



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Los Residuos Sólidos en el Sur de Tamaulipas y sus implicaciones socioeconómicas

Raúl Treviño Hernández

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

CAPÍTULO 3

Gestión Integral de RSU

“Sociólogos y economistas tienen a considerar una megalópolis universal, mecanizada, estandarizada y completamente deshumanizada como meta final de la evolución urbana... así excluyen en realidad de su análisis los datos observables de la biología, en la antropología y en la historia, que destruirían sus premisas y rectificarían sus conclusiones. Antes de llevar la vida a la ciudad, éstos ingenuos apóstoles del progreso se preocupan sobre todo de esterilizar a campiña, con el resultado a la larga de asesinar a la ciudad”

Lewis Mumford (1961)

3.1 Preámbulo a la Gestión Integral de los RSU.

En México, la generación per cápita de residuos sólidos urbanos en el 2010 fue de 0.96 kg/ hab/día con un crecimiento de 15.6% en los últimos 5 años. Al 2010, la generación de residuos en México es de 107,843,076 ton/día con una población de 112,336,538 habitantes (INEGI, 2010).

Para abordar el manejo de los residuos sólidos urbanos escribe Acurio (1997) ... *“no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final. Se requiere también aplicar los nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores concomitantes de salud, del medioambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y de educación y participación comunitaria.”*

La **gestión de residuos** se suele definir como el conjunto de actividades u operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en una determinada zona el destino más adecuado desde el punto de vista económico y ambiental (André, F. Y Cerdá E. 2006), tomando en cuenta sus características, como, su volumen, la procedencia de los mismos, las posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y la normatividad de los mismos.

En México la gestión de los residuos sólidos recae en las autoridades locales, las cuales definen este manejo como *“el servicio de limpia y recolección de basura”* y es considerado como un servicio público. Esto significa que forma parte de aquellas actividades organizadas que se realizan conforme a las leyes o reglamentos vigentes con el fin de satisfacer de manera continua, uniforme, regular y permanente necesidades de carácter colectivo y cuya prestación es de interés público.

En México, el proceso de descentralización de la Gestión Ambiental se inició formalmente en 1996 y hasta el año 2000, y se fundamentó en tres líneas de acción: estrategias generales y firmas de acuerdos, desarrollo institucional y vinculación de la descentralización con el desarrollo regional sustentable.

Este proceso de Gestión Ambiental es aquel orientado a administrar eficientemente los recursos ambientales, existentes en un determinado territorio, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de la población, con un enfoque de desarrollo sustentable.

A partir del año 2000, se fortalecen las entidades locales y en el Estado de Tamaulipas se constata en los principales municipios, ya que se cuenta con reglamentos en materia ambiental, Direcciones de Ecología, y otros diversos órganos y representantes de Ecología y Medioambiente.

En el Programa de Medio Ambiente 2000-2006 formulado por el Gobierno Federal Mexicano, así como dentro del Programa Frontera XXI, se establecen estrategias y prioridades medioambientales. entre ellas podemos destacar las referentes a los residuos, como el promover una concurrencia ordenada entre federación, estados y municipios en lo que respecta a la gestión de residuos sólidos, el buscar mejorar las prácticas de su manejo y disposición y el fortalecer la capacidad y experiencia institucional a este respecto.

El manejo adecuado de los RSU no es cosa sencilla en México, dado los diferentes elementos que se conjugan, como por ejemplo que en su mayoría la sociedad tiene un bajo nivel socioeconómico, lo que se deriva en una escasa o nula disposición a pagar por los servicios públicos.

Todo se hace aún más complejo si se considera el marco jurídico que rige al manejo de RSU en nuestro país. Cuestión que se abordará en el siguiente apartado.

Uno de los retos más importantes que enfrenta actualmente México es la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, debido, principalmente, a los problemas sanitarios como la proliferación de enfermedades; los problemas ambientales como la contaminación del aire y principalmente del agua a través de los lixiviados producidos por los residuos sólidos.

Otro problema importante es que la cantidad de residuos sólidos en México continúa creciendo, a los que se une la falta de instalaciones adecuadas para una correcta disposición de los mismos, como los rellenos sanitarios que pueden recibir, tratar y eliminar adecuadamente los residuos sólidos. Por último, la falta de interés y por consecuencia de inversión en los residuos sólidos comparado con las necesidades de México.

3.2 Conceptualización de la gestión de los RSU.

Se consideran como gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones que se realizan con ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento (Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2003).

De acuerdo a Barradas (2009), la Gestión Integral de los Residuos sólidos (GIRSU), en la mayoría de las ciudades en desarrollo, incluye las siguientes etapas:

- a) *Generación de los residuos y acumulación de los mismos en contenedores improvisados.*

- b) Recolección domiciliaria de residuos en camiones con o sin alguna adaptación de apoyo para la carga y descarga de contenedores en cada domicilio. En algunos casos se han empleado vehículos con compresión de residuos y niveles accesibles de carga y descarga.*
- c) Transporte de los residuos a los basureros.*
- d) Disposición final de los residuos en basureros a cielo abierto.*
- e) Recuperación de materiales aprovechables, por parte de personas de muy bajos recursos económicos y en condiciones antihigiénicas.*
- f) Combustión de los residuos restantes.*

Además menciona que existen otras etapas no generalizadas de acuerdo al nivel socioeconómico de la población o por las características del lugar, pueden ser:

- a) Selección, almacenamiento y venta de los materiales aprovechables. Estas actividades se realizan previamente al depósito de los residuos en los recipientes para basura. El tipo y cantidad de materiales recuperados dependen de la oferta y la demanda del mercado en un momento dado.*
- b) Combustión de los residuos para calentamiento de agua o para preparación de alimentos. Esta actividad se da mayoritariamente en el área rural y aprovecha principalmente los residuos de cultivos, papel y cartón.*
- c) Combustión de los residuos de jardinería. Esta etapa se realiza antes de la recolección domiciliaria. En muchas ocasiones, por falta de un buen servicio de recolección, se incorporan también los demás residuos acumulados preferentemente residuos de papel y cartón u otros residuos combustibles, como plásticos.*
- d) Acumulación de los residuos orgánicos comestibles en pequeños recipientes. Se destinan a la alimentación de animales de granja, como cerdos y aves de corral.*

La SERMANAP (1999), menciona las etapas en que se divide la gestión de residuos sólidos urbanos las cuales son las siguientes: almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos. En los siguientes apartados detallamos cada una.

3.2.1 Almacenamiento

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales en su etapa de generación, tiene la función de mantenerlos temporalmente de tal manera que no ocasionen riesgos a la salud pública y al medio ambiente (SEMARNAP, 1999).

Esta etapa del ciclo de vida de los residuos es quizá la que menos atención ha recibido, no obstante la importancia de dicho almacenamiento puede mejorar la eficiencia de los sistemas de recolección.

“Los sistemas de almacenamiento están constituidos por dos grandes áreas, por un lado las zonas o lugares donde se ubican los recipientes de almacenamiento y por el otro, los propios recipientes que contienen los RSM. Las zonas y los recipientes de almacenamiento, deben de estar diseñados de acuerdo con las características de los residuos, su producción en un periodo determinado, su peso volumétrico y la frecuencia establecida por los sistemas de aseo urbano que proporciona el servicio” (INE, 1998).

El almacenamiento adecuado de los RSU en las casa-habitación establecimientos comerciales o industriales etc. son responsabilidad de sus ocupantes; esto implica la selección de un tipo apropiado de recipiente con la suficiente capacidad para contener los mismos, la colocación de este en un lugar que de la

máxima conveniencia para su acción y fácil manejo (Secretaría de Salubridad y asistencia, 2004).

3.2.2 Recolección

Como menciona la SEMARNAP (1999), los sistemas de recolección tienen la función de recorrer las áreas donde están ubicadas las fuentes de almacenamiento, recolectar los RSU y transportarlos a los sistemas de transferencia, de tratamiento o disposición final.

De acuerdo a Aguilar (1999), en esta actividad se transfieren los desechos, producidos en diversos lugares, a un vehículo impulsado por una fuerza motriz o humana para su disposición final, almacenamiento o industrialización. Los sistemas de recolección que más se utilizan son:

- **Manual** En este sistema se emplea la fuerza humana para transferir los desechos generados de un lugar a otro, y es básicamente para recolectar desperdicios de casas habitación y comercios, por su escasa capacidad. Puede darse de dos maneras:
 - a) La que realiza el personal del departamento de limpia municipal.
 - b) La pepena¹¹ como técnica de recolección manual particular.
- **Semimecanizada.** Es la actividad que se realiza con un transporte motorizado, con determinada capacidad, para transferir desechos de su lugar de generación al de su disposición, el vehículo es llenado de forma manual.

¹¹ Actividad realizada por personas generalmente sin trabajo para recolectar dentro del basurero algunos objetos que puedan vender o reciclar, como, carton, aluminio, fierro, etc.

- **Mecanizada**, la cual se realiza en las cunetas de las calles con la ayuda de máquinas barredoras.

El transporte de los desechos está íntimamente relacionado con la cantidad y el tipo de los mismos. Este es uno de los elementos más problemáticos de la operación actual para el manejo de los desperdicios (Aguilar, 1992).

Según el diagnóstico del Secretariado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (2008), entre el 70 y 80 % de los gastos de operación se invierten en transporte y, además, el presupuesto siempre resulta insuficiente para los crecientes costos de adquisición y mantenimiento del parque vehicular.

En esta etapa se realiza el transporte de los residuos hacia las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o vertedero.

3.2.3 Tratamiento

De acuerdo con la Secretaría de Salubridad y Asistencia (2004), el tratamiento es el proceso o series de procesos a que se sujetan los desechos para hacerlos perder sus cualidades de insalubridad.

La primera solución que se dio, por el cúmulo de residuos que empezaron a generarse en las ciudades, fue su concentración en puntos más o menos apartados que se conocen comúnmente como basureros. Estos se iniciaron de manera espontánea, es decir, alguien encontró un “buen” lugar para tirar su basura como: una ladera, un grupo de arbustos en un parque, un lote abandonado, entre otros. Así se fue dando el acumulamiento de residuos en esos

sitios y la proliferación de estos lugares hasta llegar a ser un gran problema (Márquez, M. 1996).

Al tomar conciencia sobre la problemática y peligrosidad de estos basureros no controlados, se llegó a la generación de políticas para la gestión de los mismos. En un primer momento la solución fue simplemente concentrar los residuos en un sólo punto, o en algunos puntos “controlados”, aunque simplemente el control consistió en transportarlos hacia ese sitio y acumularlos. Como consecuencia se generaron basureros con mucho volumen, que se configuraron como espacio para el crecimiento de fauna nociva, y que no contaban con superficie planificada para la circulación de camiones. Además de los graves efectos por la acumulación de gases, particularmente el metano y contaminación a mantos freáticos por el filtrado de lixiviados.

Posteriormente, se empezaron a equipar los vertederos con cierta maquinaria, como máquinas extendedoras y compactadoras que permitían disminuir espacios, reducir volumen y aumentar la capacidad de los mismos. Sin embargo, estas acciones no fueron suficientes, al haber problemas que no se podían eliminar como la generación de gases.

Más adelante se progresó hacia el “vertedero controlado“, el cual parte de un área acondicionada para recibir los materiales fermentables y lixiviables.

Uno de los graves problemas de los residuos sólidos urbanos es su falta de densidad, ya que es un material poroso y voluminoso, que ocupa mucho espacio; por esto surge una técnica que permite aumentar de manera drástica su densidad: la incineración.

En la incineración los residuos se queman y pueden perder entre el 65 y 75% de peso y entre el 80 y 90% del volumen (Márquez, M.

1996). A favor de la incineración está el hecho de la reducción de masa y volumen de los residuos, además de la obtención de energía de fuentes renovables. Aunque también tiene grandes inconvenientes, como es la generación de gases tóxicos (dioxinas); además no elimina totalmente los residuos y se necesitan depósitos para las cenizas. Por último mencionar que los costos de inversión y de mantenimiento son muy elevados (aproximadamente 250 millones de euros por cada vertedero)

Actualmente en México, los sistemas de tratamiento o eliminación más utilizados son: tiraderos a cielo abierto (muladar o basurero), relleno sanitario, incineración, trituración y el de conversión en abonos.

- **Tiraderos a cielo abierto.**

Estos tiraderos por lo general están localizados a la orilla de la población y proporciona medios favorables para el desarrollo de roedores e insectos, además de su feo aspecto y los olores de los gases producidos por la descomposición de la materia orgánica (Secretaría de Salubridad y asistencia, 2004).

- **Relleno sanitario.**

Construido en el manto superior de la tierra para la disposición final de los residuos sólidos municipales, con características especiales para evitar la contaminación de mantos freáticos y de las áreas cercanas.

- **Incineración**

Los desechos se queman a altas temperaturas y dejan un residuo de cenizas que representan aproximadamente un 10% en volumen. Es fundamental el diseño adecuado del incinerador ya que, el contenido variable de humedad de la

basura, puede provocar la diferencia de calor o de tiro, y ocasionar humos y olores desagradables.

- **Trituración.**

En este proceso se requiere la separación y clasificación de los residuos, con arreglo a su naturaleza. Los residuos se llevan a un molino de martillos y se tritura de tal manera que pueda pasar por una caldera de tela mecánica con agujeros de 10 mm y luego se vierte al alcantarillado.

- **Conversión de abonos orgánicos.**

Este método de tratamiento permite la obtención de abonos orgánicos. En dicho método los desechos se sujetan a procesos de transformación en locales adecuados. No produce malos olores ni humos. No se favorece la proliferación de insectos y roedores y los sitios de transformación se pueden ubicar en lugares céntricos de la población, disminuyendo los costos de confinamiento.

En México es a partir de la década de 1970 cuando comienza la instalación de sistemas de tratamiento de residuos sólidos, principalmente de plantas de composteo, reciclaje y trituración. Sin embargo, en la mayoría de los casos se fracasa por no lograr el autofinanciamiento que se requería (Torres, 1991, citado por Aguilar, 1999).

Como se menciona en el documento editado por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (2003), el tratamiento es la etapa final del proceso y la de mayor importancia. Si los residuos vienen ya separados desde el origen como es el caso del papel o el vidrio, se dirigen directamente a la planta de reciclado. Si vienen juntos, como es el caso de los envases, hay que separar según su naturaleza.

3.2.4. Disposición final

Por muchos años el tiradero a cielo abierto ha sido el sistema de eliminación que se le ha dado a los residuos o desechos. De acuerdo a la SEMARNAP (1999), la disposición final de casi el 50% de los RSU generados en el país, se lleva a cabo mediante los tiraderos a cielo abierto o en rellenos controlados. Estos métodos no cumplen con los requisitos necesarios para lograr una adecuada disposición de los mismos, ya que el único control que se realiza es llevar una estadística de las toneladas de basura depositadas en ellos. El otro 50% es trasladado a rellenos sanitarios en los cuales se disponen de manera adecuada.

Estas formas de disposición final de los RSU se presentan de manera detallada a continuación:

- **Tiraderos a cielo abierto**

Es el sistema más utilizado en nuestro país y el que representa mayor número de inconvenientes sanitarios. Se localiza en las inmediaciones de los núcleos de población, produce malos olores y degrada el paisaje urbano. Además, favorece la aparición de insectos y roedores con el consiguiente peligro para la salud de la población. Finalmente, fomenta la pepena.

- **Relleno sanitario**

Para realizar una disposición final adecuada de los RSU se utiliza, en el mejor de los casos, el relleno sanitario; esto es una obra de ingeniería, planeada, diseñada, ejecutada y operada para prevenir efectos adversos y a la salud pública.

En los últimos años se ha desarrollado la tecnología de los rellenos sanitarios. Dicho espacio normalmente se localiza en las afueras de las grandes ciudades. También previenen la proliferación de fauna

nociva, pues los residuos que llegan a ese lugar se cubren con una capa de tierra, para evitar, al mismo tiempo, los efectos del viento, los malos olores de los mismos y el mal aspecto (Arellano, 2002).

El uso del relleno sanitario es un método satisfactorio para la eliminación de los residuos. Se pueden emplear en toda población que disponga de un terreno suficiente. Fundamentalmente este método consiste en:

- 1) Depositar los residuos de una manera planeada y controlada.
- 2) Esparcirlos en capas y apisonarlos para reducir su volumen.
- 3) Sellar el relleno con una capa de 60 cms. de tierra apisonada.

En la mayoría de los sitios de disposición final se cuenta con maquinaria pesada para llevar a cabo las actividades de empuje y compactación de los RSM y en ocasiones para realizar la cobertura de los mismos. Esta maquinaria a veces es propiedad de la autoridad y en otras es rentada (SEMARNAP, 1999).

Los tipos de relleno sanitario más utilizados van en función de la topografía del suelo y estos son: trinchera, área y rampa, siendo detallados a continuación.

- **Trinchera**

Este método es adecuado para los terrenos más o menos planos. Se excava una trinchera con dirección normal a la de los vientos dominantes de la región; se depositan los residuos en una zanja, a 1 metro aproximadamente con respecto al nivel del suelo; se apisona reduciéndola a una tercera parte (Secretaría de Salubridad y asistencia, 2004). Después se cubre con tierra y se repite la operación hasta que finalmente se le superpone una capa gruesa de tierra apisonada. A un metro de la zanja se cava otra y se repite el proceso de nuevo.

- **Área**

Se utiliza para rellenar hondonadas: se arrojan los residuos en una sección de la hondonada, se extiende y se apisona, con tierra que se recolecta de otro sitio adecuado y se repite el procedimiento que se siguió para la trinchera.

- **Rampa**

Este método es apto para los terrenos ondulados o pantanosos. Se utiliza una pendiente natural o se construye una rampa, se extiende y se apisona contra la sección de la pendiente, se continúa la operación avanzando sobre el terreno y conservando la rampa. Se repite la misma operación utilizada en la elaboración de la trinchera.

En los tres tipos de relleno sanitario, la basura depositada se deberá de cubrir el mismo día, mientras que el relleno se asienta lo cual ocurre en unos cuantos años. La superficie debe de cubrirse con pastos y árboles de ornato.

3.2.5. Reciclaje y minimización

Las técnicas antes mencionadas, que parten de la idea de que el residuo existe así como está, en cantidad, volumen y composición; se basan en la eliminación del residuo.

Sin embargo, existe otro tipo de métodos que se basan en la idea de que el residuo puede ser una fuente importante de productos. En este sentido, se pueden recuperar muchos materiales para reutilizarlos, o para que se vuelvan a procesar.

El reciclaje se empieza a nivel individual, doméstico, con una recogida selectiva de algunos materiales como: papel, cartón, vidrio, aluminio, entre otros.

Luego está el reciclaje intensivo, que se refiere a ver cada material como la materia prima más importante para la producción de otro bien; como, por ejemplo, los restos orgánicos como materia prima para abono.

En México, el proceso del reciclaje de los residuos es complicado ya que no existe una separación doméstica selectiva de la basura. Además, la basura es transportada y depositada en un mismo sitio, no hay centros de almacenaje de los productos, entre algunos de los problemas. Aunado a lo anterior, no existen políticas públicas dirigidas a la concientización de la separación y reciclaje, campañas de apoyo, incentivos o algún otro instrumento que ayude al reciclaje.

Con respecto a la minimización de residuos, ésta parte de la idea de no crearlos, no generarlos. Hay datos que señalan que los envases como botellas, cajas, latas, entre otros, constituyen aproximadamente el 30 % del volumen de basura y en su mayoría estos residuos pueden evitarse.

Otro ejemplo es el caso de los desechables, platos, vasos, cubiertos, etc., los cuales igualmente pueden evitarse, como ya se ha hecho en Francia, uno de los países más avanzados en Europa. Este país ante la creciente amenaza de los plásticos, tomó la innovadora medida de *erradicar vajillas y cubiertos desechables*.¹²

La gestión de residuos presenta diversos problemas que afectan a las personas, en su salud, calidad de vida, entre otros aspectos. A continuación, se aborda esta temática.

¹² El 30 de agosto de 2016, se aprobó el veto a platos, vasos, tazas y cubiertos de plástico. Además que a partir del 1 de enero del 2020, estos elementos tendrán que estar fabricados en un 50% con sustancias biodegradables procedentes de materias orgánicas, como el almidón o la fécula de patata. (El periódico, 2016). Consultado en: <http://www.elperiodico.com/es/noticias/medio-ambiente/francia-prohibe-platos-plastico-5376216>

3.3 El problema de la GIRSU en México

Carpa (2003) señala que el primer objetivo que se ha de plantear a la hora de la gestión de los RSU es la minimización, añadiendo como segundo, la recuperación de los mismos:

“un sistema de gestión informado por una escala de prioridades que sitúa la reducción de residuos en el primer nivel y el vertido en el último, como mal necesario, teniendo como primer objetivo minimizar los residuos y como segundo maximizar la recuperación de recursos, minimizando a su vez, las externalidades negativas para el tratamiento dado a dichos residuos. Un tratamiento integral que enfatiza la prevención, la gestión de los materiales, la recogida y creación de un mercado para los productos resultantes de la valorización de los residuos“

El problema de la Gestión Integral de los residuos sólidos urbanos tiene diversas implicaciones, ambientales territoriales y sociales, como la contaminación, desperdicio de recursos, necesidad de espacios e infraestructura para su transporte, almacenamiento y disposición,

Al no haber una adecuada gestión de los RSU, es decir, al no haber una minimización en la generación, una adecuada manipulación, recolección y al ser acumulados o tirados sin ningún control, se genera no solo un problema ambiental, sino también un problema social y de deterioro de la calidad de vida en ese entorno urbano.

A decir de Barradas (2009), algunos de los aspectos más relevantes de la problemática ambiental por la inadecuada Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos son:

- Los riesgos sanitarios, la posibilidad de contraer o transmitir enfermedades a través del contacto con los residuos, por la acumulación clandestina, o la inadecuada eliminación. La mala gestión de los residuos genera fauna nociva, además, existen muchos territorios en donde se ubican asentamientos humanos en la periferia de los basureros. Un ejemplo de ello, es la zona de estudio de esta investigación.
- Los basureros clandestinos o los basureros incontrolados producen impactos negativos sobre los cuerpos de agua, ya que los lixiviados pueden contaminar las fuentes superficiales o subterráneas de agua potable.
- Las grandes acumulaciones de basura dispersas en el territorio de forma incontrolada producen el deterioro y contaminación del entorno. Producen polvo, papeles, plásticos, entre otros, que son transportados por el viento y generan alteraciones en el paisaje.

Uno de los problemas que es necesario afrontar en América Latina para mejorar la GIRSU, es su costo. Villegas (1990) menciona las consideraciones económicas e institucionales de la disminución o estancamiento en la GIRSU.

En este sentido, la generación de RSU tiene implicaciones socioeconómicas importantes. Bono y Carpi (2006) mencionan que se observa una asociación positiva entre la producción de residuos y el aumento del PIB, es decir, que por cada unidad de producto interior bruto per cápita, se requiere producir más residuos. Estos autores destacan que solamente en países como Dinamarca, Holanda y Suiza se está dando una disociación entre residuos y PIB.

Con respecto a la generación de RSU en México, podemos señalar algunos datos, que nos muestran la magnitud del problema de la gestión de los mismos. Del total de los residuos sólidos generados en México, los RSU representan solamente el 11% o lo que es lo

mismo, 60,185 toneladas diarias del total de 524,685. Lo que hace de estos residuos una oportunidad importante de negocio es que solamente el 30% se elimina adecuadamente (INEGI 2010).

Considerando las fuentes de los residuos sólidos municipales por área geográfica, como se puede apreciar en la tabla 3.1 el 44% de todos estos residuos provienen del Centro de México; es interesante notar que la generación de residuos sólidos municipales per cápita es superior a 1 kg., lo que es sustancialmente mayor que el promedio de 0.7 kg generado en las demás regiones.

Tabla 3.1 Generación per cápita diaria de Residuos Sólidos Urbanos por zona geográfica en México, 1997 a 2004 (Kilogramos por habitante por día)

Zona	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos Mexicanos	0.843	0.852	0.841	0.865	0.874	0.881	0.888	0.900
Centro a/	0.775	0.838	0.826	0.830	0.841	0.849	0.857	0.869
Distrito Federal	1.316	1.266	1.273	1.387	1.383	1.398	1.386	1.400
Norte b/	0.882	0.733	0.719	0.873	0.889	0.897	0.913	0.922
Sur c/	0.672	0.645	0.631	0.657	0.665	0.672	0.677	0.684
Frontera norte d/	0.946	1.360	1.354	0.830	0.836	0.844	0.847	0.855

Fuente: INEGI. Con base en SEDESOL. DGOT. Subdirección de Asistencia Técnica a Organismos Operadores Urbanos Regionales. 2005

Más del 50% de los Residuos Sólidos Municipales (RSU) se componen de una combinación de restos de comida, papel, cartón y residuos de plantas naturales (SEDESOL 2005).

En México no existen las suficientes instalaciones para manejar adecuadamente los residuos sólidos municipales. Solamente hay 100 rellenos sanitarios en el país y, de acuerdo a un estudio de la SEDESOL, solamente 11 de estos cumplen los requerimientos técnicos necesarios para gestionarlos convenientemente.

En años recientes, la SEDESOL ha clausurado 7 basureros abiertos cerca de la Ciudad de México y espera cerrar al menos 13 más. Eventualmente, el Gobierno espera transformar los basureros clausurados en áreas verdes. De las 60,185 toneladas de residuos sólidos municipales diarios, el 70% ó 42,130 toneladas son recolectadas, pero de esta cantidad recolectada, el 57% termina en basureros abiertos.

Aproximadamente el 35.7% de la población de México recibe servicio por algún tipo de infraestructura de relleno sanitario. En la Ciudad de México y en los Estados de Jalisco, Nuevo León, Oaxaca y Yucatán se ubican las cinco plantas de tratamiento para residuos sólidos municipales de México. Aún con tales plantas, los estados de Jalisco y Oaxaca todavía cuentan con una infraestructura inadecuada.

En general, solamente 7 de los 32 estados de México tienen instalaciones razonablemente adecuadas para eliminar los residuos sólidos municipales. Estos estados son: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Hidalgo, Nuevo León, Quintana Roo y Zacatecas.

3.4. Estado de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Zona Sur de Tamaulipas.

Como antecedente podemos comentar que actualmente se generan 2,997 toneladas por día de basura en Tamaulipas, de las cuales el 24 % (716 ton. / día) corresponden a la zona de Tampico Madero y Altamira; 16 % (493 ton. / día) a Matamoros, 13 % (390 ton. / día) a Nuevo Laredo, 21 % (640 ton. / día) a Reynosa, 9 % (243 ton. / día) a Cd. Victoria y 17 % (515 ton. / día) al resto de los municipios del Estado.

La generación per cápita para la región sur de Tamaulipas, es de 930 gr, lo cual se traduce en 716 ton/día (tabla 3.2), es la segunda región que tiene una mayor cantidad de residuos respecto al resto de las regiones.

Tabla 3.2 Generación de RSU en municipios de la Región Sur.

Municipios	Población total (2015)	generación (ton/día)
Tampico	309,369	288
Altamira	250,522	233
Madero	209,263	195
Totales	769,154	716

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.

En la tabla 3.3 se presenta una proyección de toneladas generadas en cada uno de los municipios, se estima que para el 2023, se incremente a un 8% en todos los municipios.

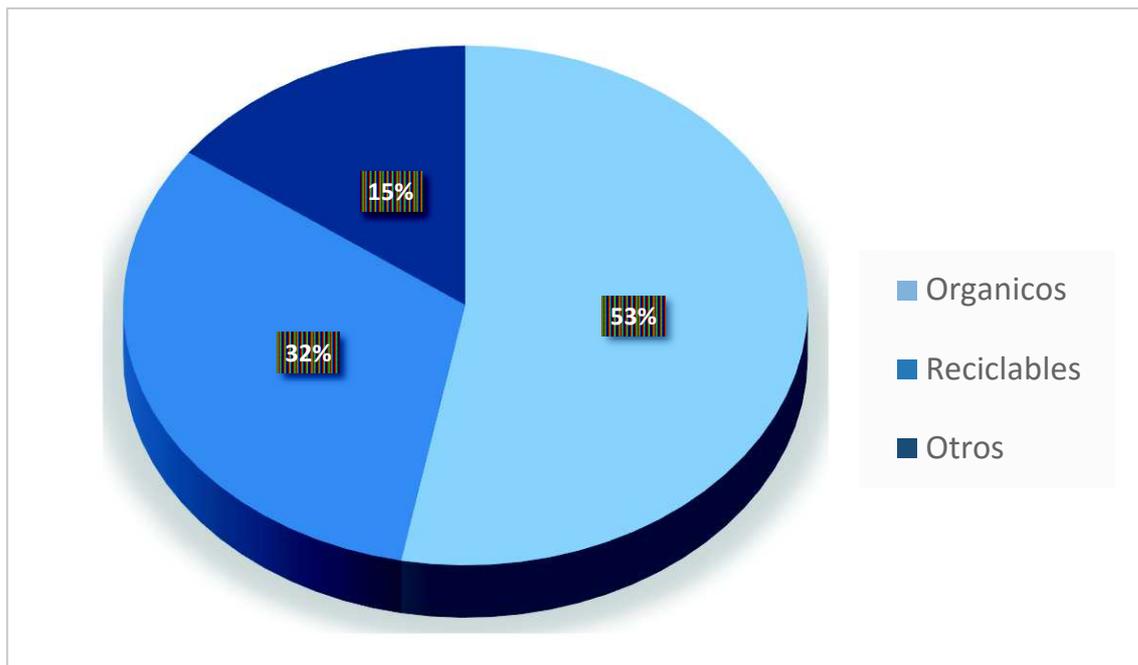
Tabla 3.3. Proyección de RSU en municipios de la Región Sur.

Municipio	2017 (ton/año)	2020 (ton/año)	2023 (ton/año)
Tampico	103,237	106,354	109,340
Altamira	73,554	75,989	78,330
Ciudad Madero	68,425	70,689	72,867
Totales	245,216	253,032	260,537

Fuente: Elaboración de la SSMA con proyección de la CONAPO 2010.

Respecto a la composición de RSU, el mayor porcentaje corresponde a residuos orgánicos, seguido de los inorgánicos reciclables, otros, papel y cartón en promedio en la zona sur de Tamaulipas (figura 3.1).

Figura 3.1. Composición de RSU para la Región Sur.



Fuente: Estudio de generación y composición de residuos en Altamira (G.M.A, 2006).

En cuanto a la recolección de residuos, solo el municipio de Tampico cuenta con barrido mecánico y manual, esta se efectúa con una frecuencia de 6 días de la semana excepto los domingos y cubren casi la totalidad de las principales avenidas de las cabeceras municipales. Las características del sistema de barrido se detallan en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Características del sistema de barrido en municipios de la Región Sur.

Municipio	Tipo	Frecuencia (días/semana)	Barrido (ton/día)
Tampico	Manual	7	31
	Mecánico	6	2
Altamira	Manual	7	7
Madero	Manual	7	36

Fuente: Información proporcionada por los municipios 2011-2015.

El volumen de residuos recolectados en la región (tabla 3.5) es de 694 ton/día, lo que representa el 97% del total de residuos generados en toda la región. La cantidad de residuos recolectados en cada municipio, se obtuvo de acuerdo a la población atendida.

Tabla 3.5 Recolección de RSU en municipios de la Región Sur.

Municipio	Población		Generación (ton/día)	Recolección (ton/día)
	Total	Atendida		
Tampico	309,369	309,092	288	287
Altamira	250,522	228,158	233	212
Ciudad Madero	209,263	209,263	195	195
Total	769,154	746,790	716	694

Fuente: Información proporcionada por los municipios 2011-2015.

Los municipios son los encargados de recolectar los residuos generados en su territorio, no se cobra el servicio de recolección de residuos. La región cuenta con un total de 81 vehículos de recolección, distribuidos en los municipios de Tampico, Madero y Altamira, puesto que tienen una mayor población. En la tabla 3.6, se desglosa, por municipio, las características del equipo de recolección que se encuentra en operación.

Además, la frecuencia del paso de los camiones recolectores por las zonas de recogida es diaria, se dice que tienen en total 178 rutas establecidas, aunque carecen de evidencia que demuestre ese hecho.

Tabla 3.6 Características del sistema de recolección de RSU en municipios de la Región Sur.

Municipio	Equipamiento			Frecuencia (días/semana)	Rutas	Personal Asignado
	Cantidad	Capacidad (ton)	Modelo (oscilan entre)			
Tampico	37	7	2005-2013	7	104	235
Altamira	25	7	2006-2014	7	42	132
Ciudad Madero	19	09-12	1994-2012	7	32	93
Totales	81	-	-	-	178	460

Fuente: Información proporcionada por los municipios 2011-2015.

En la tabla 3.7, se describen los municipios que cuentan con contenedores para facilitar la recolección de residuos, en total se donaron por empresas y asociaciones privadas (clubs Rotarios, Negro de Humo, Dupont, Puerto de Altamira, por mencionar algunos) 1,166 contenedores de plástico.

Existen algunos contenedores metálicos y de plástico que se colocan en zona donde el acceso del personal es complicado (como edificios donde hay departamentos) para que la gente deposite su basura y el camión recolector pueda pasar sin contratiempos.

Tabla 3.7 Número de contenedores en municipios de la Región Sur.

Municipio	Plástico		Metal	
	Cantidad	Capacidad (Lts)	Cantidad	Capacidad
Tampico	318	2,000-240	S/D	S/D
Altamira	328	240	20	1.5
Ciudad madero	520	240	1	1 ton
Totales	1,166		21	

Fuente: Información proporcionada por los municipios 2011-2015.

Los municipios no cuentan con información respecto a los gastos asociados a la recolección y mantenimiento de los vehículos, ya que en la mayoría de los casos los vehículos son reparados en los mismos ayuntamientos con mano de obra del gobierno municipal. Esto aunado a la falta de organización y administración provoca que no se cuente con dicha información.

Solo existe una estación de transferencia (ET), ubicada en el municipio de Tampico (figura 3.2), en el sitio conocido como el Zapote. Los residuos son trasladados al Relleno Sanitario Regional Zona Conurbada, ubicado en el municipio de Altamira.

No se realiza algún tipo de tratamiento a los residuos recolectados en la región. Existen cuatro sitios de disposición final (S.D.F.) en donde se calcula que se depositan 694 ton/día de RSU.

Figura 3.2 Localización de la E.T. en la Región Sur.



Fuente: SEMARNAT 2010

En la tabla 3.8 se observa un resumen de la situación actual de los sitios de disposición final. Uno de los sitios es un relleno sanitario (R.S.) ubicado en el municipio de Altamira conocido como “Zona Conurbada”, en donde al igual que Altamira, son beneficiados Tampico y Ciudad Madero; dos son tiraderos a cielo abierto (T.C.A.) operados por personal del municipio y un T.C.A. sin operar (figura 3.3).

Tabla 3.8 Situación de los sitios de disposición final de RSU en municipios de la Región Sur.

Municipio	Número de sitios	Tipo	Nombre	En Operación	Administrado Por	Disposición (ton/día)		
						RS U	RE M	Tota l
Tampico	1	N/A	T.C.A. "El Zapote"	No	N/A	N/A	N/A	N/A
Altamira	2	A	R.S. "Zona Conurbada"	Si	Privado	694	N/D	694
		N/A	T.C.A. "Los presidentes"	No	N/A	N/A	N/A	N/A
Ciudad Madero	1	N/D	T.C.A. "SAHOP"	Si	Municipio	N/D	N/D	N/D
Totales	4	-	-	-	-	694		694

Fuente: Información proporcionada por los municipios 2011-2015. Nota: (N/A=no aplica), (N/D=no disponible) y (A=aplica)

Figura 3.3. Sitios de disposición final de RSU en municipios de la Región Sur.



Fuente: SEMARNAT 2010

Asimismo, en la tabla 3.9 se describen los resultados obtenidos en la evaluación del cumplimiento en los sitios de disposición final conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003. Que entre otras cosas revela que solo el Relleno sanitario ubicado en el municipio de Altamira cuenta con lo necesario para aprobar la norma y esto se debe a que es el último lugar destinado a la disposición final de los residuos de la zona sur; los otros tres destinos de disposición final son tiraderos a cielo abierto y aunque ya no se depositan los residuos en ellos en su tiempo de actividad nunca cumplieron con los requisitos que marcaba la SEMARNAT.

Tabla 3.9 Cumplimiento de los sitios de DF de RSU en municipios de la Región Sur

Municipio	Nombre Del Sitio	Características Constructivas Y Operativas	Obras Complementarias	Equipamiento	Indicador	Cumplimiento (%)
Ponderación		70	20	10	100	100
Tampico	T.C.A. "El Zapote"	0	0	0	0	0
Altamira	Relleno Sanitario "Zona conurbada"	100	90	100	98	98
	T.C.A. "Los Presidentes"	0	0	0	0	0
Ciudad Madero	T.C.A. "SAHOP"	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con información recabada durante las visitas a sitios de disposición final 2015.

Es indudable que la disposición final de los RSU en la ZMST es sin duda el principal problema en la gestión de los residuos sólidos en la zona. Solo la ciudad de Altamira cuenta con un relleno sanitario que cumple con las normas establecidas para este fin.

El sitio donde se depositaban los residuos sólidos municipales de la ciudad de Tampico, Tamaulipas, era un tiradero a cielo abierto. En la fotografía No 3.1, se muestra el lugar, al cual se le denomina “Isleta del Zapote”. Como se puede observar en la imagen, se encuentra rodeado por los vasos lacustre de la laguna del Chairel. Como en este lugar se había depositado la basura por alrededor de 25 años sin ningún control, es evidente que todos los escurrimientos de lixiviados van directamente a dichos vasos o canales de la laguna.

Fotografía 3.1. Tiradero Isleta del Zapote, Tampico Tamps.



FUENTE: TECMET(2010)

En la fotografía anterior (Fotografía No 3.1) se señala con las flechas negras, el vertedero de basura en la “Isleta del Zapote” que tradicionalmente se venía utilizando para depositar la basura del municipio de Tampico y, además, también se pueden apreciar los vasos lacustres de la Laguna del Chairel.

Como se puede apreciar en las fotografías número 3.2 y 3.3, los camiones recolectores, tanto privados como del Ayuntamiento, descargan la basura sin seguir ningún tipo de procedimiento en el frente de trabajo. Al fondo se observan las torres de alta tensión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuyos cables cruzan el basurero a cielo abierto.

Fotografía 3.2. Zona de descarga de los Residuos Sólidos Urbanos



FUENTE TECMET(2010)

En las fotografías se observa el vertedero de basura sin compactar y sin control en el frente de trabajo.

Fotografía 3.3 Camiones recolectores de basura del Ayuntamiento de Tampico



FUENTE TECMET (2010)

Las fotografías anteriores permiten comprobar como en el basurero a cielo abierto la maquinaria únicamente dispersa la basura. Esto ocurre, aunque varias personalidades de la comunidad se habían manifestado por la eminente contaminación provocada por el basurero de “isleta del Zapote”, ya que se depositaban 400 ton. / día (Departamento de Servicios Públicos municipio de Tampico, 2002), poniendo en inminente riesgo de contaminación la laguna del Chairel, debido a los lixiviados generados por la basura.

La situación es más grave puesto que esta laguna es la que abastece la potabilizadora Alta Vista, la misma que suministra agua potable a Tampico y Ciudad Madero.

El municipio de Cd. Madero, localizado también en el sector Sur del Estado de Tamaulipas y que forma parte del área metropolitana, cuenta con un Tiradero a Cielo Abierto (TCA), con una extensión territorial de 10 hectáreas, y en el cual se vierte la basura sobre la laguna. Esto la ha rellenado con el paso del tiempo y en la periferia existen asentamientos humanos lo intensifica el problema.

Actualmente el municipio de Tampico ha contratado a la empresa privada TECMET para la recolección y el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos, estos son depositados en el municipio de Altamira, en el relleno sanitario, ubicado en Medrano.

Como se ha podido comprobar en Tamaulipas se padecen fenómenos de degradación ambiental, por lo que se hace necesario tomar medidas urgentes que permitan crear conciencia entre la población de los riesgos ecológicos con los cuales convivimos y que ellos mismos demandan su solución.

Tradicionalmente se ha puesto más énfasis en la regulación de la administración de los servicios de limpia, que en el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos.

Por la forma en que se ha regulado la generación, manejo y disposición final de los residuos de jurisdicción local, no se ha logrado una gestión sustentable de los mismos, es decir que sea ambientalmente efectiva, socialmente aceptable y económicamente viable.

En términos generales se ha observado, durante los últimos años, una leve mejoría en las condiciones generales de la gestión de los residuos sólidos urbanos, sin embargo, todavía se tienen deficiencias en la Ciudad y Puerto de Tampico.

En Tamaulipas se han dado algunos pasos, aunque es necesario mejorar e incorporar algunos elementos al proceso como el separado, reciclaje, mejora en la disposición y tratamiento, optimización de la imagen pública de la gestión de los residuos, entre otros; para lograr el cuidado, protección y restauración del entorno urbano.

En general, muchos de los municipios de la República mexicana no cuentan con áreas destinadas adecuadamente para el vertido y disposición final de los RSU, que cumpla con la normatividad dispuesta.

3.5. Marco jurídico de los RSU

La referencia a nivel internacional del marco legal sobre la protección al medio ambiente, tuvo lugar con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, en donde se plantearon las bases y estrategias para el desarrollo sustentable.

En México, la base jurídica tiene su fundamento en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual dice de manera textual:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley¹³

Después de muchos años se ha logrado establecer un marco jurídico que sustenta el derecho ambiental y en particular, sobre la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) (Gutiérrez, 2008).

En este apartado abordaremos el marco jurídico de los RSU que será fundamento para en el siguiente capítulo abordar el tema de su gestión.

3.5.1. Marco normativo en México

Para comprender mejor el problema de la GIRSU en México, es necesario hablar sobre los antecedentes legales y operativos que existen en México sobre el tema; en este sentido se desarrolla una breve revisión a la legislación mexicana concerniente al aspecto de los Residuos Sólidos

El control de los residuos generados por los habitantes del país se inició en la época precortesiana. La salud pública en México, quedó legalmente incorporada el día 15 de Julio de 1891, fecha en la que se expidió el Primer Código Sanitario elaborado por el Consejo Superior de Salubridad (SEDUE, 1985).

¹³ Artículo 4, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 1917)

En 1971 fue decretada la "Ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental" (Diario Oficial, 23 de marzo de 1971), a pocos años de que Naciones Unidas estableciera los lineamientos sobre esta materia.

En esa ley se prescribían las prohibiciones para evitar la contaminación de aire, agua y suelo, así como el régimen de multas a los infractores (INEGI, 1994).

La Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salud, emitió en 1981 el Programa Nacional de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos. En enero de 1982 se promulgó la Ley federal de protección al ambiente que incorporó principios de restauración ambiental, de normatividad en los proyectos de desarrollo y aprovechamiento de los recursos a partir del ordenamiento ecológico del territorio.

El tema ambiental cobra relevancia a principios de los años ochenta al ser incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. En dicho plan se contemplaba una estrategia de crecimiento y desarrollo que tomaba en cuenta no sólo elementos económicos sino también la dimensión ambiental (INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente, 1994).

El Programa Nacional de Ecología 1984-1988 enunciaba que la problemática ambiental había sido "producto de un modelo de desarrollo economista que considera el deterioro ambiental como un costo aceptable del crecimiento olvidándose de los aspectos cualitativos...", el programa recomendaba "reorientar el rumbo y el modelo de desarrollo, asegurándose el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población".

En enero de 1988, al decretarse la "Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente", la política ecológica adquiere un nuevo enfoque, también considera, de manera integral, las causas económicas y sociales del fenómeno (INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente, 1994).

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, establece los lineamientos generales relativos a la protección, conservación y restauración de los recursos naturales del país. Señala también las actividades prioritarias por hacer en materia de ordenamiento ecológico, impacto ambiental, riesgo ambiental, agua, aire, desechos y residuos sólidos.

Uno de los objetivos específicos del Programa Nacional para la Protección al Medio Ambiente 1989-1994 establece "prevenir y controlar la contaminación del suelo, mediante el tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos e industriales y el manejo correcto de sustancias peligrosas".

La base del derecho ambiental es el artículo 4 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; y señalándose para esto en su artículo 73, fracción XXIX, inciso g, que al Congreso de la Unión se le confiere la facultad para expedir leyes que involucren a las instancias del gobierno federal, estatal y municipal en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico¹⁴.

Además el artículo 25 en su séptimo párrafo hace referencia a la obligación que tiene el Estado mexicano de conservar el medio ambiente en beneficio general, por medio de la regulación de los recursos productivos que sirven a las empresas de los sectores social y privado de la economía¹⁵.

¹⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹⁵ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 25, séptimo párrafo.

El 10 de agosto de 1987, se reformó el párrafo tercero del artículo 27 (DOF, 1987), en el cual se incorporó lo siguiente:

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”¹⁶

El marco legal bajo el cual se sustenta el manejo integral de los RSU incluye las leyes, reglamentos y normas e involucra un número considerable de instituciones las cuales buscan el bien común mediante la disminución y eliminación de los efectos nocivos que pueden causar el manejo inadecuado de los RSU.

En la tabla 3.10 se muestra la legislación de los RSU y en la 3.11 las normas aplicables a los residuos sólidos.

¹⁶ Ídem, art. 27, tercer párrafo

Tabla 3.10 Marco legal de los Residuos Sólidos Urbanos en México

AÑO	NORMATIVA	DESCRIPCION
2003	NOM-083-SEMARNAT-2003	Competencia para su vigilancia PROFEPA, gobiernos estatales, del Distrito Federal y municipios
2004	LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DE RESIDUOS	Después de un proceso que inició el 27 de noviembre del 2001 el Congreso de la Unión aprobó la Ley de Residuos. Entro en vigor en enero de 2004. Se compone de 125 artículos y 13 transitorios.
2006	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DE RESIDUOS	Entró en vigor el 30 de diciembre de 2006. Regula residuos peligrosos de competencia federal y establece algunos lineamientos de residuos urbanos.
2007	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	Art. Segundo transitorio de la Ley general para la prevención Y gestión integral de los Residuos.- Se derogan todas las disposiciones jurídicas que se opongan al contenido de esta Ley.
2008	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	Se debe favorecer la valorización de los residuos, así como el diseño y construcción de infraestructura que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final.

Fuente: Elaboración Propia 2016

Tabla 3.11 Normas mexicanas aplicables a los residuos sólidos

NOM-AA	ASPECTO QUE CUBREN
16-1984	Determinación de humedad
18-1984	Determinación de cenizas
24-1984	Determinación de nitrógeno total
25-1984	Determinación de Ph, método de potencio métrico
92-1984	Determinación de azufre
15-1984	Cuarteo
19-1985	Peso volumétrico in situ
21-1985	Determinación de materia orgánica
22-1985	Selección y cuantificación de subproductos
33-1985	Determinación de poder calorífico
52-1985	Preparación de muestras en laboratorio para su Análisis
61-1985	Generación per cápita de residuos sólidos Municipales
67-1985	Determinación de la relación carbono/nitrógeno
68-1986	Determinación de hidrogeno
90-1086	Determinación de nitrógeno

Fuente: Jiménez Peña, Marco legal aplicable a los residuos sólidos y la restauración de los suelos contaminados de México, 1999

3.5.2. Marco normativo en Tamaulipas

En el estado de Tamaulipas, *la Constitución Política del Estado de Tamaulipas*, en su *Artículo 4°*, el Estado toma como base de su organización política y administrativa *el Municipio Libre*, y en su *artículo 132, fracción III*, se estipula que el municipio tendrá a su cargo las funciones y servicios públicos; que entre otros se encuentra el de *proporcionar, la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos*¹⁷.

Para que lo anteriormente expuesto se lleve a cabo fue necesario la iniciativa de reforma a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se pretende impulsar un proceso de descentralización de la gestión ambiental.

Al respecto cabe señalar que algunas de esas atribuciones pueden ser desempeñadas con éxito por las autoridades locales, y esto se fundamenta en su artículo 8° fracción IV, donde se señala que corresponde a los Municipios la facultad de la aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 137, de la misma Ley¹⁸.

Asimismo en la *Ley Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas*, en su *artículo 3° fracción V*, se considera de utilidad pública el establecimiento de rellenos sanitarios. Y en su *artículo 7° fracción XXVII*, señala que compete a los Municipios la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos.

¹⁷ Constitución Política del Estado de Tamaulipas.

¹⁸ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.1996.

En la misma Ley, en su *Capítulo V, “Del Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos no Peligrosos”*, se estipula en el *artículo 102*, que los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos podrán concesionarse a particulares sujetándose para ello a las normas que para tal efecto expida la secretaria.

En su *artículo 103, fracciones I, II, III, y IV*, menciona que corresponde a los Municipios formular las disposiciones que regulen las actividades de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, así como autorizar el establecimiento de los sitios para su disposición final¹⁹.

Asimismo, en el *Código Municipal para el Estado de Tamaulipas*, en su *artículo 170 fracción III*, se señala que el municipio tendrá a su cargo las funciones y servicio público como limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, entre otros y en sus *artículos 171 y 172*, se estipula que los municipios podrán licitar el servicio público antes mencionado²⁰.

En la *Ley de Obras Públicas para el Estado de Tamaulipas*, en su *artículo 25*, el municipio llevará a cabo los contratos de las obras públicas que sean licitados como sería la construcción y operación de un relleno sanitario²¹.

Por todos los fundamentos legales anteriormente expuestos se concluye que los gobiernos municipales son los responsables de otorgar *la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición*

¹⁹ Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas, Decreto No. 162.1992.

²⁰ Código Municipal para el Estado de Tamaulipas, Decreto 7. 1987

²¹ Ley de Obras Públicas para el Estado de Tamaulipas.

final de residuos, y ofrecerles así a los ciudadanos un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

En materia de normatividad, además de la *NOM-083-ECOL-1996*, que establece los requisitos que deben reunir los sitios para ubicar rellenos sanitarios, la gestión de los residuos sólidos urbanos se apoya en 16 normas mexicanas de carácter voluntario, enfocadas a la determinación de los principales indicadores de una corriente de residuos, que se presentaron en el cuadro 3.6.

En México, además de las diversas Leyes y normas mencionadas a nivel federal, la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU), se apoya en el Plan Nacional de Desarrollo²² (PND), en el cual se establece lo siguiente:

“El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011, representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía... por lo que se debe incentivar la separación de residuos para facilitar el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente“

Además, el PND, en el diagnóstico de su cuarto eje – denominado “México Próspero” -, que cuenta con un apartado para el desarrollo sustentable, señala:

“Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se ha intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5.000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250.000 millones de pesos....En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda

²² Documento de trabajo que dirige la programación y presupuesto de la Administración pública Federal.

internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad...“²³

Por otro lado, la SEMARNAT cuenta con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de recursos Naturales (SNIARN), en el cual se señala lo siguiente:

“La generación de RSU sigue en general el ritmo marcado por el consumo nacional privado y el PIB, ya que mientras más se gasta, mayor es “la generación de desechos. La generación de residuos está relacionada con el tamaño de la población, y con las prácticas agrícolas y manufactureras, las cuales frecuentemente están relacionadas con el nivel de desarrollo de cada país “

También la misma dependencia cuenta con el Sistema de Información Nacional para la Gestión de los Residuos (SINGIR), el cual generó una base de datos estadísticos y geográficos sobre los RSU. De acuerdo a SINGIR, en el año 2012, había 260 rellenos sanitarios en México, en los cuales de 42,027,500 miles de toneladas de RSU solamente se depositaron 27,979,450.

Este mismo Sistema, señala que:

“La insuficiencia en el número y capacidad de los rellenos sanitarios, así como la ineficiencia de los sistemas dedicados a su manejo, se traducen en riesgos para la población (por los efectos negativos a la salud, especialmente para los sectores menos favorecidos de la sociedad) y al ambiente...‘

²³ Plan Nacional de Desarrollo, objetivo 4.4, estrategia 4.4.3

3.6. Reflexiones al capítulo

En este capítulo queda de manifiesto que la gestión de los RSU se compone de varias actividades: el almacenamiento, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos, para lograr efficientar estas actividades y poder contribuir a la mejora de la gestión integral de los RSU.

Definitivamente la GIRSU es un problema que afecta al entorno urbano y a los habitantes de ese entorno. En este sentido, las medidas técnicas y administrativas que realizan las autoridades para optimizar la situación actual, no son convenientes para resolver el problema de disposición final de RSU en la ZM de Tampico.

Ello es debido a que los tiraderos se encuentran próximos a las zonas pobladas (a menos de 500 m) la vida útil está por culminar y, además, opera en condiciones insalubres e inseguras para la población.

A esto hay que añadir que los montos de inversión que se requieren para realizar obras de acondicionamiento son altos en comparación a la inversión requerida para realizar un proyecto de disposición final.

En relación al marco jurídico se puede decir que antes de la expedición de disposiciones jurídicas sobre cuestiones ambientales, en los estados y municipios sólo existían algunos reglamentos que no tenían el peso legal para que las instituciones y municipios cumplieran o hicieran cumplir estas directrices y que además generaban una confusión entre las actuaciones de las mismas.

Desde esta perspectiva, la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, es un imperativo a resolver en las áreas urbanas, para el bienestar del medio ambiente, de los individuos y de los recursos naturales que se tienen, lo que permitirá el cumplimiento de las funciones necesarias para la vida individual y familiar.

En el Estado de Tamaulipas uno de los principales retos del gobierno es comprometerse a resolver lo relacionado con el manejo y disposición de los residuos sólidos municipales.

El problema de la GIRSU en la zona metropolitana del Sur de Tamaulipas, es que cada nueva administración municipal ha ignorado y desatendido el problema grave, sus causas y sus efectos en la sociedad.

Las autoridades municipales han carecido de una visión integral de los problemas ambientales que se han heredado administración tras administración y generalmente, su actuación evidencia su desconocimiento de la Gestión Ambiental municipal, lo que ha generado una atención carente de planeación estratégica enfocada a la resolución de la problemática.

