernache, G. 1998. La contaminación en las ciudades y la gestión sustentable de los residuos el caso de Guadalajara, Jalisco, *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*, pp. 87-88. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Publicaciones de la Casa Chata.

Bernache, G. 2011. *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Publicaciones de la Casa Chata

Bernache, G. Sánchez, A. M. Garmendia, A. Dávila, y M. E. Sánchez. 2001. Solid waste characterization study in the Guadalajara Metropolitan Zone, *Wast Management & Research*, pp.413-424, num. 19. Northampton.

Bernache, G. S. Sánchez, A. M. Garmendia, M. E. Sánchez y A. Dávila. 2002. Characterization of sanitary waste in household and municipal lid waste of the Guadalajara metropolitan zone, México. *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*, pp. 72. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Publicaciones de la Casa Chata,

Buenrostro, O. y G. Bocco. 2003. Municipal solid waste management in municipalities in Mexico. Goals and perspectives. *Resources Conservation & Recycling*, número 39, pp. 251-263.

Burnley, S. J. 2007. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. *Waste Management*, número 27, pp. 1274-1285.

CAABSA EAGLE, S.A. DE C.V. (2005). *La Concesión comprende la recolección, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos no peligrosos y de los residuos biomédicos producidos*

en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco. Recuperado el 10 de enero de 2011.

http://www.caabsa.com.mx/caabsa_eagle.html.

Cabrero, E. 2003. Premio Gobierno y Gestión Local 2002. Gobiernos locales trabajando: un recorrido a través de programas municipales que funcionan, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), Fundación Ford (FF) e Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED).

Comentarios de los Colonos de la colonia El Hormiguero, pertenecientes al Municipio de Guadalajara Jalisco. 2010.

Corral, V. 2003. Situational and personal determinants of waste control practices in northern Mexico: a study of reuse and recycling behaviors. *Resources Conservation & Recycling*, número 39. Northampton. pp. 1-17.

Correa, Consuelo. 2011. Experiencias de la Red de Promotores Ambientales Estatales de Jalisco, ponencia presentada en el 2 Encuentro Nacional de Organizaciones Ciudadanas Involucradas en el Manejo de Residuos. Guadalajara del 7 al 9 de noviembre de 2011.

Deffis, Alberto. 1989. Proyecto de manejo de desechos, capítulo 2. Recuperado el 22 de abril de 2011

http://catarina.udlap.mx/udla/tales/documentos/lhr/sesma_o_mf/capitulo2.pdf

Gutiérrez, Carlos. 2010, 22 de noviembre. Guadalajara, la peor calificada en materia ambiental. *El público*, p 6.

Gutiérrez, V. 2006. *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Herbert F. Lund. 1992. *Recycling Handbook*, United States of America. Mc Graw-Hill.

INEGI (Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática), 1998. *Estadísticas del Medio Ambiente. México*, 1997. Aguascalientes: INEGI.

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. (2007). Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, Congreso del Estado de Jalisco, publicada en *el Periódico Oficial*

de Estado de Jalisco, Sección IV, 24 de febrero de 2007, Guadalajara.

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (1989). Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Congreso del Estado de Jalisco, publicada en *el Periódico Oficial de Estado de Jalisco*, tomo ccc, sec. II, núm.49, 6 de junio de 1989, Guadalajara.

Ley General Para El Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente. (1997). Ley General Para El Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente. Delitos Ambientales, SEMARNAP-PROFEPA, México /publicada originalmente en el *Diario Oficial de la Federación*, 28 de enero de 1998, modificada el 13 de diciembre de 1996.

Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003).Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, 3 de octubre de 2003, México. (Última reforma del 19 de junio de 2007).

NAE 007. 2008. "Que establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el

Estado de Jalisco”, Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, Dirección General de Estudios y Acuerdos Gubernamentales DIGELAG ACU 078/2008.

Nas S. S. y A. Bayram. 2007. Municipal solid waste characteristics and management in Gümüşhane, Turkey. *Waste Management*. doi:10.1016/j.wasman.2007.09.039.

Norma Ecológica 052. 2006. “Que establece las características, los procedimientos de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”, NOM-052-SEMARNAT-2005, *Diario Oficial de la Federación*, Viernes 23 de junio de 2006, Segunda Sección, México, pp.1-32.

Norma Ecológica 083. 1996. “Que establece 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”, NOM 083 ECOL 1996, revisada el 7 de marzo de 1997, SEMARNAP, México. (Ahora es la NOM 083 SEMARNAT 2003, *Diario Oficial de la Federación*, 20 octubre de 2004, pp.1-16).

Norma Oficial Mexicana 087. 2002. "Que estable Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y Especificaciones de Manejo", NOM-087-ECOL-SSA1-2002, febrero 19 de 2003, Secretaria de Salud, México.

Ojeda-Benítez, S. y J. L. Beraud-Lozano. 2003. The municipal solid waste cycle in México: final disposal. *Resources Conservation & Recycling*, número 39, pp. 239-250.

Ojeda-Benítez, S., C. Armijo de Vega y M. E. Ramírez-Barreto. 2003. Characterization and quantification of house hold solid wastes in a Mexican city. *Resources Conservation & Recycling*, número 39, pp. 211-222.

Oropeza Rizk, Hassan y Myriam C. Nazario Domínguez. 2011. *Experiencias de la primera Red Integral de promotores ambientales del municipio de Guadalajara*, ponencia presentada en el 2 Encuentro Nacional de Organizaciones Ciudadanas Involucradas en el Manejo de Residuos del 7 al 9 de noviembre de 2011. Guadalajara.

Prieto Carlos J. 2001. *Basuras Manejo y Transformación Practico-Económico*. Colombia. Eco ediciones.

Reglamento para la Prestación del Servicio de Aseo Público en el Municipio de Guadalajara. 2000. EL Reglamento para la Prestación del Servicio de Aseo Público en el Municipio de Guadalajara, publicado con reformas aprobadas en diciembre de 2002, suplemento de la *Gaceta Municipal de Guadalajara*, 13 de febrero de 2003, Guadalajara.

Reglamento para la Protección del Medio Ambiente y la Ecología en el Municipio de Guadalajara. 2000. “Reglamento para la Protección del Medio Ambiente y la Ecología en el Municipio de Guadalajara”, en *Gaceta Municipal de Guadalajara*, diciembre de 2000, Guadalajara.

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 1999. Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. México: SEDESOL.

SEMADES (Secretaria del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable). 2007. Manuel para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Sólidos Urbanos del Estado de Jalisco.
Guadalajara: SEMADES.2010. Clasificación de los Residuos Sólidos por color a recolectar.
Guadalajara: SEMADES.

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2001. Situación actual del reciclaje de residuos sólidos municipales en México. México: SEMARNAT.

Sistema Integral de Estadística y Geografía. (2012). Diagnostico del Municipio de Guadalajara. Julio de 2012.

Tchobanoglous, O. 1994. *Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Volúmenes I y II. pp.607. México D. F. McGraw – Hill.

Verduzco, B., y M. L. García (COORDS). 2001. Agenda municipal de política ambiental. Una propuesta para Jalisco. Guadalajara: CUCEA-Universidad de Guadalajara.

Fuente de imágenes de mapas:

<http://www.sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Guadalajara.pdf>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_administrativa_de_Guadalajara_\(M%C3%A9xico\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_administrativa_de_Guadalajara_(M%C3%A9xico))

<http://www.google.com/intl/es/earth/download/thanks.html#os=win#usagestats=yes#updater=yes>

http://www.caabsa.com.mx/caabsa_eagle.html