



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la  
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la  
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.  
Vol 9. N° 27  
Octubre 2016  
[www.eumed.net/rev/delos/27](http://www.eumed.net/rev/delos/27)

## **CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE RECICLAJE EN GUERRERO: APROXIMACIÓN A LAS EMPRESAS**

**Jorge Romero Amado\***  
jorgerom@gmail.com  
**Vania López Toache\*\***  
vania.190580@gmail.com  
**Guadalupe Toache Berttolini**  
toacheberttolini@hotmail.com

México

### **CONTENIDO**

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	2
2. Marco general de los residuos.....	5
3. Los RSU a nivel internacional y nacional.....	8
4. El mercado del reciclaje en México y Guerrero .....	11
5. Conclusiones.....	16
Bibliografía.....	17

---

\* Becario posdoctoral en el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM.

\*\* Profesoras investigadoras de la Universidad Autónoma de Guerrero.

## RESUMEN

La generación de Residuos Sólidos Urbanos es un problema que se ha incrementado conforme avanza la modernidad. Una de las estrategias de eliminación de esos crecientes residuos es el reciclaje. El objetivo de este trabajo es analizar el mercado del reciclaje en un contexto mundial y nacional, además de las empresas de estos servicios en Guerrero. Se revisan los residuos más valorizables a nivel nacional y en el estado, así como algunos indicadores de las empresas para conocer su situación productiva. Los negocios de reciclaje en Guerrero no han aumentado y no poseen la capacidad para ser más productivos.

**Palabras Clave:** Reciclaje, empresas, servicios, residuos sólidos urbanos, Guerrero.

## ABSTRACT

Generation of Municipal Solid Waste is a problem that has increased as modernity advances. One of the strategies to eliminate this increasing waste is recycling. The aim of this paper is to analyze the recycling market on a global and national context , in addition to companies of these services in Guerrero. The recoverable waste nationally and in state, as well as some indicators of companies to meet their productive situation is reviewed. Recycling businesses in Guerrero have not increased and possess the ability to be more productive.

**Keywords:** Recycling, business, services, municipal solid waste, Guerrero.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los residuos provenientes de la actividad humana se han tratado de diversas maneras desde las primeras sociedades, Medina (1999) menciona tres. La primera de ellas fue depositar los residuos en las calles, y la acumulación provocaba que la ciudad se fuera elevando gradualmente, como ejemplo menciona la ciudad de Nueva York donde el nivel actual de las calles es cuatro metros más alto que en el siglo XVII. Otra forma fue recolectar y transportar los residuos fuera de la ciudad y posteriormente los iban cubriendo con tierra, se practicaba en ciudades como Creta (3000-1000 a. C) y Grecia (500 a.C.). Son claros los orígenes del relleno sanitario; solamente las técnicas para su construcción y manejo son más actuales.

Una tercer forma es la recuperación de los residuos, es decir, el reciclaje; en la época de los aztecas se practicaba de manera natural e intensivamente. Por ejemplo, las heces humanas, junto con otros residuos orgánicos, se utilizaban como fertilizante para los cultivos. La orina y el excremento humanos se empleaban también para fijar los colores de las telas y para curtir pieles

(Medina, 1999), existía un mercado donde los residuos se intercambiaban como cualquier otro producto.

Las sociedades han tratado sus residuos según sus posibilidades o entendimiento, en ocasiones se resuelve el problema a corto plazo, o de manera parcial. Conforme van creciendo las ciudades la complicación se agrava y la disposición de los residuos se dificulta tanto por la cantidad generada como por la composición, ya que cada vez más prevalecen los de tipo inorgánico.

El mundo contemporáneo ha creado otras formas de eliminación como son la pirolisis<sup>1</sup> o la incineración<sup>2</sup>, que resuelven un problema pero generan otro porque provocan más contaminación, que incluso puede ser más agresiva al medio ambiente por los gases tóxicos que se generan. La capa de ozono y la sociedad está cada vez más expuesta a esas afectaciones.

La migración del campo a la ciudad detona la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), es en las urbes donde se genera la mayor cantidad de ellos. En el 2012 las ciudades del mundo generaron alrededor de 1.3 billones de toneladas de RSU, y se espera que para el 2025 esta cifra se incremente en 2.2 billones de toneladas (World Bank, 2012). Esto significa que es un problema actual y futuro que hay que tomar en su justa dimensión.

El reto de la adecuada gestión de los RSU se muestra complicada porque intervienen diversas variables en el fenómeno como son: el aumento de la población, los patrones de consumo, la migración de la comunidad rural hacia las ciudades, la cultura ambiental, modos de producción, fabricación de materiales más complejos, y el ingreso de las familias, son algunos de los rasgos que influyen en el problema.

Una de las estrategias más sustentables para tratar los residuos es el reciclaje, porque se pueden recuperar materiales para volver a emplearlos sin afectar al medio ambiente. Es una manera de estimular a las personas a recuperar y valorizar, ya que el incentivo económico es muy fuerte. Varios de los RSU que se generan se pueden volver a integrar en el circuito de la economía, haciendo sustentable la actividad.

El mercado del reciclaje es una industria pujante en varios países. La importancia económica, social y ambiental se ha comprendido en aras de un menor impacto en la capacidad de carga. Esto es, una baja en la presión que la actividad del ser humano realiza sobre la naturaleza, ya que los recursos naturales tienen un límite para su recuperación, y en algunos casos no son renovables.

Así, el reciclaje puede volver a insertar en el ciclo productivo a varios materiales, con esto se logra un menor impacto a la naturaleza porque se reducen los requerimientos de materia prima virgen (cartón, vidrio, metal, plástico, tela), así como los combustibles para el procesamiento

---

<sup>1</sup> Combustión o descomposición química de materia orgánica por el calor en una atmósfera prácticamente sin oxígeno.

<sup>2</sup> Se tratan los residuos sólidos en un horno, a temperaturas mayores a 650° C., para transformarlos en residuos sólidos inertes.

industrial. Conjuntamente con la disminución del impacto negativo al medio ambiente, el reciclaje se vuelve una oportunidad de generar ingresos para las familias, lo que beneficia en los aspectos económico y social. Incluso, de alguna forma, los individuos realizan una de las funciones de los gobiernos locales, que es la recolección y traslado de los RSU, con el incentivo de la respectiva compensación económica.

Sin embargo, es imperativo conocer el mercado del reciclaje, es ampliamente aceptado y recomendado por los organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través del Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) y de la Agenda 21, que esta actividad debe de estar presente en las acciones que se emprendan para que la preservación del medio ambiente sea sustentable.

Existen oportunidades de hacer negocios y ayudar al medio ambiente, en ese contexto, es necesario conocer la situación del mercado del reciclaje, conocer qué tipo de residuos se generan y cuáles son más susceptibles de recuperar y valorizar. El Banco Mundial (2014) ha implementado programas de Financiamiento Basado en Resultados para la gestión de los RSU en varios países, una de las recomendaciones generales es que se debe de conocer el sector porque las prácticas entre una ciudad y otra son muy diferentes. La frase de la ONU *pensar globalmente y actuar localmente* (SEDESOL, 2011) es muy ilustrativa sobre las acciones que se pueden realizar en un contexto local.

El estado de Guerrero, si bien no posee una población que viva en su mayoría en las ciudades, solamente el 58.2% (INEGI, 2010) de la población total, es uno de los estados con menores indicadores de bienestar social. Entonces, es relevante conocer si los negocios de reciclaje pueden ser más productivos, ayudando a mejorar el bienestar social con la generación de recursos económicos y coadyuvar a un medio ambiente sano. Abordar desde el punto de vista de las oportunidades de mercado del reciclaje de RSU es indispensable porque no se ha visualizado como una industria de servicios capaz de participar en la generación de riqueza en la entidad.

No existe un análisis que señale la evolución y características a través de los años de este tipo de empresas en Guerrero. Es necesario conocer la situación de estos negocios, la posibilidad de generar recursos que brinda este tipo de servicios de reciclaje son amplias, pero en ocasiones las empresas no poseen la capacidad para hacer frente a ese reto y la sustentabilidad teórica de la actividad no se cumple.

La investigación realizada es de corte descriptivo-analítico utilizando fuentes de datos secundarias para averiguar el mercado de los RSU reciclables. Se utilizaron los Censos Económicos (2004, 2009, 2014) para construir algunos indicadores y conocer ciertas características productivas de las empresas que participan en el mercado. La clasificación de la actividad en los Censos es la 562112. El INEGI (2012) señala que son empresas privadas que se dedican a ofrecer servicios de manejo de desechos no peligrosos, remediación a zonas dañadas por desechos no peligrosos, recolección y disposición de desechos no peligrosos, así como recuperación y clasificación de materiales reciclables no peligrosos. La categorización es amplia y

recoge no solamente aquellas empresas que se dedican al reciclaje sino también a otras actividades relacionadas, si bien puede que no reflejen fielmente la realidad de los negocios que recuperan materiales, es el único instrumento oficial del cual se dispone. Los datos actuales no permiten caracterizar mejor el mercado de los materiales valorizables. Se plantea que el mercado del reciclaje representa una oportunidad para generar recursos económicos y que las empresas de Guerrero todavía no poseen la capacidad para competir.

El presente trabajo se divide en tres secciones más, en la segunda se da cuenta de la importancia del reciclaje en el contexto de la óptima gestión de los RSU generados por las crecientes ciudades. Se explica brevemente el marco que da cabida a la valorización de los RSU, la tendencia mundial y nacional en la generación, y se mencionan algunas variables explicativas del crecimiento de los mismos. En la tercera sección se analiza el tipo de RSU que se genera a nivel mundial y nacional, y las perspectivas de este negocio. En la cuarta parte se realiza un análisis de las empresas a nivel nacional y en Guerrero que se dedican al reciclaje. El diagnóstico de estos servicios de reciclaje es importante para conocer el estado que guarda el mercado. Las conclusiones se abordan en la quinta sección.

## **2. MARCO GENERAL DE LOS RESIDUOS**

El crecimiento y desarrollo de la sociedad ha ido en paralelo con la satisfacción de las necesidades humanas, éstas son cumplidas en gran medida por el consumo de bienes y servicios, que a su vez son producidos por las empresas, ya sea públicas o privadas. Esta elaboración de bienes y servicios se encuentra sujeta a un ciclo donde comienza con la extracción de la materia prima, después se procesa o se transforma, posteriormente se vende, y por último la realización del bien o servicio mediante el acto del consumo.

Si bien esta descripción es un tanto simplificada porque en este circuito entran otras actividades como son el transporte en cada parte del ciclo, estudios de mercado, investigación y desarrollo para el bien o servicio en cuestión, mercadeo, etc., sirve para mostrar que hay un consumo que satisfacen las empresas. Sobre mencionar que en cada una de las fases de extracción, producción, distribución, cambio y consumo se producen además de bienes y servicios, residuos de diverso tipo.

Una nación entre más se desarrolla, más consume y genera más RSU, existe una relación positiva entre Producto Interno Bruto (PIB) y generación de residuos (SEMARNAT, 2012; World Bank, 2012). La industrialización y el modelo económico imperante provocan un aumento constante en el consumo, lo que influye de manera importante en el volumen y composición de los RSU.

Algunos de los impactos negativos de los residuos sobre la sociedad y en los ecosistemas son: a) Contaminación de suelos y aguas, b) generación de gases contaminantes de efecto invernadero, c) adelgazamiento de la capa de ozono, d) proliferación de fauna nociva y

transmisión de enfermedades (SEMARNAT, 2012), así como problemas respiratorios, e) contribuye a las inundaciones, f) modificación y eliminación de la flora y fauna. La concientización de la sociedad sobre los problemas que genera un inadecuado manejo, redundará en acciones que promuevan un medio ambiente más sano, así como en el bienestar de la población.

Sociedad y gobiernos deben hacerse responsables de los RSU que se generan. Sin embargo, el Banco Mundial (2012) señala que una de las fallas más recurrentes de los gobiernos locales es la administración de los RSU, y si una ciudad no los puede administrar efectivamente, es poco probable que maneje adecuadamente servicios más complejos como la salud o la educación. La gestión adecuada debe estar en concordancia con la sustentabilidad, esto es, debe ser económicamente, socialmente y ambientalmente viable. Lo anterior para estar en correspondencia con lo que señala desde el siglo XX la ONU mediante el PNUMA y la Agenda 21. En pleno siglo XXI no se ha logrado la sustentabilidad de las actividades humanas planteada en los foros internacionales, sobre todo en las naciones en desarrollo donde se carece de los recursos necesarios para implementar acciones concretas.

En cada país se realizan esfuerzos desde el punto de vista legislativo para fomentar el cuidado del medio ambiente. Específicamente en el tema de los RSU, en México, el artículo 1 fracción I de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) (2014: 1) señala: “Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social...”. Se pretende cuidar el medio ambiente estableciendo una ley que involucre a la sociedad y a los tres órdenes de gobierno en el tema de los residuos.

Existe un creciente interés de los gobiernos actuales de seguir las directrices de los organismos internacionales en materia económica y comercial, las cuales tienen puntos muy discutibles, sin embargo en materia ambiental parece que hay consenso. El conocimiento generado en los frentes académico, social, político, etc., es fundamental para una mejor planeación de las acciones a seguir en las administraciones públicas.

Para comprender lo que son los residuos se realizarán algunas precisiones conceptuales. Regularmente el público en general no hace ninguna distinción entre lo que es un residuo y lo que es la basura. Cordero (1980) señala que debe ser llamado residuo porque es un término que no implica nada sobre su valor, el concepto de basura indica la necesidad de deshacerse de ella porque no tiene un valor para conservarla. En tal caso se puede decir que poseen un valor negativo porque regularmente existe un pago para que alguien se lleve lo que dejó de ser útil para algunos.

La Real Academia Española señala acepciones para la basura, entre ellas, suciedad, lugar donde se tiran residuos y desperdicios, y otros que se salen de contexto para el presente trabajo. Para residuo, señala que es una parte o porción de algo, material que quedo como parte de un todo. Es precisamente esta concepción la que se acerca al concepto ideal de residuo, un “remanente” de un bien que puede tener un valor monetario.

Un residuo es el “material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final...” (LGPGIR) (2014: 6). Un residuo posee la característica de ser valorizable, que alguien más lo ocupe, que sea útil para otros fines en su estado actual o después de un proceso. Tal vez ya cumplió determinada función como objeto o bien pero puede volver a insertarse al circuito económico (residuo inorgánico) o al medio ambiente (residuo orgánico) generando beneficios.

También la LGPGIR (2014) hace una clara diferenciación de los distintos tipos de residuos existentes, y señala que dependiendo de su origen y características los clasifica en:

1. Residuos de Manejo Especial (RME): Son aquellos que se generan en los procesos productivos y que no reúnen las características para ser considerados dentro de los peligrosos o sólidos urbanos.
2. Residuos Incompatibles (RI): Poseen la característica de que al entrar en contacto con agua u otro tipo de materiales tienen una reacción que puede generar calor, presión, gases, partículas, vapores dañinos o fuego.
3. Residuos Peligrosos (RP): Éstos poseen alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que posean algún agente infeccioso que los convierta en peligrosos.
4. Residuos sólidos urbanos (RSU): Son los que se generan en las casas habitación, por la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; así como los residuos que provienen de otras actividades dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y aquellos de las vías y lugares públicos que no presenten características de los otros tipos de residuos.

Son precisamente éstos últimos los que son sujetos del actual análisis. Dentro de la literatura especializada existen definiciones que toman uno u otro aspecto relevante, y para tener una mejor idea del concepto se presentan algunas más.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2008) señala que son aquellos desperdicios que son generados por los hogares, comercios, oficinas, instituciones y pequeñas empresas; barrido de calles, patios y jardines, así como el contenido de los contenedores de basura de los mercados. La Organización Panamericana de la Salud (2005) menciona que los RSU son aquellos residuos sólidos o semi sólidos producidos en las ciudades, generados en los hogares y los comercios, así como los de las pequeñas industrias e instituciones (incluidos hospitales y clínicas); incluido el barrido de las calles y la limpieza pública. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (2007) más que definirlos, señala que abarcan residuos de comida, residuos de jardines y parques, papel y cartón,

madera, telas, caucho y cuero, pañales, plásticos, metales, vidrios, y otros (polvo, tierra, residuos electrónicos).

Una vez que se tiene establecido el concepto de residuo y los elementos que lo integran, se debe tomar en cuenta que para eliminarlos lo más indicado es el reciclaje, porque es una actividad sustentable frente a otros métodos como la incineración o el relleno sanitario. ¿Qué es el reciclaje? Según Ibañez y Corropoli (2002: 3) el reciclaje es un proceso en el que “un porcentaje de los desechos urbanos destinados a disposición final en un basural, son recolectados, procesados y re-manufacturados para insertarlos nuevamente al circuito económico”. Residuo y reciclaje deben ser indisolubles para generar bienestar ambiental, social y económico.

El reciclaje según la LGPGIR (2014: 6) es la “transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos”. El reciclaje es necesario porque el aumento en la cantidad de RSU es un problema cada vez mayor, y se puede disponer de esos residuos de manera adecuada con la valorización de la recuperación de los materiales. El reciclaje representa una oportunidad de hacer negocios, disminuir el deterioro ambiental y traer beneficios a la salud gracias a la disminución de RSU en el medio ambiente.

### **3. LOS RSU A NIVEL INTERNACIONAL Y NACIONAL**

Globalmente, el incremento de los RSU ha sido provocado por la urbanización desmedida influida por la migración, el aumento y cambio en los patrones de consumo de bienes y servicios, productos con un periodo de vida cada vez más corto, nuevos materiales no amigables con el medio ambiente, etc. Se estima que aproximadamente el 50% de la población mundial vive en ciudades (World Bank, 2012), lo que se vuelve una presión importante para el medio ambiente.

El Banco Mundial (2012) señala que cada año se generan 1.3 billones de toneladas (ton.) de RSU a nivel mundial, esto significa 1.2 kilos (kg.) per cápita al día. Se espera que para el 2025 se incremente a 2.2 billones, lo que representa 1.42 kg. per cápita al día. Por supuesto que al interior del mundo es distinto. Por ejemplo, la región latinoamericana genera 1.1 kg de RSU per cápita al día, mientras que los países de la OCDE, que tienen mayores ingresos, 2.2 kg al día. Un mayor ingreso permite consumir más, existe una correlación positiva entre la generación de RSU y el ingreso, una mayor capacidad de compra provoca un mayor consumo y éste genera una mayor cantidad de residuos.

Sin embargo, las afectaciones locales pueden impactar globalmente, por ejemplo la generación de RSU y su inadecuado tratamiento provoca gases de efecto invernadero que dañan la capa de ozono, sin importar si los gases se producen en China o Haití. Estos impactos negativos son mayores si no existe una adecuada recolección y disposición final por parte de las autoridades locales; y el problema se agrava en aquellas regiones con bajos ingresos. Por

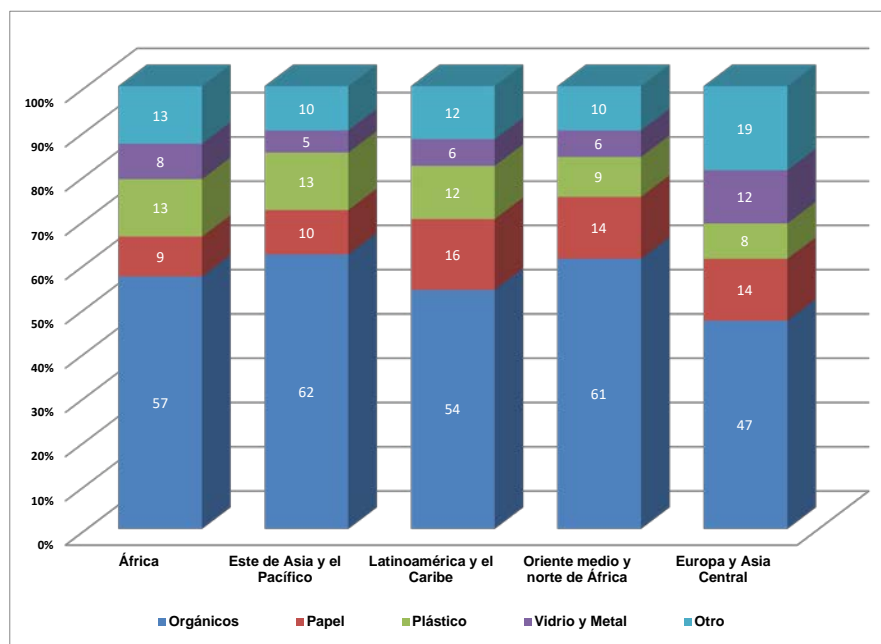
ejemplo, en África solamente se recolecta alrededor del 45% de los RSU, en contraste, en los países de la OCDE ese porcentaje es del 98%, y en Latinoamérica es de cerca del 80% (World Bank, 2012).

Si lo anterior se observa desde el punto de vista económico, se está dejando de lado la posibilidad de valorizar material recuperable. Por ejemplo, en Latinoamérica el 20% de los RSU que no se colectan pueden contener material que se puede valorizar pero que se está quedando en lugares sin la adecuada disposición y que contaminan ríos, suelos, etc.

Asimismo, el tipo de RSU que se genera (Gráfica 1) al interior del mundo es distinto. En cada una de las regiones del mundo los residuos están compuestos en diferentes proporciones, esta diferencia se encuentra influenciada por el nivel de ingreso, se puede observar que mientras más ingreso existe, los residuos orgánicos van disminuyendo.

Los RSU inorgánicos se pueden reciclar y es una oportunidad de generar ingresos. Sin embargo, el reciclaje representa una proporción diferente en cada región. En Europa es el 11% del total de los RSU recolectados, mientras que en Asia es del 8%, en Latinoamérica constituye el 3%, siendo la región donde menos reciclaje se practica (World Bank, 2012). Se encuentra presente una oportunidad de generar ingresos a partir de los RSU, sin embargo en gran parte de las naciones latinoamericanas se está desaprovechando. Sin embargo, algunos países como Colombia exportaron chatarra y aluminio reciclados por cerca de 75 millones de dólares en 2007, mientras que Brasil obtuvo alrededor de 53 millones de dólares por la exportación de chatarra y plástico reciclado (World Bank, 2012). Pocos países de la región han comenzado a aprovechar este nicho de mercado que además de generar flujos de dinero ayuda al medioambiente.

**Gráfica 1. Composición de los RSU (%) en las regiones del mundo, 2012**



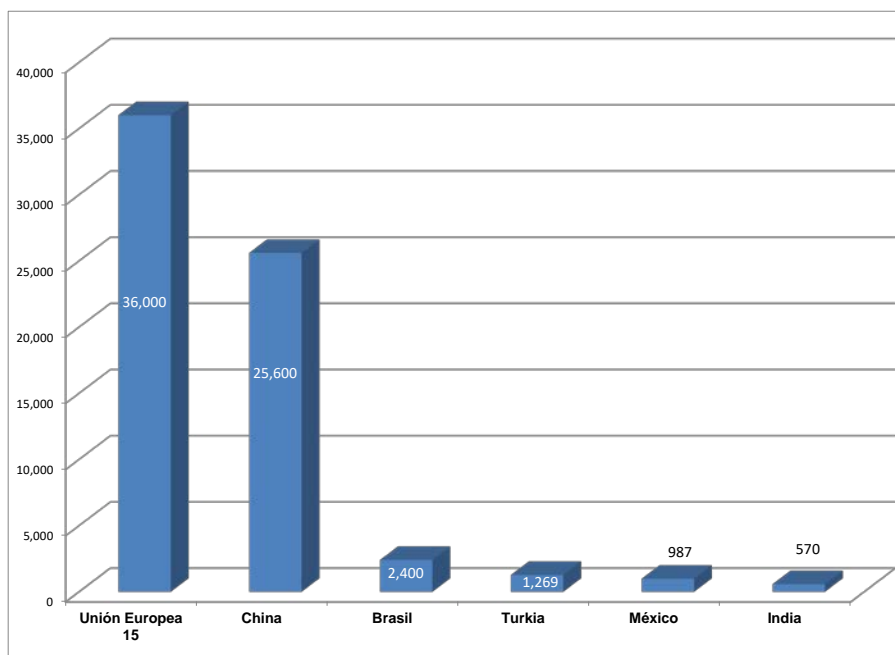
*Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, 2012.*

Para generar esos recursos los residuos pasan por diversas etapas. Se puede mencionar en términos generales que el mercado del reciclaje se puede dividir en tres segmentos:

- a) El mercado de recuperación, el cual es informal y donde participan recogedores ambulantes que van por las calles, aquellos que compran a domicilio, los que seleccionan en el transporte de basura y los pepenadores o recuperadores en los basureros de cielo abierto.
- b) El mercado intermedio, el cual está formado por negocios regularmente micro y pequeños, que compran los RSU que ha recuperado el primer mercado. Se encargan de captar, seleccionar y organizar los materiales para su posterior venta al mayoreo. En este mercado se pueden incluir aquellas empresas que compran los materiales seleccionados para someterlos a un proceso donde estarán listos para ser usados como materia prima. Este mercado es el que se aborda en este trabajo.
- c) El mercado final, aquí participan las empresas que utilizan como materia prima los RSU valorizables para procesarlos y fabricar nuevos productos. Son firmas formales que al comprar insumos reciclados fomentan el cuidado del medio ambiente y minimizan costos al dejar de comprar materia prima virgen.

Según las estimaciones realizadas en 2009 (Gráfica 2), dentro de la región latinoamericana Brasil y México tienen buenas perspectivas en el mercado intermedio. Es una oportunidad de negocio que se puede aprovechar, incide positivamente en el medio ambiente y genera fuentes de empleo en una región donde el mercado de trabajo cada vez se encuentra más deprimido.

**Gráfica 2. Estimación del mercado de los RSU en algunos países, 2009. Millones de Euros.**



*Fuente: World Bank, 2012.*

Algunos de los grandes mercados para la exportación de los RSU reciclados son China y Estados Unidos (Nieto, 2014), el potencial de mercado en estos dos gigantes industriales es muy grande, y es que el país asiático al ser la fábrica del mundo requiere bastantes toneladas de cartón y papel para etiquetas, envases y embalajes. El precio por tonelada de papel reciclado en Nueva York se basa en el precio que se paga en China, lo que demuestra el poder y tamaño de mercado del país asiático. Una gran parte de los materiales reciclados que se recuperan en la ciudad de Buenos Aires son enviados a China (World Bank, 2012), la demanda mundial de estos materiales tiene un mercado creciente.

En Europa también existe una gran cantidad de material que se recicla, sin embargo se comercia entre los países de la misma región. Incluso Minter (2013) señala que el reciclaje es una actividad global que mueve alrededor de 500 mil millones de dólares anualmente en el mundo, lo que ofrece un incentivo más para practicar esta actividad, además del aspecto ambiental.

Como se observa en la gráfica 2, México tiene buenas perspectivas de mercado dentro de los RSU, sin embargo se debe conocer más a detalle las características del mismo para poder delinear ciertas acciones con miras a fortalecer el mercado nacional y así participar con mayores probabilidades de éxito en el plano internacional.

Por otro lado, desde el punto de vista del empleo, se tienen estimaciones de que los servicios de reciclaje representa del 1% - 5% de las fuentes de trabajo urbano formal e informal en los países en desarrollo (World Bank, 2012; Le Courtois, 2012). Esto representa una ventana de oportunidad para mejorar el ingreso de las familias que se encuentran en situación vulnerable. El reciclaje brinda oportunidades de empleo de tiempo completo o parcial, no se necesitan competencias profesionales, sin embargo el estigma social es alto debido a la falta de cultura ambiental. Los recolectores o llamados también “pepenadores” o “pechugueros” realizan una labor importante para el medio ambiente, sin embargo la sociedad no valora su actividad.

#### **4. EL MERCADO DEL RECICLAJE EN MÉXICO Y GUERRERO**

En el país los patrones de consumo han incrementado la generación de RSU, una dinámica que sigue las tendencias mundiales. En 1950 se generaron 300 gramos diarios per cápita, para 2012 subió a 990 gramos (SEDESOL, 2013). El Banco Mundial (2012) señala que se generan en México 1.24 kilogramos per cápita al día, y se espera que en 2025 se incremente a 1.75 kg. En Guerrero esa cifra es de alrededor de 300 gramos per cápita, y eso es porque solamente el 58% de la población vive en las ciudades, el promedio nacional es 76.8% de población urbana (INEGI, 2010). Guerrero tiene 81 municipios, pero el 29% de la población se concentra solamente en tres, Acapulco, Chilpancingo e Iguala.

En cuanto a la recolección de los RSU, se ha incrementado y actualmente es de alrededor del 90% (SEMARNAT, 2012; World Bank, 2012) en el país, sin embargo, prevalecen en cualquier colonia de clase media baja a baja, los tiraderos a cielo abierto. La deficiente recolección aumenta

la probabilidad de que los RSU contaminen el medio ambiente si no son dispuestos en lugares correctos, generando problemas de salud e incluso inundaciones. El encharcamiento provoca que proliferen la fauna nociva como el mosquito causante del dengue y el chikungunya, problemas de salud muy presentes en Guerrero.

En los 81 municipios de Guerrero existe el servicio de recolección y disposición final, sin embargo, solamente existen dos rellenos sanitarios, los demás poseen tiraderos a cielo abierto y únicamente tres de ellos poseen programas de gestión integral de residuos. A pesar de que algunos municipios poseen servicio de recolección o contenedores, un gran porcentaje de la población quema sus residuos (39.6%) (INEGI, 2010) por lo que representa un riesgo ambiental al emitir gases tóxicos y pérdidas económicas al dejar la posibilidad de recuperar materiales.

Una vez que los RSU se recolectan pueden ser objeto de reciclaje, el porcentaje de éste se estima de la siguiente manera, los camiones recolectores separan del 2.5 al 3.3% de materiales reciclables, el resto de los residuos se separa en rellenos sanitarios a través de la recolección, y se obtiene entre el 6 y 8%, por lo que en total se recicla entre el 8 y 11% (SEDESOL, 2007) del total de los RSU. Sin embargo, estimaciones del Banco Mundial (2012) señalan que en México ese porcentaje es solamente del 3% del total de los RSU, lo que está más en correspondencia con el promedio de Latinoamérica (3%). Las regiones que más reciclan son Europa (11%) y Norteamérica (8%), incluso África recicla el 4% de sus RSU. El porcentaje tan bajo de reciclaje se puede ver como una oportunidad para una actividad productiva, recuperar y valorizar materiales para reinsertarlos en el ciclo productivo de empresas y negocios.

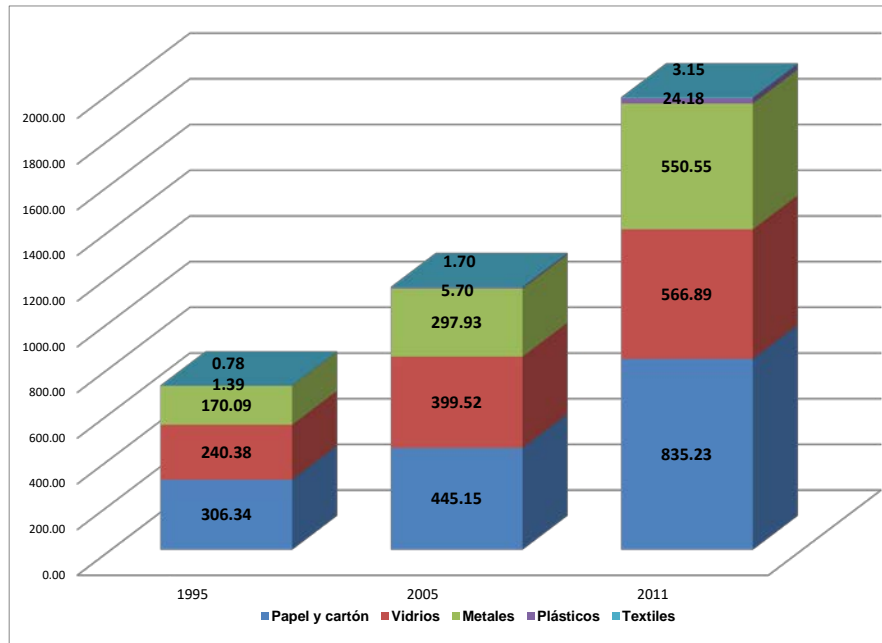
A pesar del pequeño porcentaje, el reciclaje sí se ha incrementado con los años en el país. Antes de mostrar su evolución se mencionará la composición de los RSU. Los residuos se pueden clasificar en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos se pueden recuperar y convertir en composta. Sin embargo, los que interesan son los inorgánicos porque pueden ofrecer mayores ganancias. En México los RSU orgánicos representan el 52.4%, y el 57.6% son inorgánicos (SEMARNAT, 2013).

En la siguiente gráfica (3) se puede observar el incremento de los RSU reciclados y la composición de los mismos. En 1995 se reciclaron en total 719 miles de toneladas, para 2011 pasaron a 1,980 miles de toneladas, un incremento porcentual de 175.4% de un año con respecto al otro. Se puede observar que el papel y el cartón es lo que más se recupera, le siguen el vidrio y el metal, muy por abajo se encuentran los plásticos y los textiles. Sin embargo, el INEGI (2014) señala que el Polietileno Tereftalato (PET) se encuentra en segundo lugar y el vidrio en tercero. Sin importar el lugar que ocupan, hay que resaltar que cada vez el reciclaje se incrementa.

Los materiales recuperados pueden insertarse de nueva cuenta en los procesos productivos de las empresas nacionales, ya que el mercado internacional demanda principalmente aluminio, chatarra, plástico, y por último papel y cartón. Tal vez se tendría la oportunidad de incursionar en el mercado global del reciclaje con este último material. Existe un mercado internacional y nacional de reciclaje en ascenso. A pesar de que los precios internacionales de los

materiales reciclados ha sido volátil a raíz de la crisis de 2008, las perspectivas se vislumbran alentadoras porque la tendencia es que se establezcan los precios (Le Courtois, 2012).

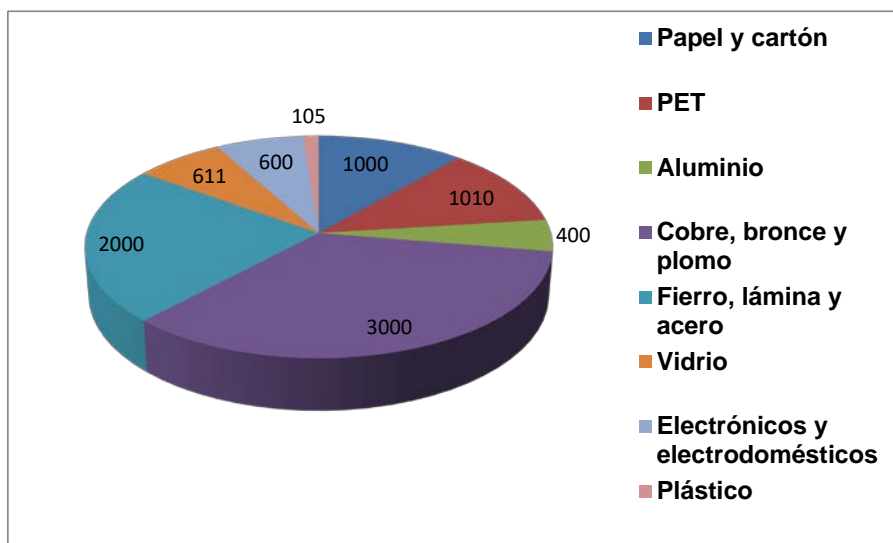
**Gráfica 3. Composición de los RSU reciclados en México (miles de ton.)**



*Fuente: Elaboración propia con datos de SEDESOL, 2012.*

En Guerrero, al menos en 2012, lo que más se recuperó fueron los metales (Gráfica 4) el 34.4% del total correspondió al cobre, bronce y plomo, el 22.9% a fierro, lamina y acero, y en tercer lugar el PET y el papel y cartón. Sin embargo en 2010 el primer lugar correspondió al papel y cartón con el 70% del material reciclado (SEMARNAT, 2014). Es poca la cantidad recuperada pero existe el reto de incrementar esa cifra y variedad de materiales. Se facilita el reciclaje porque sólo tres ciudades (Acapulco, Chilpancingo e Iguala) concentran casi el 30% de la población. Si se toma en cuenta que son regiones con una gran dinámica económica, entonces existen mayores ingresos, lo que lleva a consumir, y más RSU se generan en consecuencia.

Una vez que se ha establecido que existe un mercado de los servicios de reciclaje en crecimiento con materiales valorizables en Guerrero, y sobre todo en México, la cuestión ahora es conocer si existe la capacidad empresarial. Históricamente Guerrero es una de las entidades con más rezagos socioeconómicos. El reciclaje significa una oportunidad de mejorar el aspecto social, económico y ambiental, por eso es necesario conocer si las empresas que se dedican a esta actividad poseen la capacidad para crecer en este mercado. Las empresas a las que se hará referencia pertenecen al mercado intermedio, el cual se mencionó anteriormente.

**Gráfica 4. Promedio diario (kg.) por tipo de material recolectado en Guerrero en 2012.**

*Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014.*

Para analizar ciertas características productivas de estos negocios se recurrió a los Censos Económicos porque es el instrumento más elaborado que muestra la actividad de las unidades económicas en el país. Cabe mencionar que las estadísticas actuales no reflejan de manera fiel los servicios de reciclaje, falta construir las herramientas adecuadas y una mayor coordinación entre sector público y privado para registrar datos precisos.

En el siguiente cuadro (1) se pueden observar ciertos atributos de estas empresas a nivel país, con el fin de tener un punto de referencia, y en el estado de Guerrero. Estos indicadores dan cuenta, de forma general, de la situación productiva de las empresas de servicios de reciclaje.

La evolución de esta clase de empresas ha sido con altibajos, en algunos de los indicadores existe una baja en el 2009, año donde ya estaba presente la crisis económica de la cual todavía se sienten sus efectos. En cuanto al número de empresas el desarrollo ha sido muy lento en el país, en Guerrero éstas no llegan al 1% del total nacional, con excepción de 2009 donde existieron 6 empresas y actualmente solamente hay 3, un retroceso incluso por abajo del comienzo del periodo. No hay una continuidad de las empresas en los servicios de reciclaje en el estado.

**Cuadro 1. Indicadores de las empresas dedicadas al reciclaje en México y Guerrero**

Año/Entidad	Número de empresas	Personal total	Salario medio anual <sup>1</sup>	Productividad del trabajo <sup>2</sup>	Productividad del capital <sup>3</sup>	Tasa de Ganancia <sup>4</sup>
2004						
México	551	10,388	60,000	393.2	0.725	22.08
Guerrero	4	12	32,000	119.7	0.734	21.47
2009						
México	429	16,882	68,000	273.3	1.085	25.01
Guerrero	6	36	33,000	253.2	2.574	125.81
2014						
México	557	16,484	66,000	400.0	0.672	21.14
Guerrero	3	11	44,000	74.0	1.292	-16.61

<sup>1</sup> El salario medio anual = remuneraciones / personal ocupado.  
<sup>2</sup> La productividad del trabajo = producción bruta total / personal ocupado total.  
<sup>3</sup> La productividad del capital = valor agregado bruto / activos fijos.  
<sup>4</sup> La tasa de ganancia =(valor agregado bruto - remuneraciones / activo fijo + consumo intermedio + remuneraciones + depreciación) X 100.

*Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2004, 2009, 2014.*

En cuanto al personal empleado, a nivel nacional se ha incrementado notablemente en cada Censo a excepción del último año donde decreció levemente. En Guerrero el empleo generado ha tenido altibajos, solamente en 2009 hubo una gran generación de puestos de trabajo. Esto sugiere que los servicios de reciclaje no están generando fuentes de empleo, o los trabajadores no tienen seguridad social y no forman parte del empleo formal, por lo que no se contabilizan. Esto último es lo más probable.

El salario medio es más alto a nivel nacional que en Guerrero. En términos generales en México se incrementó, a excepción del 2014, mientras que en el estado sureño el alza fue muy marcada. Si bien no se están generando empleos en la entidad, los trabajadores que laboran en el reciclaje sí han visto un incremento en sus percepciones, aunque todavía muy alejadas de la media nacional. El mayor salario a nivel nacional se puede explicar porque la productividad del trabajo es mayor en los tres años de estudio en comparación a Guerrero.

En cuanto a la productividad del capital, en 2004 tanto a nivel nacional como en Guerrero fue muy similar, sin embargo en 2009 y 2014 se utilizaron más los activos fijos en el estado ya que la productividad fue mayor. En el periodo de estudio la productividad del trabajo es menor en Guerrero, pero la productividad del capital es mayor, esto señala que los activos fijos se utilizan intensivamente con la poca mano de obra existente, y en consecuencia el salario se ha incrementado en cada uno de los años contemplados.

Por lo que respecta a la tasa de ganancia, a nivel país presenta cierta uniformidad, con un ligero descenso en 2014, es un negocio rentable para los empresarios, y muestra de ello es el incremento en el número de empresas. Parece existir cierta correlación, cuando hay un menor número de negocios la tasa de ganancia se incrementa, y al existir más empresas, la tasa de ganancia baja. El mercado se reparte según el número de participantes y por eso sube o disminuye la tasa de ganancia. Sin embargo en Guerrero no se sigue esa lógica, cuando hay más

empresas la tasa de ganancia se eleva, y cuando decrecen también baja la tasa. Se podría explicar esto debido a la inmadurez del mercado de reciclaje en el estado. Los empresarios buscan ganancias en el corto plazo, se quedan en el mercado los negocios que ya tienen cierta madurez, y salen aquellos que no ven ganancias inmediatas.

Así, se ha revisado que el mercado nacional del reciclaje en México se constituye con un gran potencial, las empresas en términos generales han aumentado, así como el personal y los salarios. La productividad del trabajo tiene una relación estrecha con la del capital, cuando aumenta la primera baja la segunda y viceversa, lo que apunta que el factor humano es muy relevante, y eso lo confirma el aumento del personal en el periodo comprendido. Los servicios de reciclaje no están muy tecnificados y prevalece la mano de obra. A nivel nacional las empresas que valorizan los RSU han mostrado un desempeño saludable, cada vez se fortalecen y pueden, en determinado momento, participar en el mercado internacional de materiales recuperados.

En Guerrero los servicios de reciclaje tienen un potencial importante, sin embargo las empresas no son competitivas; en cuanto a número y empleados han decaído, aunque los salarios sí se han incrementado. Los escasos trabajadores están siendo recompensados. La productividad del trabajo no es relevante porque presenta oscilaciones, y es la del capital la que ha mostrado una mayor firmeza, los activos fijos están siendo muy explotados, lo que puede dar lugar a un rápido deterioro.

Los datos de los RSU recuperados en Guerrero son muy variables, y no se puede afirmar qué tipo de materiales son más destacados. Lo que sí se puede asegurar es que la cantidad está creciendo, y las empresas no poseen la competitividad necesaria.

## **5. CONCLUSIONES**

El reciclaje es una de las formas de eliminar sustentablemente los crecientes RSU. Gracias al reciclaje se ahorra en emisiones de CO<sub>2</sub>, agua y energía, porque el proceso de fabricación sería más costoso con materia prima virgen. Los materiales que se logran recuperar no llegan a contaminar los ríos, suelos y aire, lo que beneficia a la flora, fauna y al ser humano.

Por otro lado, el reciclaje es una industria que puede traer beneficios económicos a la población que no tiene acceso a un trabajo formal, es una poderosa válvula de escape en el mercado laboral porque genera empleos sin prácticamente ninguna barrera de entrada. Socialmente impacta positivamente a la gente que vive u obtiene un ingreso extra por esta actividad cuando se practica de manera informal, que es lo más común en Guerrero.

La industria del reciclaje es una actividad que posee perspectivas de crecimiento a nivel mundial. El porcentaje de reciclaje que proviene de los RSU es muy baja, sobre todo en los países en desarrollo (World Bank, 2012). Lo que manifiesta que existen varios materiales que pueden recuperarse y volverse a insertar en el ciclo productivo, volviendo más sustentable la producción. Lo anterior viene a dar como resultado lo que se conoce como economía circular. “Bajo este

enfoque, el residuo pierde su condición de tal y se convierte en la materia prima “alimentaria” de los ciclos naturales o se transforma para ser parte de nuevos productos tecnológicos, con un mínimo gasto energético” (Lett, 2014:2).

A nivel nacional existen oportunidades para reciclar, sobretodo papel y cartón, plásticos, PET, vidrio y diversos metales. Existe un crecimiento de la tasa de recuperación de estos materiales por lo que se puede volver una industria con un mercado cada vez más dinámico, lo que va en correspondencia con las tendencias globales. A pesar de que los precios internacionales de los materiales reciclados han tenido vaivenes, como toda la economía, la perspectiva del mercado es alentadora.

Sin embargo, en Guerrero esta industria es muy endeble, son pocas las empresas existentes, y las que hay no son fuertes. El personal es limitado, el valor agregado que aportan a la economía es muy bajo, no existe una modernización en su maquinaria y equipo de producción, así como tampoco una inversión en nuevas tecnologías que hagan más competitivo el negocio.

Se debe de vincular más este tipo de empresas en el estado, hacer alianzas para aligerar costos. Buscar industrias cliente para formar parte de su cadena de valor como proveedores de materia prima recuperada. Acceder a financiamiento para modernizar sus equipos de producción e instalaciones, y ampliar sus operaciones. Buscar asesoría técnica para manejar adecuadamente los residuos y poder obtener un mejor precio, ya que en no pocas ocasiones un material reciclado está contaminado con otros residuos y el precio baja, así que deben conocer qué es lo que demanda la industria, y en ese sentido, dar la pauta a los trabajadores formales e informales que se encargan de reciclar los RSU.

El impacto negativo (social, ambiental, salud) de la cantidad de RSU cuyo destino final es el basurero a cielo abierto, es sensiblemente menor bajo un esquema de reciclaje, además de ser económicamente benéfico para la población.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cordero Garrido, L. (1980). “Vertedero controlado para residuos sólidos urbanos”, en Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales, *Tres casos de impacto ambiental*. Madrid, pp.85-115.
- Ibañez, J. y Corroccoli, M. (2002). “Valorización de residuos sólidos urbanos”, Anuario. Argentina, <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/valoriza-residuos.pdf>. Consultado el 11 de junio de 2015.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2015). “Censos Económicos 2004, 2009, 2014”. México, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>. Consultado el 5 de mayo de 2015.

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2013). "Residuos Sólidos Urbanos. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2012". Tabulados básicos preliminares. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2010). "Censo de Población y Vivienda. Tabulados del Cuestionario Básico", México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática/ Instituto Nacional de Ecología) (INEGI/INE) (2000). "Indicadores de Desarrollo Sustentable", México.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). "Climate Change 2007: Mitigation". Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 10, Waste management. Cambridge University Press.
- Le Courtois, A. (2012). "Municipal Solid Waste: Turning a problem into resource", *Private sector & Development*. (15), pp. 2-4,  
[http://issuu.com/objectif-developpement/docs/magazine\\_proparco\\_psd15\\_uk/13?e=0](http://issuu.com/objectif-developpement/docs/magazine_proparco_psd15_uk/13?e=0).  
Consultado el 2 de junio de 2015.
- Lett, L. (2014), "Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular", *Revista Argentina de Microbiología*, 46 (1), pp. 1-2,  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213030865001>. Consultado el 7 de mayo de 2015.
- Nieto, M. (2014). "La basura es una mina", *El País Semanal*, 4 de julio,  
[http://elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927\\_975654.html](http://elpais.com/elpais/2014/07/09/eps/1404901927_975654.html). Consultado el 1 de mayo de 2015.
- Medina, M. (1999). "Reciclaje de desechos sólidos en América Latina", *Revista Frontera Norte*, Vol. 11, (2), pp. 7-31,  
<[http://www.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN21/1-f21\\_Reciclaje\\_desechos\\_solidos\\_en\\_America\\_Latina.pdf](http://www.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN21/1-f21_Reciclaje_desechos_solidos_en_America_Latina.pdf). Consultado el 4 de mayo de 2015.
- Minter, A. (2013), "Junkyard Planet, Travels in The Billion-Dollar Trash Trade". St Martins Press.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). (2008). "OECD Environmental Data-Waste". París.
- Pan American Health Organization (PANHO). (2005). "Report on the Regional Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services in Latin America and the Caribbean".  
[http://www.cepis.ops-oms.org/residuos-solidos/evaluacion/i/index.html#Scene\\_1](http://www.cepis.ops-oms.org/residuos-solidos/evaluacion/i/index.html#Scene_1).  
Consultado el 28 de abril de 2015.
- Romero, J; Toledo, Y; Ocampo, V. (2014), "El sector servicios: revisión de los aportes para su teorización y estudio", *Tecsisotecatl*, Vol. 6, (16),  
<http://www.eumed.net/rev/tecsistecat/n16/sector-servicios.html>. Consultado el 20 de abril de 2015.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2012). "Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, 2011". México.

- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2013). "Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, 2012". México
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2012), "Informe de la situación de medio ambiente en México",  
<[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap7\\_residuos.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf). Consultado el 10 de mayo de 2015.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2014). "El ambiente en números. Selección de estadísticas ambientales para consulta rápida". México.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). "Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos". México.
- The World Bank (2012). "What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management". Urban Development Series,  
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTURBANDEVELOPMENT/0,,contentMDK:23172887~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:337178,00.html>.  
Consultado el 17 de mayo de 2015.
- The World Bank (2014). "El financiamiento basado en los resultados para los residuos sólidos urbanos". *Urban Development Series*. Washington, USA.