



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRIA INGENIERÍA EN DESARROLLO MUNICIPAL**

**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL**  
**DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**

**INGENIERO CIVIL SERGIO ANTONIO LÓPEZ RECINOS**

**GUATEMALA, OCTUBRE 2010.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA INGENIERÍA EN DESARROLLO MUNICIPAL**

**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE  
SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**

**TRABAJO DE TESIS  
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR  
INGENIERO CIVIL SERGIO ANTONIO LÓPEZ RECINOS  
ASESORADO POR  
INGENIERA CIVIL WENDY LÓPEZ DUBÓN, MA.**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA EN DESARROLLO MUNICIPAL**

**GUATEMALA, OCTUBRE 2010.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Secretario	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
Vocal I	Inga. Glenda Patricia García Soria
Vocal II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
Vocal III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
Vocal IV	Br. Luis Pedro Ortíz de León
Vocal V	Agr. José Alfredo Ortíz Henrincx

**TRIBUNAL EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL**  
**EXÁMEN PRIVADO DE TESIS**

Decano	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Secretario	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
Examinador	MSc. César Augusto Akú Castillo
Examinador	MSc. Roberto Emanuel Prata Lou
Asesor de Tesis	MA. Wendy López Dubón

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis de titulado:

### **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 18 de octubre de 2008.



Ing. Sergio Antonio López Recinos

**Universidad de San Carlos  
de Guatemala**



Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios  
de Postgrado

Como Coordinador de la Maestría en Desarrollo Municipal, y revisor del trabajo de tesis de graduación titulado **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**, presentado por el Ingeniero Civil **Sergio Antonio López Recinos**, apruebo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Roberto Emanuel Prata Lou  
Coordinador  
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, Octubre de 2010.

/la.

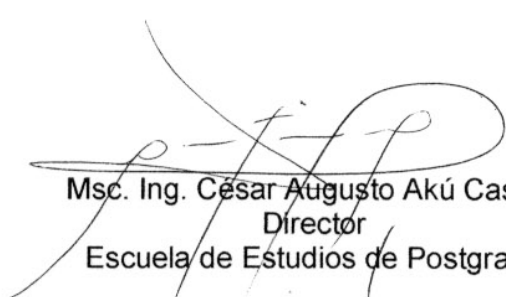
Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios  
de Postgrado

Como Revisor de la Maestría en Desarrollo Municipal del trabajo de tesis de graduación titulado **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**, presentado por el Ingeniero Civil **Sergio Antonio López Recinos**, apruebo el presente y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. César Augusto Akú Castillo  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, Octubre de 2010.

/la.

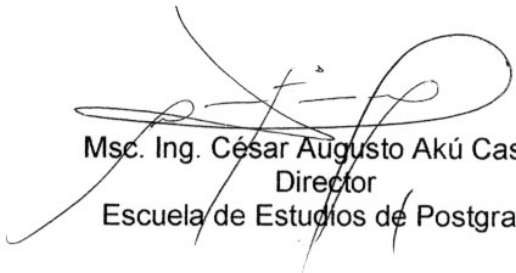
**Universidad de San Carlos  
de Guatemala**



Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios  
de Postgrado

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística del trabajo de tesis de graduación titulado **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ** presentado por el Ingeniero Civil **Sergio Antonio López Recinos**, apruebo el presente y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. César Augusto Akú Castillo  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, Octubre de 2010.

/la.

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

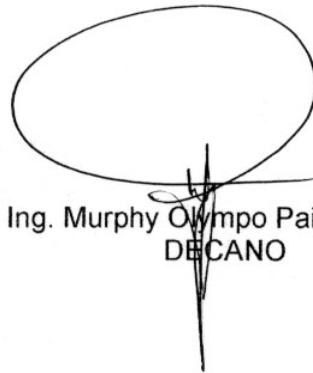


Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. D. Postgrado 007.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al trabajo de graduación de la Maestría en Desarrollo Municipal titulado: **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ**, presentado por el Ingeniero Civil **Sergio Antonio López Recinos** procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, Octubre de 2010



## **ACTO QUE DEDICO A:**

Dios	Por permitirme culminar una etapa más en mi vida.
Mi Esposa	Vilma Arcelí Dubón Gómez, por el amor y apoyo que siempre me ha dado.
La memoria de Mi hija	Marcia, siempre te llevo en mi corazón.
Mis hijos	Wendy, Reina, y Sergio por apoyarme en alcanzar esta meta.
Mi nieto	José Andrés.
Mis Padres	Romeo Efraín López Castillo (Q.E.D.) Reina Olivia Recinos de López.
Mi familia en general	

## **AGRADECIMIENTOS A:**

La ingeniera Wendy López Dubón, por compartir sus conocimientos, guiarme en la realización de este trabajo.

Mis amigos y compañeros de la Maestría Ingeniería en Desarrollo Municipal, por su amistad y apoyo durante el cursado.

Al ingeniero MSc. Roberto Emanuel Prata Lou, por compartir sus conocimientos e impulsar la Maestría Ingeniería en Desarrollo Municipal.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por haberme formado profesionalmente y permitirme realizar mis estudios.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	V
<b>LISTA DE SÍMBOLOS</b>	VII
<b>LISTA DE SIGLAS</b>	VIII
<b>GLOSARIO</b>	XI
<b>RESUMEN</b>	XVII
<b>OBJETIVOS</b>	XXI
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XXIII
<b>1. ANTECEDENTES</b>	1
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA</b>	5
2.1 Datos de la Cabecera municipal	5
2.2 Marco Legal Aplicable en la Gestión de los Residuos Sólidos	8
2.3 Aspectos Institucionales	16
<b>3. 1DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	25
3.1 Descripción del Problema	25
3.2 Diagnóstico del Manejo Actual de los Residuos Sólidos	26
3.3 Perfil Actual de la Gestión de Residuos Sólidos	34
<b>4. ASPECTOS TEÓRICOS</b>	39
4.1 Definiciones, Aspectos Ambientales y el Ciclo de los Residuos Sólidos	39

4.2	Generación de los Residuos Sólidos	51
4.3	Manejo de los Residuos Sólidos	58
<b>5.</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>67</b>
5.1	Gestión de Residuos Sólidos	67
5.2	Construcción del Perfil de la Gestión Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal	70
5.2.1	Pre recolección	82
5.2.2	Servicio de Recolección	83
5.2.2.1	Servicio	88
5.2.2.2	Contribuyentes	90
5.2.2.3	Costos	91
5.2.3	Transporte	92
5.2.4	Vertedero	95
5.2.5	Tratamiento	99
5.3	Aspectos Tarifarios y Sistema de Cobros	103
5.4	Administración	106
5.5	Participación Ciudadana	114
5.6	Indicadores y Monitoreo de la Gestión en el manejo de Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal	121
5.7	Reglamentos y Normativa	124
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>127</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>129</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>131</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>135</b>
A.	Mapa de Ubicación de Santiago Sacatepéquez	135
B.	Mapa de Ubicación de Botaderos en Santiago Sacatepéquez	136

<b>APÉNDICES</b>	137
A. Guía para la Entrevista a la Autoridad Municipal	137
C. Cuestionario Respecto del Servicio de Extracción de Basura y Limpieza de Calles	141
D. Proyecto de Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez Departamento de Sacatepéquez	143



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Edificio Municipal y Parque Central	5
2. Centro Comercial y Parque Central	6
3. Fondo de botaderos, río Chinimayá	28
4. Botadero carretera a Santa María Cauqué	29
5. Botadero final zona 4	31
6. Características de un servicio de limpieza pública	33
7. Botadero Carretera a Santa María Cauqué, en proceso de cierre	38
8. Clasificación de los residuos con relación a su peligrosidad	41
9. Flujo de Residuos Sólidos en los componentes del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales	50
10. Elementos Físicos del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos	60
11. Ciclo de Manejo Integral de Residuos Sólidos Cabecera Municipal Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez	81
12. Efectos causados al ambiente por los vertederos a cielo abierto	99
13. Comparación entre tipos de tratamiento de residuos sólidos	101

14. Organigrama General, propuesto para la Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez	113
15. Organigrama Oficina de Residuos Sólidos Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez	113
16. Organigrama General del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez	120
17. Propuesta de indicadores de eficiencia en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos	123



## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	grados Celsius
kg	kilogramo
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
Q	Quetzales
%	por ciento
lb	libra
m <sup>3</sup>	metro cúbico

## LISTA DE SIGLAS

Sigla	Significado
ANAM	Asociación Nacional de Municipalidades
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento –Banco Mundial-
CACIF	Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CONADES	Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos
GAM	Gestión Ambiental Municipal
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit –Agencia de Cooperación Técnica- de la República de Alemania
IGN	Instituto Geográfico Nacional
ILPES	Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología E Hidrología
IRA	Infección Respiratoria Aguda
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón

MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMP	Oficina Municipal de Planificación
ONG's	Organizaciones No Gubernamentales
OPS/OMS	Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROARCA	Programa Ambiental Regional para Centroamérica
Ppp	producción per cápita
RE	Residuos Especiales
RS	Residuos Sólidos
RSNP	Residuos Sólidos No Peligrosos
RSP	Residuos Sólidos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbano
RSM	Residuos Sólidos Municipales
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIGAM	Sistema de Gestión Ambiental Municipal
SGIRS	Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos
SINPET	Sistema Nacional de Planificación Estratégica
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNAL	Universidad Nacional de Colombia
USAID	United States Agency for International Development – Agencia Internacional de Desarrollo de los Estado Unidos de Norte América -



## GLOSARIO

<b>Almacenamiento</b>	Acción y efectos de retener temporalmente residuos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al recolector, o se dispone de ellos.
<b>Área Urbana</b>	Poblaciones que se reconocen oficialmente con la categoría de de Ciudad, Villa o Pueblo (cabeceras departamentales y municipales), según Acuerdo del Presidente de la República de fecha 7 de abril de 1938.
<b>Basura</b>	Sinónimo de residuo o desecho.
<b>Biogás</b>	Mezcla de gases producidos por la descomposición anaerobia de los desechos orgánicos, compuesto principalmente de metano y dióxido de carbono.
<b>Biodegradación</b>	Proceso de destrucción de un producto, por medio de bacterias, microorganismos u otros agentes biológicos.
<b>Botadero (Vertedero)</b>	Lugar en donde se arrojan los desechos sólidos, a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir tratamiento sanitario, sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

<b>Compostaje</b>	Material tipo humus, bioquímicamente estable, constituido por materia orgánica, mineral y cerca del 40% de agua, PH neutro. Resultado de la descomposición aeróbica, obteniéndose la esterilización, y, anaeróbica, con un producto bajo en nitratos.
<b>Desecho Sólido (Residuo Sólido)</b>	Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico o inorgánico, que no tiene utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que lo produce.
<b>Desechos Bioinfecciosos</b>	Desechos que contienen agentes patógenos con capacidad de causar infección y efectos nocivos a los seres vivos y el ambiente.
<b>Densidad de los Residuos Sólidos</b>	Relación entre el peso de una porción de desechos sólidos y el volumen que estos ocupan.
<b>Disposición Final</b>	Depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños al ecosistema.
<b>Gestión</b>	Actividad técnico administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo de una actividad dentro de una circunscripción espacial. Proponer, concebir, gestar, crear, tramitar y organizar para alcanzar metas.

<b>Gestión Integral de los Residuos Sólidos</b>	Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los desechos sólidos, hasta su disposición final.
<b>Generador de Residuos</b>	Persona natural o jurídica que por sus actividades genera residuos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario, y el que opera en actividades de recolector de residuos.
<b>Generación</b>	Cantidad de residuos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo.
<b>Lista de Materiales Peligrosos</b>	Listado de publicación de acuerdo al Reglamento y Ordenanzas Municipales, que contenga los materiales considerados peligrosos y que requieran un manejo especial, en cumplimiento a disposiciones Nacionales y Normas Internacionales aceptadas en el País.
<b>Lixiviado</b>	Líquido percolado a través de los desechos sólidos, en un relleno; este se compone de agua de lluvia, humedad, descomposición orgánica, materiales disueltos y suspendidos.
<b>Manejo</b>	Conjunto de medidas y actividades técnico operativo y administrativo que involucran, la generación, manipuleo, almacenamiento, recolección, segregación, transporte, tratamiento y disposición final.

<b>Materia Orgánica</b>	Compuesta por moléculas orgánicas naturales, proveniente organismos vivos de origen animal o vegetal, susceptible a descomposición, lo cual se transforma para nutrientes del suelo; pero es causante de lixiviados.
<b>Manejo Integral de Residuos Sólidos</b>	Enfoque sistemático para manejar los residuos sólidos, incluye la reducción en la fuente, reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación de energía y disposición final, para conservar los recursos, la salud humana y el ambiente.
<b>Operador de Servicio</b>	Persona individual o jurídica que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que conforman la prestación de un servicio.
<b>Percolado</b>	Flujo de líquido hacia abajo a través de un medio filtrante
<b>Reciclaje</b>	Reaprovechamiento mediante un proceso de transformación de partes o componentes de materiales descartados, con el fin de reincorporarlos al ciclo productivo.
<b>Recolección</b>	Recoger objetos para un fin determinado.
<b>Recuperación</b>	Obtención de materiales secundarios, retirando estos de los residuos sólidos para su reuso o el reciclado.



<b>Relleno Controlado (Vertedero controlado)</b>	Área de terreno, que recibe, acomoda, compacta residuos sólidos, para luego ser cubiertos con suelo; sin contar con toda la infraestructura de un relleno sanitario.
<b>Relleno Sanitario (Vertedero Sanitario, Sitio Sanitario de Disposición Final)</b>	Lugar destinado para la disposición final de residuos sólidos, en condiciones técnica y ambientalmente adecuadas, para evitar daños a la salud y el ambiente; y luego de que éstos han tenido un proceso segregación para su reuso, o reciclaje, o tratamiento; para que finalmente los descartados sean tendidos, compactados y cubiertos.
<b>Residuos Sólidos Especiales</b>	RE, residuos sólidos producto de la desactivación de residuos sólidos peligrosos, las grasas, aceites lubricantes, aceites hidráulicos, aceites dieléctricos, embases de aerosoles, y todo aquel que pueda causar reacción violenta.
<b>Residuo</b>	Cualquier materia que sea generada en los procesos de: extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permita incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

<b>Residuos Sólidos Municipales</b>	RSM, residuos sólidos generados en el municipio, provenientes de actividades normales de casas de uso residencial, en la vía pública, mercados, instituciones, industria y comercio cuando se trata de actividades normales similares a las residencias, sin presencia de residuos sólidos peligrosos.
<b>Residuos Sólidos Peligrosos</b>	RSP, residuos sólidos con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico – infecciosos, irritantes, que representen peligro para la salud y el ambiente
<b>Residuos Sólidos No Peligrosos</b>	RSNP, residuos sólidos generados por industrias, comercios, demoliciones y construcciones, que no son catalogados como Peligrosos.
<b>Reuso</b>	Volver a utilizar un producto ya sea para el mismo fin que se le dio originalmente o para otros.
<b>Segregación</b>	Proceso de selección o separación con el objeto de clasificar por categorías, tipos o clases.
<b>Tratamiento</b>	Conjunto de acciones o procesos, mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas, y microbiológicas, de materia orgánica o inorgánica.
<b>Vector</b>	Animales capaces de transmitir enfermedades y poner en riesgo la salud humana y el ambiente.

## RESUMEN

Santiago Sacatepéquez, es una localidad con riqueza cultural y producción de hortalizas de exportación, que está siendo impactada negativamente por los residuos sólidos, el mal manejo de ellos y la falta de planes y normas al respecto. Estas deficiencias facilitan la proliferación de botaderos clandestinos que similar a los botaderos autorizados, emiten polvo, malos olores, humo, gases y líquidos tóxicos, afectando la salud de los vecinos, al recurso hídrico, al patrimonio cultural, destruyendo los recursos naturales y cambiando el uso del suelo.

El marco jurídico guatemalteco, carece de norma específica sobre residuos sólidos provenientes de casas de uso residencial, en la vía pública, mercados, instituciones, industria y comercio (sin presencia de residuos peligrosos). Por otra parte el Código Municipal obliga a los gobiernos municipales a la prestación del servicio y su regulación; creando la necesidad de que éstos planteen respuestas planificadas, nacidas de la articulación entre los sectores organizados y la población como ente generador de residuos; siendo ideal que los esfuerzos alcancen como producto final un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

La estructura municipal destinada al tema de los desechos sólidos, se ve limitada por problemas financieros y obliga a que el servicio desde su recolección, tratamiento y disposición final, no se le asignen recursos suficientes, ante esa realidad se propone entre varios aspectos, establecer campañas de educación a la población, con la finalidad de cambiar hábitos de consumo, que ayuden a reducir los volúmenes de residuos, reusar y reciclar, clasificar éstos por su peligrosidad; lo cual contribuye a bajar los costos de operación del servicio, optimizando los recursos y reduciendo la toxicidad que se vierte al ambiente.

La gestión de residuos sólidos involucra el ciclo de vida de estos, iniciando con su generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final; implican procesos enfocados con visión administrativa y empresarial, garantizando esquemas de manejo seguro y con mayor nivel de protección ambiental. Este esquema permite el control de los residuos, la prestación del servicio con calidad y encaminado a mejorar el ambiente.

Con diagramas se ilustra el proceso de formulación del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, como solución directa al problema; basado en los principios de reducir los residuos en su fuente de origen, reutilizar y reciclar ecológicamente, promover la eliminación y dar tratamiento racional, y ampliar el alcance de los servicios. Para que el Sistema sea sostenible, debe partirse de la participación ciudadana en un esquema de reglas claras, identificando y desarrollando mecanismos que permitan la participación, en un proceso liderado y conducido por la Municipalidad.

Por tratarse de un proceso dinámico es necesario mantener evaluación constante que facilite su actualización, eso requiere de equipos de discusión y formulación de indicadores, que permitan detectar irregularidades para corregirlas. Con esta práctica, se mejora el servicio y se monitorean las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos, acciones para las cuales se crea un conjunto de operaciones que las regulen y que constituyen el plan de manejo.

El esquema toma vida con la promulgación del Reglamento que regule el funcionamiento del servicio, facilite la participación ciudadana, mantenga operando el sistema y garantice su sostenibilidad, permita obligar a los usuarios al cumplimiento, al prestador del servicio que responda con las obligaciones. El Reglamento debe ser consensuado y redactado de forma comprensible y de fácil aplicación.



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Contribuir a solucionar el problema de los residuos sólidos de la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, por medio de un procedimiento que le facilite a la Corporación Municipal desarrollar su gestión, que contribuya a resolver los problemas que afectan a su ambiente, la salud, el paisaje, los aspectos socio - culturales, y a la economía.

### **ESPECÍFICOS**

- 1            Desarrollar un procedimiento que garantice el manejo seguro de los residuos sólidos para propiciar mejores condiciones de vida en la población y contribuir positivamente en la calidad ambiental de la Cabecera del Municipio.
- 2            Incorporar mecanismos de participación de la población en la búsqueda de soluciones al tema de los desechos sólidos.
- 3            Proponer un Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Residuos Sólidos no Peligrosos y Residuos Especiales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez.





## INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos en cada poblado de nuestro País, es un tema urgente en este momento, especialmente cuando el problema empieza a dar signos de complejidad, por el incremento en los residuos y la baja cultura ambiental de los ciudadanos como productores de residuos, esto se replica en lugares poblados de concentración alta, como en los dispersos; incrementándose los problemas por lo escaso de sitios destinados al tratamiento y disposición segura de los residuos sólidos.

La mayoría de los sitios poblados presentan como denominador común la existencia de residuos sólidos en los límites urbanos, a la orilla de caminos, en quebradas o ríos, en calles, en centros de comercio o parques, y en sitios públicos en donde se carece de recipientes para depositar los productos que ya no son de utilidad.

Existen planteamientos que pueden articular soluciones para mejorar y cambiar positivamente una localidad, contribuir a mejorar el ambiente y la salud de las personas; para ello es necesario el compromiso político y administrativo del gobierno local, la participación interinstitucional y primordialmente la respuesta activa de la población organizada; para que en su conjunto busquen y planteen una propuesta exclusiva a su poblado.

Las soluciones citadas pueden lograrse partiendo de un proceso que puede ser adaptado por otras localidades de acuerdo a sus particularidades. Es en esa dirección que el presente documento académico facilita una guía para plantear el Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Cabecera del Municipio de Santiago Sacatepéquez.

Residuos sólidos es sinónimo de desechos sólidos o comúnmente de basura. Estos están íntimamente ligados a toda actividad humana, la cual genera residuos, que a su vez pueden ser aprovechables o no aprovechables, con posibilidad de riesgo para la salud y el ambiente, dependiendo esto de:

- a) La forma de manejarlos;
- b) La forma de separarlos de acuerdo a su naturaleza y cuando así sea posible reintroducirlos nuevamente al ciclo productivo;
- c) La forma de recolectarlos;
- d) Los mecanismos para darles el tratamiento adecuado; y por último,
- e) La selección correcta del método de disposición final, el cual está vinculado a la composición y riesgo de estos sobre la salud y el ambiente.

Los residuos sólidos influyen en el deterioro y degradación del ambiente, limitando el uso de los recursos naturales en los que impactan; especialmente por la generación de ruido, emisión de polvo, malos olores y humo, así como la contaminación de las fuentes de agua superficiales y subterráneas, deterioro del paisaje e inutilización de recursos naturales; daños que se extienden en lo económico como amenaza a la producción limpia y al patrimonio cultural.

La situación descrita llama a considerar urgentemente la implementación de programas de re-uso, recuperación y reciclado de materiales, y a la adopción de tecnologías apropiadas para el caso de comunidades del tamaño y situación económica similares al municipio de Santiago Sacatepéquez; todo lo anterior puede ser regulado y ordenado a raíz de la formulación de un modelo de Gestión, que se genere partiendo del procedimiento propuesto.

Los desafíos que se presentan en los núcleos poblados para efectuar un manejo adecuado de los residuos sólidos, implica darles tratamiento ambiental y socialmente adecuado, cuidando que el proceso sea sostenible económicamente; ello significa participación de la población en todo el proceso como generador de residuos y actuando con conciencia ambiental, la cual se forma con campañas de educación y divulgación que propicien la protección del medio, la salud y el desarrollo sostenible.

Debido a la importancia de la participación comunitaria en la búsqueda de soluciones y su influencia directa en la economía y la cultura del municipio, en el procedimiento que se recomienda se incluyen mecanismos que obligan a interactuar con todos los sectores y por lo tanto permite la apertura de los espacios de participación ciudadana.

Los impactos negativos que los residuos sólidos imprimen al ambiente, se han incrementado proporcionalmente a su generación, la cual guarda relación directa al crecimiento de la población y al nivel de ingresos de esta, y asociado a la disponibilidad de productos procesados y empacados para todo tipo de consumos, agregando a esto el mal manejo de los residuos.

Se aborda el problema iniciando con permear la voluntad política de las autoridades locales, propiciar espacios para la participación comunitaria, esbozar la formación de una estructura administrativa municipal que lidere un sistema de gestión, y lleve a cabo las acciones operativas y regulatorias con el fin de mejorar las condiciones ambientales, económicas y socio culturales del municipio, que son afectadas por la mala disposición de los residuos sólidos.

La competencia municipal en la gestión de los residuos sólidos se fundamenta en la Constitución Política de la República de Guatemala, Artículo 253 Autonomía Municipal, literal c) Atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios; y en el Código Municipal, Decreto 12-2002, Artículo 68 Competencias propias del municipio, literal a), relativo a servicios como el de los desechos y residuos sólidos hasta su disposición final; y como indica la OPS, “Indudablemente el gobierno municipal es responsable de asegurar la correcta provisión del servicio de aseo urbano. Ello independientemente de la modalidad institucional o empresarial que se establezca con tal propósito (concesión del servicio, privatización total o parcial, administración directa, etc.)”<sup>1</sup>.

---

1

OPS (Organización Panamericana de la Salud) / OMS (Organización Mundial de la Salud); CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2002. Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas. Consultado 19 jun. 2009. Disponible en. [http://www.cepis.org.pe/curso\\_mrsme/index.html](http://www.cepis.org.pe/curso_mrsme/index.html).

Justifican la investigación: a) la proliferación de botaderos clandestinos; b) la mala disposición de los residuos que se efectúa en los botaderos autorizados; c) la importancia que los problemas ambientales tienen para la Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, pese a que carece de recursos financieros y de un ente planificador fortalecido que plantee respuestas al problema; d) la ausencia de programas de capacitación y formación de líderes comunitarios, que permitan la participación social efectiva de manera coordinada bajo el liderazgo de la Municipalidad; e) la falta de concurso de las organizaciones privadas y del gobierno nacional, en la contribución a la solución, que garantice beneficios en la economía, la cultura, la salud y el ambiente del municipio.

El Objetivo General se enfocará a contribuir en el Municipio con soluciones al problema de los residuos sólidos, por medio de procedimientos que le faciliten el desarrollar su gestión, que contribuyan a resolver los problemas que afectan a su ambiente, la salud, el paisaje, los aspectos socio culturales, y la economía.

La Hipótesis se formula bajo el planteamiento siguiente: los problemas de contaminación ambiental originados por los residuos sólidos en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, son una consecuencia directa de la falta de gestión adecuada en el manejo y disposición final de éstos.

Los Alcances se centran en la gestión de los residuos sólidos, y el planteamiento general de una estructura, que facilite la participación comunitaria y la coordinación interinstitucional, en la gestión ambiental de los residuos sólidos.

En su cobertura espacial, se enmarca en la Cabecera del Municipio de Santiago Sacatepéquez, en donde el problema es alarmante; y en la dimensión de temporalidad, el desarrollo del presente trabajo abarcó un año, con la finalidad de que el producto pueda ser un aporte a la Administración Municipal, que esta adapte para su implementación y cumplir con la actividad académica.

Limitaron el desarrollo de la investigación, entre otros aspectos, el financiamiento, y la conflictividad que existe en la recolección de datos de campo, por la poca participación de la comunidad en este tema; razón por la cual se concentró la mayor cantidad de esfuerzos y recursos, en la parte investigativa de tipo documental y bibliográfica.

La Metodología de investigación es de carácter no experimental, con aplicación del método deductivo, partiendo de postulados de aplicación universal para llegar a conclusiones de carácter particular hasta las soluciones del problema; y el método hipotético – deductivo, debido a que se plantea hipótesis que se intentará demostrar o negar, según la investigación proporcionó hechos que derivaron de elementos de juicio para emitir conclusiones y elaborar un procedimiento y un reglamento del manejo de los residuos sólidos.

Se programaron entrevistas con las autoridades locales, para conocer la estructura administrativa, y el grado de gestión que se tiene sobre el tema, la situación tarifaria y la cobertura en viviendas atendidas y establecer los planes que está trabajando la administración municipal; durante las visitas a la Municipalidad, se proporcionó a sus autoridades información sobre los mecanismos que pueden implementarse para el adecuado manejo de los residuos sólidos.

En las entrevistas aleatorias con vecinos y con organizaciones productivas de la localidad, se estableció la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el Municipio y la incidencia sobre la producción y las actividades socio - culturales; así como establecer la disponibilidad de la población en participar en las propuestas de solución y los mecanismos para abrir espacios de participación ciudadana.

El apoyo bibliográfico permitió dar sustento a la investigación, en conceptos desarrollados por investigadores reconocidos en el tema de los residuos sólidos; habiendo complementado con las visitas de campo y la entrevista dirigida, que fuera efectuada a las autoridades locales, y a una muestra de la población.

En Descripción del Área de Trabajo, el lector tiene oportunidad de conocer aspectos generales sobre ubicación, población, producción, y cultura de la localidad objeto de estudio; se analiza el marco legal aplicable al tema de los residuos sólidos, partiendo de la Constitución y resaltando lo regulado por el Código Municipal.

La obligatoriedad de los gobiernos municipales en la prestación de servicios; las normas regulatorias nos llevan así a los aspectos institucionales, en donde se mencionan las funciones de las distintas instituciones de gobierno que intervienen en el tema de los residuos sólidos y especialmente el municipio con su estructura administrativa y la población como elemento dinámico.

Descripción del Problema; se presenta la situación actual y se hace un diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos en el Municipio; para lo cual se efectuaron visitas al área y se entrevistó a sus autoridades y a una muestra de la población; con la información se preparó el perfil de la gestión de los residuos sólidos.

Aspectos Teóricos, fueron abordados particularmente los conceptos de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, resaltando las actividades de reducción o minimización en la fuente (asociados a los hábitos de consumo), que preceden al manejo y que tienen importancia debido a que contribuyen a reducir volúmenes a manejar en el proceso, bajando con ello los costos de operación y reduciendo la toxicidad de los residuos que impactan el ambiente.

En este apartado se argumenta sobre la importancia que tiene una clasificación de residuos relacionada con su peligrosidad y otra relativa a su fuente generadora; al final de este capítulo se proporcionan los lineamientos para abordar un plan de gestión de forma integral.



La Gestión de los Residuos Sólidos; se destaca que en la búsqueda de acuerdos, es necesario tomar en cuenta aspectos como los intereses y necesidades grupales; así mismo las formas de abordar la problemática y las soluciones por cada sector que son situaciones vitales para articular un proyecto viable y consensuado para que la solución se vuelva sostenible.

Se dictan lineamientos y desarrolla la construcción del perfil de la Gestión para el municipio meta; ello se muestra en un esquema del ciclo de manejo integral; y se describen las estrategias para poner en práctica la adecuada pre recolección, el servicio de recolección; así como los aspectos del servicio, los derechos y obligaciones de los contribuyentes (usuarios), el tema de costos del servicio, el transporte de los residuos, el manejo de los vertederos, el tratamiento en una planta, los aspectos para integrar una tarifa y el sistema de cobros, la administración del servicio con una propuesta general de administración; la importancia de la participación ciudadana y la apertura de espacios a los distintos sectores de población.

La participación ciudadana que incluye usuarios, ciudadanos organizados, las organizaciones representadas en Cooperativas, Asociaciones Sociales y Culturales, Prestadores de Servicios de Turismo, Instituciones Gubernamentales, Servicios de Banca, Sector Productivo, Comerciantes, las Organizaciones no Gubernamentales, Iglesias, Partidos Políticos, y otro tipo de organización reconocida, con presencia en la Cabecera Municipal; interactuando bajo reglas claras, con la identificación y desarrollo de mecanismos e instrumentos de participación y coordinación; liderados en todo el proceso, por el Gobierno Municipal; este proceso se esquematiza en un Organigrama Funcional.

El proceso por ser dinámico deberá monitorearse y actualizarse, razón por la cual se presentan los instrumentos administrativos que identifiquen los puntos sensibles de la gestión, y muestren señales de cumplimiento de los objetivos planteados; estos indicadores deberán ser formulados por equipos que seleccionen y discutan su aplicación, y le den enfoques para facilitar la detección de problemas, localizar los logros y consolidarlos, y ayudar a establecer el estado de demanda del servicio.

En el sentido práctico del aprovechamiento del trabajo de tesis y como contribución al Municipio, se incorporaron los conceptos vertidos en el documento; para que finalmente se proponga un PROYECTO DE REGLAMENTO PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ; del cual se parte para implementar el procedimiento propuesta para desarrollar el Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Cabecera. Municipal de Santiago Sacatepéquez.

## **1. ANTECEDENTES**

La Cabecera del Municipio de Santiago Sacatepéquez, del Departamento de Sacatepéquez, afronta en la actualidad serios problemas por contaminación de su ambiente, debido entre otras causas a la proliferación de botaderos clandestinos y al manejo inapropiado de los dos botaderos que tradicionalmente han venido siendo utilizados por la población para la disposición de los residuos sólidos.

En respuesta al problema planteado, se investigó documentalmente y se efectuaron visitas al Municipio, con el objeto de proponer un procedimiento para desarrollar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, que permita su aplicación de forma institucional en el nivel municipal y en coordinación con las instancias de Gobierno Nacional; con la finalidad de facilitar la gestión como instrumento fortalecido en su base económica, legal y de recursos humanos.

Durante las visitas se pudo establecer que en el municipio se carece de un diagnóstico de necesidades de recurso humano, técnico, físico y financiero, para procurar el manejo en el tema de residuos sólidos; de igual manera está ausente la coordinación interinstitucional para afrontar este problema.

Dentro del marco legal, resulta para la administración municipal, una debilidad el tipo de organización administrativa desde la que se acciona en materia de residuos sólidos, lo que le hace que perciba en las disposiciones regulatorias en ese tema, una atomización de normativas en aspectos de atribuciones, procedimientos, y sanciones; provocando con ello poca aplicación de ellas, y creando condiciones de conflictividad jurídica y vacíos para su correcta aplicación, dando paso a la anarquía en el manejo de los residuos.

En la actualidad los acuerdos o convenios suscritos internacionalmente no tienen aplicación real, situación que se refleja también en otros países de Latino América, como lo revela la propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental Municipal –SIGAM-, en la República de Colombia; en donde se reconoce al municipio como entidad más débil en materia de gestión ambiental; sobre todo por el desarrollo de nuevos conceptos, normas, programas, que buscan participación más amplia y activa de la sociedad; siendo impedimentos importantes, entre otros:

- “Los programas medioambientales, en su mayoría, se fundamentan en el establecimiento de normas y controles; sin embargo la existencia de la norma no garantiza su cumplimiento.
- Problemas jurídicos: ocurre en varios sentidos. Primero, se adoptan leyes internacionales que carecen de desarrollo en la legislación estatal; y, segundo, cuando existe la legislación estatal, ésta no se aplica por falta de capacidad para hacer cumplir la norma”<sup>2</sup>.

---

2

MA (Ministerio de Medio Ambiente República de Colombia); UNAL (Universidad Nacional de Colombia). Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM-: Propuesta Organizacional. Bogotá, CO. Junio 2002 185 p. Ed. Opciones Gráficas Editores Ltda.

En el campo de la salud, la población se ve enfrentada a la amenaza de enfermedades de tipo gastrointestinal, ocular, infección respiratoria aguda (IRA), afecciones de la piel y parasitarias; las cuales tienen relación con el mal manejo de los residuos sólidos. El grupo de mayor riesgo se centra en las personas que manipulan los residuos o se dedican a recolectar materiales de re-uso (guajeros), así como la población marginada que vive a inmediaciones de los botaderos y de manera indirecta la población en general por los contaminantes que se vierten al ambiente.

Desde el punto de vista social y cultural, en cuanto a la participación ciudadana, los vecinos del municipio, no cuentan con los espacios de participación en el tema; por otra parte existe un segmento de población que está efectuando por su cuenta las tareas de recolección - transporte – y disposición, lo que incrementa la cantidad de botaderos clandestinos.

El patrimonio cultural intangible del municipio, representado por sus tradiciones, tal el caso de los barriletes gigantes, que son apreciados por turistas nacionales y extranjeros, se ve amenazado por el deterioro paisajista y contaminación del aire por la cantidad de botaderos existentes; en resumen los daños se enmarcan en el ambiente, es decir en los sistemas atmosférico, hídrico, lítico, edáfico, biótico, audiovisual, recursos naturales y culturales.

En consecuencia, existen problemas serios en el área urbana, los cuales tienen su origen entre otros aspectos al manejo tradicional de los residuos sólidos, el desconocimiento técnico en el manejo de estos, la cobertura parcial que tiene el servicio municipal y privado; y en conjunto se ha traducido en la proliferación de botaderos ilegales, y en el caso de los autorizados, se ubican en sitios inapropiados y operados de manera incorrecta.

La disposición final de los residuos sólidos se efectúa sin tratamiento, así también se marca la ausencia en el aprovechamiento en re-uso, recuperación y reciclaje de materiales, lo que incrementa el volumen que reciben los botaderos; sumado a lo anterior se evidencia la falta de reglamentación y normativa municipal, así como la práctica de técnicas deficientes en el manejo de los residuos sólidos, escasos estudios y planteamientos de solución, y en la práctica la falta de equipo de protección para los operarios, la carencia de vehículos y equipos de recolección idóneos, que para el caso de los existentes se denota que están obsoletos o inadecuados.

Mientras se omite o se retarde la búsqueda de soluciones planificadas, es de esperar que se desborde la cantidad de botaderos clandestinos que están siendo utilizados y con ello los efectos nocivos al ambiente, que son amenazas directas hacia la salud de la población y de la actividad agrícola, la cual cabe decir es una de las que proporciona mayores fuentes de ingreso al municipio, en particular la producción de hortalizas de exportación; llegando el daño en los aspectos de patrimonio cultural, el deterioro del paisaje, y la merma en el turismo. Este panorama hace imperiosa la necesidad de soluciones, y es el momento en el cual la investigación pretende ser una contribución como herramienta de toma de decisiones para el municipio.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

### 2.1 Datos de la Cabecera Municipal

El municipio de Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez; ubicado al Este del departamento, en las coordenadas latitud  $14^{\circ} 38' 05''$  y longitud  $90^{\circ} 40' 45''$ , a 17 km de su cabecera departamental y 33 km de la Ciudad Capital; a una altitud de 2,040 msnm; y de conformidad con datos del INSIVUMEH, la temperatura media oscila de  $19.2^{\circ}\text{C}$ , registrando una temperatura máxima promedio anual de  $21.1^{\circ}\text{C}$ , una temperatura mínima promedio anual de  $8.6^{\circ}\text{C}$ ; la precipitación media anual de 1,394 mm, precipitación durante el mes más húmedo de 270 mm/m<sup>2</sup>; clima predominantemente de templado a frío. En la figura 1 puede apreciarse el Edificio Municipal y el Parque Central, y la modernidad de su arquitectura.

Figura 1. Edificio Municipal y Parque Central



Fundado ente los años 1540 a 1550, y elevado a la categoría de municipio el 1 de octubre de 1825, su feria titular se celebre el día 25 de julio en honor al Apóstol Santiago; su patrimonio cultural puede ser apreciado en las danzas folklóricas de La Conquista, El Torito y Los Animales; y durante las celebraciones del día de Todos los Santos, las cuales tienen ocurrencia los día 1 y 2 de noviembre, se puede apreciar el principal atractivo turístico del municipio, el cual tiene significancia artística, cultural y religiosa, con la creación de los Barriletes Gigantes de Santiago. En la cabecera se ubica el Museo Regional de Santiago Sacatepéquez, en donde se expone la riqueza de piezas arqueológicas, culturales y educativas; y en la figura 2, se aprecia el Centro Comercial, de reciente construcción y al frente el Parque Central.

**Figura 2. Centro Comercial y Parque Central**





Su extensión territorial abarca 15 kilómetros cuadrados y lo conforman las aldeas de Santa María Cauqué, San José Pacul, Pachalí y el Caserío Chixolis; teniendo las colindancias al Norte con el municipio de Santo Domingo Xenacoj (departamento de Sacatepéquez) y el municipio de San Pedro Sacatepéquez (departamento de Guatemala), al Sur con los municipios de San Bartolomé Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez (departamento de Sacatepéquez), al Este con el municipio de Mixco (departamento de Guatemala), y al Oeste con el municipio de Sumpango (departamento de Sacatepéquez); en el municipio se habla el Español y el Cakchikel.

De acuerdo con datos oficiales del INE, la población de Santiago Sacatepéquez para el Censo del año 2002 fue de 22,038 habitantes, de los cuales 14,030 habitantes se encontraban asentadas en el casco urbano en 2,362 viviendas; con una tasa de crecimiento de 3.1%.

La organización en la población está representada principalmente por los grupos integrados por los productores de hortalizas de exportación, dentro de los que destacan: Miniriego Chituc, Miniriego Fuente Manantial, Asociación de Desarrollo Alternativo –ADASS-, Cooperativa Unión de Cuatro Pinos R.L.; y las organizaciones sociales: Asociación Femenina para el Desarrollo de Sacatepéquez –AFEDES-, y la Asociación Cultural del Barrilete.

La mayor fuente de ingresos de la población radica en la agricultura, especialmente de la producción de hortalizas de exportación y para el aprovechamiento en el mercado nacional con variedades como la arveja china, zanahoria, coliflor, culantro, rábano, tomate, succhini, ejote francés, brócoli, perejil y espárrago; y tradicionalmente distintas variedades de maíz y frijol.

## **2.2 Marco Legal Aplicable en la Gestión de los Residuos Sólidos**

El marco regulatorio guatemalteco, aplicable a la Gestión de los Residuos Sólidos, tiene su origen en la Constitución Política de la República de Guatemala; instrumento por medio del cual el Estado de Guatemala, garantiza el respeto a la identidad cultural, propicia la conservación y protección del ambiente y los recursos naturales; para tales efectos estipula que el Gobierno Nacional y las Municipalidades deben desarrollar políticas para mejorar la salud y preservar el medio ambiente.

El Artículo 97 Medio ambiente y equilibrio ecológico, “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”.

Siempre en la normativa constitucional en el Artículo 119 Obligaciones del Estado, son obligaciones fundamentales del Estado: “c) Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente”.

Seguidamente se mencionan las normas legales más importantes que obedeciendo el principio constitucional, responden al tema de los residuos sólidos.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86). En su Artículo 12 Son objetivos específicos de la ley: inciso b, “la prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen el deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes”; y el inciso c, “Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la ocupación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población”.

En el Artículo 16, ordena que el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con: inciso b, “la descarga de cualquier tipo de substancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, la fauna y a los recursos o bienes”

Se delega en el MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales la rectoría del tema ambiental; dicho Ministerio fue creado bajo el Decreto 90-2000 Artículo 3; por medio del cual se definen al MARN las funciones relacionadas con formular participativamente, la política de conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente y de los recursos naturales, y ejecutarla en conjunto con las otras autoridades con competencia legal en la materia correspondiente, respetando el marco normativo nacional e internacional vigente en el país.

Mientras que en el Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales contenido en el Acuerdo Gubernativo No. 186-2001, se establece que le corresponde entre otras, prevenir la contaminación ambiental y disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural.

El Código Municipal Decreto No. 12-2002 y sus reformas contenidas en el Decreto 22-2010; por medio del cual se cumple con el mandato constitucional que reconoce la autonomía del municipio, como expresión fundamental del poder local, y que la administración pública será descentralizada; permitiendo bajo este Código, definir dicho poder y organizarlo, para su correcta administración y funcionamiento; de tal cuenta que en materia de su competencia, de manera particular en los servicios.

En el Artículo 68 Competencias propias del municipio, inciso a) “Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; limpieza y ornato; formular y coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final”.

En el Artículo 72 Servicios Municipales, delega en el municipio, regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos, y mejorarlos; y les faculta a determinar y cobrar las tasas y contribuciones equitativas y justas. La gestión de los desechos sólidos recae en el municipio.

En el Artículo 73 Formas de establecimiento y prestación de los servicios municipales, indica tres modalidades para la prestación de los servicios: Administración municipal, mancomunidades de municipios, y concesionarios; para esta última regirán: Artículos, 74 Concesión de servicio público municipal; 75 Otras condiciones de concesión; 76 Intervención de los servicios municipales; 77 Causas para revocar la concesión; y la Ley de Contrataciones del Estado Decreto 57-92 y el Acuerdo Gubernativo No. 1056-92 Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Con la finalidad de regular la prestación de los servicios públicos municipales, el Concejo Municipal, tiene la competencia de emitir y aprobar los acuerdos, reglamentos y ordenanzas; de conformidad con el mandato que le otorga el Artículo 35, literal i); se complementan las regulaciones con la facultad de la municipalidad de imponer sanciones por faltas administrativas o infracciones legales administrativas cometidas contra las ordenanzas de este Artículo; por medio de los Artículos 150 y 151, que se refieren a Faltas y Sanciones, respectivamente. Este conjunto de regulaciones de carácter administrativo, servirán como instrumentos que basados en procedimientos establecidos, harán operativa la administración de los servicios.

Código de Salud (Decreto 90-97), Artículo 102, Responsabilidad de las municipalidades: “Corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios de limpieza o recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento con las normas sanitarias aplicables. Las municipalidades podrán utilizar lugares para la disposición de los desechos sólidos o construir los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (hoy sustituido por MARN), el cual deberá ser .....en el plazo estipulado”.

En el Artículo 103 Disposición de los desechos sólidos, “se prohíbe arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de botaderos de basura legales o clandestinos”.

Reviste importancia el Artículo 103, en el cual como puede apreciarse, deja en las municipalidades la autorización de: medios de transporte de desechos, almacenamiento, utilización, tratamiento y los sitios para disposición; lo que confirma que la responsabilidad por la buena gestión de los residuos sólidos, recae totalmente en el municipio.

Seguidamente los artículos del 104 al 108 amplían lo relativo a la verificación por parte del Ministerio de Salud para que los sitios de disposición de desechos cumplan con los requisitos de ley; la obligación de los propietarios de sitios abiertos para que los circulen y mantengan limpios; el manejo que debe dársele a los desechos sólidos de la industria y el comercio y los generados por empresas agrícolas.

Los residuos sólidos provenientes de centros de salud, humana o animal (hospitales; clínicas; laboratorios; morgues; centros de prevención, diagnóstico, recuperación tratamiento o investigación; y todo establecimiento de atención en salud), que por su naturaleza se consideren tóxicos, radioactivos o capaces de diseminar elementos patógenos; están regulados en cuanto a su generación, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final por medio del Acuerdo Gubernativo No. 509-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios; y en cumplimiento de esta norma, llevarán un tratamiento especial completamente aparte de la gestión de residuos sólidos municipales, y se estipula que su correcta aplicación y sanciones corresponderán a los Ministerios, de Salud Pública y Asistencia Social, y de Ambiente y Recursos Naturales.

El Reglamento de Tránsito (Acuerdo Gubernativo No. 273-98); Artículo 41. Actividades que Afectan la Seguridad de la Circulación; en el cual se prohíbe tirar o lanzar objetos o basura desde el interior del vehículo hacia la vía pública; y para garantizar el cumplimiento a esta disposición, esta infracción es sancionada con multa, en el Título VI Infracciones y Sanciones, en el Artículo 182. Multa de Trescientos Quetzales; la cual se aplicará según el numeral 3), por medio del cual la sanción recae en el conductor del vehículo.



Complementan el conjunto de normas jurídicas, las que regulan el tema de la educación ambiental, siendo éstas: a) Ley de Educación Nacional (Decreto No. 12-91); b) Ley de Fomento de la Educación Ambiental (Decreto No. 74-96); c) Ley de Fomento de la Difusión de la Conciencia Ambiental (Decreto No. 116-96); y d) la Política Nacional de Educación Ambiental (Acuerdo Gubernativo No. 791-2003). Esta normativa en su conjunto permite a los entes del Estado direccionar y supervisar los procesos educativos relativos al medio ambiente.

La Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (Acuerdo Gubernativo No. 111-2005), por medio de propuestas compartidas entre los cuatro componentes sociales, Iniciativa Privada, Gobierno Central, Municipalidades y Organizaciones Civiles, como grupos responsables de la producción, manejo y disposición final de los desechos sólidos.

El Acuerdo Gubernativo No. 234-2004, de fecha 12 de agosto de 2004, por medio del cual se crea la Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos –CONADES-, como el órgano consultor y asesor para la formulación y dirección de las Políticas Nacionales, con la finalidad de mejorar el manejo integral de los residuos y desechos sólidos. Integrado por: el MARN, quien la preside, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Comisionado Presidencial para el Desarrollo Local, SEGEPLAN, INFOM, ANAM, y la Coordinadora de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras (CACIF).

En el año 2005 por medio del Acuerdo Gubernativo No. 111-2005 es aprobada la Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos; la política responde a la visión conjunta de la Iniciativa Privada, Gobierno Central, Municipalidades y Organizaciones Civiles, como parte de un proceso participativo, en la producción, manejo y disposición final de los desechos sólidos. Teniendo como responsabilidad todas las acciones de apoyo a los entes ejecutores que son las Municipalidades.

Ley de Protección al Consumidor y Usuario, Decreto Número 06-2003; misma que tiene por objeto promover, divulgar y defender los derechos de los consumidores y usuarios, establecer las infracciones y los procedimientos aplicables. Las normas de esta Ley son tutelares de los consumidores y usuarios y contribuyen un mínimo de derechos y garantías de carácter irrenunciable, de interés social y de orden público.

### **2.3 Aspectos Institucionales**

La importancia de conocer las instituciones que deben ser incluidas en la elaboración de un plan de manejo de los residuos sólidos, de conformidad con las funciones establecidas en las leyes citadas, radica en que éstas deberán diseñar los instrumentos de planes y programas que de manera participativa garanticen a la población el acceso al servicio con calidad y eficiencia, en respuesta a las necesidades y condiciones particulares del municipio.

Para lograr lo anterior se deberán desarrollar primeramente las acciones que tiendan a promover la participación ciudadana, seguido de los diagnósticos, identificación de proyectos y actividades, búsqueda de financiamiento y definición de infraestructura y equipamiento.

Primeramente se hará referencia al municipio como institución autónoma por principio constitucional, para quién el manejo de los residuos sólidos, es de su total competencia, debiendo regular y prestar el servicio, establecerlo, mantenerlo y mejorarlo, en su circunscripción territorial. Siendo el municipio de conformidad con el Código Municipal, una integración de elementos básicos, la población, el territorio. la autoridad ejercida en representación de los habitantes (Consejo Municipal, autoridades tradicionales propias de las comunidades), la comunidad organizada, la capacidad económica, el ordenamiento jurídico municipal y el derecho consuetudinario, y el patrimonio de municipio.

Deberá entenderse que “la población está constituida por todos los habitantes, que por su capacidad productiva y su actividad económica representa el elemento dinámico del municipio y el agente natural del desarrollo. Sin embargo para que desempeñe tales roles con eficacia requiere de condiciones estructurales que lo facilite”<sup>3</sup>.

---

3

Soto Ramírez, CA. 1988. El municipio como gobierno local en Guatemala, GT. Ed. INFOM. p. 39.

En la definición anterior resalta la importancia de la participación de la población en las decisiones que competen a su municipio en especial cuando se trata de la prestación de los servicios públicos, sean estos de manera directa por la administración municipal o bien por una persona individual o jurídica concesionada para tal efecto mediante contrato de derecho público y a plazo determinado en el que se fijen la naturaleza, condiciones del servicio y las garantías de funcionamiento.

El servicio público debe ser entendido como un mecanismo para satisfacer las necesidades de la población y propiciar bienestar, y es definido más ampliamente como un medio del que la administración pública se vale para lograr sus propósitos. El Código Municipal, en los artículos 68 y 72, establece los servicios públicos municipales como competencias propias del municipio, y en el tema que nos ocupa le competen; la formulación y coordinación de políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final; por lo tanto estos deberán ser regulados para su prestación; teniendo el municipio competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos; a su vez está obligado a garantizar el funcionamiento eficaz, seguro y continuo.

Cuando el municipio preste el servicio, le corresponde determinar el cobro de tasas, atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicio; y cuando este sea concesionado (de conformidad con el Código Municipal, artículos 74, 75, 76 y 77), se suscribirá el contrato de derecho público a un plazo no mayor a 25 años, instrumento del cual formará parte el reglamento municipal del servicio.

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia – SEGEPLAN-. Es el órgano de planificación del Estado; le corresponde coadyuvar a la formulación de la política general del desarrollo del Gobierno y evaluar su ejecución y efectos; trabajando en varios ámbitos, el primero de la planificación y la programación; y el segundo el global y sectorial y el de validación en las instancias de participación ciudadana, en todo el territorio nacional, por medio del Sistema de Consejos de Desarrollo.

En el tema de la validación dentro de las instancias de participación ciudadana, revisten su importancia mayor el Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, siendo este el medio principal de participación de la población, en la gestión pública para llevar a cabo el proceso de planificación de manera democrática del desarrollo, partiendo del nivel comunitario hasta el nacional. SEGEPLAN hará efectiva la asesoría a Consejos de Desarrollo Municipal y Comunitario, a través de la Unidad Técnica Municipal u Oficina Municipal de Planificación, previa solicitud de la Corporación Municipal.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; siendo el ente rector del ambiente y los recursos naturales, tiene a su cargo la formulación y ejecución de la política de conservación, protección y mejora de estos, la cual debe hacerse de forma participativa; teniendo incidencia en el tema de los desechos sólidos.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, por medio del Código de Salud, delega en el Departamento de Regulación del Programa de Salud y Medio Ambiente, como el ente que dictamina y sanciona respecto del manejo de los residuos sólidos.

El Instituto de Fomento Municipal –INFOM-, tiene dentro de su mandato, promover el progreso de los municipios dando asistencia técnica y financiera a las municipalidades, en la realización de programas básicos de obras y servicios públicos, en la explotación racional de los bienes y empresas municipales, en la organización de la hacienda y administración municipal, y en general, en el desarrollo de la economía de los municipios.

Esta asistencia en el aspecto técnico se enfoca a planificación y financiamiento, organización de la hacienda municipal, con un enfoque que permita a estos ser captadores de sus fondos, preparar sus catastros, registros y planes reguladores; así como la selección y especialización de su personal; pero más allá, puede asistirles financieramente por medio de préstamos y asistencia administrativa y prestar asesoría jurídica.

En su Ley Orgánica contenida en el Decreto Número 1132 del Congreso de la República, se establece al INFOM, como una entidad estatal, autónoma para el cumplimiento de sus fines con personalidad jurídica y patrimonio propio; lo cual le permite en aspectos de asistencia financiera el otorgamiento de préstamos para las municipalidades en obras y servicios públicos; sin tener por ello carácter de entidad bancaria.

Fortalecimiento de la capacidad institucional municipal, implica que la Municipalidad deberá estar enfocada a desarrollar las capacidades para la administración del servicio y su manejo financiero; ello conllevará a la formación de una oficina para la prestación del servicio, integrada por personal capacitado, desde donde se elaboren los procedimientos administrativos que permitan el planeamiento y monitoreo del manejo de los residuos sólidos dentro de costos razonables; bien sea que estos servicios se presten de manera directa por la Municipalidad o sean concesionados a personas individuales o jurídicas.

La Municipalidad en todo caso es el ente responsable para liderar el proceso de la Gestión, por lo tanto deberá desarrollar mejores capacidades administrativas y financieras en el manejo integrado del servicio de residuos sólidos, mejora en sus capacidades de gestión cuando el servicio lo presten terceros, y desarrollar sus sistemas para propiciar la participación ciudadana y formar en ella una cultura de pago que contribuya a la sostenibilidad del servicio.

Los procesos de fortalecimiento municipal estarán orientados a contar con:

- a) Una Oficina para la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales. La finalidad es establecer una oficina municipal que garantice la continuidad del servicio con eficiencia y calidad ambiental.
- b) Marco regulatorio. Se deberá fortalecer el marco regulatorio municipal que eficiente y transparente el servicio.

- c) Procesos Administrativos. Adoptar procesos de mejora continuada del servicio, con manejo ambiental seguro, bajo mecanismos de planeación, supervisión y monitoreo, con aplicación de indicadores de desempeño que faciliten el seguimiento y toma de decisiones.
  
- d) Capacitación. Capacitar continuamente al personal de labores operativas y administrativas, con la finalidad de un manejo eficiente, seguro y con transparencia administrativa y financiera.
  
- e) Participación ciudadana. Fomentar la participación y consulta ciudadana, en los procesos de diseño, planeación y ejecución del sistema de gestión de residuos sólidos.

La coordinación interinstitucional en la cual la comunicación sea efectiva, dentro del ámbito de competencia de cada una de ellas; pero que mantenga las condiciones necesarias para facilitar la participación pública, en especial mediante programas de educación de manera que los usuarios se involucren en las campañas que: propicien cambios en los hábitos de la población en cuanto a la reducción, la generación, el manejo de los residuos, el reuso, el reciclado, separación o segregación en la fuente; de igual manera fomente su involucramiento en los procesos de planeación participativa, y prácticas de las auditorías sociales.



Dentro de la coordinación interinstitucional, es oportuno referirse a uno de los estudios sobre el tema ambiental, desarrollado en el año 2004, llamado Perfil Ambiental de Guatemala, en el que evidenciaba: “La ausencia de coordinación, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas que definen las funciones de cada institución impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos y financieros que dificultan la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de crédito a los municipios y entorpecen el control de impactos causados por los residuos sólidos al ambiente y la salud”<sup>4</sup>.

Los esfuerzos de coordinación deberán orientarse también en la formación de conciencia ambiental en la niñez y adolescencia en los centros educativos, que de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo –BID- “existe una gran necesidad de impulsar una mayor conciencia ambiental en el sector público, privado y la sociedad civil de Guatemala. En este sentido, es importante apoyar el desarrollo de campañas de comunicación e información, así como incidir en el ámbito del Ministerio de Educación para incorporar la temática ambiental urbana en los planes de estudio de la educación primaria. *Guateverde* propone fortalecer la educación y capacitación ambiental como un área de acción. Existe un área de oportunidad al nivel local para que los municipios tengan papel importante en este proceso, colaborando con los centros escolares en la enseñanza de prácticas ambientales al nivel urbano.”<sup>5</sup>

---

4

URL (Universidad Rafael Landívar)/ Instituto de Incidencia Ambiental/ Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas/ IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Embajada Real de los Países Bajos. 2004. Perfil Ambiental de Guatemala 2004: Panorama del Medio Ambiente en Guatemala: Desechos sólidos. URL. Guatemala. GT. C.A. p. 213-227.

5

BID (Banco Interamericano de Desarrollo, US). 2006. Lineamientos Estratégicos para la Gestión Ambiental Urbana en Centroamérica: Serie de Estudios Económicos y Sectoriales. Documento de Discusión. Washington, DC. 51 p. Ed. Banco Interamericano de Desarrollo.

Los procesos de coordinación estarán enfocados a lograr la comunicación, coordinación, y armonización, entre las instituciones, en su ámbito y competencias respectivas; permitiendo a las organizaciones alcanzar economías de escala. La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, como órgano de planificación del Estado, y ente rector, articulador, regulador, que impulsa el Sistema Nacional de Planificación Estratégica (SINPET), permite articular las políticas públicas con las políticas de desarrollo de los niveles regional y departamental, los planes estratégicos territoriales y los planes de desarrollo municipal y comunitario; pudiendo asesorar y coordinar con la Oficina Municipal de Planificación las acciones necesarias para el fortalecimiento institucional en el Municipio.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Descripción del Problema**

La Municipalidad de Santiago Sacatepéquez carece de un plan estratégico para solucionar el problema de los residuos sólidos. Por otra parte los recursos financieros asignados para las actividades de aseo de sitios públicos, no le permiten tecnificar las operaciones, debiendo utilizar poca herramienta y equipo. En cuanto al servicio de recolección de los residuos en viviendas y comercios privados, estos son prestados por personas autorizadas por la comuna, sin embargo los costos de operación apenas son cubiertos con las tarifas actuales, empleando para ello poco equipo y con recurso humano no calificado, para quienes su salud está en alto riesgo al entrar en contacto con materiales de distinto origen.

Debido al bajo presupuesto designado en el municipio para este tema y a las bajas tarifas que cobran los prestadores del servicio, las autoridades municipales se han visto obligadas a autorizar a particulares para la prestación del servicio de recolección, en condiciones de trabajo sin regulaciones y sin controles. En muchos casos, son los propios vecinos quienes disponen de sus residuos en predios de su propiedad, o en los sitios autorizados, y lamentablemente existen vecinos que utilizan como lugares de disposición final los barrancos cercanos, convirtiéndolos en botaderos clandestinos. El gobierno local carece de un ente que desarrolle estas actividades y que promueva cambios sustanciales en la población, para que participe de las soluciones y que modifique sus hábitos y conducta ambiental.

Santiago Sacatepéquez, no escapa de la descripción del manejo de los residuos sólidos que han venido efectuando especialistas ambientales de amplio reconocimiento en este tema y que coinciden en la apreciación general que indica que para la región de Centroamérica, “se halla en un estado crítico. Los residuos se acumulan en las orillas de las carreteras, en las calles y en las quebradas o se queman a cielo abierto sin control y los equipos de recolección se encuentran en condiciones deplorables. Los sitios de disposición final son inadecuados y las operaciones ineficientes. Además, las municipalidades cuentan con limitados fondos para gerenciar este sector”<sup>6</sup>.

### **3.2 Diagnóstico del Manejo Actual de los Residuos Sólidos**

Con propósito de conocer el manejo actual de los residuos sólidos, se prepararon los instrumentos estadísticos y se procedió a programar visitas de observación de los procesos de recolección en sitios públicos y en el sistema privado, así también a los lugares de disposición final autorizados y a los clandestinos. Los instrumentos estadísticos utilizados fueron dos tipos boletas de entrevista dirigida, la primera que permitió recolectar información con las autoridades municipales; la segunda boleta fue corrida entre los usuarios del servicio, viviendas y pequeños comercios. Esta última facilitó información y opinión sobre aspectos relacionados con la calidad del servicio de extracción de basura, el barrido de calles, la limpieza de mercados y de sitios públicos.

---

6

Salazar, DB. 2003. Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. In Umaña, G; Gil Laroj, J; Sálazar Ortiz, C; Stanley Cáceres, M; Bessalel, M. eds, PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica) / SIGMA (Sistema de Gestión para el Medio Ambiente). Guatemala, GT. 73 p.

En los procesos de recolección y disposición de residuos sólidos, se pudo constatar que los Prestadores del servicio, se dividen en tres grupos, que en su conjunto han formado un sistema que ha venido funcionando por décadas y el cual es aceptado por la población; esta división se presenta a continuación:

- El primer grupo está constituido por personas particulares organizadas que poseen vehículos y contratan personal para estas labores, y que cuentan con autorización municipal para recolectar y transportar los residuos sólidos en la cabecera municipal, llevando los mismos hasta los botaderos o vertederos autorizados; cobrando una tarifa mensual de manera directa al usuario del servicio.
- Segundo grupo, se encuentra conformado por personal que efectúa las labores de limpieza de calles y sitios públicos, quienes son personas contratadas por la Municipalidad para varias labores, y en el tema de la limpieza, se les asignan sectores para el barrido, recolección y transportar los residuos hasta los sitios de disposición final que han sido autorizados.
- Finalmente se encuentra un tercer grupo, conformado por vecinos que por sus medios disponen de los residuos, ya sea en predios de su propiedad (enterrando o quemando los desechos), o llevándolos personalmente a los botaderos municipales, o en el peor de los casos disponen de los residuos en botaderos clandestinos que se ubican a la orilla de la carretera de terracería que comunica con la Aldea Santa María Cuaqué.

Se estableció que los botaderos autorizados por la municipalidad que se encuentran funcionando, son dos del tipo a cielo abierto, ambos se ubican en un barraco muy pronunciado que forma parte de la cuenca que alimenta el río Chinimayá (como puede ser apreciado en la Figura 3), río al cual el municipio descarga el drenaje sanitario (sin ningún tratamiento), localizado pocas cuadras del centro de la población.

Figura 3. Fondo de botaderos, río Chinimayá



De acuerdo con las autoridades municipales, se tiene dispuesto cerrar el botadero que se encuentra a la orilla de la carretera de terracería que comunica con la Aldea Santa María Cuaqué; para cumplir con ello, la Municipalidad está tomando acciones para impedir que se siga utilizando y se prepara el material de cobertura para iniciar su clausura.

Los botaderos autorizados son de propiedad municipal, el primero ubicado en la carretera de terracería hacia la Aldea Santa María Cauqué (ver Figura 4), tiene un área estimada de 1,300m<sup>2</sup>, este ha venido operando por diez años, y está iniciando su cierre; el segundo se ubica al final de la zona 4 (hacia el sur de la cabecera), el cual ha venido operando por cinco años, posee un área de 1,877m<sup>2</sup> de propiedad municipal y 13,364m<sup>2</sup> que están en negociación para su adquisición con la finalidad de construir una planta de tratamiento

Figura 4. **Botadero carretera a Santa María Cauqué**



Los botaderos clandestinos en su mayoría se localizan a pocos metros del botadero autorizado que está en su fase de cierre, a lo largo de la carretera de terracería que comunica la Cabecera con la Aldea Santa María Cauqué, del lado que colinda con el barranco y que al fondo corre el río Chinimayá.

El volumen de residuos sólidos generados por el municipio, fue estimado en el año 2004 por el ingeniero Roberto Alejandro Hernández Hernández, estableciendo que: “La producción diaria de desechos sólidos en el pueblo de Santiago Sacatepéquez es de 393.25m<sup>3</sup> que equivalen a 8.83 toneladas, lo que genera una producción anual de 143,534.58m<sup>3</sup> o 3,223.59 toneladas”<sup>7</sup>. En el estudio referido, se diseñó una planta de tratamiento (relleno sanitario y planta de compostaje), con un área de 15,241m<sup>2</sup>, capacidad para tratar 288,336m<sup>3</sup> de desechos ya compactados y la utilización de 144,550m<sup>3</sup> de material de cobertura, operando durante 10 años; en la actualidad la municipalidad únicamente ha podido adquirir 1,877m<sup>2</sup> y la planta no fue construida.

La Limpieza Pública que se practica en el municipio, se refiere a todo un conjunto de actividades que involucran: el almacenamiento temporal por parte de los comercios del mercado y los pocos depósitos públicos; el barrido del mercado, de los sitios públicos y de calles; el transporte en pequeños contenedores de tracción humana; la separación manual para el reuso; la separación de materiales para la venta con fines de reciclado; y la disposición final sin tratamiento de los residuos sólidos en los sitios autorizados. Actividad cargo de la Municipalidad, quien demarca la prestación del servicio en los sectores cercanos al mercado, desarrollando este procedimiento de limpieza en un recorrido con una longitud de 3 Km de calles barridas, incluyendo el mercado y el parque; y con una frecuencia de barrido diaria; existiendo otras calles cuya frecuencia de barrido es más espaciada e irregular.

---

7

Hernández Hernández, R. A. 2004. Tratamiento y Disposición de los Desechos Sólidos para el pueblo de Santiago Sacatepéquez, municipio de Santiago Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez. Tesis Ing. Civil. Guatemala, USAC, Fac de Ingeniería. 132 p.



El destino final de los residuos recolectados en el barrido de calles, es el botadero ubicado al final de la zona 4 del municipio (ver figura 5); esta labor la desarrolla el personal contratado por la Municipalidad, asignado a la Oficina de Agua Potable y Alcantarillado; prestando entre otras labores las actividades de limpieza y está integrado por seis personas, quienes cuentan con el equipo mínimo consistente en escobas, palas, carretillas de mano, barriles de metal de 30 galones adaptados con ruedas y el apoyo de un camión de volteo.

Figura 5. **Botadero final zona 4**



Debido a que el personal de limpieza de calles y sitios públicos, desarrolla otras actividades para el mantenimiento de obras municipales; los costos reales que representa la actividad tiene mucha complejidad en su desglose; por lo tanto se calcularon de manera proporcional al tiempo empleado en el barrido y únicamente fue considerada como una aproximación por parte de Tesorería Municipal, teniendo como resultado una inversión de nueve mil Quetzales (Q9,000.00) por mes.

El monto estimado, permite cubrir el pago de salarios; la compra de herramienta para el barrido; los gastos proporcionales para el funcionamiento del camión que efectúa labores de recolección y el cual es utilizado en actividades de mantenimiento y construcción de obras municipales.

Partiendo de las visitas efectuadas, se pudo establecer que los objetivos del servicio de limpieza pública de la cabecera, son comunes al de toda ciudad o localidad sin importar su tamaño, y están orientados de manera similar a los resultados obtenidos por otros estudios en Latinoamérica, los que han llegado a concluir que estos obedecen a “proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano”<sup>8</sup>.

Dichos objetivos pueden ser alcanzados en la medida que la cobertura y calidad del servicio, permita que se atienda a la totalidad de la población; pero siempre que este ocurra dentro de la observancia de un manejo adecuado; para ello se deben cumplir varios aspectos o características que permitirán hacer de la limpieza pública un servicio eficiente.

La eficiencia del servicio de limpieza pública, deberá entonces de cumplir con dar cobertura a la población de forma tal que responda con aspectos o características de orden técnico, social, económico, organizativo, de salud y ambiental; con la finalidad de definir a dichas características o aspectos, nos apoyamos en la bibliografía consultada.

---

8

Alegre, M. 2000. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. In Cantanhede, A; Sandoval, L. Ed, CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales) / OPS (Oficina Panamericana de la Salud). (en línea). Lima, PE. (en línea). Consultado 19 jun 2009. Disponible en. [http://www.cepis.org.pe/cursos\\_mrsm/e/fellext](http://www.cepis.org.pe/cursos_mrsm/e/fellext). 73 p.

El lector puede apreciar las Características de un servicio de limpieza pública, en la figura 6; el cual recoge las descripciones de cada uno de ellas.

**Figura 6. Características de un servicio de limpieza pública**

Aspecto	Descripción
Técnico	Fácil implementación: operación y mantenimiento sencillos, uso de recursos humanos y materiales de la zona; comprende desde la producción hasta la disposición final de residuos sólidos
Social	Fomenta los hábitos positivos de la población y desalienta los negativos; es participativo y promueve la organización de la comunidad
Económico	Costo de implementación, operación, mantenimiento y administración al alcance de la población que debe sufragar el servicio
Organizativo	Administración y gestión del servicio simple y dinámica; es racional
Salud	Se inscribe en un programa de mayor prevención de enfermedades infecciosas
Ambiental	Evita impactos ambientales negativos en le suelo, agua y aire

Adaptado de: Alegre, M. 2000. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. In Cantanhede, A; Sandoval, L. Eds, CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales) / OPS (Oficina Panamericana de la Salud). (en línea). Lima, PE. Consultado 19 jun 2009. Disponible en. [http://www.cepis.org.pe/curso\\_mrrsm/e/fellext](http://www.cepis.org.pe/curso_mrrsm/e/fellext). p.7.

En este municipio la labor de recolección de residuos sólidos en viviendas y comercios, es atendida por dos prestadores del servicio, quienes están debidamente autorizadas por la Municipalidad, y poseen de manera individual una micro empresa; teniendo cada una un camión acondicionado con un contenedor, y empleando en cada vehículo a cuatro operarios, de los cuales uno de ellos es el conductor; cubriendo cada empresa un sector, lo que permite distribuirlos de forma que atiendan las cuatro zonas de la cabecera.

Según datos estimados por la Oficina de Agua Potable y Alcantarillado de la Municipalidad (de la cual depende la limpieza pública), para el mes de junio de 2009, de un mil ochocientos veintiséis viviendas del casco urbano, un mil trescientas quince hacen uso del servicio de extracción autorizado, es decir que el setenta punto dos por ciento (72%) de la población paga el servicio, este es prestado con una frecuencia de dos extracciones por semana, y cancelan una tarifa mensual de veinte Quetzales (Q20.00); partiendo de esa cuenta se puede estimar que la población urbana invierte en este servicio veintiséis mil trescientos Quetzales mensuales (Q26,300.00).

### **3.3 Perfil Actual de la Gestión de Residuos Sólidos**

De las encuestas corridas a una muestra de la población, la entrevista dirigida a las autoridades municipales, y visitas de campo desarrolladas durante estudio; se ha podido establecer que el tema de los residuos sólidos en Santiago Sacatepéquez, tiene connotaciones particulares; pero que se enmarcan en problemas similares al resto de la República, ello visto comparativamente con los resultados de estudios disponibles y que para el efecto se citan dentro de este documento.

Los problemas identificados en el municipio, fueron agrupados en cuatro aspectos que perfilan el comportamiento actual de la población en tema de la gestión de los residuos sólidos, los cuales se detallan a continuación:

1. Visión tradicional en el manejo de los residuos sólidos.
  - En la población existe visión tradicional del manejo de los residuos sólidos y por lo tanto no recibe un tratamiento de manera integral.
  - En este tema, en la actualidad no se trabaja bajo esquemas de coordinación interinstitucional.
  - Se carece de planes para atender el problema.
  
2. Pocos recursos del municipio son invertidos en el tema.
  - Las autoridades del municipio carecen de datos en cuanto a la cantidad y composición de los residuos que son depositados en los botaderos.
  - El recurso humano dedicado a las labores de recolección, está compuesto por personas individuales con un vehículo y personal contratado, y por personas en condiciones de pobreza extrema e indigentes, que carecen de capacitación para mejorar la calidad de su trabajo y prevenir accidentes.
  - La Municipalidad se encarga de la extracción de residuos en mercado, calles y sitios públicos; para lo cual desarrolla labores de barrido de calles de forma manual.
  - La estructura administrativa municipal es insuficiente para atender el servicio de limpieza en viviendas y sitios públicos, y es precaria para diseñar estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos.
  - El presupuesto municipal asignado es insuficiente y no se cuenta con planificación económica para el desarrollo un manejo adecuado.
  - La normativa municipal actual es insuficiente.

- La Municipalidad sólo cubre el servicio de limpieza de calles, mercado, calles en donde el sector informal comercia, y en los sitios públicos.
  - En las viviendas el servicio de extracción, está a cargo de personas individuales con permiso municipal para prestar el servicio, y por personas individuales que por lo general se dedican a la recuperación de objetos o por indigentes (con pocas posibilidades de formalizar relaciones contractuales para la prestación del servicio).
  - Varias viviendas por su parte disponen de sus residuos, llevándolos al botadero municipal, quemándolos o enterrándolos en sus predios.
  - Existe la costumbre de lanzar la basura en caminos o en botaderos clandestinos.
3. Poca o ninguna información y educación se imparte en el manejo de residuos sólidos.
- El impacto en la salud y el ambiente es negativo debido a la mala calidad de manejo de los residuos.
  - Se desconoce la legislación ambiental, tanto por quienes operan el servicio como por los usuarios.
  - Pocos estudios de pre inversión para atender la problemática.
4. Mala gestión y poca cobertura.
- Los botaderos clandestinos van en aumento y los dos botaderos autorizados, no tienen control del ingreso de residuos, lo que permite que de otros municipios lleguen a depositar toda clase de residuos.
  - La cobertura en el servicio no logra atender la totalidad del casco urbano.
  - Los residuos se aprecian en varios sitios o botaderos clandestinos, sin que se cuente con un plan para su cierre y aplicación de sanciones.
  - Se carece de depósitos para residuos en sitios públicos.

Debido a lo pequeño del poblado, los prestadores del servicio conocen a los usuarios y entre ambos respetan las condiciones, mediando sólo la palabra como medio de contrato, cumpliendo con la frecuencia de recolección, existiendo buena aceptación de los usuarios de la frecuencia y el costo.

En recuperación de residuos, personas de manera independiente se acercan a los botaderos para rescatar materiales, que tienen mercado en la Ciudad de Guatemala, recolectando chatarra ferrosa y no ferrosa, vidrio, embases plásticos (PET polietilentereftalato), latas y cartón. Estas personas trabajan expuestas a los riesgos.

Los vecinos no han formado un concepto del manejo integral de los residuos sólidos, de esa cuenta el veintiocho por ciento insiste en disponer de los residuos en barrancos y en otros casos a quemarlos; un factor que puede influir, en esta práctica, se refiere a los niveles de educación de la población.

En apreciaciones de la OPS y el BID, en América Latina y el Caribe, indican que: “Es indudable que existe una correlación entre la educación de la población y la limpieza. En general, mientras mayor sea el nivel de educación de la población, mayor será la conciencia ecológica y ambiental y más arraigados sus hábitos de higiene personal y limpieza de sus viviendas y áreas públicas. También estará más capacitada para exigir mejores servicios públicos, incluido el de la basura”<sup>9</sup>.

---

9

Acurio, G; Rossin, A; Teixeira, PF; Zepeda, F. 1997. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe. eds. BID (Banco Interamericano de Desarrollo) / OPS (Organización Panamericana de la Salud). Washington, D.C, US. 130 p.

Los dos botaderos autorizados se localizan en predios municipales, el primero de ellos está en proceso de cierre, y se localiza en la carretera de terracería hacia la Aldea Santa María Cauqué, el cual se aprecia en la figura 7; este ha venido operando por diez años; el segundo se ubica al final de la zona 4 (hacia el sur de la cabecera), el cual ha venido operando por cinco años.

Figura 7. **Botadero carretera a Santa María Cauqué, en proceso de cierre**



Estos botaderos tienen como denominador común un alto riesgo de contaminación de fuentes de agua, porque se ubican en barrancos que drenan hacia el río Chinimayá; por otra parte al no estar circulados, ponen en riesgo la salud de los pobladores cercanos por el humo generado al quemar los residuos y la proliferación de animales.



## **4. ASPECTOS TEÓRICOS**

### **4.1 Definiciones, Aspectos Ambientales y el Ciclo de los Residuos Sólidos**

Los daños causados por los residuos sólidos al ambiente, se entienden como un impacto negativo o contaminante, que causan deterioro, contagio, desequilibrio, o alteración; dicho fenómeno tiene su ocurrencia a nivel mundial, habiendo sido abordado este tema, en el Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Ambiente y Desarrollo, Agenda 21 de Naciones Unidas, en la sección II Conservación y Manejo de Recursos para el Desarrollo, Capítulo 20 Gestión Ecológicamente Racional de los Residuos Sólidos y Cuestiones Relacionadas con las Aguas Cloacales; dictando entre otras recomendaciones, jerarquizar como objetivos y concentrarse las acciones a cuatro áreas de programas correlacionados y que se apoyan mutuamente, las cuales, recomienda deben estar integradas, para formar un marco amplio y ecológicamente racional para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, siendo estas:

- a) Reducción al mínimo de los residuos sólidos;
  
- b) Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racional de los residuos;

- c) Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racional de los residuos;
- d) Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los residuos.

Los conceptos anteriores se traducen en la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, actividades de reducción o minimización en la fuente, que preceden al manejo propiamente dicho; sin embargo se incluye por su importancia en cuanto esto contribuye a que los volúmenes a manejar en el proceso reduzcan los costos de operación; siendo la minimización o reducción un objetivo de la estrategia, que está ligado a los hábitos de consumo. De esa cuenta, “La reducción en la fuente considera aspectos cuantitativos y cualitativos, esto se deberá tomar en cuenta reducir tanto la cantidad como la toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. Es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales”<sup>10</sup>.

Los residuos se generan desde los procesos de producción hasta los de consumo, impactado en el ambiente por su peligrosidad, razón por la cual se debe insistir en la importancia de la reducción de los desechos generados en esta cadena de producción - consumo, a lo cual se debe agregar la importancia en el reuso, recuperación, reciclado y el tratamiento de los residuos.

---

10

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2001. Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. Ed. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). México DF, MX. (en línea). Consultado 22 jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index>. 124 p.

Los residuos sólidos pueden ser agrupados en dos categorías, por su peligrosidad y por ente o fuente generador; esta clasificación marcará las normas a seguir durante su gestión, es decir en las fases de pre recolección, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final. En la figura 8, puede apreciarse la división por **peligrosidad** de los residuos sólidos preparado por SEMARNAT.

Figura 8. **Clasificación de los residuos con relación a su peligrosidad**

CATEGORIA	CARACTERISTICAS
CLASE I (Peligrosos)	Presentan riesgo para la salud pública o el medio ambiente, caracterizándose por tener una o más de las siguientes propiedades: inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad.
CLASE II (No Inertes)	Pueden tener propiedades como: combustibilidad, biodigestibilidad o solubilidad, sin embargo, no se encuadran como residuos I o III.
CLASE III (Inertes)	No tienen constituyentes alguno solubilizado en concentración superior al patrón de potabilidad.

Fuente: Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental (II): Capítulo 12 Selección de Sitios y Gestión de Residuos Sólidos Municipales. (jun 2000, Campinas. BR). 2002. Notas de clases dictadas. Eds. Repetto, F; Karez. Montevideo, UY. Oficina de UNESCO en Montevideo. p.198. (en línea). Consultado el 10 de junio 2009. Disponible en. <http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf>.

En la sección 4.2 Generación de los Residuos Sólidos, se presenta una propuesta específica para el Municipio en estudio, tanto para una clasificación por su peligrosidad como por fuente generadora.

El sentido de la Gestión de los Residuos Sólidos (especialmente los Residuos Sólidos Municipales RSM), se inicia por reconocer a esta actividad como parte de la Gestión Ambiental, y se le enfoca en el ámbito municipal, en el cual se desarrolla el presente estudio. Iniciamos por considerar que, “La GAM (Gestión Ambiental Municipal) es el ejercicio consciente y permanente de administrar los recursos del municipio y de orientar los procesos culturales al logro de la sostenibilidad, a la construcción de valores y actitudes amigables con el medio ambiente y a revertir los efectos del deterioro y la contaminación sobre la calidad de vida y la actividad económica”<sup>11</sup>.

La Gestión Ambiental en su concepción más general, apunta a un conjunto de instrumentos con carácter dinámico susceptible a cambios o correcciones, que tienen como objetivo principal orientar las acciones necesarias para crear condiciones en la preparación de estrategias para proteger el medio ambiente, conservarlo y en el mejor de los casos superar las condiciones encontradas. Dicho de manera más simple, es un conjunto de actividades en el manejo del ambiente, orientadas a que garanticen mejor calidad de vida de la población.

La palabra gestión implica el conocimiento amplio de lo que se administra, y el concepto se aplica a todas las fases que conforman las estrategias para la gestión ambiental, iniciando con su preparación o formulación, seguido de su implementación y finalmente de los procesos de supervisión; en este último paso se podrá establecer si es necesario corregir los planes iniciales.

---

11

MA (Ministerio de Medio Ambiente República de Colombia); UNAL (Universidad Nacional de Colombia). Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM-: Guía de Administrativa para la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental Municipal –SIGAM. Bogotá, CO. Junio 2002 123 p. Ed. Opciones Gráficas Editores Ltda.

Estas acciones permitirán mejorar la calidad de vida de los habitantes, y como tal los involucra directamente en el proceso de formulación de las estrategias, con lo cual se legitiman las acciones que de este deriven.

La conceptualización del término gestión, implica la correcta aplicación de las normas jurídicas, ejecutar acciones previamente planeadas, hacer uso de tecnologías adecuadas, hacer eficiente el uso de los recursos financieros y administrativos; dentro de una circunscripción definida, la regulación que encamine a conservar los recursos, recuperar las áreas impactadas, mejorar y proteger los recursos naturales y hacer un aprovechamiento moderado de ellos, con la finalidad del aprovechamiento del suelo o territorio de manera ordenada; para lograr un municipio que garantice a sus vecinos la sostenibilidad en los aspectos económico, social, cultural, y ambiental.

Los programas, planes o sistemas de gestión, en especial los que atañen al ambiente, deben contar con la participación ciudadana, debido a que el tema ambiental afecta a toda la sociedad y por ende necesita de su concurso para encontrar y aplicar soluciones, que se revisen constantemente y que propicien cambios en los hábitos de los ciudadanos; “los programas medioambientales, en su mayoría, se fundamentan en el establecimiento de normas y controles; sin embargo la existencia de la norma no garantiza su cumplimiento”<sup>12</sup>

---

12

MA (Ministerio de Medio Ambiente República de Colombia); UNAL (Universidad Nacional de Colombia). Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM. Bogotá, CO. Junio 2002. p.26. Ed. Opciones Gráficas Editores Ltda.

La gestión ambiental, tiene aplicación en varios ámbitos en los que se desarrolla el ser humano, entre los que se destacan, la legislación ambiental, la educación ambiental, la administración ambiental, las políticas, la participación ciudadana, la información ambiental, y el manejo ambiental.

El manejo ambiental, como parte integrante de la gestión ambiental, para hacerlo efectivo es imprescindible, ordenar el territorio, hacer un uso sostenible de los recursos, sanear el ambiente, adopción o desarrollo de tecnología amigable con el ambiente y hacer efectiva una gestión ambiental con carácter institucional.

Por otra parte “la gestión integral de los residuos sólidos municipales (GIRSM) tiene que ser considerado como parte integral de la Gestión Ambiental. Puede ser definida como la disciplina asociada al control del manejo integral de los RSM (reducción en la fuente, reuso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final) de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, que responden a las expectativas públicas.”<sup>13</sup>

---

13

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México, D:F: MX. año 2001 p.17. (en línea). Consultado el 2 jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index.html>.

“La falta de manejo de los desechos sólidos en Guatemala, puede definirse como uno de los principales indicadores de la contaminación creciente en el país, que ha generado un impacto significativo sobre los recursos naturales y los ecosistemas, mostrando una degradación de su ambiente, que es evidente y alarmante, al observar desechos dispersos en cualquier área de nuestra nación”<sup>14</sup>.

Gestión integral de los residuos sólidos, como todo proceso, requiere de una regulación del desarrollo de las capacidades técnicas y administrativas, de la responsabilidad compartida entre gobiernos y comunidades, en los niveles nacional, departamental y municipal.

Estos procesos consumirán parte del presupuesto municipal, por lo que el aspecto tarifario debe ser observado con seriedad y como un resultado de una planificación participativa entre las autoridades del municipio y los distintos sectores de la comunidad, esto último se logrará con la inclusión de programas permanentes de participación comunitaria y divulgación de campañas que fomenten el cambio de hábitos de consumo y manejo de los residuos.

Los residuos sólidos se ven incrementados con el crecimiento poblacional, sumado a ello la disponibilidad de productos procesados y empacados contribuyen a dispersar los contaminantes en los factores ambientales, aire, agua, suelo, paisaje y ecosistema.

---

14

Dary, JM. Presentación de Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, Guatemala. GT.2005. p.1. Eds. CONADES (Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos); GTZ (Cooperación Técnica Alemana).

Dentro de los daños al ambiente que se generan con un manejo inadecuado de los residuos sólidos, se puede mencionar la emisión de gases tóxicos como el Anhídrido Carbónico CO<sub>2</sub>, el Metano CH<sub>4</sub> (uno de los gases más nocivos en el efecto invernadero); la generación de lixiviados (altamente contaminantes y de difícil tratamiento); cenizas y humo tóxicos; y el impacto negativo al transformar el uso del suelo y su daño visual.

Algunas acciones que contribuyen a disminuir la generación de residuos sólidos y que conviene considerar: a) las campañas de educación destinadas a cambiar hábitos de consumo, para reducir el uso de bolsas plásticas, sustituyéndolas por contenedoras reusables o canastas; b) reutilizar algunos materiales, por ejemplo embases de vidrio o metal (descartar los que contengan productos peligrosos o venenos), y utilizar hojas de papel en ambos lados, la optimización o modificación de los procesos productivos, el almacenaje; c) la recuperación por medio del reciclaje y el reuso, el tratamiento sanitario, y la adecuada operación de todo el sistema disposición final.

El manejo adecuado de los residuos sólidos involucra varios componentes, iniciando con: a) reducción en la fuente, b) generación del desecho, c) separación, d) acumulación; e) recolección, f) transporte, g) reuso, h) reciclado, i) tratamiento, y, j) disposición final; este proceso de gestión debe enfocarse a disminuir los impactos negativos al ambiente y propiciar mejoras en la salud. El éxito radica en la participación ciudadana, lo cual requiere de campañas de educación e información. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los componentes citados:



- a) Reducción en la fuente, reducir la cantidad de residuos por medio de: utilizar menos empaque o envases en los productos, utilizar envases rellenables y cestas o cajas reutilizables para transportar productos a granel; utilizar productos reciclados.
- b) Generación de residuos, minimizar la cantidad de residuos generados por medio de adquirir las cantidades de productos que efectivamente se utilizarán.
- c) Separación, consiste en separar en la fuente generadora los productos, agrupándolos por reciclables (plásticos, papel, cartón, metal, etc.); material de orgánico.
- d) Acumulación, o almacenaje, en este componente se debe complementar con el anterior para aislar los productos por su Clase (referirse a figura 8); recordando la importancia del tipo de recipiente a utilizar, el cual debe contar con tapadera para evitar la entrada de agua.
- e) Recolección, labores de recogida de los residuos, para lo cual se aplican varios métodos como: parada fija (en usuario entrega en un punto); acera (el recolector llega a la puerta del usuario); contenedores (depósitos hacia donde el usuario entrega sus residuos).
- f) Transporte, medio para trasladar los residuos hasta la planta de tratamiento.

- g) Reuso, volver a utilizar un producto ya sea para el mismo fin que se le dio originalmente o para otros, esto reducirá la cantidad de residuos a procesar en la planta de tratamiento.
- h) Reciclado, consistirá en la recuperación de material susceptible de ser llevado al mercado para que sea reaprovechado mediante un proceso de transformación de partes o componentes de materiales descartados, con el fin de reincorporarlos al ciclo productivo.
- i) Tratamiento, proceso por medio del cual se hará una transformación de los residuos para el aprovechamiento de energía, compost. El tipo de tratamiento dependerá de los procesos tecnológicos disponibles, dependiendo de la caracterización de los residuos y las oportunidades económicas y financieras.
- j) Disposición final, sitio adecuado convenientemente para el depósito definitivo de los residuos no aprovechables, no reusables, no reciclables, y no adecuado para la recuperación de energía; cuidando que su confinamiento no afecte la salud y el ambiente.

Al momento de tratar de implementar los procesos de gestión integral, deben tomarse en cuenta aspectos culturales y de aceptación, y propiciar los cambios por medio de campañas informativas y de concientización ambiental, lo que implica: a) dar participación a la población, y, b) las acciones deben ser emprendidas de manera sistemática y gradual; con la finalidad de reducir la posibilidad de fracaso.

Un ejemplo reciente ocurrió en la ciudad de El Cairo (Egipto), con la aparición de la influenza A H1N1, conocida comúnmente como gripe porcina, esto último llevó a sus autoridades de Gobierno a ordenar la matanza de cerdos, los cuales se alimentaban de residuos de alimentos de los vertederos. Seguidamente contrataron empresas que recolectaran los residuos, quienes hicieron instalar contenedores para que el vecino fuera a depositar los residuos (sin tomar en cuenta la opinión del usuario y la costumbre de entregar los residuos en la puerta de sus casas); todo esto ocasionó que la ciudad se llenara de residuos por todas partes.

La recolección en El Cairo, estaba tradicionalmente a cargo del sector informal. “Sin embargo, no entendieron el carácter de la comunidad. La gente no saca su basura, pues está acostumbrada a que alguien la recoja en la puerta. Durante más de medio siglo, esa era tarea de los zabaleen, comunidad de cristianos egipcios que vive en los acantilados en el extremo este de la ciudad. Recolectaban la basura, vendían lo reciclable y alimentaban a los cerdos con los desperdicios orgánicos, que después sacrificaban y comían.”<sup>15</sup>

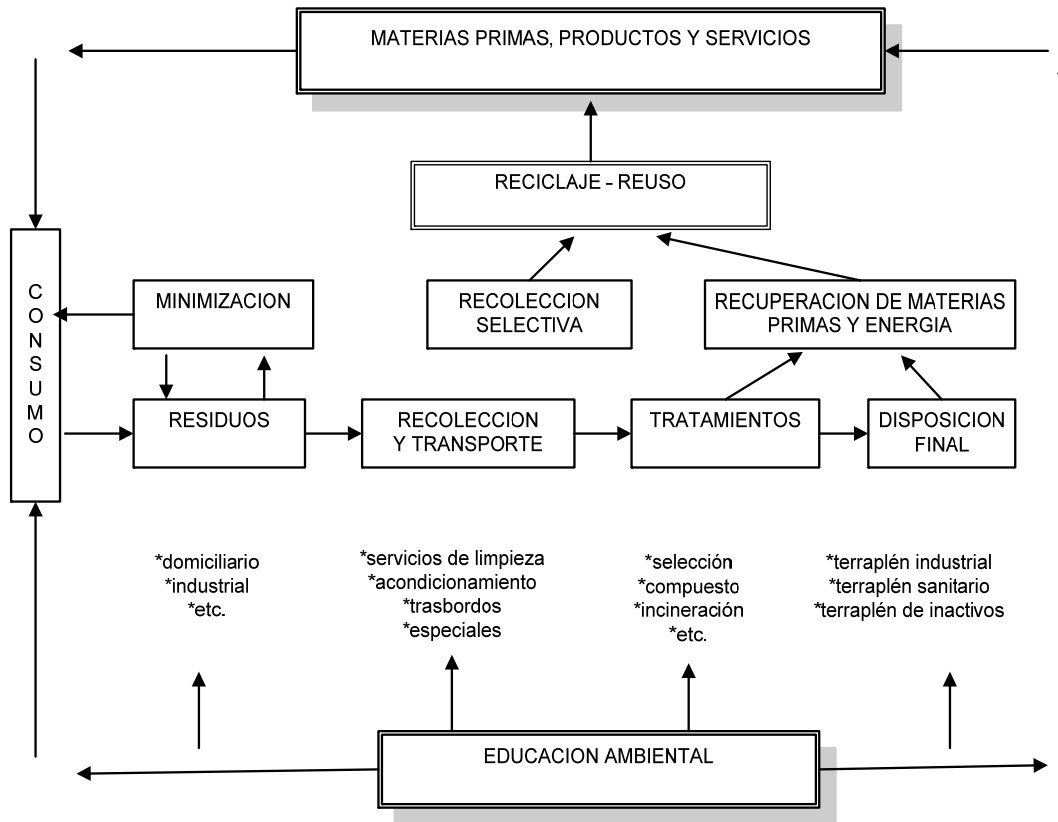
El ejemplo anterior refuerza el criterio de que la gestión integral de los residuos sólidos, implica la intervención municipal, en la cual los componentes descritos tienen relación entre ellos y estos con el comportamiento de la sociedad como consumidora y partícipe de las actividades del sector; radicando en ello la importancia de una política de enfoque integrado. El esquema de intervención de la participación municipal se presenta en la figura 9.

---

15

Slackman, M. 2009. Sin cerdos, pero con mucha basura. The New York Times / Prensa Libre, Guatemala, GT, sep, 27:p. 5.

Figura 9. Flujo de Residuos Sólidos en los componentes del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales



Fuente: Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental (II) Capítulo 12 Selección de Sitios y Gestión de Residuos Sólidos Municipales (jun 2000, Campinas BR). 2002. Notas de clases dictadas. Eds. Repetto, F; Karez Montevideo, UY. Oficina de UNESCO en Montevideo p.206. 2008. (en línea). Consultado el 10 de junio 2009. Disponible en. [Http://www.unesco.org/uy/geo/campinaspdf](http://www.unesco.org/uy/geo/campinaspdf).

Pese a que sobre el tema se ha escrito bastante, poco se ha logrado hacer en la realidad, quedando una gran brecha entre la norma regulatoria y la práctica, la cual puede ser reducida con la adopción de sistemas de manejo amigables enfocados a resguardar la calidad ambiental y el rescate de las áreas ya impactadas; lo que puede ser alcanzado con un sistema de gestión integral en materia de residuos sólidos.

La tendencia mundial gira en relación a integrar el tratamiento de los residuos con los componentes del sistema de gestión y éstos a su vez con la sociedad, esto es lo que lo hace integral y en cada ciudad o poblado de manera particular la forma de conjugar cada componente y la manera de articularlos, es decir que allí es totalmente individual y apropiado a las características de su población, industrias y tipos de residuos, careciéndose de un criterio universal, pero teniendo en común, que todas apuntarán a causar el menor impacto ambiental y la reducción de costos.

## **4.2 Generación de los Residuos Sólidos**

Es de importancia reconocer que en el proceso de generación de los residuos sólidos, juegan un papel importante los productores de bienes y servicios, quienes deberán reducir sus desechos al máximo, para luego, en una cadena de consumo, el público pueda contribuir a disminuir los productos de desecho que genera. Deberá tenerse cuidado en eliminar prácticas que castiguen la calidad de los productos de consumo, dependiendo del ciclo de vida de cada uno de ellos, como por ejemplo empaques livianos, embases de rellenado. Recordemos que la minimización será el preámbulo del manejo en sí.

Es básico contar con información referente a generación de residuos sólidos en la fuente, para establecer la naturaleza y porcentaje del tipo de desecho que se manejará en el sistema, esto involucra la separación necesaria, los cuidados durante el manejo, y el tipo de tratamiento y disposición final.

Para poder cumplir con lo anterior, es por ello que se deberán efectuar muestreos constantemente, en el ingreso de las instalaciones de la planta de tratamiento, clasificando y pesando estos, para efectuar las ponderaciones, llevando los registros necesarios para evaluar el comportamiento de la población y enfocar las campañas que contribuyan al cambio de hábitos para reducir la generación de residuos.

En los aspectos técnicos que se deben actualizar son los datos de los estudios de la generación y almacenamiento de los residuos sólidos, en el cual se describan los hábitos de la población y de los entes productivos, referente al tipo, volumen y forma en que estos se generan.

De acuerdo con la composición de los residuos sólidos, se conoce que en el año 2005; para la Ciudad de Guatemala se tuvo el comportamiento siguiente: “13.9% cartón y papel, 1.8% metal, 3.2% vidrio, 0.9% textiles, 8.1% plásticos, 63.3% materia orgánica y 8.8% otros e inertes”<sup>16</sup>.

Las características obedecerán a la procedencia o generación de los residuos así como su volumen, lo que al momento de conocerse, facilitará el desarrollo del método de manejo más apropiado; en el caso de Santiago Sacatepéquez, las fuentes de producción, son primordialmente las viviendas, seguido del mercado, establecimientos educativos, negocios, oficinas, y calles.

---

16

OPS (Organización Panamericana de la Salud) / Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. 2005. Informe de Evaluación Regional de los Servicios de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Washington, D.C., US. 2005. 128p. Ed. OPS.

De las propiedades físicas de los residuos que se depositan en los dos botaderos autorizados en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, éstos pueden ser clasificados dentro de los dos grupos: 1) Peligrosidad y Toxicidad, y 2) Fuente Generadora. A continuación se describen brevemente:

1. **Peligrosidad y Toxicidad** de los residuos sólidos:

- I. **Peligrosos.** De alto riesgo para la salud y/o el ambiente, pueden ser inflamables, corrosivos, radiactivos, o con toxicidad patógena., explosivas, tóxicas, biológico – infecciosos, irritantes, que representen peligro para la salud y el ambiente.
- II. **Especiales.** Pueden presentar propiedades pequeñas que los conviertan en inflamables, biodegradables, solubles; y aquellos producto de la desactivación de residuos sólidos peligrosos, como las grasas automotrices, aceites lubricantes, aceites hidráulicos, aceites dieléctricos, embases de aerosoles, y todo aquel que pueda causar reacción violenta.
- III. **No Peligrosos.** Inertes, con poca o ninguna presencia de elementos solubles.
- IV. **Orgánicos.** Biodegradables generadores de lixiviados, compuesto por moléculas orgánicas naturales, proveniente organismos vivos de origen animal o vegetal, susceptible a descomposición, lo cual se transforma para nutrientes del suelo; causante de lixiviados.

## 2. **Fuente Generadora** de los residuos sólidos:

- A. **Doméstico**, provenientes de Casas de Habitación, principalmente compuesto por residuos III) No Peligrosos, IV) Orgánicos, y en pequeña proporción II) Especiales, con presencia alta de materia orgánica en un porcentaje superior al 50%, generador de los lixiviados que pueden arrastrar los metales que se encuentren en los residuos. Identificando: alimentos; papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrio, aluminio.
  
- B. **Comercial**, especialmente residuos III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales. Fuente generadora, tiendas, hoteles y restaurantes; residuos de naturaleza asociada a papel, cartón, plásticos; madera, vidrio, aluminio, residuos orgánicos.
  
- C. **Institucional**, compuesto especialmente por residuos No Peligrosos, Orgánicos y Especiales. Entre las que corresponden a Oficinas, Escuelas y Centros de Enseñanza, y toda Institución Pública o Privada; residuos de naturaleza asociada a papel, cartón, plásticos, madera, vidrio, aluminio, residuos orgánicos.
  
- D. **Industrial**, se presentan residuos desde tipo Peligrosos, III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales; sin embargo el percolado que es arrastrado posee un alto nivel contaminante por la diversidad de la composición química y sustancias altamente tóxicas de los residuos. Identificando, Industria en general, Talleres y Fábricas; residuos que responden especialmente a chatarra, restos de demoliciones (metal, madera, ladrillo, concreto, block, vidrio, aluminio).



- E. **Servicios Municipales**, compuesto por una diversidad de sustancias que se recolectan en de limpieza de calles, sitios públicos y mercados; III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales. Se recopilan materiales variados como papel, plástico, materia de origen orgánico.
  
- F. **Residuos Hospitalarios**, de alto riesgo para la salud y el ambiente, por la presencia de microorganismos patógenos y líquidos corporales; predominando los I) Peligrosos, seguido de III) No Peligrosos y II) Especiales, y escasos IV) Orgánicos. Generados en, el Centro de Salud, clínicas médicas y dentales, laboratorio dental; de alto riesgo para la salud y el ambiente, por la presencia de microorganismos patógenos y líquidos corporales.
  
- G. **Construcciones y Demoliciones**, principalmente compuesto por residuos No Peligrosos. Se recopilan materiales variados como papel, plástico, metal, mampostería (ladrillo, block cemento-pómez, piedra), madera, láminas de zinc, vidrio, materia de origen orgánico.

Los datos disponibles en Guatemala sobre el tema de generación de residuos, son escasos y estos oscilan dependiendo claro está del año y el segmento de población en el cual se practicó el estudio, así, en el año 1975 el Ingeniero Juan Rafael del Cid, obtuvo como promedios diarios:

Basura domiciliar	1.02 lb/hab/día.
Basura de mercados	0.14 lb/hab/día.
Basura de barrido de calles	0.05 lb/hab/día.

En el año 1975 en la Ciudad de Guatemala, por medio del “Estudio del Plan de Recolección y Tratamiento Final de Desechos Sólidos”, elaborado para la Municipalidad de Guatemala, con fondos del BID, preparada por Black & Veath International y CONSULTÉCNICA; se logró determinar que la producción media diaria de basura dentro de las clasificaciones: a) domiciliar, de comercios, mercados y b) barrido de calles; oscilaban dentro de los rangos de 0.67 a 1.78 lb/hab/día y 1.22 lb/hab/día respectivamente.

Reportes del año 2004 referente a residuos orgánicos generados en Guatemala, indican que: “En cuanto a la estimación de la producción de basura para las áreas urbano rurales, nos basamos en la experiencia del Ingeniero ambiental y sanitarista, César Barrientos, consultor de ECONSULT, quien ha llevado a cabo estudios y proyectos sobre residuos sólidos en más de 40 municipios del interior del país y a nivel metropolitano. Según el Ingeniero Barrientos, la generación domiciliar *per cápita* es de 0.4 kg/hab/día (0.88 lb/hab/día) en áreas urbano rurales del interior de la república y 0.7 kg/hab/día (1.54 lb/hab/día) en el área metropolitana, incluido el equivalente del barrido de calles, mercados y sitios públicos”.<sup>17</sup>

---

17

CGP+L (Centro Guatemalteco de Producción más Limpia). 2004. Reporte Nacional de Manejo de Residuos Sólidos en Guatemala: Residuos Orgánicos. Guatemala, GT. Eds. PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica). p. 18. (en línea). Consultado el 10 jun 2009. Disponible en <http://www.ccad.ws/poarca/sobresigma.php>.

A nivel de América Latina y El Caribe, para el año 1997 se reporta que: “La generación de residuos sólidos domiciliarios en la Región varía de 0.3 a 0.8 kg/hab/día (0.66 a 1.76 lb/hab/día). Cuando a estos desechos domiciliarios se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrio y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%, o sea que la generación diaria es de 0.5 a 1.2 kg por habitante (1.10 a 2.65 lb), siendo el promedio regional de 9.92 (21.87 lb). Más adelante indica el documento que una muestra de 24 ciudades intermedias y pequeñas de menos de 500,000 habitantes el promedio es de 0.55 kg/hab/día (1.21 lb/hab/día)”<sup>18</sup>.

La relación entre la generación de residuos sólidos con el tamaño de las ciudades y el ingreso per cápita, son considerados factores determinantes para que la generación se incremente. “Estudios efectuados por JICA en la Ciudad de Guatemala y Asunción entre los años 1992 y 1993, respectivamente, indicaban un incremento de la generación de residuos del 1 al 3% ligado al aumento del ingreso per cápita. Por otra parte, se ha observado la siguiente generación de RSM en función de los ingresos de los países:

Países de bajos ingresos	0.4 – 0.6 kg/hab/día (0.88 – 1.32 lb/hab/día).
Países de ingresos medios	0.5 – 0.9 kg/hab/día. (1.10 – 1.98 lb/hab/día).

---

18

Acurio, G; Rossin, A; Teixeira, PF; Zepeda, F. 1997. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe. Eds. BID (Banco Interamericano de Desarrollo); OPS (Organización Panamericana de la Salud). Washington, D.C. US. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 148 p.

Países de altos ingresos                      0.7 – 1.8 kg/hab/día  
(1.54 – 3.97 lb/hab/día)<sup>19</sup>.

Durante el desarrollo de trabajo de tesis de pregrado del Ing. Roberto Hernández, Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 2004, para el Municipio de Santiago Sacatepéquez, determinó que la producción media diaria para ese año en 1.18 lb/hab/día; equivalente por vivienda a 9.67 lb/día; generando en su totalidad cerca de 8.83 toneladas diarias en la Cabecera Municipal. Un 58.95% biodegradables, el 30% reciclables y el resto 11.05% no biodegradables y no reciclables.

#### **4.3 Manejo de los Residuos Sólidos**

El manejo de los residuos sólidos es un proceso que debe ser evaluado constantemente, para lo cual la administración se puede apoyar con el uso de indicadores de eficiencia que permitirán la evaluación del sistema de manejo; siendo útil en tal caso el empleo de los indicadores siguientes:

- a. Costo por volumen o peso de residuos recolectados (siendo un buen indicador que este se minimice);

---

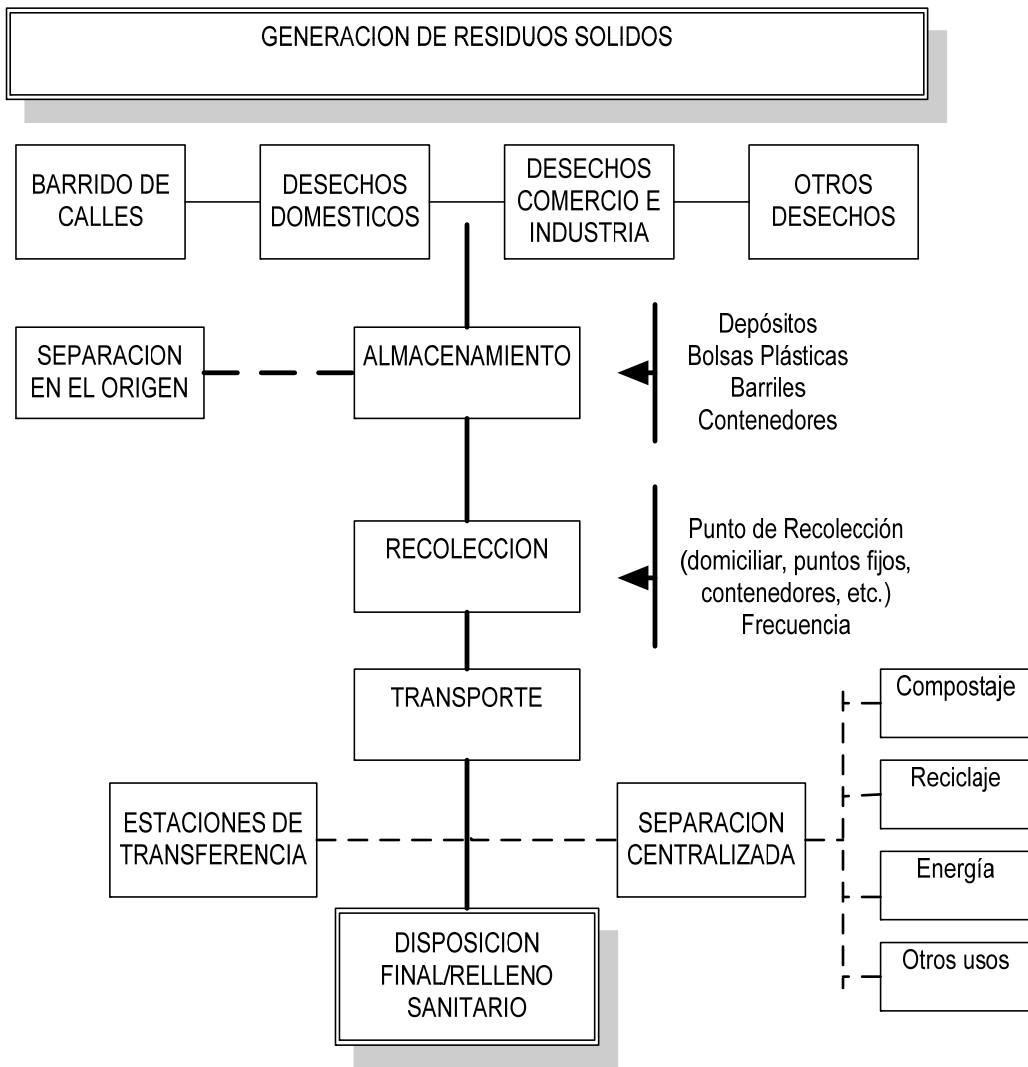
19

Acurio, G; Rossin, A; Teixeira, PF; Zepeda, F. 1997. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe. Eds. BID (Banco Interamericano de Desarrollo); OPS (Organización Panamericana de la Salud). Washington, D.C. US. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 148 p

- b. Volumen o peso generado por vivienda (se entenderá como un buen indicador que este se minimice);
- c. Volumen o peso reciclado por vivienda (siendo un buen indicador que este se maximice);
- d. Volumen o peso recuperado por vivienda (se comprenderá como un buen indicador que este se maximice);
- e. Personas o viviendas servidas o volumen o peso recolectados por trabajador (se estima como un buen indicador que este se maximice);
- f. Servicio de calidad medido en número de quejas presentadas (siendo un buen indicador que este se minimice);
- g. Personas o viviendas servidas o volumen o peso recolectados por camión (un buen indicador mostrará que este se maximice).

Seguidamente se aprecia la figura 10, el esquema de los elementos físicos del sistema de manejo de residuos sólidos.

Figura 10. **Elementos físicos del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos**



Fuente: Salazar, D B. 2003. Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. In Umaña, G, Gil Laroj, J; Salazar Ortiz, C; Stanley Cáceres, M; Bassalel, M. Eds. PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica)/SIGMA (Sistema de Gestión para el Medio Ambiente). Guatemala. GT. P.6.

En el esquema se aprecian los elementos físicos del sistema de manejo; pero estos deben ser articulados por medio de procesos sociales conocidos como gestión integral; que de acuerdo con la definición de UNICEF en el año 2005, se interpreta así: “La gestión integral se concibe como los procesos sociales articulados por todos los actores partícipes, con funciones y responsabilidades compartidas y con el propósito de alcanzar objetivos concretos. También puede hacer referencia a las acciones de una organización, producto de la reflexión para generar innovaciones y para responder a los problemas y situaciones en forma eficiente y concertada.”<sup>20</sup>

La gestión integral de los residuos sólidos como un proceso conformado por elementos físicos, requiere de un ente que administre todo el sistema; y como se ha apuntado anteriormente, en la Descripción del Área de Trabajo, Sección 2.2 Marco Legal Aplicable en la Gestión de los Residuos Sólidos; se hace referencia al Código Municipal (Decreto No. 12-2002 y sus reformas Decreto 22-2010); Artículo 68 Competencias propias del municipio, y Artículo 72 Servicios Municipales; en donde la responsabilidad por la buena gestión de los residuos sólidos, recae en el municipio.

La responsabilidad del municipio en este proceso de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y la importancia de involucrar participativamente a los ciudadanos ha sido ampliamente abordada por varios autores, como se desprende del párrafo siguiente.

---

20

UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia); Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. 2005. Diagnóstico integral de residuos sólidos y análisis de brecha, Municipios menores de 50,000 habitantes. Colombia. CO. 34 p. Ed. publicaciones UNICEF.

“Las autoridades municipales son piezas fundamentales en el futuro de la gestión integrada de residuos sólidos municipales. Esta no solamente tiene la responsabilidad por la recolección, tratamiento, y disposición de la basura, sino que, también establecerán los parámetros para seleccionar nuevos sistemas y servicios. Sin embargo, su mayor desafío será el de concientizar a los ciudadanos, técnicos y planificadores municipales de esta necesidad impostergable”<sup>21</sup>.

El concepto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, que se identifica por las siglas GIRSM y para el cual su inicio está en plantear un diagnóstico integral, en donde se identifiquen intereses, necesidades, problemas y capacidades para que el municipio pueda fortalecer sus procesos de decisión, sobre las alternativas de solución de la problemática.

“Para implementar la GIRSM en una localidad, será necesario contar con información amplia, confiable y actualizada, que permita conocer las alternativas y opciones disponibles para reducir el impacto al ambiente generado por los RSM. Frecuentemente no se cuenta con información disponible en la cantidad y calidad deseada, es por ello que se deberá definir cuál se puede obtener bajo las condiciones locales y en qué casos se deberá adecuar la información de municipios similares.”<sup>22</sup>

---

21

Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental (II): Capítulo 12 Selección de Sitios y Gestión de Residuos Sólidos Municipales. (jun 2000, Campinas. BR). 2002. Notas de clases dictadas. Eds. Repetto, F; Karez. Montevideo, UY. Oficina de UNESCO en Montevideo. p.197. 2008. (en línea). Consultado el 10 de junio 2009. Disponible en. <http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf>.

22

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).2001. Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México, DF. MX. Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 123 p. (en línea). Consultado el 2 de jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index.htm>.



Los actores en la elaboración del diagnóstico estarán representados por los grupos sociales organizados, instituciones, comercio, industria, ONGs, bajo el liderazgo de la autoridad municipal, quienes debidamente integrados y apoyándose en un plan operativo, buscarán el desarrollo y aplicación de instrumentos de recolección de datos (boletas de encuesta y entrevistas, mapas, boletas para datos estadísticos, registros, etc.), procesarán la información levantada, para que luego de analizar esta, interpretarán los resultados, formularán el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos; el cual permitirá entre otros logros:

- “Propiciar la participación de las comunidades como actores directos en los procesos técnicos y administrativos del servicio de aseo.
- Abordar la complejidad de los problemas y de las soluciones.
- Democratizar la información relacionada con una necesidad vital de las comunidades.
- Convertir los espacios de ejecución del diagnóstico en espacios de reflexión y aprendizaje colectivo.
- Reconocer el papel de los actores en la construcción de lo público y como parte de la construcción de ciudadanía.
- Determinar necesidades y formas específicas de participación en esta problemática reconociendo las diferencias del género, de los grupos generacionales, étnicos, entre otras, como potenciadoras de la información.

- Tomar decisiones documentadas y concertadas.”<sup>23</sup>

El manejo de los residuos sólidos, obedece a un plan integrado por prácticas y procedimientos en los cuales interactúan los sectores organizados de la sociedad; y que en su implementación se van presentando varias etapas que obedecen al ciclo de vida de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final. La planificación integral abarca varias etapas, que permitirán con la participación ciudadana, formular el esquema de solución que facilite su revisión y actualización; cada etapa deberá prever la inclusión de aspectos técnicos, institucionales, administrativos, legales, financieros y de participación multisectorial; seguidamente se presentan de manera resumida las etapas del plan.

1. Etapa de Planificación, esta iniciará con el diagnóstico de las condiciones particulares del municipio en demografía y cartografía, aspectos sobre los residuos que se manejarán, generación, composición, volumen, recolección, y tratamiento. Lo anterior llegará a profundizar en temas como el registro y ubicación de los usuarios, mecanismos de recaudación, clausura de sitios de disposición clandestina, estructura administrativa, revisión de legislación, análisis de alternativas de sitios para el tratamiento, mejoras en programa de participación ciudadana.

---

23

UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia); Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. 2005. Diagnóstico integral de residuos sólidos y análisis de brecha, Municipios menores de 50,000 habitantes. Colombia. CO. 34 p. Ed. publicaciones UNICEF.

2. Etapa de Diseño, consistirá en la participación ciudadana, para el diseño del sistema de limpieza público, educación ambiental ciudadana en separación en la fuente de origen y fomento del reuso, el reciclaje y generación de compost, selección del sitio de disposición final, tratamiento de los sitios clandestinos cerrados, estudio de impacto ambiental, adquisición de sitio de disposición final, diseño final del tratamiento y disposición final, diseño de rutas de recolección, establecimiento de tarifas, promulgación de la nueva normativa.
3. Etapa de Construcción, programa de participación ciudadana, educación ambiental ciudadana, implementar la nueva estructura administrativa, compra de equipos de recolección, construcción del sitio de tratamiento y disposición de acuerdo con la demanda.
4. Etapa de Operación y Evaluación, clausura del sitio anterior, participación ciudadana, educación ambiental ciudadana, programa de aprovechamiento (re uso, reciclaje), y evaluación continua de todos los procesos.
5. Etapa de implementación del plan, requiere de un sistema administrativo y de cobro con sus manuales de funciones y perfil del empleado; el manejo y creación de las partidas presupuestarias para el funcionamiento de la estructura administrativa y operación de la planta.

Con la finalidad de desarrollar el plan integral se debe conocer el ciclo de vida de los residuos sólidos, el cual se divide en seis fases, de acuerdo a la siguiente estructura:

- a. Fase de Generación; cuando el residuo es producido en los hogares, el barrido de calles, comercios, industria y otras fuentes; etapa en la que una buena educación del vecino sobre la importancia de reducir la producción, minimizará los impactos al ambiente y reducirá los costos del manejo de los residuos.
- b. Fase de Almacenamiento; en este se da el proceso de clasificación y es dispuesto el desecho en depósitos, bolsas, barriles, contenedores, etc.
- c. Fase de Recolección y Transporte; consiste en llevar los residuos del punto de entrega del usuario del servicio (domicilio, puntos fijos, contenedores, etc.) hasta el punto de tratamiento y luego al de disposición final; en esta fase se debe considerar la frecuencia con que se practica la actividad.
- d. Fase de Recuperación; que involucra la reutilización y el reciclaje.
- e. Fase de Tratamiento; busca reducir la toxicidad de los residuos.
- f. Fase de Disposición Final; depositar finalmente los residuos productos del tratamiento que no son aprovechables, tratando que interactúen con el ambiente sin atentar contra la calidad del mismo.

## **5. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **5.1 Gestión de Residuos Sólidos**

El diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos, permite identificar en una comunidad los intereses que sobre el tema adoptan los distintos sectores de la sociedad, sus necesidades, problemática y soluciones, que faciliten fortalecer los procesos de decisión logrando soluciones viables, que respondan a las situaciones que cada uno de ellos plantea, garantizando que las mismas sean propias con lo cual se vuelven sostenibles.

El diagnóstico sólo puede ser desarrollado con la participación de todos los sectores; pero la responsabilidad de su redacción recae en el grupo técnico, que debe ser encabezado por la Municipalidad y la contribución de las instituciones con presencia en el municipio.

Dentro de la gestión se deberá reconocer el diseño del sistema de recolección; el cual tendrá incidencia en el tipo y tamaño de los recipientes de almacenamiento, la conformación y tamaño de las cuadrillas, los equipos de recolección y la frecuencia del servicio.

“El incremento en la productividad del personal de recolección puede reducir significativamente los costos globales, esto debido a que el costo de la recolección constituye entre el 70% y 85% del costo total del manejo de los residuos sólidos y, a su vez, el costo de mano de obra representa del 60% al 75% del costo de la recolección”<sup>24</sup>. Existen varios métodos de recolección entre los que destacan:

- Parada fija: recolección en un punto de entrega a donde llegan los usuarios.
- Domiciliar: sobre la ruta del recolector, los peones recogen en la puerta de la vivienda.
- Contenedor: depósitos fijos en los que el usuario deposita los residuos para que en la ruta sean recolectados.

De las entrevistas con autoridades municipales, desarrolladas con apoyo de una guía de trabajo que se nombró: Guía para la Entrevista de la Autoridad Municipal, documento que permitió obtener información relevante sobre la prestación del servicio de extracción de basura, limpieza de sitios públicos y aspectos administrativos, que permitieron esbozar una estructura administrativa para la gestión ambiental de los residuos sólidos entre otras contribuciones, y que se puede apreciar en el Apéndice A.

---

24

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México, D:F: MX. año 2001. p.43. (en línea). Consultado el 2 jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index.html>.

En cuanto a información de la población, se logró con el empleo del Cuestionario respecto del servicio de extracción de basura y limpieza de calles; boleta corrida con la finalidad de obtener información y opinión de la calidad del servicio y recomendaciones de la forma de mejorarlo, (ver Apéndice B).

Previo a correr esta herramienta fue necesario establecer una muestra, procedimiento que se explica a continuación; para ello se investigó la información oficial de población, de los datos del INE, referidos a la población en el área urbana de Santiago Sacatepéquez, del año 2002, en el cual se registró un total de 14,030 habitantes, asentados en 2,362 viviendas, y con una tasa de crecimiento de 3.1% anual; al efectuar una proyección de crecimiento poblacional para el año 2009, cuando fue corrida la boleta, se estimó que esta sería del orden de los 17,372 habitantes.

Población proyectada = población año de referencia  $(1 + \text{tasa de crecimiento})^{\text{años a proyectar}}$

Población proyectada (2009) =  $14,030 (1 + 3.1/100)^7 = 17,372$

Con la finalidad de determinar el Tamaño de la muestra “ n “, fue aplicada la formula siguiente “  $n = ( N z^2 p q ) / [ E^2 (N-1) + z^2 p q ]$ ; en donde las variables son:

- N población 17,372 habitantes
- Z Variable aleatoria estandarizada para  $\alpha/2$ , correspondiente a un nivel de confianza o seguridad  $(1-\alpha)$ . Para una confianza de 95% o un  $\alpha=0.05$ ,  $z=1.96$ ; para una confianza de 99% o un  $\alpha=0.01$ ,  $z=2.58$ . Utilizaremos el valor 1.96
- E precisión que deseamos para nuestro estudio o Error máximo de estimación. Emplearemos 0.03
- P idea del valor aproximado de la proporción poblacional. Esta idea se puede obtener revisando la literatura, por estudio pilotos previos. En caso de no tener dicha información utilizaremos el valor  $p=0.5 (50\%)$ .

Q valor del complemento de p, se calcula con:  $q=1-p$

Como resultado de la aplicación de la fórmula, se obtuvo como dato para el tamaño de la muestra “ n “ = 201 personas a encuestar, en la Cabecera Municipal. Este número se distribuyó en las cuatro zonas de la localidad, con la finalidad de cubrir a todos los segmentos de población.

## **5.2 Construcción del Perfil de la Gestión Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal**

Para poder construir el perfil idealizado para la Gestión de Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, partimos de la información recogida en campo y nos apoyamos con la información documental de autores que han desarrollado trabajos en el tema de los residuos sólidos, y particularmente del tema de la gestión integral, en América Latina; a partir de esta se construyó un esquema del ciclo de manejo integral de los residuos sólidos, para el municipio en estudio.

Las condiciones con que opera actualmente la Municipalidad en la prestación del servicio de recolección y disposición de residuos sólidos, se ven reflejadas en: la cobertura que está en el orden del 72% de las viviendas atendidas por el servicio de extracción, que es prestado por dos microempresas autorizadas por el Municipio; mientras que un 28% de las viviendas dispone de sus residuos por sus propios medios.



El servicio de barrido de calles, limpieza en el mercado, lugares públicos y operación de los dos vertederos, corresponde a la Municipalidad.

De la población entrevistada únicamente el 36% solicita que el servicio sea prestado de manera formal; por otra parte el 65% de la población opina que participaría en reuniones que busquen la forma de mejorar el servicio; y un 28% estaría dispuesto para aportar ideas cuando les sean solicitadas.

Relacionado con el servicio de limpieza y barrido de calles y sitios públicos, se pudo establecer que el 43% de la población manifestó que en su sector este se presta a diario por parte de la Municipalidad, coincidentemente es el área inmediata al centro de la población; mientras que el resto de la población opina que este se presta de manera irregular, pese a que si hacen presencia las cuadrillas de limpieza municipal.

A esta problemática se suma la poca disponibilidad de recursos financieros del Municipio para atender esta actividad, y que pese a existir la voluntad en la Municipalidad para mejorar las condiciones, la misma no cuenta con la capacidad para sufragar los gastos de pre inversión para elaborar un sistema técnicamente desarrollado.

Con los datos recolectados en las entrevistas se pueden identificar cuatro grandes áreas de atención para plantear soluciones al problema, siendo estas:

- 1- Formular un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

- 2- Financiamiento para el Manejo de los Desechos Sólidos.
- 3- Asistencia Técnica para el Manejo de los Residuos Sólidos.
- 4- Participación de la Población Organizada.

En la búsqueda de soluciones de acuerdo al planteamiento anterior, es necesario trabajar en la Construcción del Perfil de la Gestión Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal; para lo cual se requiere que sea definido una guía con los problemas a solventar y sus propósitos.

El perfil a que se hace mención en el párrafo anterior, deberá ser construido a partir de los lineamientos que a continuación se dictan; y que deben ser tomados como una guía, sujeta a modificaciones en el proceso de decisiones participativas entre los sectores involucrados. En este se plasmarán, los problemas a resolver, las metas, los propósitos, las estrategias a seguir, la descripción general del proyecto, las partes involucradas, cobertura geográfica, breve descripción de la situación actual, situación la esperada y la duración del proyecto.

En la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, no se cuenta con un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos; lo que se refleja en los problemas que fueron detectados y se listan a continuación:

- Un 72% de cobertura del servicio;
- Tarifas bajas por servicio de extracción prestado por particulares;
- Se carece de una reglamentación municipal que regule este servicio;
- El personal que presta el servicio no ha sido capacitado y en su mayoría son personas en extrema pobreza;

- La participación ciudadana en la búsqueda de soluciones actualmente no existe; pero un 65% de ella opina que si estaría dispuesta a participar;
- La cultura de pago por este servicio está ausente en un 28% de la población;
- El cambio de hábitos de manejo no ha sufrido transformación y no existen programas de educación en el tema;
- Desconocimiento de la población del manejo adecuado de los residuos;
- La falta de una planta de tratamiento obliga a una mala disposición final de los residuos;
- Los botaderos autorizados y los clandestinos están causando impactos negativos a la salud y el ambiente (sistemas atmosférico, hídrico, lítico, edáfico, biótico, audiovisual, recursos naturales y culturales);
- Se incrementa la proliferación de vectores;
- La coordinación interinstitucional no está presente en este tema.

Lo anterior hace necesario un cambio de actitud para desarrollar un plan de manejo integral de los residuos sólidos. El desarrollo de una propuesta de Método que garantice el manejo seguro de estos; para propiciar mejores condiciones de vida en la población y contribuir positivamente en la calidad ambiental de la Cabecera del Municipio.

La estructura propuesta es planteada para que pueda partirse de esta hacia un proceso participativo, y llegar a estructurar el esquema particular para este municipio, consistente en un sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La administración de este sistema de gestión debe ser liderado por la Administración Municipal, por ser de su competencia y deberá estar a cargo de la Oficina de Servicios Municipales, quién delegará la operatividad en la Oficina de Residuos Sólidos Municipales. Las oficinas referidas deberán ser creadas de conformidad con lo dispuesto en el Código Municipal, Artículo 90; siendo de vital importancia la elaboración y aprobación del Reglamento que norme el tema de los residuos sólidos, en cumplimiento con los lineamientos del Código Municipal, Artículo 35 literales e), i),y j).

La manera de lograr la construcción de este sistema será posible si se plantea su implementación en tres grandes grupos, siendo estos:

- Grupo 1, para la identificación de la capacidad del municipio como prestador del servicio de aseo, el potencial de la demanda, disponibilidad y capacidad de pago, y situaciones socio ambientales. Servirán para formar la línea base de la planificación, diseño y posterior ejecución de las soluciones propuestas; recabará la información relativa a:
  - a- Diagnóstico general del municipio; geografía, clima, geología, uso del suelo, demografía, infraestructura de servicios, organizaciones e instituciones con presencia en el municipio. Fuentes de consulta, IGN, INSIVUMEH, MAGA, OMP.

- b- Diagnóstico socio-económico, condiciones económicas del municipio y de las familias, condiciones sociales del municipio, estratificación socio-económica, actividades productivas, sectores con demanda potencial del servicio, historia del municipio sobre residuos sólidos (producción, recolección, y destino). Fuentes, OMP, INE, Monografías. Ello permitirá anticiparse a conocer la capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios; y conocer su capacidad organizativa.
- c- Diagnóstico ambiental, impactos en la comunidad, zonas afectadas directamente, paisaje, cultura, fuentes de agua, suelo, agricultura, ganadería. Fuentes, OMP, MAGA, distintos Sectores del Municipio. Facilitará identificar los impactos ambientales y establecer el cumplimiento de las normas y políticas ambientales.
- Grupo 2, para conocer las características del servicio de limpieza, la capacidad técnica, la financiera y comercial, se deberá investigar sobre los aspectos siguientes:
- d- Diagnóstico técnico operativo, características y calidad del servicio, producción, separación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido de calle, aprovechamiento, tratamiento, disposición final. Fuentes, OMP, distintos Sectores del Municipio. Estas actividades facilitarán conocer la Clase de residuo y la Categoría del generador, de igual manera permitirá establecer las rutas de recolección, la frecuencia, y el tipo de tratamiento más adecuado.

- e- Diagnóstico empresarial, capacidad organizativa del prestador del servicio, estructura administrativa, tarifa, recursos con que cuenta, presupuesto para operar. Fuente, OMP, oficina prestadora del servicio. Todo ello facilitará establecer el grado de eficiencia del servicio y la integración de costos por servicio.
- Grupo 3; integrado por el grupo técnico designado; este conocerá los resultados y plantear los objetivos, metas y alternativas.
- f- Análisis de resultados; Interpretación de resultados y elaboración de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas, -FODA- del sistema. Y la comparación entre la situación actual y la situación idealizada.
- g- Formulación de Objetivos, Metas y Alternativas; con toda la información del proceso, contribuirán a formar la base para elaborar el Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Seguidamente se hace la propuesta de procedimiento para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez; que servirá como línea base para construir de forma particular la Gestión específica de la Cabecera; este incluye en su orden:

- a. Propósitos:
  - Conformar un ente encargado de los residuos sólidos en el municipio.
  - Propiciar la coordinación interinstitucional que permita planificar los recursos en la supervisión y ejecución de un plan de manejo de residuos sólidos.

- La Municipalidad abre los espacios de participación de la población organizada.
- Formular las ordenanzas municipales para el manejo de los residuos sólidos, con apego a la legislación vigente.
- Crear las bases para formular las tarifas en el cobro del servicio.
- Asignaciones del presupuesto municipal para el tema de los residuos sólidos.
- Identificar fuentes de financiamiento para pre inversión e inversión.
- Que el sistema opere con seguridad para los usuarios y operadores
- Consultar directamente a la población sobre sus expectativas del sistema.  
Convocar a la sociedad civil organizada.
- Programas de divulgación y educación sobre el tema de residuos sólidos.

b. Metas:

- Conformar la Oficina de Residuos Sólidos Municipales.
- Recursos financieros para pre inversión e inversión en el sistema de manejo de residuos sólidos.
- Capacitar permanentemente al personal que presta el servicio.
- Propiciar la participación ciudadana en la búsqueda de soluciones.
- Educar a la población en el manejo de los residuos sólidos y su incidencia en el ambiente.
- Fomentar la organización de microempresas para la prestación del servicio.

c. Estrategias a seguir:

- El Consejo Municipal crea la Oficina de Residuos Sólidos Municipales, bajo la estructura de la Oficina de Servicios Municipales.

- La Municipalidad emite los acuerdos respectivos para solicitar la asesoría de CONADES, e invita a participar en el proceso a las instituciones miembros del CONADES; bajo la rectoría del MARN.
  - Convocar a la Sociedad Civil Organizada, para participar en búsqueda de consensos y soluciones al tema de los residuos sólidos.
  - Destinar fondos municipales para la Oficina de Residuos Sólidos Municipales y para el establecimiento del sistema de manejo de residuos sólidos.
  - Invitar a instituciones de educación y capacitación del país para desarrollar programas de tecnificación del personal operativo y administrativo a cargo del sistema de manejo de residuos sólidos.
  - Hacer partícipe a la población de la construcción del plan de manejo de residuos sólidos.
  - Requerir la asesoría para la población interesada en prestar el servicio, a la Federación de la Pequeña y Mediana Empresa de Guatemala.
- d. Descripción general del Proyecto:
- Se definirá la estructura administrativa y financiera de la Oficina de Residuos Sólidos Municipales, sus funciones y atribuciones.
  - Se definirán los roles de la asesoría de CONADES y la participación de sus instituciones miembros, bajo la rectoría del MARN; la participación ciudadana organizada; definiendo el grado de compromiso de cada ente.
  - Se elaborará un diagnóstico participativo sobre las condiciones existentes, cartografía, cobertura, generación, composición y densidad de los residuos sólidos.
  - El plan de manejo integral de residuos sólidos, se deberá construir para que garanticen fondos para pre inversión e inversión, propiciando la participación de instituciones gubernamentales y ONGs.



- Financiar la compra de equipo y herramientas que faciliten las operaciones.
- Se buscará la suscripción de convenios de cooperación con instituciones de enseñanza y capacitación para tecnificar al personal.
- Crearan condiciones para que las universidades del país presten asesoría y efectúen estudios de pre inversión.
- Se diseñarán y emprenderán campañas de información y concientización a la población para participar en el proceso y educarlos en el manejo adecuado de los residuos sólidos, el cuidado de la salud y el ambiente.
- La Municipalidad promulgará el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez.

e. Instituciones involucradas:

- Municipalidad de Santiago Sacatepéquez.
- CONADES.
- MARN.
- MSPAS.
- INFOM.
- ANAM.
- SEGEPLAN.
- Población Civil Organizada.

f. Cobertura geográfica:

- La cobertura y población beneficiada, se circunscribirá en el área urbana de la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, distribuida en cuatro zonas.

g. Breve descripción de la Situación Actual:

- El sistema de manejo de los residuos sólidos en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, no cuenta con esquemas definidos en cuanto a una estructura administrativa con personal capacitado, y carece de estructuras presupuestaria programadas, con ausencia total de normativas municipales, que en su conjunto faciliten la coordinación interinstitucional y participación ciudadana.

h. Alcances del Proyecto:

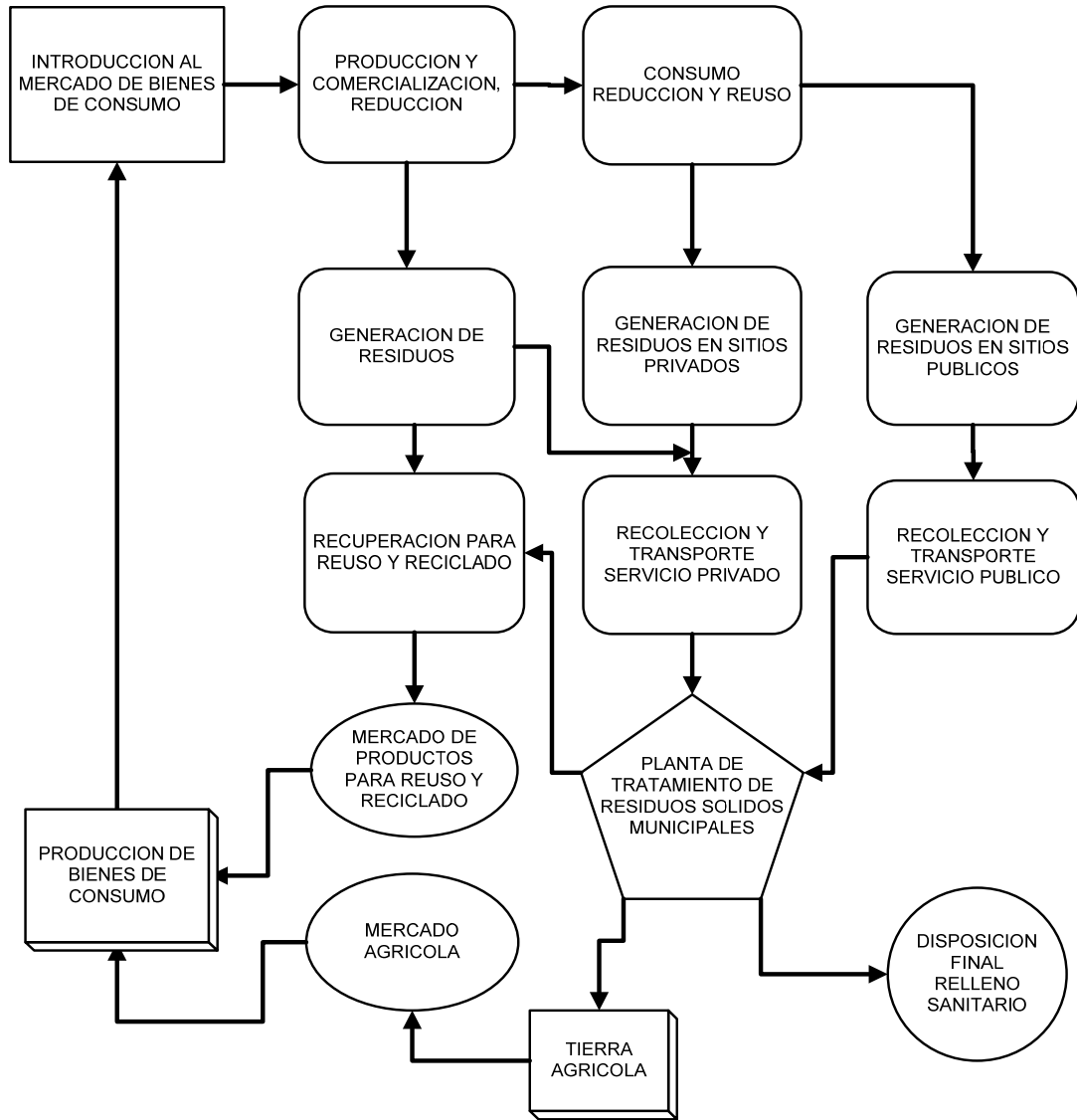
- Bajo el proyecto propuesto, se espera que los residuos sólidos sean manejados de manera integral, con asistencia técnica y financiera, que el sistema tarifario permita cubrir de mejor forma los costos de operar el sistema, con una base legal municipal fortalecida que permita garantizar la prestación del servicio y aplicar las sanciones que correspondan; bajo un esquema participativo de todos los sectores (Gobierno Central, Gobierno Municipal, Sociedad Civil Organizada).

i. Duración del proyecto:

- En este aspecto es importante garantizar la participación ciudadana, para que el proyecto no se vea afectado con los cambios de autoridades municipales, ya que su implementación puede demorar hasta dos años; pero su vigencia debe mantenerse para garantizar el buen manejo, revisión y actualización de todos los procesos.

Como material técnico para iniciar con el plan de manejo, se presenta en la figura 11, el esquema, que facilita la interpretación del ciclo de manejo de los residuos sólidos para la Cabecera Municipal

**Figura 11. Ciclo de Manejo Integral de Residuos Sólidos Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez**



### 5.2.1 Pre recolección

En esta actividad debe ser privilegiada la reducción de la generación de basura, y separación de reciclables en la fuente; tanto en los comercios, viviendas e industria artesanal del municipio; reglamentando sobre este aspecto, pero previo a que se regule en este tema, se deben realizar campañas de divulgación y educación ambiental para fomentar el cambio de hábitos en la población, encaminados a la aplicación de criterios que conlleven:

- Minimizar el uso de envases.
- Aumento de la vida útil de los envases.
- Reutilización, por ejemplo utilizar el papel para imprimir o escribir en ambas caras; adquirir en lo posible productos en envases rellenables o envases retornables.
- Reprocesamiento y reciclaje de productos.
- Aumento del uso de materiales reciclados.
- Minimizar la generación de residuos.
- Separar los materiales reciclables en el origen (en el caso de viviendas y comercios, se pueden recuperar para su venta, periódicos, latas, embases de vidrio); separar materiales inertes; y separar materia orgánica; pero totalmente por separado los contaminantes como papel sanitario o material tóxico.
- Almacenar los residuos en recipientes con tapadera, y mantener tapado los desechos.
- Utilizar recipientes resistentes a la humedad.
- Evitar que el agua de lluvia entre al recipiente.

Corresponde al generador de los residuos, al momento de efectuar la separación, almacenar estos en recipientes adecuados manteniéndolos aislados de personas y animales, con una tapa que los aisle para evitar su descomposición aeróbica; y entregar al recolector en los puntos autorizados por la Municipalidad; de preferencia en recipientes que contengan material: a) material reciclable, limpio y seco (papel, plástico, vidrio, aluminio y metal); b) orgánicos, que son los biodegradables (sobrantes de alimentos, jardines o huertas); c) contaminantes, sanitarios y tóxicos. “El sistema de separación de los RSM, representa una forma de manejo de los residuos que permite aprovecharlos hasta un 85%”<sup>25</sup>.

### **5.2.2 Servicio de Recolección**

Cuando se refiere al servicio, debe partirse primeramente de un registro detallado de usuarios, de manera sectorizada por zonas y manzanas o bloques debidamente identificados; para lo cual es de utilidad el mapa actualizado del catastro, el cual también servirá posteriormente para diseñar las rutas de recolección y limpieza de calles, mercados y sitios públicos.

---

25

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México, D:F: MX. año 2001 p.28. (en línea). Consultado el 2 jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index.html>.

El listado de usuarios debe ser actualizado, para lo cual se deberá apoyar en datos o registros municipales del servicio de agua, catastro, o datos censales, en caso de no contar con suficiente información actualizada, se deberá levantar un censo. En la identificación del usuario deberán diferenciarse las viviendas de los usos comerciales o que generen mayor volumen de residuos sólidos.

Dentro de la recolección debe tenerse claro que existirán prohibiciones, que sean reguladas, con el objetivo de limitar el tipo de residuos que puedan ser recolectados, rechazando neumáticos, muebles, animales muertos y residuos peligrosos.

En esta fase es importante conocer los volúmenes de residuos generados y los que se tratarán en la planta, para desarrollar el manejo más adecuado, lo que involucra, diseño de rutas de recolección, personal, equipo y el tipo de tratamiento, tamaño de la planta y lugar de disposición final. Para ello es necesario conocer parámetros como la producción per cápita, la densidad y la composición física; los cuales se pueden calcular con mediciones en campo y su forma de cálculo obedece según la disponibilidad de datos por medio de dos métodos, siendo éstos, por Comparación, por Estimación Indirecta y por Estimación Directa.

El Método de Comparación, consiste en adoptar los datos obtenidos en estudios efectuados en ciudades con condiciones similares en cuanto a hábitos de consumo, densidad de población, densidad de calles pavimentadas, clima, actividades productivas.

En el caso del Método de Estimación Indirecta, será necesario muestrear por zonas o sectores y con datos conocidos del volumen del vehículo de recolección, cobertura en habitantes que este efectúa en un viaje, se pesarán los residuos y se podrá hacer separación de materia orgánica para pesarla y obtener los parámetros necesarios; los cuales se calcularán de la manera siguiente.

Producción per cápita (Ppc), que se refiere a la proporción entre la cantidad total de los residuos y la población atendida, expresada en kg/habitante/día; para lo cual se pueden medir los desechos recolectados o bien los residuos que llegan para ser tratados, así:

$$Ppc = \frac{\text{Desechos sólidos recolectado (kg/día)}}{\text{Población atendida (habitantes/día)}}$$

$$Ppc = \frac{\text{Desechos sólidos en la planta de tratamiento (kg/día)}}{\text{Población atendida (habitantes/día)}}$$

La densidad, esta se entiende como la relación entre el peso y el volumen de los residuos; para ello se adecua un contenedor de 200 litros, en donde los desechos contenidos se acomodan por medio de un método manual dejando caer el contenedor en tres ocasiones, desde una altura media de 10 centímetros, se expresa en kg/m<sup>3</sup>.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso de los desechos (kg)}}{\text{Volumen de los desechos (m}^3\text{)}}$$

La composición, se refiere a la relación en peso entre un tipo de material separado de los residuos entre el total de desechos; para el caso específico de materia orgánica, será la relación entre el peso de la materia orgánica de los residuos sólidos y el peso del total de los desechos sólidos, expresada en porcentaje.

$$\% \text{ de materia orgánica} = \frac{\text{Peso de la materia orgánica (kg)}}{\text{Peso total de los desechos (kg)}} \times 100$$

El Método Directo, requiere de mayor esfuerzo y tiempo, siendo un procedimiento que debe ser llevado de manera ordenada y con registros tabulados, para lo cual se procede siguiendo la secuencia de pasos descrita a continuación.

1. Se deberá recopilar información catastral de los usuarios del servicio, cantidad, ubicación, fuente (domestica, comercial, etc.), zonas de recolección, botaderos, entre otras.
2. Determinar estadísticamente el tamaño de la muestra a trabajar, en número de viviendas.
3. Recolectar los residuos sólidos de la muestra seleccionada en el paso anterior, efectuando la recolección por ocho días consecutivos, descartando la primera muestra
4. Utilizar un recipiente de volumen conocido, para colocar los residuos, sacar los vacíos dando pequeños golpes al recipiente sin forzar los residuos dentro de este,
5. Pesar los residuos del recipiente del paso anterior, y determinar su volumen
6. Separar los residuos por componentes y determinar su peso.



7. Recordar que de los ocho días, se descarta la primera muestra, para obtener datos de los siguientes siete días y calcular promedios; aplicando las fórmulas descritas para producción per cápita, densidad y % por componente.

Se tienen datos específicos para el Municipio de Santiago Sacatepéquez, que fueron generados con la aplicación del Método de Estimación Indirecta, en el año 2004, por el ingeniero Roberto Hernández Hernández, en su trabajo de tesis de graduación previo a obtener el título universitario en grado de licenciatura como ingeniero civil, titulado Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos para el Pueblo de Santiago Sacatepéquez, Municipio de Santiago Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez; los que fueron tomados de dicho estudio, y que se presentan a continuación:

- La producción per cápita fue de 1.18 lb / habitante / día (0.53 kg/hab/día).
- La densidad de los residuos sólidos registrada fue de 44.917 lb/m<sup>3</sup> (20.23 kg/m<sup>3</sup>).
- El 59% de los residuos correspondían a material biodegradable,
- El 30% de los residuos se clasificó como reciclables.
- El 11% de los residuos se consideró no biodegradables y no reciclables.

En campo se lograron resultados que pueden aportar mucha información para iniciar con el proceso, y que al momento de conformarse el equipo que elabore el proyecto final de Gestión de los Residuos Sólidos, con la participación de todos los sectores pueden ir siendo actualizados y afinados.

### **5.2.2.1 Servicio de recolección**

El servicio puede ser prestado por la Municipalidad, por el sector privado o por empresas mixtas; pero en todos los casos corresponderá a la Municipalidad, regularlos, determinar las tasas y contribuciones, y emitir las ordenanzas y reglamentos respectivos; en los términos que establece el Código municipal artículos del 72 al 78.

Al respecto de la prestación de los servicios de extracción de residuos y residuos sólidos, se deben crear espacios para que estos tengan valoración económica y propiciar la participación de la empresa privada en temas relacionados con la concesión del servicio; existiendo entre otras formar las siguientes opciones: participación del sector privado en empresas mixtas; prestación por Concesión a Personas Individuales o Jurídicas; y como opción menos recomendable por el riesgo de politización del servicio, se tiene la prestación por la Municipalidad.

Servicio de recolección en viviendas, pequeña industria, instituciones, y comercios, como fuentes generadoras; se podrá desarrollar por medio de cualquiera de los métodos siguientes:

- Parada fija, recoger en un punto específico a donde los usuarios entregan sus residuos (una esquina de cada calle).
- Acera, el vehículo recolector hace un recorrido o ruta, y el personal autorizado recibe los residuos en la puerta de la edificación del usuario.

- Contenedores, se instalan contenedores en puntos específicos, a donde el usuario deposita sus residuos y un vehículo recolector los retira (es el menos recomendado, ya que existe el riesgo de que los residuos sean depositados fuera de este y no existe control del tipo de residuos que entrega el usuario, tiende a ser utilizado por personas que no contribuyen al sistema).

La ruta de recolección debe ser diseñada con mucho detenimiento para hacer eficiente el proceso, iniciado en el punto cercano a donde se guarda los vehículos recolectores y finalizando en los puntos más inmediatos al lugar disposición final; recolectando en las horas de menos tráfico; se deberá tener amplio conocimiento del largo y ancho de calles para no ingresar con vehículos en sitios reducidos, esperando al personal en lugares en donde se pueda circular; seleccionar el tipo de equipo de recolección y frecuencia del servicio.

Para poder recolectar los residuos sólidos del barrido de calles, mercados y sitios públicos, en ciudades pequeñas y con características de concentración urbana parecida a Santiago Sacatepéquez, en donde se practica el barrio manual, por razones económicas, en las cuales la inversión inicial es baja, el mantenimiento mínimo y se requiere de poca preparación para el personal; básicamente el equipo de limpieza deberá estar integrado por el recurso humano de barredores, proveídos de equipo de protección, overol, calzado de hule, casco, guantes de cuero, escoba, cepillo, y carrito con tambo de 100 a 200 litros de capacidad.

### **5.2.2.2 Contribuyentes**

Se definirá como contribuyentes a todo generador o productor de residuos sólidos siempre que este sea usuario del servicio de recolección de residuos sólidos, pudiendo ser persona individual o jurídica; y como tal serán los responsables del pago de la tasa o tarifa por servicio; constituyéndose por tanto en los contribuyentes del sistema; independiente del tipo de fuente generadora, (vivienda, comercio, institución, industria, etc.).

Para constituirse en contribuyente del servicio de recolección, la persona deberá vincularse al sistema por medio del prestador del servicio, quedando obligado a conocer, aceptar y cumplir con el Reglamento que para este fin sea promulgado por la Municipalidad; manteniendo su vigencia como usuario por medio del pago de la tasa o tarifa respectiva ante el ente prestador del servicio y siempre y cuando no genere residuos altamente contaminantes o que en dicho instrumento estén prohibidos que sean entregados al recolector.

Los contribuyentes, gozaran de todos los derechos que las leyes les asisten, y cumplirán con todas las obligaciones que las mismas les imponen; en cuanto a las faltas al Reglamento, tanto contribuyentes como vecinos, transeúntes y personas jurídicas en la circunscripción municipal, estarán reguladas de conformidad con el Código Municipal, Capítulo I Faltas y Sanciones. Pudiendo la Municipalidad imponer, según el caso, sanciones por faltas administrativas o infracciones legales administrativas.

Los contribuyentes estarán obligados al manejo adecuado de los residuos sólidos, al pago oportuno de las tasas o tarifas y a denunciar las faltas que contravengan lo dispuesto en el Reglamento; por otra parte, tanto el prestador de servicio como el contribuyente estarán sujetos a las disposiciones emanadas de la Ley de Protección al Consumidor y Usuario, Decreto Número 06-2003.

### **5.2.2.3 Costos**

La sostenibilidad de los servicios, se logra únicamente con la recuperación de los gastos y la eficiencia en la operación y mantenimiento del sistema; sin embargo debe aceptarse que en la mayoría de los casos este debe contar con una parte de subsidio para proteger a los usuarios de bajos ingresos.

Los costos de prestación del servicio y sufragar las inversiones en todos los procesos del sistema de manejo, deberán implementarse procedimientos de control del gasto e identificarse las partidas presupuestarias. Esta actividad permitirá establecer de mejor forma la tarifa por servicio; para este fin se considerarán todos los renglones posibles, entre los que se pueden mencionar:

- Personal administrativo, sueldos, salarios, prestaciones laborales.
- Personal operativo, sueldos, salarios, prestaciones laborales.
- Compra de herramienta y equipo.
- Reparaciones de equipo.

- Depreciación de herramienta y equipo.
- Combustibles y lubricantes.
- Material y equipo de oficina.
- Material fungible para las operaciones de extracción, limpieza y operación de planta.
- Inversiones en compra de terreno para la planta de tratamiento.
- Mantenimiento de planta de tratamiento.
- Otros gastos corrientes.

Optimizar los costos para mantener actualizada la tarifa y reducir los incrementos injustificados, requerirán de la práctica contable, actualización del catastro usuarios por tipo de generador, caracterización y volumen de los residuos generados, y actualización de las rutas de recolección.

### **5.2.3 Transporte**

El transporte de los residuos sólidos será responsabilidad del ente prestatario del servicio, debiendo utilizar las vías, recorridos o rutas, horarios, y frecuencia, debidamente autorizados por la Municipalidad.

Los vehículos se emplearán exclusivamente para este fin; por lo tanto los prestatarios del servicio están obligados a dotar a sus vehículos de dispositivos que no permitan la dispersión de los residuos en la vía pública.

Se distinguirán dos tipos de transporte, los utilizados en la recolección y los del servicio de limpieza de calles, mercados y sitios públicos; dentro de los cuales deben incluirse para estas labores, los vehículos, equipo, accesorios, y aditamentos, para la prestación óptima de los servicios.

Asociado al tipo de vehículo está la cantidad de integrantes que conforman la cuadrilla encargada de la carga y descarga del transporte de residuos sólidos; en el caso de camiones sin equipo autoportante y sin compactador, que tenga que ser abastecido por peones, en estudios para países en desarrollo se han obtenido resultados como los siguientes:

- ✓ “Un equipo de trabajo de cinco personas tenía menor costo por tonelada que cuatro personas; y; un equipo de trabajo mayor carga el vehículo con más velocidad y optimiza la productividad vehicular”<sup>26</sup>.

---

26

Cointreau, S.2006. Sistemas Sustentables de Desechos Sólidos en Países en Desarrollo. Trad. Jovanovic, D. (en línea). Ed. Banco Mundial, Washington DC. US. 39 p. Consultado 15 jun 2009. Disponible en <http://www.worldbank.org/solidwaste>.

Para hacer eficiente el servicio en la fase de recolección, el transporte deberá ser aprovechado al máximo de capacidad de carga, conocer su rango de acción y distancia del sitio de la planta de tratamiento; tomando en consideración que el o los vehículos deberán tener una capacidad que pueda circular en el tipo de vías del Municipio. Ese esquema requiere de un proceso que responda a seis aspectos, siendo estos, Técnico, Regulatorio, Administrativo y Financiero, Seguridad, Higiene; de cada uno de ellos se proporciona a continuación una breve definición:

1. Técnico: se determinará primeramente los volúmenes de generación y composición de los residuos a transportar, las distancias de calles, la cantidad de usuarios por calles, el ancho de calles; y con esta información, sobre un mapa del Municipio, se diseñarán las rutas a seguir, con horarios y días o frecuencia de recogida de residuos. Los datos anteriores permitirán seleccionar los tipos y volúmenes de carga de los vehículos a emplear, y el número de operarios para integrar cada cuadrilla.
2. Regulatorio: básicamente se refiere al cumplimiento del Reglamento y Ordenanzas Municipales que establezcan la prestación del servicio.
3. Administrativo y Financiero: diseñar una estructura administrativa que responda al manejo adecuado y seguro del transporte de los residuos, procurando hacer eficiente las labores para bajar los costos de operación.
4. Seguridad: abarca seguridad industrial e higiene de los trabajadores operarios del transporte de los residuos sólidos, y el respeto a las normas que garantizan el nivel de satisfacción, confort, salarios y prestaciones laborales, dotación de herramientas adecuadas y equipo de protección.



5. Higiene: se refiere a que el procedimiento desde que el usuario entrega los residuos, los operadores del transporte deben mantener procedimientos de carga, transporte y descarga de los residuos, sin que estos se dispersen y contaminen los sitios públicos o privados.

Todo vehículo autorizado para prestar el servicio deberá portar en lugar visible una identificación con el número de la unidad, nombre de la compañía o institución propietaria y un número de teléfono para quejas; esta identificación será indispensable para ingresar al sitio autorizado por la Municipalidad. En el presente caso no es necesario considerar puntos de transferencia, debido a que el punto de recolección más alejado del sitio de disposición de los residuos, es de apenas 2400 metros.

#### **5.2.4 Vertedero**

Actualmente están siendo utilizados dos vertederos autorizados; el primero de ellos al este a unos tres cientos metros en línea recta del parque central, y el otro al nor - oeste a un kilómetro. El más cercano está en planes de ser cerrado debido a lo inmediato a la población; y en el segundo de los predios de propiedad Municipalidad con un área de 1,878 m<sup>2</sup>, fue preparado un estudio preliminar para que se construyera una planta de tratamiento con compostaje y relleno sanitario (en la cual se necesitarían adquirir dos terrenos contiguos de 13,363 m<sup>2</sup>); sin embargo el predio está en uso y la planta no fue construida por falta de financiamiento; cabe apuntar que para los dos vertederos no fue realizado el Estudio de Impacto Ambiental, previo a entrar en operación.

Han sido identificados ocho vertederos clandestinos ubicados en el camino de terracería que de la Cabecera Municipal conduce a Santa María Cauqué; sitios a los cuales la Municipalidad constantemente procede a limpiar y nuevamente resurgen; pese a ello no existe un programa de clausura de sitios, tanto para vertederos autorizados y que finalicen su vida útil o bien que por la cercanía a la población es necesario cerrar, así como para sitios ilegales.

Los vertederos deben ser ubicados con exactitud y los criterios que deben predominar para el cierre o clausura de sitios se resumen en:

- a. Vertederos ilegales.
- b. Vertederos que contaminen el ambiente.
- c. Vertederos cercanos a la población o dentro del área de crecimiento urbano.

Durante el cierre o clausura de vertederos de forma definitiva la planificación de sitios deberá contemplar varias actividades entre las que sobresalen:

- i. Limpieza superficial y retiro de residuos hacia el vertedero autorizado
- ii. Compactación de residuos.
- iii. Cobertura de tierra en una capa de 50 cm, la cual deberá quedar compactada.
- iv. Dependiendo del tamaño del sitio, se requerirá de obras de drenaje de lixiviados y extracción de gases.
- v. Estabilizar el suelo por los medios mecánicos que mejor se adapten.

- vi. Instalar un rótulo de aviso de sitio clausurado y sanciones por desatender la ordenanza
- vii. Restringir el acceso al sitio.
- viii. Monitoreo del sitio.

La disposición de los residuos, como se viene trabajando actualmente, tanto para los lugares autorizados y como en los clandestinos, la característica común, es que todos son sitios al aire libre, sin controles para mitigar las emanaciones nocivas al ambiente, contaminando el aire, el suelo, las aguas subterráneas y el paisaje.

Con la finalidad de hacer eficiente las labores en el vertedero, este debe ser protegido con un ingreso controlado que permita las labores de supervisar el ingreso de medios de transporte, de las personas debidamente autorizados para la prestación del servicio, de igual manera se procederá con las personas dedicadas a las labores de recolección de materiales. Este mecanismo permitirá la supervisión de todos los procesos y garantizará que no ingresen residuos peligrosos o que no estén autorizados en el Reglamento del servicio.

En esta fase se debe establecer un área de recuperación de materiales:

- Reuso y reciclables; que para el presente municipio se han identificado en esta fase de recuperación, que los productos que tienen mercado se limitan a metales, envases de vidrio, latas, cartón.
- Materiales inertes no recuperables y que deberán ser dispuestos para protección de laderas o en su defecto para ser enterrados.

- Materia orgánica, para ser procesada en el sistema de tratamiento que sea adoptado.
- Separación de materiales tóxicos para su disposición segura.

La minimización de los impactos ambientales que producen los residuos sólidos, puede ser efectiva mediante la aplicación de cuatro pasos, como son:

- 1- la reducción de los residuos, en los lugares en donde se generan, es decir, las viviendas, industria, comercio, instituciones y en la vía pública;
- 2- con el aprovechamiento y transformación de los residuos para su reutilización, en especial el papel, cartón, metales, plásticos, vidrio, y residuos de origen orgánico;
- 3- el empleo de tecnologías para el tratamiento de los residuos y una adecuada y controlada disposición final del material residual del tratamiento;
- 4- producción más limpia en los procesos industriales.

Actualmente se está trabajando por parte de la Municipalidad y a nivel de idea se plantea la necesidad de buscar mancomunar o hacer asociativismo con otros municipios para enfrentar el problema de los residuos sólidos

## 5.2.5 Tratamiento

Se carece de tratamiento a los residuos sólidos de los vertederos a cielo abierto autorizados por la Municipalidad, sumado a ello existen vertederos clandestinos, que al igual forma que los autorizados, impactan al ambiente, con presencia de vectores, producción de bacterias aeróbicas y anaeróbicas, producción de gas metano y de anhídrido carbónico, y lixiviados. En la figura 12, se representan los impactos que imprimen al ambiente los vertederos.

Figura 12. **Efectos causados al ambiente por los vertederos a cielo abierto**

Evaluación del Impacto Ambiental para un Vertedero a Cielo Abierto o un Basurero Clandestinos	
Causa	Efecto
Producción de gases	Principalmente metano y anhídrido carbónico y gases productores de olores ofensivos
Producción de humo y polvo	Producidos por incendios naturales o provocados
Presencia de materiales inertes en el agua	Incremento de la concentración de sedimentos, sólidos disueltos y suspendidos en aguas superficiales
Presencia de sustancias biodegradable en el agua	Todas aquellas sustancias que incrementen la demanda bioquímica de oxígeno en los cuerpos de agua
Presencia de tóxicos en el agua	Sustancias que pueden producir intoxicación a seres vivos que viven o utilizan el agua superficial o subterránea
Recurso agua	Reducción o pérdida de acceso la recurso, pérdida de calidad y cantidad
Deterior del patrimonio cultural o natural	Depreciación de sitios arqueológicos, históricos, paisajísticos, ecológicos
Emanación de olores ofensivos	Cambios perceptibles en le aire por la presencia de sustancias volátiles
Vectores de enfermedades	Insectos, roedores transmisores de enfermedades
Paisaje	Cambios en la precepción espacial de la relación entre las construcciones, vegetación y tratamiento de superficies en el entorno
Usos del suelo	Modificación de los usos del suelo por la presencia de basureros
Valor de la tierra	Depreciación del valor de los terrenos por la presencia de basureros
Arraigo	Alteración de las condiciones de comodidad y adaptabilidad al entorno por la presencia de basureros
Seguridad	Alteración de la tranquilidad del vecindario por la presencia de "guajeros" en los basureros

Adaptado de: URL (Universidad Rafael Landívar)/ Instituto de Incidencia Ambiental/ Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas/ IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Embajada Real de los Países Bajos. 2004. Perfil Ambiental de Guatemala 2004: Panorama del Medio Ambiente en Guatemala: Desechos sólidos. URL. Guatemala. GT. C.A. p. 222.

En el año 2004, el ingeniero Roberto Hernández Hernández, presentó una propuesta para el tratamiento de los residuos sólidos en este municipio, en su trabajo de tesis de graduación previo a obtener el título universitario en grado de licenciatura como ingeniero civil, titulado Tratamiento y Disposición Final de los Residuos Sólidos para el Pueblo de Santiago Sacatepéquez, Municipio de Santiago Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez; en el cual propone para el tratamiento de los residuos sólidos por medio de un relleno sanitario con dos plantas de compostaje. En la actualidad parte del predio fue adquirido por la Municipalidad y está en uso, sin aplicar las recomendaciones técnica para el tratamiento de los residuos; siendo este el momento de iniciar con la gestión integral de los residuos.

Las características de los residuos generados en el Municipio de Santiago Sacatepéquez, están catalogados en un 58.95% a material biodegradable, ideal para el tratamiento biológico; pudiendo con ello transformar este en compostaje por descomposición aeróbica o anaeróbica, siendo la primera la más recomendable debido a que la segunda opción genera malos olores y necesita una infraestructura más costosa y tecnología especializada; sin embargo primero debe garantizarse el mercado del producto para hacer exitoso el proyecto.

La descomposición para transformar la materia orgánica en compostaje puede durar de dos a cuatro meses, dependiendo de los componentes de que se trate y el adecuado manejo por parte del personal a cargo y el estricto control que se tenga de los elementos que participan de la descomposición (oxígeno, humedad, temperatura y alcalinidad).

Este proceso requiere de varios pasos que se resumen a continuación: a) separación de la materia orgánica, b) trituración y mezcla, c) proceso de descomposición, d) tamizado, e) almacenamiento, y f) mercado del producto.

Seguidamente en la figura 13 se presenta una comparación entre algunos tipos de tratamiento de residuos sólidos, beneficios y aspectos negativos.

**Figura 13. Comparación entre tipos de tratamiento de residuos sólidos**

Tratamiento	Beneficios	Aspectos Negativos
Relleno Sanitario	Recuperación de zonas degradadas. Aprovechamiento de gases.	Ocupa espacios de terreno que deben estar aislados. Condiciones geológicas especiales. Riesgos de acumulación de gases.
Compostaje	Reducción de volumen. Producción de recuperación de suelos	Mercado reducido. Costo de producción alto. Riesgo de contaminar con metales pesados
Incineración	Reducción de peso y volumen Reducción de la contaminación biológica	Contaminación atmosférica. Costos de operación altos.
Reciclaje	Aprovechamiento de materiales. Reducción de residuos.	Riesgos de contaminación para el personal que manipula los desechos.

Adaptado de: BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 1997. Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales. BID. Washington, DC. US. p. 22.

Las opciones que mejor han funcionado han adoptado una combinación de varios tipos de tratamiento, siendo el más común el Reciclaje – Compostaje – Relleno Sanitario.

Al finalizar el tratamiento que sea adoptado, se procederá con la Disposición Final, la última etapa del manejo integral de los residuos sólidos, íntimamente ligada al ambiente y la salud de la población; a este sector del predio destinado para el tratamiento, se conoce como relleno sanitario, hacia donde se llevarán los materiales que fueron descartados del reuso, reciclaje, y compostaje. “Los rellenos sanitarios han sido y continuarán siendo en el futuro próximo, elementos esenciales de los sistemas de manejo integral de los RSM, siempre y cuando se ubiquen en lugares apropiados, se diseñen, construyan, operen, clausuren, mantengan y se utilicen de manera segura y ambientalmente adecuada”<sup>27</sup>.

La disposición final, deberá contar con un diseño que incluya las instalaciones y manejo de los contaminantes; descripción de las condiciones geológicas y naturaleza de los suelos en donde se desarrolla la disposición final, proximidad a instituciones o viviendas; características del medio receptor; usos del suelo en la zona en donde se localiza la disposición final; condiciones climáticas y meteorológicas de la zona; amenazas naturales del sitio.

---

27

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México, D.F: MX. año 2001. p.57. (en línea). Consultado el 2 jun 2009. Disponible en. <http://www.giresol.org/index.html>.



### 5.3 Aspectos Tarifarios y Sistema de Cobros

Los datos disponibles son insuficientes para integrar el costo real del sistema y así poder determinar la tarifa más adecuada para el municipio; sin embargo partiendo de estudios efectuados en otros países de Latinoamérica, y particularmente en nuestro país, hacen posible inferir que en la población en estudio, los ingresos por la tarifa no logran cubrir los costos de operación de las actividades de recolección, tratamiento y disposición final, de tal forma que resulta la municipalidad subsidiando de esa cuenta al vecino.

Por otra parte existe un costo político alto que impide el cobro de tarifas acorde a las inversiones de operación y funcionamiento de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos; pese a que la eficiencia en el manejo contribuirá en gran medida a la reducción de costos.

Los conceptos del párrafo anterior, se desprenden de los resultados revelados por estudios que indican: “Según el *Análisis sectorial de residuos sólidos* en Guatemala [OPS/OMS, 1996] el problema de los residuos sólidos no ha sido una prioridad a nivel institucional, a pesar de ser un problema de salud y ambiental.

Ello se refleja en la falta de un sistema nacional encargado de ofrecer soluciones (recolección y disposición de los residuos); la municipalidad aduce la falta de recursos financieros y busca donaciones para establecer un sistema, a fin de no asumir el costo político de cobrar una tarifa; la iniciativa privada es débil empresarialmente, pues la actividad se realiza por microempresarios que trabajan ineficientemente; por su parte, la comunidad no tiene cultura de pago por el servicio y gran parte de los miembros de las comunidades tampoco cuenta con capacidad de pago”<sup>28</sup>.

Es importante resaltar que el manejo de los residuos sólidos implica inversión que incluye los costos de administración, operación y supervisión; debiendo procurar hacer de todas las actividades del sistema, procesos eficientes, en los cuales se instituyan controles de los costos de inversión, gastos de operación y mantenimiento, y control ambiental.

La base para el cálculo de la tasa por servicio, será la integración de todos los costos administrativos, operación y supervisión del sistema de gestión; luego de lo cual se relacionarán los costos del servicio dentro del número de usuarios, a este valor deberá aplicársele un factor que permita equidad entre los beneficios que recibe un usuario dependiendo de su tipo, es decir diferenciado a este entre una vivienda y un comercio por ejemplo. Lo anterior obliga a crear una clasificación por categoría o tipo de usuario, que para el presente caso se propone la siguiente:

---

28

URL (Universidad Rafael Landívar)/ Instituto de Incidencia Ambiental/ Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas/ IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Embajada Real de los Países Bajos. 2004. Perfil Ambiental de Guatemala 2004: Panorama del Medio Ambiente en Guatemala: Desechos sólidos. URL. Guatemala. GT. C.A. p. 213-227.

1. Residencial (casas de habitación).
2. Comercial e Institucional (se recomienda subdividir en esta categoría por el volumen de generación de residuos).
3. Industria y Talleres (se recomienda subdividir en esta categoría por el volumen de generación de residuos).

Definir la tasa por servicio, será una labor de mucho consenso y participación de la administración del sistema y se deberá adoptar un método de cálculo en el cual se tome en consideración aspectos relevantes entre los que se pueden mencionar:

1. Recuperación porcentual de los costos del sistema.
2. Tarifas justas para la población considerando a la población de bajos ingresos
3. Tarifas de acuerdo con la categoría o tipo de usuario.

El cobro de las tarifas del servicio de recolección de residuos sólidos permitirá a este la sostenibilidad del sistema, el cual se debe insistir tiene que tener mecanismos que permitan hacer eficiente los procesos administrativos, operación, mantenimiento, supervisión y cobro del sistema; orientados con la finalidad de reducir costos. La estrategia para la reducción de costos estará enfocada bajo las premisas siguientes:

1. Conocer, identificar y clasificar todos los costos en que se incurre para hacer funcionar el sistema, con el empleo de herramientas administrativas y de supervisión.
2. Establecer una tarifa justa.

3. Recuperar todos los gastos vía una tarifa justa.
4. Hacer eficiente todos los procesos.

La base legal que tiene el municipio para efectuar o autorizar el cobro de las tarifas por el servicio, ya sea que esté siendo prestado directamente o bien por particulares autorizados, tiene sustento en el Código Municipal, Artículo 72; tomando siempre en consideración la aplicación de las normas contables y fiscales vigentes.

#### **5.4 Administración**

La efectividad en la gestión, se alcanzará por medio de un esquema organizacional dentro de la estructura administrativa municipal, el cual se encargue de coordinar el desarrollo del método seleccionado por el equipo diseñador del modelo de gestión, y de aplicar los instrumentos de planeación, coordinación, evaluación, y ejecución de acciones de manera programática. Dicho esquema organizacional, debe responder a la construcción o formación de esta o bien a la adaptación de la estructura actual, que primordialmente tenga la capacidad de interactuar con los sectores involucrados desde la formulación del método de gestión.

Esta acción interna de la administración municipal, le facilitará el ordenamiento de sus atribuciones inherentes, y articular con la sociedad en planes que deriven de un universo que reside en un plan de ordenamiento territorial.

El equipo de recolección con que se presta el servicio es obsoleto, y la base organizacional bajo la cual se presta este, presenta deficiencias marcadas, tanto en su estructura, en la falta de manuales que regulen las actividades de forma operativa, su base organizacional, los sistemas de control, las reglamentaciones; sumando estas limitantes se tiene que la cobertura al servicio de extracción cubre un 72% de la población, el cual es atendido por particulares; en contraposición del 28% de la población que hace disposición de sus residuos de forma personal en botaderos.

La estructura y el manejo actual de los residuos sólidos en Santiago Sacatepéquez, están contribuyendo a la proliferación de botaderos clandestinos; contaminación del aire, agua, suelo; generación de malos olores por la descomposición orgánica; contaminación del aire con humo producto de la quema de basura, el cual contiene gases volátiles que son tóxicos y pueden ser cancerígenos cuando contienen bencina o cloruro vinílico, y productos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono); polvo transportado por el viento; dispersión de basuras; y se constituye en un foco de propagación de enfermedades gastrointestinales, respiratorias y otras transmitidas por vectores; ocasionando la devaluación de propiedades inmediatas; y son fuente directa por la cual existe pérdida de turismo.

En este momento el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, está siendo prestado por particulares, y por los propios vecinos; mientras tanto la Municipalidad presta el servicio de barrido de calles, mercado, y sitios públicos, la recolección en éstos y el de los establecimientos públicos.

El proceso administrativo debe fortalecerse en el ámbito municipal, como se indica en este documento en la sección 2.3 Aspectos Institucionales; en el cual se dictan las orientaciones que se deben seguir y las que pueden implementarse de acuerdo a las acciones siguientes:

- a) Oficina de Residuos Sólidos Municipales. Establecer una oficina municipal que garantice la continuidad del servicio con eficiencia y calidad ambiental. Sus fortalezas se enfocarán a la planeación, administración, gasto, implementación de la normativa regulatoria, sistematización de la información, medio de consulta, facilitador de información, y creación de los mecanismos de control y seguimiento del servicio; promover la participación ciudadana y la coordinación interinstitucional.
- b) Marco regulatorio. Fortalecer el marco regulatorio municipal que eficiente y transparente el servicio. Dentro de los esquemas regulatorios nacionales y con apego a los procesos de descentralización y autonomía del Municipio; diseñará y ejecutará su política local en el tema de los residuos sólidos, con el acompañamiento de la cooperación interinstitucional y participación ciudadana; y emitirá su Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos, que regule y genere recursos propios destinados a la administración de este fin.
- c) Procesos Administrativos. Adoptar procesos de mejora continuada del servicio, con manejo ambiental seguro, bajo mecanismos de planeación, supervisión y monitoreo, con aplicación de indicadores de desempeño que faciliten el seguimiento y toma de decisiones. Se mejorarán las capacidades de aplicación de tasas y tarifas, se fortalecerán finanzas y la asignación de las atribuciones del personal administrativo.

- d) Capacitación. Capacitar continuamente al personal de labores operativas y administrativas, con la finalidad de un manejo eficiente, seguro y con transparencia administrativa y financiera.
  
- e) Participación ciudadana. Fomentar la participación y consulta ciudadana, en los procesos de diseño, planeación y ejecución del sistema de gestión de residuos sólidos. Los espacios de participación y consulta estarán dirigidos a la sociedad civil organizada, el sector productivo y de comercio, y el sector público con presencia en el Municipio; por medio de procesos liderados por la Administración Municipal; con un componente de información y divulgación, sobre prioridades, indicadores, metas, formulación de políticas, planes, programas, sobre el sistema de gestión integral de los residuos sólidos en el Municipio.

Al abordar el tema del tipo de administración que responda al manejo de los residuos sólidos, con intervención directa por parte de la municipalidad en la prestación del servicio, que por sí opere y brinde el servicio de residuos sólidos en la recolección, el transporte, el barrido de sitios públicos, el tratamiento y la disposición final; que en su estructura esté soportada totalmente con personal, equipo y herramientas propias de la municipalidad, es el esquema menos recomendable para el presente caso. Se apoya esta aseveración en el hecho de que la administración no genera ingresos y que por el costo político no cobraría la tarifa adecuada a los gastos en que se incurre; por otra parte en este tipo de estructura directa se presentan como las debilidades mayores para su funcionamiento, las que a continuación se enumeran.

1. Se hace vulnerable a la interferencia política y al clientelismo en el nombramiento de personal.

2. Compite con el resto de la estructura administrativa por las asignaciones presupuestarias.
3. Dificultad para implementar técnicas gerenciales y de modernización del servicio.
4. El sistema de cobro genera morosidad.
5. Se carece de información estadística sobre indicadores, operativos, gerenciales y de eficiencia.
6. El personal es sub utilizado o en su defecto se emplea en otras actividades y se carga presupuestariamente a la oficina encargada del servicio de residuos sólidos.

Considerando las debilidades que presentaría una estructura administrativa centralizada dentro del aparato administrativo municipal; se considera que el modelo que mejor se adapta en este momento es la concesión al sector privado, arreglo contemplado en el Código Municipal.

Al operar el sistema con prestadores del servicio del sector privado, basados en una concesión; este se encarga de la recolección y transporte de los residuos sólidos a particulares, cobrando una tarifa autorizada y regulado de conformidad con el Código Municipal y la Ley de Contrataciones del Estado, en donde entre otras disposiciones se establece que mediará regulación, que para el presente caso se propone un Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos y el Contrato de Concesión.



En dichos instrumentos se obliga al concesionario a prestar el servicio de forma gratuita a los establecimientos escolares oficiales, a las oficinas e instalaciones municipales, y a los residuos recolectados por la municipalidad en la limpieza de calles, mercados y sitios públicos.

En cuanto a la planta de tratamiento, esta deberá funcionar a cargo de la Municipalidad hasta que se concrete la implementación de un sistema mancomunado con otros municipios, el cual está en fase de idea y sobre este tema, ya han iniciado pláticas con otras municipalidades para hacer un planteamiento conjunto.

El modelo sugerido debe estar liderado por la Municipalidad, quien regulará y supervisará al o los prestadores del servicio (operadores), bajo los criterios siguientes:

1. Primeramente debe definirse el marco regulatorio, procedimientos administrativos del Municipio.
2. Definir el área a cubrir por los prestadores del servicio; los parámetros de calidad del servicio a prestar; y contar con un diagnóstico de los residuos sólidos en el municipio.
3. Análisis de costos de prestación del servicio (inversión, operación y mantenimiento), y factibilidad financiera.

4. Tareas definidas a desarrollar por parte del operador; entre las que se pueden mencionar, recolección, transporte, tarifa, rutas, frecuencia, horarios, sitios exentos de pago, tipo de vehículos, transporte de los residuos recolectados por la Municipalidad en sitios públicos.
5. Aceptación de los Reglamentos y Ordenanzas del Municipio; sujeción a contratos de concesión; cumplimiento de las Leyes, ambientales y laborales.
6. Depositar estrictamente los residuos permitidos y en los sitios autorizados por el Municipio.

Se recomienda como estructura administrativa municipal que responda al manejo con una participación reguladora y que se encargue de coordinar el desarrollo del método seleccionado por el comité o equipo diseñador del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (SGIRS), que vele por el cumplimiento del Reglamento que sea aprobado, que sea el eje articulador del Sistema desde su planeación, lidere su coordinación, participe en su evaluación, sea responsable de la ejecución de acciones de manera programática.

En las figuras 14 y 15, se presenta la estructura organizacional, que articulará con todos los sectores institucionales y la sociedad organizada; para lo cual estará conformando la Oficina de Servicios Municipales, y dentro de esta funcionará la Oficina de Residuos Sólidos Municipales, ente responsable de lo relativo al SGIRS.

Figura 14. **Organigrama General propuesto para  
Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez**

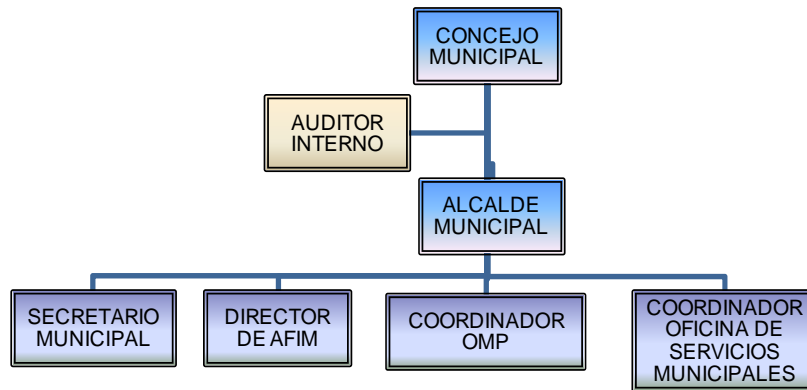
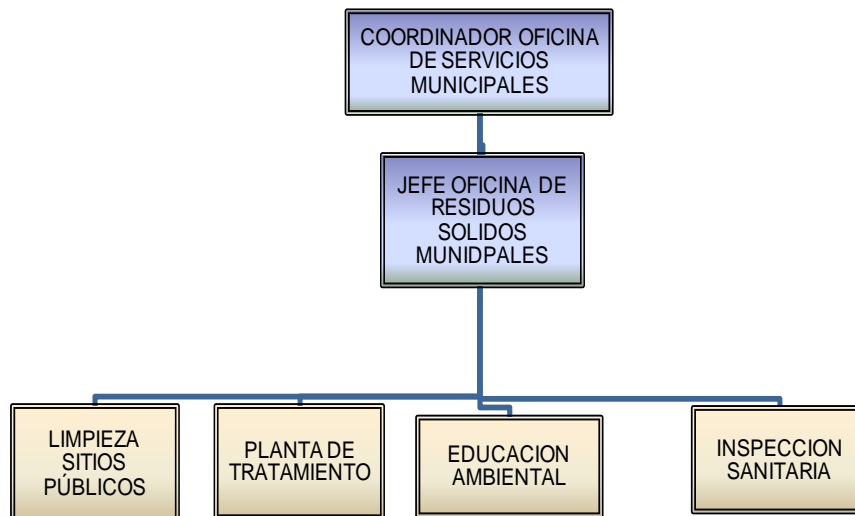


Figura 15. **Organigrama Oficina de Residuos Sólidos  
Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez**



Estudios en América Latina y el Caribe han permitido concluir que la experiencia de la prestación del manejo de los residuos sólidos, en manos privadas ha generado ganancias razonables; y para el caso de la gestión de los residuos en Chile, en términos generales no difiere del resto de países de la región; sin embargo aclara lo siguiente:

“Las lecciones adquiridas en los procesos de privatización son, a saber: (i) Existe la necesidad de desarrollar un marco global para la participación del sector privado. (ii) Ha habido algunos aumentos justificados en los costos en comparación con los sistemas de administración directa anteriores. (iii) La recuperación del costo de los usuarios residenciales sigue siendo un problema. (iv) Las cuestiones del trabajo municipal deben resolverse antes del proceso. (v) Las instituciones municipales para la normativa de los contratos debe fortalecerse, y se requiere mejorar las características contractuales (normas bien definidas, pago contra resultados y monitoreo periódico)”<sup>29</sup>.

## **5.5 Participación Ciudadana**

El tema de los residuos sólidos tiene la particularidad de que forman parte de la actividad cotidiana de la población, involucrando aspectos culturales, sociales, económicos, infraestructura y políticos; identificándose dos fuentes de generación, la de producción y la de consumo; de esa cuenta la participación ciudadana es vital en búsqueda de soluciones.

---

<sup>29</sup> Ducci Jorge, Febrero 2003, Instrumentos Económicos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en América Latina y El Caribe: Diálogo Regional de Política, Red de Medio Ambiente: II Reunión: La Aplicación de Instrumentos Económicos para la Gestión del Agua y Residuos Sólidos. (en línea). Washington, D.C. US. p. 6. Consultado 4 ago 2009. Disponible en <http://www.idbdocs.iadb.org>.

La participación será un proceso en el cual se van incorporando nuevos actores, ello conlleva a mantener campañas de educación ambiental y difusión de mensajes que contribuyan al cambio de hábitos en el manejo de los residuos.

Los ciudadanos juegan un papel importante en todo sistema de gestión, razón por la cual debe trabajarse para la apertura de espacios de participación, sin olvidar que hace falta mucha educación ambiental que conlleve cambios sustanciales en los hábitos del manejo de los residuos. Cambiar la actitud de impactar negativamente sobre el ambiente, con la creencia de que es de uso común y que los recursos son inagotables, o que el impacto de una persona o vivienda no es incidente.

La participación ciudadana se entiende como un proceso en el cual se deben identificar los grupos organizados y representativos que tomaran parte, los niveles de participación que cada uno ellos tendrán y los compromisos que adquieran deberán quedar plasmados en un documento de seguimiento del proceso.

“El Acelerado crecimiento poblacional, la urbanización y los patrones de producción y consumo de la sociedad guatemalteca han ocasionado como resultado un incremento en la generación de residuos sólidos y una particular composición de los mismos.

Si bien parece ser un problema urgente de resolver y que preocupa a la mayoría de los sectores (autoridades municipales, gobierno, iniciativa privada, sociedad civil, ONG); las acciones por abordar la problemática de manera integral, responsable y eficiente son escasas a nivel nacional; un ejemplo de ello es la existencia de apenas siete plantas de tratamiento de residuos sólidos al 2004, de las cuales únicamente dos funcionaban adecuadamente.<sup>30</sup>

En el tema de la participación ciudadana se definirán las reglas claras en que esta se llevará a cabo, recordando que ello implica identificar y desarrollar los mecanismos e instrumentos de participación y coordinación. Corresponderá a la Municipalidad liderar el proceso, por medio de su Concejo y Alcalde; y por parte de los usuarios, los grupos de ciudadanos organizados de acuerdo a intereses comunes y no personas individuales; privilegiando a las organizaciones de base representadas en Cooperativas, Asociaciones Sociales y Culturales, Prestadores de Servicios para el Turismo, Instituciones Gubernamentales, Servicios de Banca, Sector Productivo, Comerciantes, las Organizaciones no Gubernamentales, Iglesias, Partidos Políticos, y otro tipo de organización reconocida, con presencia en la Cabecera Municipal.

Los espacios de participación conllevarán entre otros beneficios:

- a. Desarrollar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, reduciendo los impactos negativos al ambiente.

---

30

URL (Universidad Rafael Landívar)/ Instituto de Incidencia Ambiental/ Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas/ IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Embajada Real de los Países Bajos. 2006. Perfil Ambiental de Guatemala 2006: Estado y Tendencias del Ambiente en Guatemala: Desechos sólidos. URL. Guatemala. GT. C.A. p. 161-174.

- b. Mejorar la calidad de vida de la población, al solucionar problemas ambientales que están afectando a toda la población y en mayor grado al sector de menos ingresos.
- c. Consolidar este proceso de orden común a los habitantes y no exclusivo de la Administración Municipal.
- d. Propiciar la cultura de participación, la búsqueda de soluciones y consensos; sobre todo en los procesos de planeación.
- e. Orientar el comportamiento ambiental y cambio de hábitos de la población en el tema de los residuos sólidos; en especial en el consumo razonable, reducción de residuos en la fuente, reutilización, separación.
- f. Crear una cultura de pago por servicios.
- g. Propicia la generación de nuevos empleos dentro del Sistema.

Como ya se ha apuntado en este documento, la participación ciudadana es vital para el funcionamiento del Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos; sin embargo para que esta se involucre y participe en las actividades, debe ser motivada y preparada, para que conozca y entienda del Sistema.

La preparación de los distintos sectores deberá estar enfocada al tipo de audiencia que se proyecte (comercio, industria, adultos, niños, etc.), respondiendo a las metas que se pretende con cada grupo de población visto este como ente generador de residuos; partiendo de ello para definir la continuidad que se requiere de la campaña de educación o información, los recursos disponibles; recordando que todo ello es un proceso que se enfrenta a la costumbre y hábitos que se han adquirido durante años.

Estudios a nivel Centroamericano refieren que en aspectos de Educación comunitaria sobre residuos sólidos “El conocimiento y entendimiento de los componentes y problemas del manejo integral de los residuos sólidos por parte de la comunidad es clave cuando se requiere que esta se involucre y participe en las actividades de manejo de residuos sólidos. Por ello es necesario educar a la comunidad. La educación sobre los residuos sólidos debe empezar con los conceptos básicos y necesidades del manejo de residuos sólidos y se debe explicar claramente cómo la comunidad puede participar. Desde luego, hay que motivar efectivamente a la comunidad para que tenga el deseo de cambiar su actitud en relación con el manejo de los residuos sólidos”.<sup>31</sup>

---

31

Salazar, DB. 2003. Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. In Umaña, G; Gil Laroj, J; Sálazar Ortiz, C; Stanley Cáceres, M; Bessalel, M. eds, PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica) / SIGMA (Sistema de Gestión para el Medio Ambiente). Guatemala, GT. 73 p.

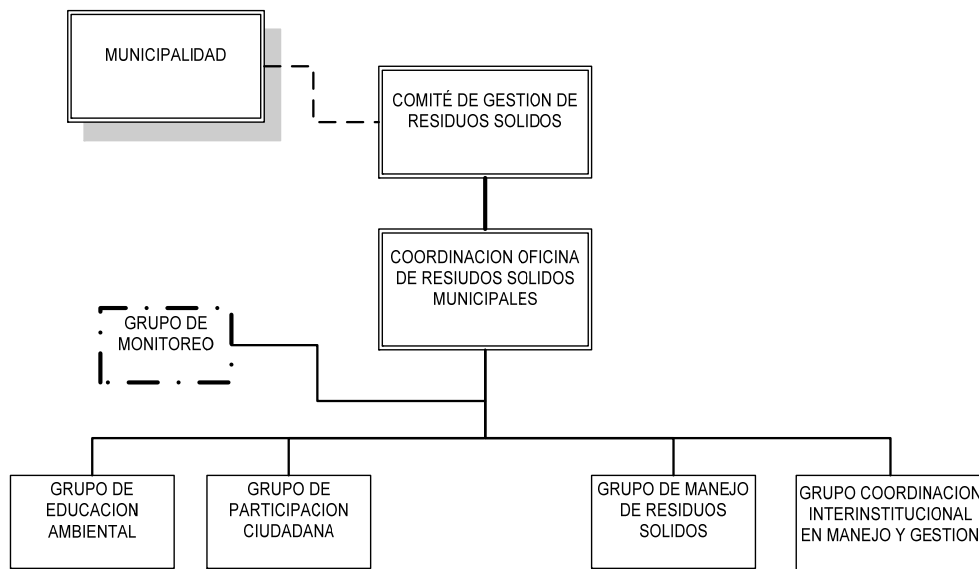


La participación ciudadana juega un rol importante en la formulación, implementación, supervisión y actualización del Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos; para lo cual debe integrarse un Comité de Gestión de Residuos Sólidos, que su función principal consistirá en agrupar a todos los sectores: población organizada; instituciones de Gobierno Central con presencia en el Municipio o las que sean delegadas para tal fin; los prestadores del servicio; y el Gobierno Municipal. En tanto que particularmente los sectores organizados de la sociedad, presentarán a toda población; para lo cual estarán definiéndose como sus funciones principales las siguientes:

- Articular con la Oficina de Residuos Sólidos Municipales, para participar bajo el liderazgo de dicha oficina en el Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos.
- Contribuir a desarrollar una política del municipio para propiciar la participación ciudadana, promoverla y facilitar la participación de todos los grupos organizados.
- Decidir en el Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos, supervisarlos, proponer actualizaciones en los aspectos técnicos y económicos.
- Promover en todos los niveles de la población una conciencia ambiental.
- Mantener informada a la población sobre el desarrollo del Sistema de Gestión.
- Participar activamente en la elaboración y aprobación del Plan para el Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos.

Con la finalidad de esquematizar el Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos, como un proceso en el cual se articule la participación de todos los sectores: población organizada; instituciones de Gobierno Central con presencia en el Municipio o las que sean delegadas para tal fin, los prestadores del servicio, y el Gobierno Municipal (quien tiene la iniciativa y coordina el proceso); a continuación en la figura 16, se aprecia con claridad la presencia activa del Comité de Gestión de Residuos Sólidos, en el cual se incluye la representación de toda población organizada.

**Figura 16. Organigrama General del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez**



Para lograr la participación efectiva de la población, la Municipalidad de manera coordinada con instituciones de Gobierno Central y Organizaciones no Gubernamentales, desarrollaran programas que permitan identificar a los grupos organizados, hacer campañas de educación, información y divulgación para sensibilizar e informar a la población, y permitir espacios de expresión.

## **5.6 Indicadores y Monitoreo de la Gestión en el manejo de Residuos Sólidos para la Cabecera Municipal**

Los indicadores de gestión son datos que pueden ser medibles que son relacionados con aspectos de la prestación de un servicio, que faciliten establecer para este, su eficacia, su calidad, el grado de satisfacción del usuario, medir los puntos sensibles del servicio; es decir permitan analizar e informar del manejo de un servicio, para su monitoreo y evaluación, con el fin de toma de decisiones.

Como parte importante de la gestión de toda actividad y proyecto, se debe contar con instrumentos administrativos que permitan mostrar los puntos sensibles de esta, dando señales o evidenciando, el cumplimiento de los objetivos planteados; por lo que los indicadores deberán ser formulados por equipos que seleccionen y discutan su aplicación, y enfocados a facilitar la identificación de problemas, localizar los logros y consolidarlos, y ayudar a establecer el estado de demanda del servicio.

Los indicadores se pueden agrupar en dos tipos; a) directos, se obtienen a partir de investigación directa dentro de la estructura administrativa del sistema o en las fases de prestación del servicio; b) indirectos, que responden al cumplimiento de objetivos planteados, relacionados con el desarrollo local (salud, educación cultura, etc.).

Al momento de desarrollar los indicadores, el equipo responsable debe recordar que su planteamiento obedecerá a las premisas siguientes: a) sencillos, fácilmente medibles; b) económicos, poca inversión para su seguimiento; c) representativos, ser preciso en lo que se desea evaluar; d) oportuno, debe aplicarse en el momento justo que se necesita; e) utilizable, que se formulen sólo los indicadores que se van a necesitar; f) sensibles, susceptible a modificarse con cambios en el sistema; g) precisos, debe ser invariable cuando se aplique en repetidas oportunidades ante condiciones similares; h) disponibles, los datos o información para evaluar el indicador deben ser localizables y fáciles al momento de calcularlos; i) escasos, con una pequeña cantidad de indicadores debe ser suficiente para la toma de decisiones.

Los indicadores básicos que se aprecian en la figura 17, deberán responder a los objetivos específicos; esta propuesta servirá al equipo que se designe, de punto de partida para medir la eficiencia en el manejo integral de los residuos sólidos para el caso de la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez; como propuesta, obliga a ser sometidos a discusión para su aprobación.

**Figura 17. Propuesta de indicadores de eficiencia en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos**

OBJETIVO	INDICADOR
Hacer funcional la Oficina Municipal encargada del manejo integral de los Residuos Sólidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acuerdos y Reglamentos en materia de Residuos Sólidos vigentes</li> <li>2. Número de Plantas de Tratamiento, Reciclaje y Rellenos Sanitarios funcionando</li> </ol>
La población cambia sus hábitos de producción, manejo y disposición de los Residuos Sólidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de botaderos clandestinos cerrados</li> <li>2. Porcentaje de viviendas y comercios a los que se les recolecta desechos</li> </ol>
La población organizada participa en la implementación del sistema de manejo de Residuos Sólidos y en la auditoría social	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de Organizaciones participando</li> <li>2. Asociaciones o grupos reconocidos de la Sociedad Civil participando</li> <li>3. Denuncias de mal manejo o mal servicio prestado</li> <li>4. Número de empresas prestadoras de servicios de recolección</li> </ol>
Propiciar la participación del sector privado en la prestación del servicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de personas individuales o jurídicas prestando el servicio por medio de concesión</li> </ol>
Las calles y los sitios públicos son áreas limpias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kilómetros de calles barridas en cada operativo de limpieza</li> </ol>

## **5.7 Reglamentos y Normativa**

Los instrumentos por medio de los cuales la Municipalidad garantiza la correcta prestación del servicio se dividen en dos marcos; el marco regulatorio y el marco de concesión. El primero se refiere a las ordenanzas que regulen el funcionamiento del servicio; y el segundo un instrumento por medio del cual se confía a una persona (individual o jurídica), la prestación del servicio, y en el cual se refieren los plazos de concesión, aceptación de las ordenanzas municipales, sistemas control, tarifas, aspectos operativos, prohibiciones, sanciones y garantías.

La regulación del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, que garantice la participación ciudadana, mantenga operando el sistema y su sostenibilidad, recae en la Municipalidad (Código Municipal; Artículo 35 literal (i); Artículo 68 literal (a); Artículo 72; Artículo 74; y Artículo 75 literal a). La normativa técnica que este documento recoja, estará enfocada a ser de aplicación directa en los procesos de generación, almacenamiento, limpieza de sitios públicos y calles, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos; regular los procedimientos administrativos, prestación del servicio; derechos y obligaciones de los usuarios; lista de materiales peligrosos; prohibiciones y sanciones por faltas contempladas en el Reglamento. Este deberá estar redactado de manera comprensible y de fácil aplicación.

Las regulaciones deberán contemplarse en dos vías, para su correcta implementación, siendo una para que los usuarios cumplan con respetar todas las restricciones o prohibiciones, y la segunda para que el ente recolector responda a todas las obligaciones.

En la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, el manejo integral de los residuos sólidos, deberá quedar plasmado en un reglamento que tenga como objetivos básicos:

- Reducir, reutilizar, reciclar los residuos sólidos.
- Concientizar al ciudadano respecto de los problemas de contaminación al ambiente por el mal manejo de los residuos sólidos, y de la importancia de su participación búsqueda de la solución.
- Resolver el problema de los residuos sólidos.
- Preservar los recursos naturales y culturales.
- Mejorar las condiciones de trabajo del servicio recolección y de limpieza.
- Crear fuentes de trabajo dignas.
- Reducir la contaminación ambiental.
- Regular la prestación del Servicio.
- Ser del dominio público.
- Garantizar la sostenibilidad del sistema.
- Limitar el tipo de material a procesar en el sistema por medio de una lista de materiales peligrosos.

Para su correcta redacción, es recomendable que el Reglamento siga una estructura definida que como mínimo incluya:

- Generalidades.
- **Ámbito de Aplicación**; el objeto de regular la gestión integral de los residuos sólidos.
- **Glosario de Términos**; establecerán las definiciones de términos.
- **Responsabilidades**; se refiere a las competencias en materia de planificación, regulación, normativa, limitaciones, supervisión, en todo el proceso de la gestión.
- **Obligaciones**.
- **Disposiciones Generales**; relacionadas con el manejo de los residuos.
- **Clases de Servicio**; por Clase de residuo generado y por Categoría del generador.
- **Prohibiciones**.
- **Infracciones**.
- **Sanciones**.

En el sentido práctico del aprovechamiento del trabajo de tesis y como contribución al Municipio, se incorporaron los conceptos vertidos en el documento; para que finalmente se proponga un **PROYECTO DE REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ**; el cual deberá ser revisado por las autoridades del municipio y adaptarla a los intereses de la colectividad.



## CONCLUSIONES

1. Los problemas de contaminación ambiental originados por los residuos sólidos en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, son una consecuencia directa de la inadecuada gestión, mal manejo y disposición final de éstos.
2. El procedimiento para el desarrollo del sistema de gestión integral de los residuos sólidos para la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, propuesto en el estudio, garantiza el manejo seguro de los residuos sólidos y propicia mejores condiciones de vida en la población y contribuye positivamente en la calidad ambiental de este poblado.
3. Se carece de información y programas de educación que incidan en la población con cambios sobre el manejo de los residuos; sin embargo el 65% de la población está dispuesta a participar en la búsqueda de soluciones.
4. La participación ciudadana tiene un rol importante en los procesos de formulación, implementación, supervisión y actualización del Sistema de Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos; particularmente los sectores organizados de la sociedad.

5. Es necesario reglamentar el Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, para facilitar la participación ciudadana, mantener operando el sistema y garantizar su sostenibilidad; y que se aplique en los procesos de generación, almacenamiento, limpieza de sitios públicos y calles, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos; que regule procedimientos administrativos, la prestación del servicio; derechos y obligaciones de los usuarios; lista de materiales peligrosos; prohibiciones y sanciones por faltas.
  
6. En cumplimiento al mandato Constitucional, al Código Municipal y el Código de Salud, competen a la Municipalidad la limpieza y ornato, formular y coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos. Corresponsiéndole liderar el proceso y coordinar con todos los sectores organizados de su jurisdicción, y emitir y aprobar los acuerdos, reglamentos y ordenanzas necesarias.

## RECOMENDACIONES

1. El Gobierno Municipal debe solucionar el problema de los residuos sólidos, formular y coordinar las políticas, los planes y programas de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.
2. La Municipalidad debe desarrollar su sistema de gestión, partiendo de la propuesta del estudio, para garantizar el manejo seguro de los residuos sólidos, con la participación interinstitucional, el liderazgo municipal y la población organizada.
3. Municipalidad y autoridades locales de educación coordinen mecanismos que permitan incluir en las escuelas del municipio, temas relativos a la educación ambiental, procurando que niñez sea multiplicador hacia sus hogares.
4. Dirigir a la comunidad programas de educación, de manera que los usuarios participen en las campañas encaminadas a lograr cambios en los hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos, para fomentar la reducción de la generación, la separación en la fuente, el manejo ambiental, el reuso, el reciclado; se fomente en ésta su involucramiento en los procesos de planeación participativa, y prácticas de las auditorias sociales.

5. La Municipalidad debe liderar el proceso de las soluciones de manera coordinada con la población organizada, y aprobar el Reglamento para la Gestión Integral para los Residuos Sólidos Municipales para la Cabecera Municipal, que es propuesto en el estudio.
  
6. Crear y reglamentar dentro de la estructura administrativa municipal las funciones de la Oficina de Servicios Municipales y que incluya dentro de ésta, la Oficina encargada de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales, para que articule con todos los sectores, lidere la coordinación del diseño del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y vele por el cumplimiento del Reglamento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acurio, G; Rossin, A; Teixeira, PF; Zepeda, F. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe. eds. BID (Banco Interamericano de Desarrollo) / OPS (Organización Panamericana de la Salud). Washington, D.C, US. 1997.
2. Asamblea Nacional Constituyente, Constitución Política de la República de Guatemala, Guatemala, 1985.
3. Banco Interamericano de Desarrollo –BID-, Lineamientos estratégicos para la Gestión Ambiental Urbana en Centroamérica, Serie de Estudios Económicos y Sectoriales. Noviembre 2006.
4. Congreso de la República de Guatemala, Código Municipal, Decreto Número 12-2002, Guatemala, mayo 2002 y sus reformas Decreto Número 22-2010, Guatemala, junio 2010.
5. Dary, JM. Presentación de Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, Guatemala. Guatemala, Eds. CONADES (Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos); GTZ (Cooperación Técnica Alemana), 2005.
6. Dirección de Análisis Económico, Ministerio de Economía de Guatemala, Necesidades Básicas e Insatisfechas, Guatemala, noviembre 2001.
7. Dirección General Ambiental Sectorial, Ministerio del Ambiente, Propuesta Organizacional, Sistema de Gestión Ambiental Municipal, Colombia, julio 2002.

8. Hernández Hernández, R. A. Tratamiento y Disposición de los Desechos Sólidos para el pueblo de Santiago Sacatepéquez, municipio de Santiago Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez. Tesis Ing. Civil. Guatemala, USAC, Fac de Ingeniería, 2004.
9. Instituto Geográfico Nacional “Ingeniero Alfredo Obiols Gómez”, Diccionario Geográfico Digital de Guatemala, Guatemala, Julio de 2000.
10. Instituto Geográfico Nacional “Ingeniero Alfredo Obiols Gómez”, Mapas Topográficos Digitales de Guatemala, Guatemala, Julio de 2000.
11. Instituto Nacional de Estadística, Lugares Poblados, XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002, Guatemala, 2002.
12. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-, Atlas Climatológico, Guatemala, 2003.
13. Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal Guía Metodológica para la Caracterización y Composición de los Desechos Sólidos, San Salvador, El Salvador, junio 2001.
14. Iván Silva Lira, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Metodología para la Elaboración de Estrategias de Desarrollo Local, Santiago de Chile, noviembre 2003.
15. Ministerio de Agricultura, Ganadería, y Alimentación –MAGA-, Unidad de Políticas e Información Estratégica –UPIE-, Mapas de Información Geográfica, Guatemala, agosto 2001.
16. Ministerio de Medio Ambiente República de Colombia; Universidad Nacional de Colombia, Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM- Propuesta Organizacional. Bogotá, Colombia, Junio 2002, Opciones Gráficas Editores Ltda.
17. OPS (Organización Panamericana de la Salud) / Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. 2005. Informe de Evaluación Regional de los Servicios de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Washington, D.C., US. Ed. OPS, 2005.

18. Poltera, Nicolás, Universidad Nacional de Costa Rica, Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Ambiente, Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos, Un Nuevo Instrumento de Gestión Ambiental Municipal en Costa Rica, Costa Rica, 8 de noviembre 2007.
19. Salazar, DB. Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. In Umaña, G; Gil Laroj, J; Sálazar Ortiz, C; Stanley Cáceres, M; Bessalel, M. eds, PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica) / SIGMA (Sistema de Gestión para el Medio Ambiente). Guatemala, Guatemala, 2003.
20. Secretariado de Manejo del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, San Salvador, Estudio, Análisis y Propuestas para el Fortalecimiento de los Programas de Gestión Público-Privado en el Manejo de los Desechos Sólidos y el Saneamiento Ambiental Existentes en el Área Metropolitana de San Salvador, El Salvador, 2001.
21. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Guía para la Gestión Integral de los residuos Sólidos Municipales, México, México DF, 2001.
22. Universidad Rafael Landívar – Instituto de Incidencias Ambientales, Perfil Ambiental de Guatemala 2006, Guatemala, 2006.
23. Universidad Rafael Landívar/ Instituto de Incidencia Ambiental/ Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas/ Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Embajada Real de los Países Bajos. Perfil Ambiental de Guatemala 2004: Panorama del Medio Ambiente en Guatemala: Desechos sólidos. URL. Guatemala. Guatemala, C.A., 2004.
24. UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia); Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. Diagnóstico integral de residuos sólidos y análisis de brecha, Municipios menores de 50,000 habitantes. Colombia. Ed. publicaciones UNICEF 2005.

## SITIOS DE INTERNET CONSULTADOS

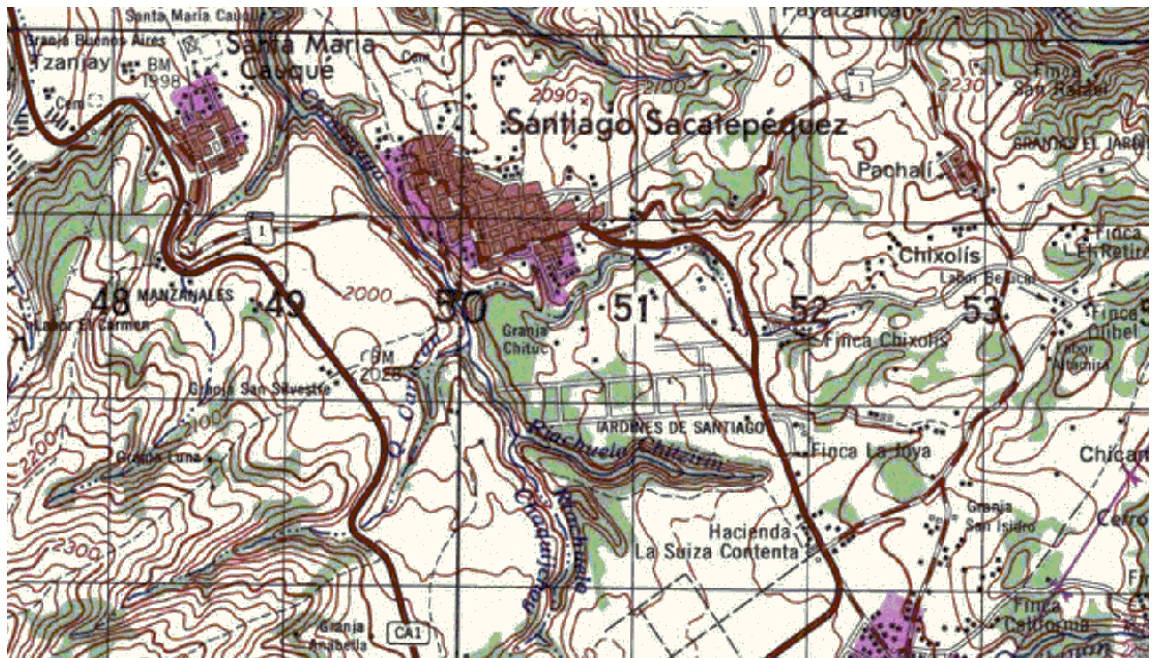
1. <http://www.segeplan.gob.gt>.
2. [http://www.cepis.org.pe/curso\\_mrsm/e/index.html](http://www.cepis.org.pe/curso_mrsm/e/index.html).
3. <http://www.ccad.ws/poarca/sobresigma.php>.
4. <http://www.worldbank.org/solidwaste>.
5. <http://www.idbdocs.iadb.org>.
6. <http://www.giresol.org/index>.
7. [http://www.isdem.gob.sv/desechos\\_s2.htm](http://www.isdem.gob.sv/desechos_s2.htm).
8. <http://maps.google.com>.



## ANEXOS

### ANEXO A

#### Mapa de Ubicación de Santiago Sacatepéquez



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, Guatemala, tomado de hoja 2059 I.

coordenadas latitud  $14^{\circ} 38' 05''$  y longitud  $90^{\circ} 40' 45''$

## ANEXO B

### Mapa de Ubicación de Botaderos en Santiago Sacatepéquez



Fuente: <http://maps.google.com>, imagen 15 de febrero 2010.

## APÉNDICES

### APÉNDICE A

#### GUÍA PARA LA ENTREVISTA A LA AUTORIDAD MUNICIPAL

#### MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL

1- ¿Quiénes prestan el servicio de extracción de basura en la Cabecera Municipal?

---

---

2- ¿Cuánto se cobra por servicio de extracción de basura por mes?

2.1 Domiciliar: \_\_\_\_\_

2.3 Comercial: \_\_\_\_\_

3- ¿Qué porcentaje de la Cabecera se cubre con el servicio de extracción de basura?

---

4- ¿Cuántas viviendas o locales se atienden con el servicio de extracción de basura?

4.1 Domiciliar: \_\_\_\_\_

4.2 Comercial: \_\_\_\_\_

5- ¿Con qué frecuencia se presta el servicio de extracción de basura?

5.1 Domiciliar: \_\_\_\_\_

5.2 Comercial: \_\_\_\_\_

6- ¿Con cuanto personal se cuenta para el servicio de extracción de basura?

---

---

7- ¿Con qué equipo se cuenta para el servicio de extracción de basura?

---

---

8- ¿Qué monto se asigna del presupuesto Municipal para el servicio de extracción de basura?

---

---

9- ¿Existe servicio de limpieza Municipal de calles, mercados y sitios públicos?

1 SI \_\_\_\_\_ 2 NO \_\_\_\_\_ *si la respuesta es negativa pase pregunta 15.*

10- ¿Qué longitud de calles se barren, cuántos parques y mercados?

---

11-¿Cuál es la frecuencia del servicio de limpieza de calles, mercados y sitios públicos?

- 1 Diario \_\_\_\_ 2 Tres veces por semana \_\_\_\_ 3 Dos veces por semana \_\_\_\_  
4 Una vez por semana \_\_\_\_ 5 Ocasional \_\_\_\_

12-¿Con cuanto personal se cuenta para el servicio de limpieza de calles, mercados y sitios públicos?

---

---

13-¿Qué monto se asigna del presupuesto Municipal para el servicio de limpieza de calles, mercados y sitios públicos?

---

---

14-¿Con cuanto personal se cuenta para el servicio de limpieza de calles, mercados y sitios públicos?

---

---

15-¿Cuál es la estructura administrativa del servicio de extracción de basura, y de limpieza de calles, mercados y sitios públicos?

---

---

16-¿Cuántos botaderos autorizados existen para el uso de la Cabecera y quien es el propietario?

---

---

17-¿Cuántos botaderos clandestinos están siendo utilizados en la Cabecera y quien es el propietario de los sitios o indicar si estos son lugares públicos?

---

---

18-¿Cómo se controla el ingreso a los botaderos autorizados para uso de la Cabecera?

---

---

19-¿Cuenta la Municipalidad con un Reglamento o Normativa para el tema de los desechos sólidos?

---

---

20-¿Qué planes tiene contemplados la Municipalidad para mejorar el servicio de extracción de basura, el de limpieza de calles, mercados y sitios públicos; y enfrentar los problemas de contaminación actuales?

---

---

---

## APÉNDICE B

### CUESTIONARIO RESPECTO DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN DE BASURA Y LIMPIEZA DE CALLES

#### MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA MUNICIPAL

1- ¿De qué manera dispone de la basura en su vivienda?

- 1 En botaderos \_\_\_\_ 2 En cualquier sitio \_\_\_\_ 3 Entierra en su predio \_\_\_\_  
4 La quema en su predio \_\_\_\_ *si respondió del numeral 1 al 4, pase a pregunta 6.*  
5 Usa el servicio Autorizado \_\_\_\_ 6 Particulares no Autorizados \_\_\_\_

2- ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección de basura?

- 1 Diario \_\_\_\_ 2 Tres veces por semana \_\_\_\_ 3 Dos veces por semana \_\_\_\_  
4 Una vez por semana \_\_\_\_ 5 Ocasional \_\_\_\_

3- ¿Cómo califica el servicio de extracción de basura?

- 1 Bueno \_\_\_\_ 2 Regular \_\_\_\_ 3 Deficiente \_\_\_\_

4- ¿Cuántas veces por semana desearía que pase el servicio de extracción de basura?

- 1 Así como ahora está bien \_\_\_\_ 2 Diario \_\_\_\_ 3 Tres veces por semana \_\_\_\_  
4 Dos veces por semana \_\_\_\_ 5 Una vez por semana \_\_\_\_

5- ¿Qué sugiere para mejorar el servicio de extracción de basura?

---

---

6- ¿Estaría dispuesto a participar en la búsqueda de soluciones al problema?

1 SI \_\_\_\_\_ 2 NO \_\_\_\_\_ *si la respuesta es afirmativa pase a numeral 3.*

3 ¿De qué forma estaría dispuesto a participar?

---

7- ¿Cuál es la frecuencia del servicio de barrido de calles en su sector?

1 Diario \_\_\_\_\_ 2 Tres veces por semana \_\_\_\_\_ 3 Dos veces por semana \_\_\_\_\_

4 Una vez por semana \_\_\_\_\_ 5 Ocasional \_\_\_\_\_ 6 Nunca \_\_\_\_\_



## **APÉNDICE C**

### **PROYECTO DE REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ**

**El Honorable Concejo Municipal, del Municipio de Santiago Sacatepéquez, del Departamento de Sacatepéquez.**

#### **CONSIDERANDO:**

Que el municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población de este.

### **CONSIDERANDO:**

Que dentro de las competencias municipales les corresponden entre otras, los servicios de limpieza y ornato; la formulación y coordinación de políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final, de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento con las normas aplicables.

### **POR TANTO:**

En uso de las facultades que la Constitución Política de la República de Guatemala le confiere y con base al Decreto Número 12-2002 Código Municipal, y sus reformas contenidas en el Decreto Número 22-2010, ambos del Congreso de la República.

### **ACUERDA:**

Emitir el siguiente:

**REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ**

## **CAPÍTULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1. Materia.** El presente Reglamento desarrolla los procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Residuos Sólidos No Peligrosos y Residuos Sólidos Especiales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez; y regula sobre éstos las actividades técnico administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción para el Manejo Integral, es decir el conjunto de medidas y actividades técnico operativo y administrativo que involucran, la generación, el almacenamiento, la recolección, la segregación, el transporte, el tratamiento y la disposición final.

Los residuos sólidos provenientes de centros de salud, humana o animal (hospitales; clínicas; laboratorios; morgues; centros de prevención, diagnóstico, recuperación tratamiento o investigación; y todo establecimiento de atención en salud), que por su naturaleza se consideren tóxicos, radioactivos o capaces de diseminar elementos patógenos, están regulados en cuanto a su generación, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final por medio del Acuerdo Gubernativo No. 509-2001 Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.

Los residuos sólidos peligrosos se regirán de conformidad con el Decreto Número 90-97 Código de Salud y las leyes específicas en la materia.

**Artículo 2. Objetivos.** Las disposiciones contenidas en el presente Reglamento son de orden público e interés social y su observancia es general y obligatoria para los generadores de residuos sólidos municipales, residuos sólidos no peligrosos y residuos sólidos especiales; así como para los que se dedican a almacenar, recolectar, transportar, tratar, y dar disposición final a los residuos sólidos municipales, residuos sólidos no peligrosos y residuos sólidos especiales; y su ámbito de aplicación es en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez; y tiene como objetivos los siguientes:

- a) Regular la gestión integral de los residuos sólidos, a fin de preservar la salud y el ambiente.
- b) Señalar los derechos y las obligaciones en materia de aseo público, a las personas individuales y jurídicas e instituciones públicas o privadas.
- c) Establecer las bases para que se preste un servicio público de calidad a la población.
- d) Establecer las bases para la organización y coordinación de las dependencias e instituciones que intervienen en la aplicación, inspección, y vigilancia del presente Reglamento; para la realización de las siguientes acciones:
  - i. Mantener limpio al Municipio.
  - ii. Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el Municipio.
  - iii. Uso y destino adecuado a los residuos sólidos, Materia de este Reglamento.
  - iv. Recolectar, transportar los residuos a los sitios de disposición final.
  - v. Vigilar y controlar la disposición final de los residuos sólidos.
  - vi. Evitar que el manejo y disposición final de los residuos sólidos que originen focos de infección, peligro o molestia para la población, o la propagación de enfermedades; o daños al ambiente.

- vii. Limitar la clase de residuos sólidos que se autoriza a disponer en el sistema para la Cabecera Municipal, atendiendo su Peligrosidad - Toxicidad, Fuente Generadora, y Lugar de o Municipio de Procedencia de éstos.
- e) Establecer las bases para una nueva cultura en la gestión de los residuos sólidos en el Municipio, para que generadores, prestadores de servicio y servidores municipales, contribuyan en la solución de problemas ambientales.
- f) Difundir y desarrollar la nueva cultura en la gestión de los residuos sólidos en el Municipio, para que generadores, prestadores de servicio y servidores municipales, contribuyan en la solución de problemas ambientales.

**Artículo 3. Definiciones.** Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Reglamento, se definen los siguientes términos:

**Almacenamiento:** Acción y efectos de retener temporalmente residuos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al recolector, o se dispone de ellos.

**Basura:** Sinónimo de residuo o desecho.

**Biodegradación:** Proceso de destrucción de un producto, por medio de bacterias, microorganismos u otros agentes biológicos.

**Botadero:** Lugar en donde se arrojan los residuos sólidos, a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir tratamiento sanitario, sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

**Compostaje:** Material tipo humus, bioquímicamente estable, constituido por materia orgánica, mineral y cerca del 40% de agua, PH neutro. Resultado de la descomposición aeróbica, obteniéndose la esterilización, y, anaeróbica, con un producto bajo en nitratos.

**Desecho Sólido (Residuo Sólido):** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico o inorgánico, que no tiene utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que lo produce.

**Disposición Final:** Depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños al ecosistema.

**Gestión Integral de los Residuos Sólidos:** Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los residuos sólidos, hasta su disposición final. Que en el presente Reglamento se refiere a: Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Residuos Sólidos No Peligrosos y Residuos Sólidos Especiales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez.

**Generador de Residuos:** persona natural o jurídica que por sus actividades genera residuos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario, y el que opera en actividades de recolector de residuos.

**Generación:** Cantidad de residuos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo.

**Lixiviado:** Líquido percolado a través de los residuos sólidos, en un relleno; este se compone de agua de lluvia, humedad, descomposición orgánica, materiales disueltos y suspendidos.

**Manejo:** Conjunto de medidas y actividades técnico operativo y administrativo que involucran, la generación, manipuleo, almacenamiento, recolección, segregación, transporte, tratamiento y disposición final.

**Materia Orgánica:** Compuesta por moléculas orgánicas naturales, proveniente organismos vivos de origen animal o vegetal, susceptible a descomposición, lo cual se transforma para nutrientes del suelo; pero es causante de lixiviados.

**Municipalidad:** La autoridad ejercida en representación de los habitantes de la circunscripción del Municipio de Santiago Sacatepéquez.

**Operador de Servicio:** Persona individual o jurídica que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que conforman la prestación de un servicio.

**Reciclaje:** Reaprovechamiento mediante un proceso de transformación de partes o componentes de materiales descartados, con el fin de reincorporarlos al ciclo productivo.

**Recolección:** recoger objetos para un fin determinado.

**Recolector:** Persona destinada para las labores de recolección.

**Recuperación:** Obtención de materiales secundarios, retirando estos de los residuos sólidos para su reuso o el reciclado.

**Relleno sanitario:** técnica sanitaria aplicada en área de terreno, que recibe, acomoda, compacta residuos sólidos, para luego ser cubiertos con suelo; implicando actividades de tratamiento de gases, lixiviados, y control de vectores.

**Residuo:** Sinónimo de Desecho; se entenderá por cualquier materia que sea generada en los procesos de: extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permita incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos Sólidos Especiales:** Residuos sólidos producto de la desactivación de residuos sólidos peligrosos, las grasas, aceites lubricantes, aceites hidráulicos, aceites dieléctricos, embases de aerosoles, y todo aquel que pueda causar reacción violenta.

**Residuos Sólidos Municipales:** Residuos sólidos generados en el municipio, provenientes de: actividades normales de casas de uso residencial; en la vía pública, mercados; instituciones, industria y comercio cuando se trata de actividades normales similares a las residencias; en todos los casos sin presencia de residuos sólidos peligrosos.

**Residuos Sólidos Peligrosos:** Residuos sólidos con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico – infecciosos, irritantes, que representen peligro para la salud y el ambiente

**Residuos Sólidos No Peligrosos:** Residuos sólidos generados industrias, comercios, demoliciones y construcciones, que no son catalogados como Peligrosos.

**Reuso:** Volver a utilizar un producto ya sea para el mismo fin que se le dio originalmente o para otros.

**Segregación:** Proceso de selección o separación con el objeto de clasificar por categorías, tipos o clases.

**Tratamiento:** Conjunto de acciones o procesos, mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas, y microbiológicas, de materia orgánica o inorgánica.

**Vertedero o Botadero:** Lugar de disposición de los residuos sólidos, en donde se arrojan los residuos sólidos, a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir tratamiento sanitario, sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

**Vertedero Controlado (Sitio de Disposición Final):** Lugar destinado y autorizado para la disposición final de los residuos sólidos, en condiciones técnica y ambientalmente adecuadas, para evitar daños a la salud y el ambiente; y luego de que éstos han tenido un proceso segregación para su reuso, o destinados al reciclaje, o su tratamiento; para que finalmente los descartados sean tendidos, compactados y cubiertos; controlando la emisión de gases y lixiviados.

**Artículo 4. Funciones de la Municipalidad.** Le corresponderá organizar y supervisar toda la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, dentro del ámbito de su competencia vigilará, verificará y fiscalizará el cumplimiento del presente Reglamento; para tales fines cumplirá con las funciones siguientes:

- a) Regular, controlar y supervisar el almacenamiento temporal de los residuos sólidos en mercados, comercios, calles, sitios públicos, sitios privados destinados a concentración de personas.



- b) Establecer, regular, controlar y supervisar el sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos de mercados, comercios, industria, calles, sitios públicos, sitios privados destinados a concentración de personas, casas de uso residencial, e instituciones públicas y privadas.
- c) Establecer, regular, controlar y supervisar la disposición final de los residuos sólidos.
- d) Promover programas de sensibilización y educación ambiental y de participación ciudadana; así como programas de investigación y estudios específicos para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos.
- e) Coordinar con instituciones públicas y privadas actividades para el cumplimiento del literal precedente.
- f) Establecer la Oficina de Residuos Sólidos y los procedimientos administrativos para la correcta aplicación del presente Reglamento.
- g) Proveer, coordinar y ejecutar campañas de información, educación, y comunicación que estimulen la participación de la población, fomentar la adopción de medidas para reducir la generación, reutilizar, reciclar y manejar ambientalmente los residuos sólidos

**Artículo 5. Responsabilidades de la Municipalidad.** Con forme el presente Reglamento la Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, por medio de sus autoridades, sus dependencias administrativas, unidades de servicio, y funcionarios, organizará y supervisará la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Residuos Sólidos No Peligrosos y Residuos Sólidos Especiales en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez y el conjunto de medidas y actividades técnico operativo y administrativo que involucran el Manejo, y que comprende:

- a) Reducción en la fuente; reducir la cantidad de residuos por medio de: utilizar menos empaque o envases en los productos, utilizar envases rellenables y cestas o cajas reutilizables para transportar productos a granel; utilizar productos reciclados.
- b) Generación de residuos; minimizar la cantidad de residuos generados por medio de adquirir las cantidades de productos que efectivamente se utilizarán.
- c) Separación; consiste en separar en la fuente generadoras los productos, agrupándolos por reciclables (plásticos, papel, cartón, metal, etc.); material de orgánico.
- d) Acumulación; o almacenaje, en este componente se debe complementar con el anterior para aislar los productos por su Clase (referirse al Artículo 8 de este Reglamento); recordando la importancia del tipo de recipiente a utilizar, el cual debe contar con tapadera para evitar la entrada de agua.
- e) Recolección; labores de recogida de los residuos, para lo cual se aplican varios métodos como: parada fija (en usuario entrega en un punto); acera (el recolector llega a la puerta del usuario); contenedores (depósitos hacia donde el usuario entrega sus residuos).
- f) Transporte; medio para trasladar los residuos hasta la planta de tratamiento.
- g) Reuso; volver a utilizar un producto ya sea para el mismo fin que se le dio originalmente o para otros, esto reducirá la cantidad de residuos a procesar en la planta de tratamiento.
- h) Reciclado; consistirá en la recuperación de material susceptible de ser llevado al mercado para que sea aprovechado mediante un proceso de transformación de partes o componentes de materiales descartados, con el fin de reincorporarlos al ciclo productivo.

- i) Tratamiento, proceso por medio del cual se hará una transformación de los residuos para el aprovechamiento de energía, compost. El tipo de tratamiento dependerá de los procesos tecnológicos disponibles, dependiendo de la caracterización de los residuos y las oportunidades económicas y financieras.
- j) Disposición final; sitio adecuado convenientemente para el depósito definitivo de los residuos no aprovechables, no reusables, no reciclables, y no adecuado para la recuperación de energía; cuidando que su confinamiento no afecte la salud y el ambiente.
- k) Utilizar lugares para la disposición final de residuos sólidos, o construcción de las plantas de tratamiento de residuos sólidos, y la autorización de la construcción de los mismos; previo dictamen de los Ministerio de: Salud y Asistencia Social, y de Ambiente y Recursos Naturales.
- l) Limitar el ingreso de residuos sólidos a los sitios de tratamiento y disposición, de acuerdo a su Peligrosidad - Toxicidad, Fuente Generadora, y Lugar o Municipio de Procedencia.

**Artículo 6. Operador del Servicio.** La Municipalidad prestará el servicio de Manejo de Residuos Sólidos en la Cabecera Municipal directamente o a través de personas individuales o jurídicas, con forme al régimen de concesiones de servicio público municipal, regulado en el Decreto 12-2002 Código Municipal y leyes de la materia. La Municipalidad será responsable de la Gestión de Residuos Sólidos en la Cabecera Municipal directamente o a través de personas individuales o jurídicas, en quienes podrá delegar las funciones de gestión y/o administración, mediante los procedimientos que la Ley regula.

**Artículo 7. Obligaciones de los Generadores de Residuos Sólidos.** Es obligación de todos los generadores de residuos sólidos que se localicen en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, siendo estas personas individuales o jurídicas, públicas o privadas, vecinos o transeúntes; cumplir y velar por que se cumpla el presente Reglamento, así como todas las disposiciones existentes en materia ambiental; y quedan obligados a depositar los residuos sólidos que generen, dentro de los parámetros y en los sitios autorizados por la Municipalidad, debiendo asumir los costos que ello implique.

**Artículo 8. Clasificación de los Residuos Sólidos.** Para los fines del presente Reglamento la Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, clasifica los residuos sólidos de acuerdo a: 1) Peligrosidad y Toxicidad, y 2) Fuente Generadora:

**1. Peligrosidad y Toxicidad de los Residuos Sólidos:**

- I. **Peligrosos.** De alto riesgo para la salud y/o el ambiente, pueden ser inflamables, corrosivos, radiactivos, o con toxicidad patógena., explosivas, tóxicas, biológico – infecciosos, irritantes, que representen peligro para la salud y el ambiente
- II. **Especiales.** Pueden presentar propiedades pequeñas que los conviertan en inflamables, biodegradables, solubles; y aquellos producto de la desactivación de residuos sólidos peligrosos, como las grasas automotrices, aceites lubricantes, aceites hidráulicos, aceites dieléctricos, embases de aerosoles, y todo aquel que pueda causar reacción violenta.
- III. **No Peligrosos.** Inertes, con poca o ninguna presencia de elementos solubles.

- IV. **Orgánicos.** Biodegradables generadores de lixiviados, compuesto por moléculas orgánicas naturales, proveniente organismos vivos de origen animal o vegetal, susceptible a descomposición, lo cual se transforma para nutrientes del suelo; pero es causante de lixiviados.

## 2. Fuente Generadora de los Residuos Sólidos:

- A. **Doméstico;** provenientes de Casas de Habitación; principalmente compuesto por residuos III) No Peligrosos, IV) Orgánicos, y en pequeña proporción II) Especiales, con presencia alta de materia orgánica en un porcentaje superior al 50%, generador de los lixiviados que pueden arrastrar los metales que se encuentren en los residuos. Identificando: alimentos; papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrio, aluminio.
- B. **Comercial;** compuesto especialmente por residuos III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales. Fuente generadora, tiendas, hoteles y restaurantes; residuos de naturaleza asociada a papel, cartón, plásticos; madera, vidrio, aluminio, residuos orgánicos.
- C. **Institucional;** compuesto especialmente por residuos No Peligrosos, Orgánicos y Especiales. Entre las que corresponden a Oficinas, Escuelas y Centros de Enseñanza, y toda Institución Pública o Privada; residuos de naturaleza asociada a papel, cartón, plásticos, madera, vidrio, aluminio, residuos orgánicos.

- D. **Industrial**; se presentan residuos desde tipo Peligrosos, III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales; sin embargo el percolado que es arrastrado posee un alto nivel contaminante por la diversidad de la composición química y sustancias altamente tóxicas de los residuos. Identificando, Industria en general, Talleres y Fábricas; residuos que responden especialmente a chatarra, restos de demoliciones (metal, madera, ladrillo, concreto, block, vidrio, aluminio).
- E. **Servicios Municipales**; compuesto por una diversidad de sustancias que se recolectan en de limpieza de calles, sitios públicos y mercados; III) No Peligrosos, IV) Orgánicos y II) Especiales. Se recopilan materiales variados como papel, plástico, materia de origen orgánico.
- F. **Residuos Hospitalarios**; de alto riesgo para la salud y el ambiente, por la presencia de microorganismos patógenos y líquidos corporales; predominando los I) Peligrosos, seguido de III) No Peligrosos y II) Especiales, y escasos IV) Orgánicos. Generados en, el Centro de Salud, clínicas médicas y dentales, laboratorio dental; de alto riesgo para la salud y el ambiente, por la presencia de microorganismos patógenos y líquidos corporales.
- G. **Construcciones y Demoliciones**; principalmente compuesto por residuos No Peligrosos. Se recopilan materiales variados como papel, plástico, metal, mampostería (ladrillo, block cemento-pómez, piedra), madera, láminas de zinc, vidrio, materia de origen orgánico.

## **CAPÍTULO II**

### **PRESENTACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

**Artículo 9 Presentación de los Residuos Sólidos al Ente Recolector.** Los generadores de residuos sólidos que sean usuarios del sistema de recolección autorizado por la Municipalidad; deberán entregar los residuos al ente recolector en recipientes cerrados, impermeables, libres de filos cortantes, preferiblemente separados en: orgánicos (IV Orgánicos), inorgánicos (III No Peligrosos), y los de origen sanitario (II Especiales); los que colocarán en lugares visibles en la parte exterior del inmueble o en los puntos convenidos para tal fin; para su fácil recolección, de acuerdo con el horario que se fije en el sector.

**Artículo 10 Almacenamiento de Residuos Sólidos en Sitios Públicos.** La Municipalidad instalará recipientes apropiados para almacenamiento temporal de los residuos públicos en sitios de uso común (plazas, parques, mercados), para que sean utilizados exclusivamente por peatones y transeúntes.

**Artículo 11 Limpieza de Calles, Sitios Públicos y Mercados.** La Municipalidad será responsable de la Limpieza y Barrido de Calles, Sitios Públicos y Mercados, con su personal y equipo de limpieza.

**Artículo 12 Limpieza de Aceras Frente a Viviendas, Aceras y Calles Frente a Comercios, Industria e Instituciones.** Los habitantes de las viviendas serán responsables por la limpieza de las aceras frente a estas. Los propietarios o arrendantes en predios o construcciones destinados a comercios, industria e instituciones y comercio en la vía pública, tienen la responsabilidad de mantener limpias las aceras y calles frente a su establecimiento, que se vean afectados por su actividad; estando obligados a mantener en sus instalaciones predios o sitios destinados para su actividad, depósitos impermeables y con tapa, para el almacenamiento temporal de sus residuos sólidos generados por su clientes.

**Artículo 13 Recolección.** La Municipalidad será responsable por la organización, autorización, sistematización, dirección, supervisión y control de la recolección de residuos sólidos; pudiendo dar en concesión este servicio a personas individuales o jurídicas, de conformidad con lo estipulado por la ley de la materia; quienes se sujetarán al presente Reglamento y el Contrato de Concesión. Las concesiones abarcarán el servicio de recolección en las Categorías por Fuente Generadora de: Doméstico, Comercial, Institucional, Industrial y cuando así se convenga el de Servicios Municipales.

Quedando excluidas las categorías de Residuos Hospitalarios (se rige por el Acuerdo Gubernativo No. 509-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios); y las Construcciones y Demoliciones, para la cual será responsabilidad del generador, quedando sujeto al pago por verter residuos en el predio de disposición final residuos sólidos autorizado.



**Artículo 14 Transporte.** La Municipalidad será responsable por la organización, autorización, sistematización, dirección, supervisión y control del transporte de residuos sólidos; pudiendo dar en concesión este servicio a personas individuales o jurídicas, de conformidad con lo estipulado por la ley de la materia; quienes se sujetarán al presente Reglamento y el Contrato de Concesión. Las concesiones abarcarán el servicio de transporte en las Categorías por Fuente Generadora de: Doméstico, Comercial, Institucional, Industrial y cuando así se convenga el de Servicios Municipales.

Quedando excluidas las categorías de Residuos Hospitalarios (se rige por el Acuerdo Gubernativo No. 509-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios); y las Construcciones y Demoliciones, para la cual será responsabilidad del generador quedando sujeto al pago por verter residuos en el predio de disposición final residuos sólidos autorizado.

Los vehículos que presten el servicio transporte de residuos sólidos serán autorizados por la Municipalidad y los inspeccionará constantemente para garantizar su buen funcionamiento y el cumplimiento de las especificaciones y normas siguientes:

- a) La capacidad mínima será de 1 tonelada.
- b) Portará en un lugar visible el número de autorización extendido por la Municipalidad, el cual se asignará anualmente.
- c) Las condiciones mecánicas deben ser óptimas para el propósito de los vehículos, y cumplir con todas las disposiciones del Decreto 132-98 Ley de Tránsito y el Acuerdo No. 273-98 Reglamento de Tránsito, y toda disposición que regula la materia.
- d) Las características de los vehículos deben ser de carrocería cerrada e impermeable, garantizar que los residuos serán transportados de manera que estos no sean derramados durante el trayecto.

- e) Respetar las rutas, frecuencia y horarios autorizados para sus labores.
- f) Descargar únicamente en los sitios de disposición autorizados por la Municipalidad

### **CAPÍTULO III**

#### **VALOR DE LA TARIFA POR SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

**Artículo 15 Tarifa.** La Municipalidad será responsable por la autorización del valor de la tarifa por servicio de Recolección y Transporte de los residuos sólidos; y estarán destinados a cubrir los costos de administración, operación, mantenimiento, del servicio de recolección, transporte y costo por verter residuos en el predio de disposición final de los residuos sólidos autorizado por la Municipalidad. Para su aplicación la Municipalidad revisará y actualizará su integración; agrupando la tarifa según la categoría por **Fuente Generadora** de los residuos sólidos del presente Reglamento.

Valor de la Tarifa por Servicio de Recolección y Transporte, por Fuente Generadora, con una frecuencia de recolección de dos veces por semana para Generador Doméstico, tres veces por semana para Generador Comercial, Institucional e Industrial; el barrido de calles, mercados y sitios públicos se efectuará diariamente.

<b>Fuente Generadora</b>	<b>Valor de Tarifa Mensual</b>
<b>Doméstico</b>	<b>Q25.00</b>
<b>Comercial</b>	<b>Q35.00</b>
<b>Institucional</b>	<b>Q35.00</b>
<b>Industrial</b>	<b>Q45.00</b>

Los usuarios dentro de la categoría de **Construcciones y Demoliciones**, **deberán contratar por su cuenta el transporte**, el cual no debe ser el mismo que ha sido autorizado o concesionado para los residuos de las categorías Doméstico, Comercial, Institucional e Industrial. Quedando obligado quien trasporte los residuos al pago por verter residuos en el predio de disposición final de residuos sólidos en el sitio específico autorizado por la Municipalidad, una **tarifa por un valor de Q25.00 por metro cúbico de residuos**.

Las **Empresas Comerciales e Industriales ubicadas dentro de la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez**, que cuenten con su propio servicio de transporte de residuos sólidos, deberán contar para ello con la autorización de la Municipalidad; y quedan obligadas a trasladar los residuos que en este Reglamento están regulados, hasta el sitio de disposición final de los residuos sólidos autorizado por la Municipalidad; debiendo cancelar a esta una **Tasa de Q360.00 anuales**.

En los **Contratos de Concesión de recolección y transporte**, se fijarán los montos y forma de pago a la Municipalidad por parte de los **Concesionarios**, de una Tasa por cada usuario atendido; y cuando sea el caso de **concesión de sitios de disposición final**, se fijará un **Tasa anual por verter los residuos en el o los sitios de disposición final autorizados por la Municipalidad**.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

**Artículo 16 Disposición Final los Residuos Sólidos.** Todos los Residuos Sólidos Municipales, Residuos Sólidos No Peligrosos y Residuos Sólidos Especiales generados en la Cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, deberán ser trasladados para su tratamiento y disposición final al o los predios autorizados por la Municipalidad (Vertedero Controlado), en la forma que esta determine y cumpliendo con las disposiciones del presente Reglamento y las leyes ambientales vigentes.

**Artículo 17 Sitio de disposición Final los Residuos Sólidos.** El o los sitios que la Municipalidad autorice para la disposición final (Vertedero Controlado), funcionarán bajo la responsabilidad de esta; pudiendo ser predios municipales o de personas individuales o jurídicas que soliciten en concesión la prestación del servicio; en todos los casos deberán contar previamente a su construcción con el dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Todos los sitios de disposición final deberán cumplir como mínimo con las disposiciones técnicas siguientes:

- a) Contar con una planta de tratamiento de residuos sólidos.
  - i. con un área para la segregación de los residuos, que facilite la recuperación de materiales para el reuso, y reciclaje;
  - ii. una planta de tratamiento para los residuos orgánicos y generación de compost;
  - iii. una planta para el tratamiento de lixiviados;

- iv. área para el confinamiento de los residuos; que reciba, acomode, compacte, los residuos sólidos, para luego ser cubiertos con suelo; implicando actividades de tratamiento de gases, lixiviados, y control de vectores
- b) Control de ingreso de transporte de residuos sólidos y de personal autorizado para las labores propias del sitio.
- c) Acceso a las instalaciones adecuado, y sistema de drenaje pluvial que impida que este llegue al sitio del confinamiento de los residuos y las plantas de residuos orgánicos y de lixiviados.
- d) Señalización y evitar riesgos que pongan en peligro la seguridad de los operarios.

## **CAPÍTULO V**

### **PROHIBICIONES Y SANCIONES**

**Artículo 18 Prohibiciones.** Con la finalidad de garantizar una buena prestación del servicio, conservar la salud y el ambiente, se prohíbe:

- a) Almacenar residuos sólidos de cualquier índole en sitios públicos o en lugares no autorizados.
- b) Arrojar residuos sólidos en sitios públicos o lugares no autorizados.
- c) Realizar actividades de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, sin contar con la autorización municipal.
- d) Presentar o entregar los residuos al ente recolector sin que estén contenidos en recipientes cerrados, impermeables, libres de filos cortantes.

- e) Mezclar con otros residuos o bien entregar por separado residuos Peligrosos o que provengan de Residuos Hospitalarios, de acuerdo con las clasificaciones de este Reglamento.
- f) De igual forma queda prohibido entregar al recolector residuos de Construcciones o Demoliciones.

**Artículo 19 Sanciones.** Con la finalidad de vigilar la estricta observancia de este Reglamento, la Municipalidad por medio de sus oficinas administrativas, supervisará todos los procesos y atenderá las denuncias que le sean planteadas, con la finalidad de cursarlas a las instancias judiciales correspondientes, para la correcta aplicación de las sanciones que la falta amerite.

**Artículo 20 Recursos.** Contra las resoluciones dictadas en aplicación a este Reglamento procederán los medios de impugnación que de conformidad con el Decreto Número 12-2002 Código Municipal y demás leyes conexas que le asisten al ciudadano.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 21 Casos no Previstos.** Los casos no previstos en el presente Reglamento, serán resueltos por el Concejo Municipal, de conformidad con el Decreto Número 12-2002 Código Municipal y demás leyes conexas.

**Artículo 22 Vigencia.** El presente Reglamento, entrará en vigor, ocho días después de su publicación en el Diario Oficial, derogando las disposiciones municipales que lo contravengan.