

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR  
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Disertación previa a la obtención del título de  
Economista**

***Propuesta para el manejo del reciclaje de desechos  
sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito***

**Laura Carolina Robayo Tapia  
carolina68rt@hotmail.com**

**Director: Econ. Verónica Cordero.  
vicordero@puce.edu.ec**

**Quito, julio de 2016**

## Resumen

La investigación nació de la inquietud de saber cómo se manejan los desechos sólidos en la Ciudad de Quito, desde su generación hasta la disposición final; es decir, el relleno sanitario El Inga, lugar donde se encuentra ubicado el mismo, ya que los residuos que se eliminan producen contaminación y hoy en día cada vez más rápido, debido al crecimiento de la población.

Los desechos son generados por el consumo y producción de bienes y servicios que más tarde serán eliminados sin clasificarlos por parte de individuos y empresas. Al realizar esta acción no se toma en cuenta que cada basura afectará el bienestar de la población ya que estos generan contaminación para la salud de las personas, medio ambiente y al hábitat donde desarrollamos cada una de nuestras actividades diarias.

Ante el problema de contaminación por las grandes cantidades de basura recolectadas, se ha visto la necesidad de reducir la misma mediante el programa de reciclaje que ha propuesto EMASEO, con el objetivo de enviar menos desechos al relleno, a través de programas de concienciación, educación y cultura que se debe promover en los habitantes de la ciudad Quito para que apoyen con el reciclaje.

Se ha tomado de ejemplos a las ciudades de Loja y Cuenca para dar a conocer como ellos realizan el proceso de gestión de desechos sólidos y poder beneficiarnos de las alternativas en el Distrito Metropolitano de Quito.

**Palabras claves:** desechos sólidos, residuos sólidos, generación, recolección, disposición final, economía ambiental y reciclaje.

## ***Abstract***

The research was born from a concern of knowing how solid waste is handled in Quito City, from their origin to their disposal; in other words, we take as an example, the landfill El Inga, where is located right now the solid waste disposal, this entity produce waste, and this waste produced pollution increasingly fast day to day, due to population growth.

The waste is generated by the consumption and production of goods and services, which will be removed later without sorting by individuals and businesses. By taking this action nobody is figure the way that each waste affect the welfare of the population and pollution because they generate pollution which affect people's health, environment and habitat where we develop our daily activities.

Facing the problem of pollution by large amounts of garbage collected, it has been the need to reduce it, by recycling program proposed for EMASEO, with the goal of sending less waste to landfill, through programs of awareness, education and culture should be promoted in Quito city to support recycling process.

This study has been taken examples from the cities like Loja and Cuenca to publicize how they are performing the process of solid waste and how this process benefit us with the alternatives within the Metropolitan District of Quito.

**Keywords:** solid waste, solid residues, origin, collection, disposal, environment economics and recycling,

*Esta investigación dedico a Dios, por guiarme y siempre darme las fuerzas y bendiciones para seguir adelante a pesar de las adversidades que se me presentaron durante mi carrera.*

*A mis padres Ximena y Santiago por su cariño, apoyo y esfuerzo incondicional para lograr a ser de mí, una profesional con valores y principios.*

*A mis hermanos Santiago y Diego por estar pendientes a lo largo de mi carrera.*

*A Shantall, Santy Jr., Gaby, Sofy y familia Tapia Acosta por ser las personas fieles que estuvieron presentes con sus palabras de aliento para no desmayar y seguir adelante.*

*A mi tutora, Eco. Verito Cordero, por ser una gran persona y amiga, quien me supo brindar sus consejos y ayuda incondicional. Gracias a sus amplios conocimientos me guio para la realización de este trabajo de investigación.*

*Agradezco a los Municipios de las ciudades de Loja, Cuenca y Quito, quienes me brindaron su ayuda para poder cumplir con mi objetivo.*

# Propuesta para el manejo del reciclaje de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito

Resumen .....	2
Abstract .....	3
<b>Introducción</b> .....	8
<b>Metodología del Trabajo</b> .....	10
Pregunta general .....	10
Preguntas específicas .....	10
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
<b>Fundamentación Teórica</b> .....	12
Economía Ambiental .....	13
Política Ambiental.....	17
Economía del Reciclaje.....	20
Los Residuos.....	25
<b>CAPITULO 1:</b> Sistema de recolección de desechos sólidos: Loja y Cuenca .....	34
1.1. LOJA.....	34
1.1.1. Situación .....	34
1.1.2. Administración .....	34
1.1.3. Recolección .....	37
Lecciones aprendidas.....	46
1.2. CUENCA.....	47
1.2.1. Situación .....	47
1.2.2. Administración .....	47
1.2.3. Recolección .....	50
Lecciones aprendidas.....	58
<b>CAPITULO 2:</b> Gestión de desechos en Quito.....	60
2.1. Generalidades del Distrito Metropolitano de Quito.....	60
2.2. Recolección de Desechos.....	60
2.3. Situación de los desechos en el DMQ.....	68
2.4. Gestión de desechos.....	74
2.5. Transferencia.....	74

2.5.1. Disposición Final .....	76
<b>CAPITULO 3: Posibilidades de la economía del reciclaje en Quito .....</b>	<b>80</b>
3.1. Reciclaje en Quito .....	80
Gestores Ambientales.....	86
Programas Municipales.....	88
3.2. Beneficios económicos, sociales y ambientales del reciclaje .....	89
3.2.1 Beneficios económicos.....	90
3.2.2 Beneficios sociales .....	91
3.2.3 Beneficios ambientales .....	93
3.3. Recomendación de acciones para la realidad de Quito.....	97
Conclusiones.....	1011
Recomendaciones.....	1044
Referencias bibliográficas .....	1066
ANEXO No. 1 Tipos de material reciclables de acuerdo a EMAC EP .....	1188

### Índice de Tablas

Tabla No. 1 Medidas con mayor grado de coerción .....	18
Tabla No. 2 Tipos y subtipos de los residuos sólidos que se pueden reciclar .....	27
Tabla No. 3 Beneficios económicos .....	91
Tabla No. 4 Beneficios sociales .....	93
Tabla No. 5 Beneficios ambientales .....	95
Tabla No. 6 Beneficios totales .....	95
Tabla No. 7 Inversión de programas .....	95

### Índice de Gráficos

Gráfico No. 1 Flujo lineal del ciclo de vida del producto .....	21
Gráfico No. 2 Ciclo de vida de un material en una economía circular .....	23
Gráfico No. 3 Estructura Orgánica del Ilustre Municipio de Loja.....	35
Gráfico No. 4 Jefatura de Saneamiento Ambiental.....	36
Gráfico No. 5 Jefatura de Relleno Sanitario.....	37
Gráfico No. 6 Proceso de recolección de desechos .....	41
Gráfico No. 7 Áreas del Relleno Sanitario .....	42
Gráfico No. 8 Estructura Orgánica de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca .....	48
Gráfico No. 9 Resumen de pesos totales del Relleno Sanitario de Pichacay.....	54

Gráfico No. 10 Material reciclable recolectado (t)/año .....	56
Gráfico No. 11 Gestión de residuos sólidos .....	58
Gráfico No. 12 Recolección total y promedio de RSU (t) .....	69
Gráfico No. 13 Recuperación total y promedio de RSR en centros comerciales (t) .....	70
Gráfico No. 14 Recuperación total de RSR por tipo en centros comerciales (t) .....	71
Gráfico No. 15 Recuperación total de RSR de la Administración Zonal Tumbaco (t) ....	72
Gráfico No. 16 Porcentaje total de toneladas ingresadas a la ET Norte, ET Sur y Relleno Sanitario .....	77
Gráfico No. 17 Gestión de desechos sólidos en el DMQ .....	78
Gráfico No. 18 Cadena de reciclaje .....	84

### **Índice de Cuadros**

Cuadro No. 1 Servicio de recolección de basura .....	40
Cuadro No. 2 Materiales reciclables de acuerdo a su clasificación .....	43
Cuadro No. 3 Cobertura .....	52
Cuadro No. 4 Crecimiento poblacional .....	60
Cuadro No. 5 Recolección sistema de contenerización .....	63
Cuadro No. 6 Barrido especial a mayores productores .....	67
Cuadro No. 7 Gestores de residuos .....	86

# Introducción

Los desechos sólidos constituyen un “factor crítico en el proceso de deterioro de las condiciones ambientales y del agotamiento o pérdida de los recursos naturales” (Ramírez, 1997). Al ser el medio ambiente proveedor de recursos, flora y fauna se debe concientizar a las personas, que el cuidado del ecosistema es importante tanto para las generaciones presentes como para las futuras; ya que todas, tienen las mismas oportunidades para disfrutar de lo que la naturaleza nos ofrece.

Las consecuencias por contaminación son varias: destrucción de la capa de ozono, cambio climático, contaminación atmosférica, erosión, deforestación, contaminación al agua, entre otros. Por ello la necesidad de tomar acciones preventivas para corregir a tiempo problemas ambientales que más tarde pueden ser irreversibles en términos económicos, sociales y ambientales.

La presente investigación se refiere al funcionamiento de la gestión y reciclaje de desechos sólidos en las ciudades de Loja y Cuenca, que fueron tomadas como ejemplo para mejorar el manejo del reciclaje en la ciudad de Quito con el objetivo de lograr el bienestar a la sociedad y disminuir el impacto ambiental.

Se fundamenta en teoría de economía ambiental respecto a los problemas ambientales, principalmente de contaminación, refiriendo directamente a la responsabilidad, incentivos, apoyo constante en las políticas actuales sobre reciclaje para contribuir en la generación mínima de desechos y al bienestar que causa a la sociedad la eliminación correcta de residuos en el DMQ.

También en la economía de reciclaje, que permite entender más de cerca el proceso por el cual necesitan pasar los materiales reciclables para disminuir la contaminación y hacer de éste un programa de participación diaria con el apoyo y concientización, para una buena gestión de residuos sólidos.

El primer capítulo trata sobre el funcionamiento de los sistemas de recolección y reciclaje de desechos sólidos en las ciudades de Loja y Cuenca, desde su generación hasta la disposición final, además de indicar las empresas que realizan la gestión de los residuos para mantener unas ciudades con menor contaminación posible.

En el segundo capítulo se enfoca en la generación de residuos sólidos urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito (aproximadamente 1.800 toneladas) que se mantienen diariamente, mediante la recolección (a pie de vereda o contenerización), transporte y disposición final al relleno sanitario El Inga. A partir de allí nace la interrogante de cómo disminuir la cantidad total de basura que se destinan al relleno sanitario, y proponer, un manejo de reciclaje de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito.

El tercer capítulo se presentan las ventajas que ofrece el reciclaje para mejorar la gestión de desechos sólidos en la ciudad de Quito, con el propósito de proponer un programa de reciclaje más estricto para que los residuos no sean problema sino que se generen beneficios económicos, sociales y ambientales.

Finalmente se establece las conclusiones de la investigación realizada y las recomendaciones del reciclaje para que se refuerce el programa con el objetivo de generar más cantidad de material reciclable.

## **Metodología del Trabajo**

Se aplicó una investigación de tipo descriptiva con un enfoque cualitativo; ya que se señaló, como se realiza la gestión de los desechos sólidos y reciclaje en cada una de las ciudades. Se describió los problemas que se presentan a fin de contribuir a mejorar el manejo de los desechos sólidos y esto sea útil para disminuir la contaminación que se produce cuando no existe clasificación desde el origen. Se indicó las precauciones que se deben tomar para la eliminación de basura, con el propósito de evitar daños en la salud de las personas que viven cerca a los rellenos, así como al cuidado del medio ambiente.

La investigación se realizó tomando en consideración los años 2010 – 2013, en lo que se refiere a datos de los desechos sólidos de Quito en particular del Distrito Metropolitano de Quito. Las ciudades de Loja y Cuenca se las ha tomado como ejemplos del manejo de desechos; ya que tienen, implantados programas de reciclaje que han dado soluciones técnicas adecuadas para cada una de las respectivas ciudades.

Se indicó que mediante el reciclaje se puede disminuir la cantidad de basura destinada al relleno sanitario El Inga, generando beneficios económicos, sociales y ambientales para la ciudad de Quito.

Proponer mejoras al programa de reciclaje con el que se cuenta en Quito, con el objetivo de que se genere mayores ventajas en el proceso manejo de la basura, es por ello que dentro de la disertación se utilizó indicadores de los desechos sólidos en generación y disposición final en lo que se refiere a cantidad, peso (toneladas) mensual, anual, por habitante y el número de rutas que se utilizan para la recolección.

Las fuentes de información que fueron utilizadas para el desarrollo de la misma son: de empresas públicas EMASEO y EMGIRS (Quito), Secretaria de Ambiente, INEC, periódicos, tesis, publicaciones y libros referentes al tema sobre desechos sólidos y reciclaje. También se realizó visitas a los rellenos sanitarios de las tres ciudades con el fin de realizar una observación directa, lo que facilitó mantener entrevistas con las personas a cargo, quienes ayudaron a tener más claro el contexto y la realidad de la situación.

### **Pregunta general**

¿Cuál sería una propuesta para el manejo del reciclaje de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito?

### **Preguntas específicas**

¿Cómo funcionan los sistemas de recolección y reciclaje de desechos sólidos en las ciudades de Loja y Cuenca?

¿Cuáles son los resultados de la gestión de desechos y reciclaje en la ciudad de Quito?

¿Qué ventajas ofrece el reciclaje en la gestión de desechos sólidos para la ciudad de Quito?

## **Objetivo general**

Definir una una propuesta para el manejo del reciclaje de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito.

## **Objetivos específicos**

Describir el funcionamiento de los sistemas de recolección de desechos sólidos de Loja y Cuenca.

Analizar el sistema actual de gestión de desechos y reciclaje en la ciudad de Quito.

Determinar las ventajas que ofrecería el reciclaje en la gestión de desechos sólidos para la ciudad de Quito.

## Fundamentación Teórica

“Necesitamos mejores gobiernos, sin duda. Pero también necesitamos mejores mentes, mejores amistades, mejores matrimonios, mejores comunidades. Necesitamos personas, lares que no tengan que esperar a las organizaciones, sino que logren hacer los cambios necesarios en sí mismos, por su cuenta” (Grinberg, 1994).

La relación entre la sociedad y la naturaleza se desarrolla en el tiempo y se extiende en el espacio porque el ser humano necesita de la naturaleza para poder vivir puesto que requiere de los recursos de la tierra (aire, agua y suelo) para obtener bienes o servicios, lo que a provocado que éstos se vayan modificando, en algunos casos llegan a la degradación y si el uso es más rápido de la recuperación puede llegar hasta la extinción (Ravetta, s.f.).

Es importante que el consumo de los seres humanos no afecte a la escasez de recursos (disminución de capacidad para regenerarse) y estos estén disponibles para demandas actuales y futuras, a fin de satisfacer necesidades. Se aplicará estrategias para reducir la cantidad de desechos sólidos, a fin de disminuir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida del ser humano. Un proceso importante en la mitigación de las externalidades ocasionadas por los residuos sólidos, es el reciclaje. Para lo cual debemos analizar los aspectos positivos y negativos de este proceso de mitigación (Ravetta, s.f.).

El medio ambiente forma parte de la economía, al ser sustento en la vida económica (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994). En la actualidad el deterioro medioambiental es una preocupación a nivel mundial por el acelerado agotamiento de los recursos naturales y una de las causas principales es la gran cantidad de desechos sólidos que se generan diariamente, lo que pone en riesgo la disponibilidad de dichos recursos en un tiempo determinado.

En consecuencia la sociedad se enfrenta a una disyuntiva entre eficiencia y equidad. Eficiencia sacar el mayor provecho de los recursos escasos; y equidad, distribuir equitativamente los recursos entre los miembros de la sociedad. Las empresas y los individuos son quienes tienen que saber administrar los recursos para producir, distribuir y consumir bienes y servicios a fin de ser eficientes y equitativos en el beneficio personal y común (Mankiw, 2003).

El ser humano al utilizar bienes y servicios genera desechos la cantidad de desechos va en proporción al crecimiento poblacional y a los hábitos de consumo de cada individuo (El concepto de contaminación desde el punto de vista de la Economía, 2007).

Por lo tanto es importante analizar la economía ambiental para comprender de mejor manera como los recursos naturales se ven afectados por: contaminación, erosión del suelo, extinción de especies, acumulación excesiva de desechos, calentamiento global, cambio climático, deforestación, entre otros (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007); y como la economía del reciclaje conduce al cuidado y preservación del medio ambiente, mediante prácticas ambientales adecuadas para mantener, preservar y evitar el daño ambiental (Lund, Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I, 1996).

# Economía Ambiental

La Economía Ambiental plantea soluciones viables a la problemática de los desechos sólidos considerando una perspectiva de eficiencia administrativa, tratando de comprender todas las implicaciones desde una visión de la economía (Ballester, 2008).

Field menciona que la economía ambiental “trata el estudio de los problemas ambientales”, es decir, se concentra principalmente en cómo y por qué las “personas, bien sean consumidores, firmas, organizaciones sin ánimo de lucro o agencias gubernamentales toman decisiones” que tienen consecuencias ambientales porque hacen uso de recursos naturales valiosos. Asimismo se ocupa de “cómo cambiar las políticas para tratar de equilibrar los impactos ambientales con los deseos humanos y las necesidades del ecosistema en sí mismo” (Field, Economía Ambiental, 1995).

El deterioro ambiental aumenta durante la década de los años 60 y 70 en países industrializados, lo que llevó a que la economía, se preocupe del crecimiento económico que se estaba dando a costa del ambiente natural. Es así que la “economía ambiental no sólo manifiesta su preocupación por cuestiones como: la dimensión crítica del capital natural, la contaminación del medio ambiente o la sostenibilidad planetaria”, sino que también da a conocer, por qué se ha dado el deterioro ambiental por medio de las externalidades (Ballester, 2008).

El comportamiento humano carece de ética y moral, es por ello que se da el problema medioambiental, ya que cada persona no se hace responsable de las diferentes actitudes frente a los desechos sólidos. La economía ambiental se ocupa por los recursos ambientales y naturales y trata de impedir que las personas sigan tomando decisiones sobre ellos, a fin de buscar un cambio que frene la degradación del medio ambiente y el crecimiento de contaminación<sup>1</sup> para aumentar la riqueza de los recursos escasos que actualmente se pierden a pasos agigantados (Field, Economía Ambiental, 1995).

La responsabilidad de la degradación ambiental está en las personas porque a pesar de que es una sociedad civilizada, el daño ambiental ha pasado a un segundo plano por satisfacer necesidades, aumentar gustos y preferencias y no buscar el bienestar común para vivir en un ambiente libre de problemas ambientales (Field, Economía Ambiental, 1995).

Para el desarrollo de este trabajo es necesario profundizar en el análisis de la generación de desechos que son los que directamente están afectando a la salud del planeta por el incremento de productos y desechos de carácter tóxico o peligroso. El aumento de la cantidad “generada de basura, es lo que supone la necesidad de un tratamiento adecuado de las mismas ya que requieren de recursos, terrenos, energía, etc., creciente” porque son depositados en vertederos o incinerados lo que ocasiona contaminación al aire, suelo y agua por la producción de lixiviados durante la descomposición. Es por ello la necesidad de reciclar la mayor cantidad de material reciclable para evitar la eliminación en los rellenos sanitarios (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

---

<sup>1</sup> Según (Field, Economía Ambiental, 1995) Contaminación: aparece cuando se introduce cualquier cantidad de residuos, no importa qué tan pequeña, en el ambiente. Otros sostienen que la contaminación es algo que sucede únicamente cuando la calidad del medio ha sido degradada tanto como para ocasionar daños.

Una de las soluciones que plantea Azqueta es, buscar una autoridad ambiental correspondiente, la misma que se “enfrentará al problema de diseñar el conjunto de medidas de política ambiental eficiente (regulación, permisos, tasa, etc.) y tomar previsiones necesarias para controlar el comportamiento de los agentes afectados y hacer cumplir lo estipulado bajo la amenaza de las sanciones correspondientes” ya que el éxito está en trabajar de forma cooperativa con el objetivo de encontrar una solución (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

En este sentido, la contaminación por desechos sólidos es el problema que actualmente afecta al Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) ya que “una serie de agentes económicos (personas, empresas, instituciones gubernamentales)” (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007) después de consumir o producir un bien, eliminan desechos al medio ambiente porque es la forma más fácil y económica de deshacerse de los residuos sólidos, sin tomar en cuenta que estas actitudes son parte de una de las causas actuales para el deterioro ambiental ya que producen contaminación por la forma en que se les elimina en el ambiente (Field, Economía Ambiental, 1995).

Por lo expuesto la economía ambiental plantea que es necesario crear incentivos “para que las personas sean dirigidas a tomar decisiones y desarrollen estilos de vida que tengan implicaciones más favorables para el ambiente”, como disminuir la cantidad de basura destinada al relleno sanitario por medio de incentivar el reciclaje<sup>2</sup> de la mayor cantidad de residuos<sup>3</sup> reciclables que se generan diariamente. Por ello la economía ambiental tiene un papel importante dentro del diseño de políticas públicas ya que es quien se encarga del mejoramiento de la calidad ambiental, mediante el cumplimiento de leyes para frenar y concientizar el exceso de residuos sólidos que se generan (basura) (Field, Economía Ambiental, 1995).

Como mencionan Ballesteros, y Azqueta, el crecimiento económico se ha conseguido a costa del entorno ambiental porque se hace uso de los recursos para tomar la decisión de qué, cómo produce y cómo distribuye muchos de los servicios a disposición. Desde ese momento nace el problema de la asignación de valor, ya que únicamente se satisface necesidades y se hace uso más de lo que la biosfera está en capacidad de ofrecer. Por ello se hace necesario buscar un “equilibrio entre el valor que da la sociedad al satisfacer sus necesidades y el que da a la degradación ambiental” (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007), dejando en manos de un mercado porque se piensa que el mercado funciona de forma eficiente, es decir, que la interacción entre compradores y vendedores genera un precio que da solución a la asignación de recursos escasos. En la realidad, el mercado tiene imperfecciones y peor aún si se habla de recursos naturales que carecen de precio, pero que tienen valor a pesar que no existe un mercado donde puedan ser intercambiados (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994).

El hecho de introducir a bienes o servicios de un mercado y satisfacer necesidades se debe a que la sociedad tiene la necesidad de resolver problemas y entre ellos los económicos para

---

<sup>2</sup> Según (Field, Economía Ambiental, 1995) Reciclaje: el proceso de retornar algunos o todos los residuos de producción o del consumo para que sean utilizados de nuevo en la producción o en el consumo.

<sup>3</sup> Según (Field, Economía Ambiental, 1995) Residuo: material que queda después de haber producido algo; una fábrica genera residuos de producción y los residuos de consumo son los que quedan después de que los consumidores han terminado de utilizar los productos que contenían o utilizaban estos materiales.

poder “satisfacer una serie de necesidades desde las más básicas hasta las que muchos observadores considerarían superfluas, tanto individuales como colectivas”; para ello se cuenta con una serie de recursos; “tierra, mano de obra, maquinaria, infraestructuras, tecnologías, recursos naturales, etc.” de los que se debe obtener el máximo beneficio. Sin duda, el mercado como se menciona anteriormente es el que ayuda a resolver este tipo de problemas ya que la sociedad está regida por un sistema de mercado en el que confiamos totalmente (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

El mercado da señales del valor de las cosas por medio de los precios, este valor se coloca a los bienes y servicios para que las personas asuman el papel de consumidores o productores. El valor reflejado en el precio se entiende como: “el precio es un indicador del valor de que las personas otorgan a la posesión de las cosas: de la importancia que le dan a la necesidad de satisfacer con el acceso a su uso y disfrute”; “el precio es el valor de lo que la sociedad ha necesitado para producirlo”, es decir, “es la suma de todos los pagos que han recibido los recursos necesarios para ponerlo a disposición” y finalmente el precio es el salario de una persona que le da igual trabajar o no (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

La biosfera o medio ambiente proporciona una serie de servicios para satisfacer necesidades humanas a fin de aumentar el bienestar de las personas (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007). Sin embargo, muchos de los bienes procedentes del medio ambiente carecen de precio o poseen uno inadecuado, para lo cual, Azqueta indica que hay tres razones (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994):

1. Lo que caracteriza el funcionamiento del sistema de mercado no es la competencia perfecta, sino un amplio abanico de formas de competencia imperfecta (monopolios, oligopolios, monopsonios, etc.), tanto en los mercados de bienes y servicios como en el factor de producción.,
2. Por la incompletitud de muchos mercados, los problemas de falta de información.
3. Finalmente, porque existe un conjunto de bienes (y males) que por carecer de un mercado en el que se pueda intercambiar, carecen de precio: es el caso de los bienes públicos, bienes comunes o las externalidades, lo que a la final representa falta de propiedad.

La biosfera cumple con cuatro funciones importantes por las cuales la sociedad le ha dado valor económico positivo y son (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007) y (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994):

1. La biosfera es para la especie humana el sustento de la vida y de su diversidad.
2. Los recursos de la biosfera forman parte de la función de producción de innumerables bienes y servicios. Como por ejemplo: madera para producir muebles, agua y aire. El medio ambiente y los recursos naturales forman la base de apoyo de muchos procesos productivos, indispensables en ausencia. El medio ambiente no sólo participa en los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios económicos ofreciendo insumos, sino que también recibe los procesos que generan.
3. La biosfera, gracias a la capacidad de asimilación, funciona como un sumidero para muchos de los residuos y desperdicios que genera la actividad económica,

y que la sociedad quisiera eliminar. La humanidad en efecto, no sólo extrae recursos de la biosfera en su proceso de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, sino que le devuelve una serie de residuos con los que ya no se cuenta y de los que quiere desprenderse. Si no se supera la capacidad de absorción de los distintos medios (agua, aire y suelo), la biosfera no sólo absorbe estos desechos, sino que, en ocasiones, los transforma de nuevo en productos que vuelven a tener un valor económico.

4. Finalmente los recursos de la biosfera entran a formar parte de la función de producción de utilidad de las economías domésticas, como cualquier otro insumo productivo.

Además que no existen incentivos para dar valor a los servicios naturales que son tan importantes al momento de tomar una decisión de utilizar o no; pero esto no quiere decir que” la ausencia de precio sea la única responsable de la degradación ambiental, pero sí, una de las más importantes”.

Hardin, (1968) caracterizó a este problema como la tragedia de los recursos comunes, el mismo que significa encontrar un valor cuando se utiliza el medio ambiente (funciones), lo que quiere decir que se pague el costo que representa para cada una de las personas (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994). El hecho de no dar valor a los recursos de la naturaleza, nos lleva a profundizar la carencia de precio en tres contextos (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007) y (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994):

- **Bienes Públicos:** satisfacen necesidades individuales como colectivas sin excluir a nadie, porque no pueden ser racionados. Estos bienes están caracterizados por dos propiedades:
  1. **No exclusión:** el bien que se ofrece a una persona cualquiera, se ofrece a todas las demás. Es decir, el disfrute del bien no se puede excluir a nadie aunque la persona no pague por ello.
  2. **No rivalidad en el consumo:** “si una persona consume el bien público en cuestión, no impide por ello que otra también lo consuma”, es decir, a ningún momento reduce el consumo al resto de personas (disponibilidad).

Cuando se habla de este tipo de bienes, se debe garantizar el acceso a todas las personas, ya que nadie puede impedir su disfrute, como en los privados que se los hace a través de los precios. Al ser bienes públicos “no quiere decir que sean gratuitos: quiere decir que no puede cobrarse directamente por su consumo, pero como tienen un coste de producción equivalente al de cualquier bien privado, tendrán que pagarse indirectamente, a través de los impuestos o de cualquier otra vía”. También mencionar que el hecho que sean público no quiere decir que sean producidos por el sector público porque varios de ellos los produce el sector privado como: “programas de radio y televisión no codificados”, pero “lo que si es cierto es quien los produce genera un valor, pero no se ve directamente recompensado por ello a través de un ingreso” (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

- **Bienes comunes:** se caracterizan por el libre acceso, implica que el uso y disfrute no tiene ningún coste pero cuando se refiere a los bienes ambientales (bosques abiertos) puede llevar a su degradación y desaparición como tal recurso económico. Este tipo

de bienes se diferencian de los bienes públicos que no son privados, ni públicos. Por lo tanto, todas las personas tienen el derecho de hacer uso y beneficio del mismo sin costo alguno con el riesgo de agotamiento o desaparición.

- **Externalidades:** aparecen cuando el comportamiento de un agente cualquiera sea una persona o empresa, afecta el bienestar de otro “(su función de producción, o su función de producción de utilidad), sin que este último haya elegido esa modificación, y sin que exista un precio, una contraparte monetaria, que lo compense”. Las externalidades pueden ser de dos tipos:
  - **Externalidades positivas:** no es recompensado monetariamente por la actividad realizada, pero genera beneficios a la otra persona. Por ejemplo “cuando una persona mantiene bien cuidada su finca, y los paseantes disfrutan con su contemplación”.
  - **Externalidades negativas:** no tienen que pagar nada en un sistema de mercado pero causa molestia a la otra persona. Cuando existe este tipo de externalidad “debe haber alguien que causa el perjuicio, y alguien que lo recibe”.

De tal manera que la responsabilidad es de la población, el proteger y cuidar el ambiente así como sus recursos para evitar impactos ambientales irreversibles que también son perjudiciales para la sociedad en su conjunto (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

Es decir, son las personas o empresas las que no concientizan las consecuencias del deterioro medioambiental porque generan impactos positivo o negativo al medio ambiente por falta de “cuidado y respeto al mismo” (Azqueta, Introducción a la economía ambiental Segunda Edición, 2007).

Por tanto, para la investigación necesario considerar las externalidades negativas ya que son las que explican el impacto negativo generado por los desechos sólidos; es decir que, son las personas las que no están asumiendo su responsabilidad, ni modificando su comportamiento ante la generación excesiva de los desechos, lo que afecta a terceras personas (Navarro, 2016). Para lo cual, es necesario recurrir a la intervención estatal a fin de dar solución al problema medio ambiental, por medio de la política ambiental, quien trata de dar respuesta a los problemas referentes con el medio ambiente, mediante medidas eficaces, eficientes, flexibles y equitativas (Azqueta, Política Ambiental, 2007).

## Política Ambiental

La intervención de la política ambiental es para que el estado “busque mejorar el bienestar de la población”, en este caso en especial es para explicar un poco como la ciencia social también tiene relación con los problemas ambientales que generan los residuos, sean estos en mediano o largo plazo. Por consiguiente, lo que se quiere explicar es que el “estado sea quien intervenga para modificar los comportamientos poco racionales de los agentes que causan la

degradación ambiental”; para lo cual primero se debe corregir el comportamiento individual por medio de las siguientes medidas (Azqueta, Política Ambiental, 2007):

- Provisión de información:* a empresas como a los consumidores de las distintas tecnologías, insumos alternativos, sustituibilidad en el consumo, etc. y,
- Persuasión:* incluiría sugerencia a los sectores afectados para que analicen la posibilidad de alcanzar *acuerdos voluntarios* con respecto a la consecución de determinados objetivos ambientales, así como la invitación (a través de la publicidad) a cambiar determinados estilos de vida y consumo.

Cuando estas medidas no son suficientes para disminuir la degradación ambiental; Azqueta menciona que la “Administración puede verse obligado a utilizar medidas que introduzcan un mayor grado de coerción” y esas pueden ser: medidas basadas en la normativa y los instrumentos económicos, como se presenta en la tabla No. 1 (Azqueta, Política Ambiental, 2007).

**Tabla No. 1**  
**Medidas con mayor grado de coerción**

<b>Medidas basadas en la normativa</b>	<b>Instrumentos económicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Estándares sobre productos:</i> el administrador público regula diversos aspectos de algunos bienes que tienen influencia sobre el medio ambiente. Esta prohibición puede tomar la forma de una prohibición de su uso y consumo. Ejemplo de esta norma establecimiento de topes máximos con respecto al uso de determinadas sustancias en la composición del producto (plomo en la gasolina y en las pinturas, mercurio y etileno en los pesticidas, etc.), características de eficiencia energética: automóviles (km de recorrido por litro de combustible), electrodomésticos (consumo de agua o energía eléctrica), o emisiones: automóviles, maquinaria de construcción y de obras públicas (ruido, gases).</li> <li>➤ <i>Normas sobre utilización de recursos naturales:</i> contemplarían aquellas normas que regulan el acceso, la captación y la utilización de determinados recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Prohibición de utilizar productos vírgenes (madera), cuotas de captura de pesca, etc.</li> <li>➤ <i>Estándares que regulan procesos productivos:</i> el regulador actúa sobre el proceso de producción de un bien o servicio determinado, restringiendo o prohibiendo el uso de determinados insumos productivos; limitando las emisiones al medio atmosférico, hídrico, o al suelo. Destaca la fijación de determinados estándares como la obligación de adoptar la llamada &lt;&lt;mejor tecnología disponible&gt;&gt;, económicamente factible. Obligación de reciclar o valorizar energéticamente un determinado porcentaje de los residuos generados.</li> </ul>	<p>a) Instrumentos basados en la actuación vía <i>precios</i>: introducción de un precio ligado a la conducta que quiere favorecer o desestimular: el agente puede contaminar, pero paga por ello; introduce una tecnología menos contaminante, y recibe a cambio una subvención. Entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Impuestos, cánones y tasas:</i> a las emisiones de sustancias contaminantes; a la utilización de determinados insumos; o al consumo de determinados productos; o simplemente administrativos.</li> <li>- <i>Subsidios:</i> pueden tomar la forma de subvenciones, créditos blandos o desgravaciones fiscales.</li> <li>- <i>Sistemas de consignación y depósito:</i> tratan de reducir la generación de residuos, a través de los incentivos a su recogida controlada.</li> <li>- <i>Sistemas que estimulan un comportamiento respetuoso con el medio ambiente:</i> los <i>gravámenes de no cumplimiento</i>, penalizan la transgresión de determinados límites, y los <i>depósitos de buen fin</i>, que se entregan a las autoridades competentes como garantía de cumplimiento de las exigencias ambientales.</li> </ul> <p>b) Instrumentos basados en la <i>creación de mercados</i>: el administrador público puede establecer reglas del juego con respecto a la calidad ambiental, y dejar que surjan a continuación los mercados correspondientes, para que los agentes afectados ajusten su conducta:</p>

<p>➤ <i>Normas de planificación y ordenación del territorio:</i> el regulador reglamenta el tipo de actividades que se pueden desarrollar en un determinado territorio y las condiciones bajo las que pueden llevarse a cabo: zonificación, normas sobre edificación, actividades permitidas en un determinado entorno, niveles de ruido, delimitación de áreas para la extracción de determinados recursos, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por un lado el mercado puede surgir debido a que el regulador introduce un racionamiento vía cantidad. En este caso, fija los niveles máximos de emisión admisibles de una determinada sustancia contaminante, en un área específica, y permite que los agentes negocien entre ellos con permisos que él previamente ha distribuido. Son los llamados <i>precios de emisión negociables</i>.</li> <li>- Puede también intervenir en mercados nuevos, o ya existentes, para mantener o estabilizar el precio de algunos productos clave, como, por ejemplo, los efluentes reciclables.</li> <li>- Finalmente, la propia labor del regulador puede proporcionar la aparición o consolidación de un mercado de gran importancia: el de los <i>seguros ambientales</i>.</li> </ul>
---	---

**Fuente:** (Azqueta, Política Ambiental, 2007)

**Elaboración:** Carolina Robayo

Dentro de las medidas basadas en la normativa está el enfoque denominado <<regulación y control>>: “suponen la imposición, por parte de la autoridad competente, de una determinada normativa que, en las condiciones establecidas, afecta a todos los agentes implicados por igual”. Por ejemplo prohibir el uso de la gasolina con plomo (Azqueta, Política Ambiental, 2007).

Mediante la clasificación de las medidas basadas en la normativa, se pudo evidenciar que es una normativa ambiental, la cual “busca garantizar la eficacia<sup>4</sup> en la consecución de determinados objetivos ambientales, aunque el precio que se paga, no se toma en cuenta la eficiencia con se obtienen dichos logros”; es decir, en qué medida se consigue el objetivo de disminuir la cantidad de desechos a consecuencia de evitar generar daño a la salud y a la biosfera (Azqueta, Política Ambiental, 2007).

Mientras que los instrumentos económicos se “basan en la imposición o prohibición de un determinado comportamiento, permiten al agente afectado elegir entre degradar el medio, pagando un precio por ello; o en caso, no hacerlo, y recibir la recompensa económica correspondiente” para lo cual se presentó en la tabla No. 1 los tres diferentes grupos que ayudan a evitar degradar el medio ambiente (Azqueta, Política Ambiental, 2007).

Como se ha podido ver, se cuenta con medidas e instrumentos económicos que dan solución a los problemas ambientales; para lo cual es necesario escoger la mejor alternativa para que solucione de la mejor forma posible. Pero se requiere de cuatro criterios ante las alternativas para encontrar la que mejor resuelva. Azqueta presenta estos criterios (Azqueta, Política Ambiental, 2007):

---

<sup>4</sup> La medida en que se consigue un determinado objetivo (Azqueta, Política Ambiental, 2007)

- *Eficacia*: es decir el grado en que se consigue alcanzar el objetivo propuesto, sin causar problemas ambientales de otro tipo, en otro lugar, o en otro momento del tiempo.
- *Eficiencia*: minimizar los costes de toda índole en los que incurre la sociedad para alcanzar el objetivo propuesto.
- *Flexibilidad*: en un campo tan cambiante como el relativo a la problemática ambiental, en el que todos los días se descubren tanto nuevos problemas como nuevas posibilidades tecnológicas, es fundamental que las medidas seleccionadas puedan adaptarse con rapidez a cambios en la situación de referencia, y sin causar grandes trastornos en el tejido económico. Será clave, en este sentido, que la medida o instrumento adoptado involucre a un número reducido de autoridades y competencias, de tal forma que se facilite el proceso de cambio y adaptación.
- *Equidad*: las medidas de política ambiental, como es natural, tienden a perjudicar a unos sectores y a beneficiar a otros. El sentido de estos impactos, tanto directos como indirectos, puede ayudar a explicar el grado de aceptabilidad de las distintas medidas, por lo que no sólo por sí misma (que ya sería suficiente), sino en aras de la misma eficiencia, es conveniente contar con la información relativa a su impacto redistributivo. Conviene recordar, en cualquier caso, que los sectores afectados por las distintas medidas no son únicamente los consumidores (vía, normalmente, un incremento de precios), sino también los trabajadores y los accionistas de las empresas.

Por lo que se concluye que, es el administrador quien debe elegir la mejor medida para disminuir la degradación ambiental, generando beneficios sociales, económicos y ambientales. Pero una de las mejores decisiones es el reciclaje para mejorar la calidad ambiental, mediante la toma de decisiones adecuadas en el uso y derecho del medio ambiente, con la finalidad de tener un ambiente más limpio y atractivo a través de la concientización, conducta y ética personal en busca del bienestar común (Azqueta, Valoración económica de la calidad ambiental, 1994).

Ante esta situación es recomendable incluir a la economía del reciclaje para mejorar la degradación ambiental, por las actitudes que las personas adoptan en la eliminación de desechos sólidos, para generar cambios significativos al medio ambiente, por medio de la incorporación del ciclo de vida de los materiales para aprovechar la máxima cantidad de recursos reciclables en la producción de nuevos bienes o servicios.

## **Economía del Reciclaje**

Después que se ha comprendido el por qué los individuos, empresas y organizaciones toman decisiones en el uso de los recursos naturales, tal como menciona la economía ambiental. Es importante, entender la relación que existe con la economía del reciclaje y por qué el reciclaje se está incorporando en cada una de las actividades diarias y en todas partes del mundo (Lund, Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I, 1996).

Durante los últimos 150 años la industria ha estado sujeto por un modelo de producción y consumo lineal, “los bienes son producidos a partir de las materias primas<sup>5</sup>, vendidos, utilizados y finalmente desechados como residuos”; es decir que las empresas extraen

---

<sup>5</sup> Se denomina a los materiales que se utilizan en la fabricación de productos industriales. Esta materia prima, una vez sometida a un proceso de transformación industrial, se la denomina semiproducto, producto semiacabado o material básico (Cadena & Quiroz, 2000).

materias primas que utilizan para producir bienes o servicios que luego son distribuidos/vendidos y finalmente el consumidor desecha cuando ya no es útil, como se presenta en el gráfico No. 1, el “flujo lineal del ciclo de vida del producto” (Navarro, 2016). Ejemplo de ello es: “65 mil millones de toneladas de materias primas entraron al sistema económico en 2010, y se espera que esta cifra crezca a cerca de 82 mil millones de toneladas en el 2020” (Foundation, 2014).

**Gráfico No. 1**  
**Flujo lineal del ciclo de vida del producto**



**Elaboración y Fuente:** (Leonard, 2010)

A fin de mejorar la eficiencia en el ciclo de vida lineal de un producto ante la escasez y sobre explotación de recursos que va en aumento diariamente; han visto la necesidad de buscar un nuevo modelo económico, que beneficie a la humanidad y al medio ambiente, en la recuperación y reutilización de productos, pero que sea de fácil adaptación para productores como consumidores, y este modelo es la “economía circular” (Foundation, 2014).

MacArthur define a la económica circular (Foundation, 2014):

Es un sistema industrial restaurador o regenerativo por intención por diseño. Sustituye el concepto de “caducidad” por el de “restauración”, se desplaza hacia el uso de energías renovables, eliminando el uso de químicos tóxicos, que perjudican la reutilización, y el retorno a la biosfera, y busca en su lugar, la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios”.

Con el cambio de enfoque de lineal a circular, se quiere “recuperar toda la materia y la energía que se utilice en los procesos de producción” a fin de “generar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador” para la supervivencia del planeta y además que es una estrategia para generar empleo y crecimiento porque se va a conservar más materiales, mano de obra y energía, ya que se producirá “materiales seguros y biodegradables” para preservar el medio ambiente ante los problemas ambientales mencionados anteriormente debido a que los recursos de la biosfera son limitados, y poseen valor económico (Tintoré, 2015).

Ejemplo de que se apunte a la adopción de la economía circular son (Foundation, 2014):

- El costo de re-fabricación de teléfonos móviles podrían reducirse en un 50% por aparato, es decir, si la industria fabricaba teléfonos que son fáciles de separar,

- mejoraba el ciclo inverso y ofrecía incentivos para devolver los aparatos telefónicos.
- Las lavadoras de alta calidad estarían accesible para la mayoría de los hogares si fueran arrendadas en lugar de ser vendidas, los clientes ahorrarían un tercio por ciclo de lavado, y el fabricante ganaría cerca de un tercio más en beneficio. En un periodo de 20 años, reemplazar la compra de cinco lavadoras de 2000 ciclos con arriendos de una máquina de 10.000 ciclos permitiría ahorros que podrían alcanzar 180kg de acero y más de 2.5 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.
  - El Reino Unido podría ahorrar \$1.1 mil millones al año en costes de vertederos si mantenía los residuos de alimentos orgánicos fuera de los vertederos. Esto también reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero de 7.4 millones toneladas por año y podría contribuir a generar hasta 2GWh de electricidad y a la restauración de suelo y la producción de químicos específicos.
  - En el sector de los bienes de consumo de vida útil corta, estudiaron ejemplos específicos en las categorías de productos que representan al 80% del total del mercado en términos de valor: comestibles y bebidas, textiles y envasado. Las oportunidades circulares existen a lo largo de toda la cadena de valor: en la fabricación (comestible y bebida), en las etapas de distribución y consumo (textiles, envasado) y en el procesamiento tras su utilización (residuos de alimentos). Generalmente, en países de desarrollo, más oportunidades circulares se pierden en la etapa de fabricación. En países desarrollados, las pérdidas se concentran más a nivel de consumidor.

Como menciona Orgado tras de la economía circular, “trasciende el concepto de reciclado”, es decir que, “hay que “re-pensar y rediseñar los productos, así como los procesos de producción (refabricación), con el objetivo de que todo se pueda reutilizar, reciclar, recuperar la energía empleada o bien se pueda reparar o redistribuir” (Tintoré, 2015), y generar un proceso productivo limpio mediante “optimizar la cantidad de recursos empleados y aprovechar al máximo las posibilidades de uso de los productos desarrollados” y olvidarse del flujo lineal (Cadena & Quiroz, 2000).

Ante lo expuesto se presenta el ciclo de vida de un material dentro de la economía circular. Mediante el gráfico No. 2.

**Gráfico No. 2**  
**Ciclo de vida de un material en una economía circular**



**Fuente:** (Cadena & Quiroz, 2000)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

El mismo que se “basa en el reciclaje, reutilización y la reparación” de un bien o servicio, con el objetivo de preservar algunos de los recursos que se están “agotando por la falta de educación y concienciación ciudadana, mucha innovación científica y empresarial y, mucho valor y coraje de los políticos para realizar los cambios necesarios” con metas a no agotar los recursos y fomentar este modelo como una oportunidad de aprovechar los recursos al máximo y equilibrar la economía, el medio ambiente y las personas (Tintoré, 2015).

La economía circular nos encamina a incorporar el reciclaje para disminuir la cantidad de residuos sólidos destinados a la disposición final, mediante un proceso adecuado para lo cual es necesario definir el reciclaje.

Lund menciona que, dar una definición de reciclaje es complejo, ya que “instituciones gubernamentales, instituciones comerciales, asociaciones profesionales, académicas y hasta los expertos” definen, cada uno de ellos desde su accionar por el hecho de tener una visión diferente. Estas instituciones manejan el tema del reciclaje de acuerdo a sus perspectivas y objetivos; y no necesariamente con un enfoque en la naturaleza como tal. Por esta razón, la economía del reciclaje depende de un proceso completo para reciclar los materiales. Los materiales se originan de los productos consumidos por parte de los individuos, es decir de los desechos. El reciclaje consiste en la relación de una serie de actores o mercados que se relaciona a generadores y usuarios (Lund, Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I, 1996).

Pardo define el recicle como (Pardo, 2010):

El reciclaje se caracteriza por ser un proceso intensivo en cuanto a mano de obra, realizado a pequeña escala y con un bajo nivel tecnológico que generalmente limita su eficiencia, especialmente en los primeros eslabones de la cadena en muchos casos, la actividad es llevada a cabo por individuos y grupos familiares (incluyendo mujeres, niños, adultos mayores) de poblaciones vulnerables y en desventaja, que dependen de ella para su subsistencia diaria. El nivel de remuneración de esta población es bajo y, en virtud de la informalidad, la actividad como tal no se encuentra regulada y reconocida.

Ruckelshaus menciona que el reciclaje es (Ruckelshaus, 1996):

El reciclaje está destinado a ser una parte permanente del modo en el que gestionamos los residuos, pero será necesario ser pacientes para alcanzar la meta. No cambiaremos en una noche décadas de prácticas del pasado, ni como sociedad abrazaremos sin reserva una práctica que, en el fondo, no nos ofrece lo que deseamos.

Según lo expuesto, el reciclaje necesita de un proceso para que poco a poco la sociedad vaya cambiando los hábitos, porque éstos, no pueden ser cambiados de un momento a otro. Es necesario dar a conocer a la sociedad la ordenanza No. 332, creada en el DMQ para el reciclaje, por cuanto es necesario que los ciudadanos conozcan más de cerca lo que trata de hacer el Municipio con los materiales reciclables y de esta manera concientizar en la ciudadanía, la necesidad para que el programa propuesto sea eficaz en el futuro y lograr una mayor cantidad de material reciclado con el objetivo de disminuir la contaminación al suelo, agua y aire y sobre todo extender la vida útil del relleno sanitario (Ruckelshaus, 1996).

El reciclaje por sí solo no puede sobresalir sino que es necesario la “Concienciación<sup>6</sup>” del reciclaje en cada una de las personas para “alcanzar el objetivo de la participación en los programas”, también incluir los aspectos interrelacionados en la gestión de residuos sólidos y así se podrá ver la aceptación o rechazo al servicio de reciclaje. Para lo cual “Boone y Kurtz han fraccionado el <<proceso de captación del consumidor>> en cinco etapas:

1. Información.
2. Interés.
3. Evaluación.
4. Prueba.
5. Adopción o rechazo”.

El éxito o fracaso de un programa de reciclaje depende, sobre todo, de que sea adoptado por toda la comunidad. Naturalmente, existen otras razones para concienciar al público. Animando al público a adoptar decisiones documentadas en torno a la gestión de los residuos sólidos se ayuda a los gestores a superar las barreras que se presentan en la implantación del programa, a movilizar las redes de comunicación dentro de la comunidad, a persuadir a los empleados gubernamentales para que inviertan fondos en los programas y a resaltar los beneficios a largo plazo que se obtendrán para la salud ambiental y pública. Es muy importante convencer a los representantes de la industria de la voluntad que tiene la comunidad hacia el reciclaje y cómo el gasto del consumidor se ve afectado por la reciclabilidad de un producto.

---

<sup>6</sup> “*Webster’s New Collegiate Dictionary*, significa <<tener o mostrar capacidad de realización, percepción o conocimiento>>” (Zarillo & Long, 1996).

Como se indica anteriormente, el reciclaje a más de tener su propio proceso necesita del apoyo de la sociedad para que los materiales reciclables se puedan volver a reutilizar y así evitar la contaminación, que hoy en día, está subiendo desmesuradamente. Últimamente los medios de comunicación a través de campañas publicitarias llegan a los ciudadanos con mensajes sobre la necesidad del reciclaje, y esto contribuye en gran manera al “programa de concientización a la comunidad”, que continuamente están “resaltando la necesidad de proteger el medio ambiente”; ya que desde las personas de la “tercera edad hasta los preescolares pueden comunicar el mensaje del reciclaje” (Zarillo & Long, 1996).

La mejor opción para que el programa de reciclaje funcione, es dividir en segmentos como establece Kotler: “cuatro variables comunes de segmentación: geográficas, demográficas, psicográficas y comportamentalistas. Cada una se subdivide en otras variables como: región, edad, clase social y actitud hacia el producto”. Dependiendo de los objetivos propuestos dentro del programa de reciclaje, se divide en segmentos, siempre buscando la “separación de la mayor cantidad posible de materiales del flujo de residuos” (Zarillo & Long, 1996).

Una vez que se ha identificado el segmento más apropiado, se busca cuál de los tres tipos de estrategias de concienciación:

Homogénea, concentrada y diferencial. Una estrategia homogénea intenta complacer a las masas en su conjunto reduciendo los costes de planificación e investigación. La estrategia concentrada, de nuevo, es un método utilizado para ahorrar en los costes de investigación y desarrollo, ya que se centra en una amplia parte de una o pocas audiencias, mientras que la estrategia diferencial se adopta cuando el objetivo son diversos segmentos y se los ofrece un servicio por separado.

En conclusión podemos ver que un programa de éxito, depende de una comunicación y operación eficaz, ya que “cuando una comunidad recicla, todo el mundo gana” y “la recompensa es saber que se está ayudando al medio ambiente” (Zarillo & Long, 1996).

Es por eso que la mejor forma de contribuir al reciclaje es recuperar la mayor cantidad de material reciclado y esto es posible, cuando se realiza una buena gestión de residuos, al “disminuir la utilización de materiales desechables, sustituir éstos por materiales duraderos y reutilizables. Reducir el número de envases, minimizar la generación de residuos de jardín, incrementar la utilización eficaz de los materiales (papel, vidrio, metales, plásticos y otros materiales)” (Bullock & Salvador, 1996).

## Los Residuos

Una buena gestión de residuos sólidos empieza por la separación de los desechos desde la fuente; es decir, desde el lugar donde se originan: hogar, oficinas, empresas, instituciones educativas, entre otros. De esta manera se contribuye a disminuir la contaminación por desechos y a su vez reutilizar los materiales que sean posibles “como fuente de energía o materias primas, a fin de contribuir a la preservación y uso racional de los recursos naturales”. Además que se “daría un adiós definitivo a la sociedad del despilfarro para pasar a una economía del reciclaje” (Tejero Monzon, Gil Díaz, Szanto Narea, & Rodrigruz Frutos, 1996).

Para entender mejor lo que es una buena gestión de residuos sólidos, es importante definir el reciclaje. Por tal razón Ruiz menciona, que “el reciclaje hoy en día es y debe entenderse como una estrategia de gestión de residuos sólidos”; es decir, como un método igual de útil al vertido o incineración, pero con la diferencia que el reciclaje es más deseable, en términos ambientales porque no se sacrifica muchos recursos y mejor se mantiene los que quedan para tratar de recuperar los que ya han sido explotados. El reciclaje exige en las personas asumir las responsabilidades en el manejo de residuos de una forma más limpia ya sea individual o a nivel gubernamental para evitar afectaciones con la salud (contaminación de agua, aire y suelo) y brindar seguridad a las personas (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996).

En la actualidad es un tema bastante debatido, ya que a raíz de la segunda guerra mundial se dio un rápido crecimiento de la población y los avances científicos llevaron a conocer de la rápida contaminación de las aguas subterráneas y del aire, como consecuencia de la quemazón a cielo abierto de los residuos sólidos en los basureros y la eliminación en el mar. El “22 de abril de 1970 se celebró el primer Día de la Tierra dando una señal por mayor conciencia ambiental a nivel mundial”, y es así que el estado de Oregón por ejemplo en menos de un año del día de la tierra aprobó una ley en la reutilización y reciclaje de botellas con el objetivo de conservar los recursos naturales (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996).

Mientras que en 1976 el Acta de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA) resaltó la idea de la conservación de los recursos y de manera especial el tema del reciclaje y conservación de energía como una alternativa para “regular la gestión de residuos sólidos como para el ambiente en general” (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996); ya que el medio ambiente tiene cierta capacidad para asimilar desechos, los que se descomponen sin necesidad de dar algún tratamiento como es el caso de los desechos orgánicos que no causan mayor impacto en el medio ambiente, pero si necesitan de un espacio y tiempo. Mientras que los desechos inorgánicos como vidrios, plástico, latas, papel, cartón, productos tóxicos, entre otros, necesitan tratamiento adecuado porque su descomposición es más larga y a futuro se convierte en un problema como es la cantidad y contaminación agresiva al no dar una alternativa de evacuación apropiada para residuos que afectan directamente a la conservación de recursos del ambiente en general (G. Tyler Miller, 1992).

La sociedad está “cambiando rápidamente gracias a las campañas de concienciación como son los programas en acera, centros de reciclaje” por la emisión de argumentos positivos para el medio ambiente y también al relleno sanitario porque no se destina toda la basura. Se está promoviendo el reciclaje en materiales que son fáciles de separar y que tienen mercados conocidos, relativamente estables, con el objeto de comenzar el mejoramiento de la calidad ambiental (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996). Es necesario que el gobierno intervenga en el tema de la contaminación, mediante la aplicación de leyes y fijación de impuestos con el propósito de evitar y controlar la degradación del ambiente y de esta manera promover el uso sustentable de los recursos mediante el control, reducción del uso y derroche innecesarios, porque va a llegar un momento en que los espacios destinados para la basura se van agotar al no tomar decisiones adecuadas (G. Tyler Miller, 1992).

Una vez más recalcar que, el reciclaje es la estrategia preferente en la gestión de residuos sólidos ahora y a futuro, porque los “materiales recuperados son los que se devuelve a las industrias en forma de materias primas para que elaboren insumos de acuerdo a las leyes”, además que contribuye a que se evite “costes de evacuación y el valor intrínseco de los residuos industriales derivados de materias primas” (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996).

A medida que la sociedad va aumentando los desechos también aumentan, por lo que es necesario que la ciudadanía evite aumentar la cantidad de basura, es importante que se fomenten el reciclaje y el uso de productos que contienen materiales reciclados, y a su vez estos ganen popularidad”. Para que esto suceda hay que buscar la mejor alternativa al alcance, porque ninguna es la mejor para todo el mundo, para hacer la mejor combinación de alternativas con los recursos que se disponga y afrontar a las necesidades y circunstancias (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996).

Lund señala, que en la actualidad están funcionando ejemplos como la “innovación, la creatividad y el sentido práctico” porque lo indispensable es “separar los materiales reciclables antes de que estos se mezclen con los residuos” mediante recipientes apropiados para su recolección o para llevar a las instalaciones centralizadas de recolección y/o procesamiento (Lund, Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I, 1996). En este caso se puede acceder al reciclaje mediante diferentes métodos como: “recolección en acera, recolección comercial, ¿no seleccionado o separado en origen?, instalaciones para la recuperación de materiales, centros de recolección selectiva y centros de recompra, el reciclaje en las instalaciones residuos - energía y el compostaje” ya que son diferentes tipos de recolección y procesamiento para aprovechar la mayor cantidad posible, porque no existe respuesta o solución única para el reciclaje, sino que esta depende de una buena gestión integral de residuos sólidos (Joseph A. Ruiz, Visión general y crecimiento del reciclaje, 1996).

Los hombres, mujeres, niños, empresas, fábricas y establecimientos institucionales son quienes generan la basura, pero es necesario caracterizar los residuos sólidos para adecuar las técnicas de evacuación y conocer cuáles van a hacer los impactos que tienen en el medio ambiente. Por ejemplo, si estos se “entierran cuantos lixiviados van a generar cuando las aguas lluvias se filtren”, es decir, buscar sistemas apropiados para la recolección y tratamiento de lixiviados, a fin de mitigar los impactos potencialmente adversos sobre el medio ambiente”. A continuación en la tabla No. 2 se presenta la caracterización de los tipos de materiales que constituyen los residuos (Cerrato, 1996).

**Tabla No. 2**  
**Tipos y subtipos de los residuos sólidos que se pueden reciclar**

TIPOS	SUBTIPOS
Papel <sup>7</sup>	Papel periódico, ondulado, libros, revistas, papel de seda, impresos comerciales, papel de oficina, embalaje.
Cartón <sup>8</sup>	

<sup>7</sup> Fabricado a partir de la pulpa de árboles. El papel se digiere en una solución de azufre, se blanquea y se lamina en hojas largas. La lluvia ácida y las dioxinas son productos secundarios comunes de este proceso de fabricación (Lund & Lund, Apéndice C Glosario, 1996).

<sup>8</sup> Un producto fibroso enmarañado o laminado. En términos comunes, el cartón se distingue del papel por su mayor peso, espesor y rigidez (Lund & Lund, Apéndice C Glosario, 1996).

Metales	Latas de aluminio, papel de aluminio, férreos, estaño, cobre, chatarra.
Goma y cuero	
Madera	Tocones, palets, muebles.
Residuos de jardín <sup>9</sup>	Hojas, hierba, ramas
Residuos inorgánicos <sup>10</sup> misceláneos	
Residuos de construcción y demolición <sup>11</sup>	
Vidrio <sup>12</sup>	Vidrio para recipientes (blanco, verde, ámbar), otros vidrios.
Plásticos <sup>13</sup>	Polietileno Tereftalato (PET), poliestireno, polietileno transparente de alta densidad (PE-HD), polietileno coloreado de alta densidad (PE-HD), policloruro de vinilo (PVC).
Textiles	Telas, confección.
Residuos de comida <sup>14</sup>	
Cerámica	
Neumáticos	
Otros residuos	
Aceite residual	

**Elaboración y Fuente:** (Cerrato, 1996)

Según lo expuesto en el cuadro anterior, se necesitan tener presente los tipos y subtipos de los residuos, ya que ayudan a la “planificación de los sistemas globales en la gestión de residuos y del reciclaje” porque facilita a los gestores la clasificación dependiendo si son para reutilización, reciclaje o evacuación de los mismos. A consecuencia el gestor es quien le da el valor a la basura, porque lo que unos desechan para otros individuos es una fuente de ingresos (recicladores), ya que separan lo reciclable vendible y llevan hasta otro reciclador a cambio de dinero que generalmente se da en países subdesarrollados, “donde se puede disipar definitivamente el mito del oro en las basuras”. Pero cuando la “prioridad es maximizar la reutilización y el reciclaje” es porque se tiene conocimiento que una cierta cantidad de residuos sólidos necesitan ser evacuados y para ello se necesita de la elaboración de procesos de planificación más eficaces y efectivos para tener una buena gestión integral de residuos sólidos y que también sean ambientalmente correctas (Cerrato, 1996). Esto dependerá de los mercados disponibles en la comunidad; la mayoría de gestores generalmente reciclan papel, metal, vidrio, chatarra, pilas y PET; porque al “no contar con un mercado asegurado puede ocasionar costes inesperados de almacenamiento y evacuación” (Bullock & Salvador, 1996).

<sup>9</sup> Hojas, recortes de hierba, podas y otras materias orgánicas desechadas en patios y jardines. Los residuos de jardín también pueden incluir tocones y matorral, pero normalmente estos materiales no se manipulan en las instalaciones de compostaje (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

<sup>10</sup> Material residual no combustible formado por sustancias compuestas de materia que no sea vegetal, animal o ciertos compuestos químicos del carbono. Ejemplos son los metales y el vidrio (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

<sup>11</sup> Residuos sólidos, tales como materiales de edificación y envoltorios y escombros, que son el resultado de las operaciones de construcción, remodelamiento, arreglo y demolición de aceras, casa, edificios, comerciales y otras estructuras (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

<sup>12</sup> Una sustancia inorgánica que está formada por una mezcla de silicatos (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

<sup>13</sup> Materiales sintéticos que están formados por moléculas grandes llamadas polímeros, derivados de productos petroquímicos (en contraste con los polímeros naturales, tales como: celulosa, almidón y gomas naturales) (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

<sup>14</sup> Todos los residuos sólidos animales y vegetales generados por instalaciones de comida o viviendas, que se producen por el establecimiento, preparación, cocción o manipulación de la comida (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

La caracterización de los materiales reciclables, proporciona mercados potenciales para materiales de residuos que, en la actualidad no se reciclen y de esta manera se logre el éxito deseado dentro del programa de reciclaje que se esté manejando. “Sin duda el reciclaje una vez implantado, afectará a la disponibilidad de residuos”. “Normalmente en la fase inicial del programa de reciclaje se separa el papel, incluyendo el material ondulado, a un ritmo mayor que latas, botellas y demás materiales no combustibles” porque día a día van ganando eficacia, lo que significa que aumenta la cantidad de material reciclable que a su vez beneficia al medio ambiente y a la salud de la sociedad (Cerrato, 1996).

Los programas de reciclaje para que tengan éxito necesitan tener una buena planificación, es decir, desarrollar objetivos a corto y largo plazo que permitan guiar y controlar el proceso mediante una lenta y progresiva expansión del programa y reducir la mayor cantidad de basura y aumentar el reciclaje. También es muy importante la participación de la comunidad porque “si se van a recuperar y desviar de los vertederos<sup>15</sup> grandes cantidades reciclables de alta calidad, cada residente, empleado y empresario tiene que incorporar el reciclaje a su vida cotidiana” tomando en consideración que esta participación unos lo harán por “ayudar al medio ambiente” y otros “por incentivos legales o económicos”; pero a pesar de cualquier punto de vista siempre se debe fomentar el reciclaje (Bullock & Salvador, 1996).

Fomentar el reciclaje, es necesario sea mediante la aprobación de ordenanzas que obliguen a la selección manual de ciertos materiales en específico, o que los gobiernos locales proporcionen servicios de reciclaje a los ciudadanos. El hecho de incentivar el reciclaje, genera otros mercados para reciclables, que a futuro es beneficioso para todos ya que se reduce la basura en las calles por cualquiera de los dos incentivos: ambientales o económicos (Bullock & Salvador, 1996).

Bullock & Salvador mencionan que (Bullock & Salvador, 1996):

Claramente, la aprobación de una legislación estatal que obliga a que los gobiernos locales cumplan unos objetivos establecidos, proporcionen servicios de reciclaje o aprueben ordenanzas de reciclaje obligatoria ha fomentado los esfuerzos destinados al reciclaje en muchas comunidades. Los planificadores deben conocer en profundidad todos los incentivos financieros y legales a su disposición. Sin embargo, algunas comunidades elegirán el establecimiento de medidas regulatorias propias.

En las comunidades con un sistema de recolección abierto, en el que los residentes contratan a un recolector privado de su elección, es posible que el municipio no posea un fuerte incentivo financiero para el reciclaje, en este caso, el gobierno local puede aprobar una ordenanza que detalle el nivel de servicios de reciclaje que cada compañía debe proporcionar a sus clientes, y además, insistir en que los permisos de recolección estén condicionados a la provisión de estos servicios. A cambio, el gobierno local puede proporcionar ayudas financieras mediante la colocación de contenedores en la acera, la instalación para la recuperación de materiales, cuya finalidad sería la de procesar y comercializar los reciclable recuperados.

Según lo anotado, no hay éxito de reciclaje sin la participación de la población; y son las autoridades, las que tienen que incentivar a diario para que los programas de reciclaje lleguen

---

<sup>15</sup> Un área grande y abierta destinada a la evacuación de residuos; en los vertederos controlados, los residuos se colocan en niveles y se cubren con suelo (Lund & Lund, Apendice C Glosario, 1996).

a un nivel máximo de recuperación con un mínimo de inconveniencia, ya que no todos van a aceptar de la mejor manera el reciclaje desde el momento de su creación. Por eso hay que “fomentar y sostener un compromiso con el reciclaje y será necesario el desarrollo de un programa educativo agresivo con mensajes instructivos y motivantes”. Para educar y motivar a la población a través de los “medios de comunicación disponibles: periódicos, revistas, folletos, emisoras de radio y televisión, compañías publicitarias, transporte público y carteles”, con el objetivo de cambiar los hábitos de vida, reduciendo la generación de residuos y hacer del reciclaje una obligación a todas las personas. Cabe resaltar que el reciclaje demanda colocar contenedores especializados, vehículos de recolección con sistemas de separación para que al momento de la recolección no se mezclen los desechos y lograr una recolección de la forma menos costosa y más eficaz (Bullock & Salvador, 1996).

Según Hauser, “el desarrollo de los programas de reciclaje, a menudo, se realiza por separado respecto al resto del sistema gestión de residuos sólidos”, ya que de acuerdo a los problemas que se han presentado, es mejor que el programa de reciclaje esté dentro del sistema general de gestión de residuos sólidos e introducir cuestiones como la financiación del programa para no dejarlo suelto (Robert Hauser, 1996).

El análisis de las alternativas de gestión del reciclaje, tiene que ser “aceptable para los ciudadanos mediante la adaptabilidad y flexibilidad para acomodarse a las condiciones actuales por medio de la responsabilidad clara y definitiva por parte de la entidad pública a cargo y de gestión eficaz”, adoptando una actitud responsable sobre el tema de reciclaje; el mismo que, requiere de rigurosidad en: recolección en acera, centros de recolección selectiva, instalaciones de procesamiento y concienciación del público para asegurar la recuperación de residuos y el programa opere cada día mejor en buenos y malos tiempos (Lund, Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I, 1996).

El programa de reciclaje al incluirlo dentro del programa de gestión de residuos sólidos, ha ayudado a mejorar el sistema global de éstos; el mismo que requiere de las entidades gubernamentales encargadas porque son, quienes tienen la “obligación de asumir las responsabilidades asignadas y de organizar los detalles administrativos, financieros y de gestión”, para que el programa dé los resultados esperados como: “recolección, transferencia y transporte, separación en origen y reciclaje, procesamiento y evacuación. Además es necesario tomar en cuenta el aspecto de alcance geográfico, es decir, “ciudades, condados, zonas de servicio, zonas multicondales y grupos de planificación regional” ya que la planificación para cada una de las zonas geográficas se da de acuerdo a su realidad (Robert Hauser, 1996).

Como se ha mencionado en el párrafo anterior, los sistemas de gestión de residuos sólidos debe incluirse el programa de reciclaje con la finalidad de agrupar mecanismos institucionales como: “poderes gubernamentales, acuerdos de servicio interlocales, acuerdos para actividades conjuntas, distritos de servicio especial y autoridades públicas”, ya que al estar más relacionados, estos mecanismos acuerdan llevar a cabo ciertas actividades mediante mecanismos apropiados para cada lugar. Como por ejemplo, en periodos de tiempo, hacer un análisis de la cantidad de toneladas recuperadas en recolección selectiva, gracias al apoyo de la comunidad (Robert Hauser, 1996).

El reciclaje en cada lugar se da de diferentes maneras ya que “existen cosas que se pueden hacer y cosas que no se pueden hacer cuando se están incorporando a un programa de reciclaje”, uno de ellos son los beneficios ambientales que genera el reciclaje directamente. Con el material reciclado se puede “fabricar arreglos con papel de cuaderno reciclado, bancos de parques fabricados con plástico reciclado” y entre otros. También se puede plantar árboles y de esta manera cuidar la tierra y lograr la participación en el programa de reciclaje, una estrategia es el “número de árboles salvados a consecuencia del reciclaje de periódicos” (Zarillo & Long, 1996).

El reciclaje conduce a la “cooperación entre ciudadanos y acentúa la relación práctica entre el gobierno y las empresa”, ya que están directamente involucrados para sacar el mayor provecho en la recolección del material reciclable, utilizando como herramienta básica la comunicación y lograr óptimos resultados. Si la actividad de reciclaje va disminuyendo “de una forma regular, entonces hay que entrar en acción” con comunicación agresiva, es decir, recordar lo que se puede reciclar con mayor especificaciones o hacer la entrega directa en los centros de acopio, además que es una oportunidad para mejorar o modificar el programa (Zarillo & Long, 1996).

Como menciona Cornack, el proceso de reciclaje empieza desde el individuo, ya que se debe buscar las soluciones frente a la crisis de la excesiva evacuación de residuos sólidos; pero debido a que la sociedad es poco colaboradora y sus actitudes cambian constantemente frente a la realidad con la naturaleza, es necesario dar a conocer que el comportamiento debe ser una “relación recíproca entre el medio ambiente y el comportamiento humano” a fin de motivar al máximo la actitud de los ciudadanos, a corto plazo, ya que si se deja a largo plazo, el problema se acentúa más y se hace difícil corregir dichos comportamientos. Por ello la necesidad de crear programas comunitarios eficaces, capaces de incrementar la cantidad de material reciclable a fin de mejorar las cuestiones medioambientales. Como por ejemplo, “proteger la capa de ozono y reducir la degradación del ambiente en el mundo”, ya que es un problema a nivel global que “no cambien su estilo de vida para preservar el medio ambiente”, convirtiéndose indiferentes al daño ambiental (Cornack, 1996).

Con estos antecedentes, se puede deducir, que se necesita “promover el reciclaje como una forma de reducir” las cantidades de desechos sólidos destinados a los rellenos sanitarios, por cuanto rebasará los límites físicos de los espacios de depósito. Los residuos sólidos no solo dañan el medio ambiente sino que afectan a la humanidad por el hecho de causar contaminación cuando estos restos no tienen el manejo adecuado (Cornack, 1996).

A lo largo de esta sección, se ha tratado de evidenciar la relación existente entre las personas y la naturaleza. Se ha tratado de establecer esta relación mediante el sistema económico, es decir, por medio de las actividades económicas que los individuos realizan (producción, distribución y consumo) a fin de satisfacer deseos, gustos y preferencias. Para desarrollar estas actividades es necesario hacer uso de recursos del medio ambiente, muchos de ellos son escasos. Considerando estos límites de la naturaleza, se realiza una revisión de elementos de Economía Ambiental que permitan tomar decisiones adecuadas, para un adecuado uso y gestión de dichos recursos y así evitar su desaparición. Se pone especial énfasis en el análisis de los recursos no renovables, ya que como su nombre lo indica, no se los puede producir o su tasa de regeneración es muy superior a los tiempos de la vida humana; cabe aclarar que generalmente estos recursos son utilizados a tasas de explotación mucho

más rápidas. Considerando estos aspectos analizados como externalidades en la economía ambiental, se busca mediante políticas y en este caso el reciclaje debe mejorar los hábitos de consumo, aplicando conceptos de eficiencia, eficacia, equidad, y flexibilidad en instrumentos económicos (incentivos, subsidios, normativas, etc.) para encontrar la mejor solución a los problemas ambientales.

Con estos antecedentes, se resalta la importancia de analizar a la economía ambiental, desde su definición porque es quien realiza el estudio de la conservación de los recursos naturales, ya que estos se están perdiendo rápidamente por el progresivo deterioro medio ambiental, ocasionado por varios factores, y uno de ellos como se mencionó la eliminación desordenada de los residuos, ya que no se tiene la cultura de separar los residuos en: orgánicos e inorgánicos, sino que se elimina toda la basura para la disposición final. Una de las causas de estas actitudes, es la contaminación que afecta al aire, agua y suelo; también afecta en la salud de las personas y de otras especies del medio ambiente, por lo que minimiza el disfrute de espacios limpios a generaciones actuales y a futuro.

En el contexto de los residuos sólidos, que son el eje de análisis de esta investigación, se puede poner en peligro la disponibilidad de los recursos naturales en un tiempo determinado, debido a rápido crecimiento, el cual se da sin conciencia y muchas veces a tasas más grandes que el crecimiento poblacional. La cantidad de basura que se genera diariamente va aumentando porque no se toma conciencia del daño que se causa a las personas y al ecosistema, sea por desconocimiento, educación o falta de incentivos para que el individuo se comporte de la mejor manera posible y se afecte el bienestar de las personas por el comportamiento poco racional cuando se trata de reducir los problemas de degradación y conservación de recursos naturales.

Por consiguiente, consideré que la economía del reciclaje es necesaria incluirla ya que por medio de ella se puede empezar el cambio de comportamiento de las personas en la eliminación de los residuos a fin de mejorar la gestión de desechos sólidos para que no sigan causando afectaciones graves a los recursos naturales. En este sentido me refiero al reciclaje, que es la actividad necesaria en la gestión de desechos sólidos, ya que beneficia el manejo de los mismos, mediante la separación adecuada de la basura, en el momento de eliminar, y que es útil cuando el crecimiento poblacional va en aumento. El reciclaje, por medio de las prácticas medioambientales inculca a preservar y evitar el daño ambiental, ya que es posible por medio de la recuperación de material reciclable, para que luego dicho material se le pueda dar otro tratamiento como la inserción al ciclo de vida de un material para producir bienes, con el objetivo de ahorrar materias primas y disminuir los costos en producción, ofreciendo mayor protección a la naturaleza y se evite eliminar directamente a la disposición final.

En conclusión, lo que se ha querido es señalar cómo la economía guarda relación con el medio ambiente y las personas, para lo cual ha sido necesario exponer la economía ambiental para el análisis de la economía y el medio ambiente y porqué los residuos sólidos causan problemas ambientales. Estos problemas se los explicó por medio de las externalidades negativas y cómo estas se pueden corregir mediante la introducción de una política ambiental, a fin de generar bienestar humano y equidad social, mediante la disminución de contaminación.

También se menciona la economía de reciclaje, ya que es quien dará la posible solución ante la generación excesiva de residuos, ya que no tienen el manejo adecuado dentro de la recolección de desechos sólidos. Mediante el reciclaje lo que se pretende es concientizar a la ciudadanía los problemas ambientales que causan el no reciclar los materiales que aún se los puede dar otro tratamiento, es decir, los que se pueden reciclar con el objetivo de que pasen a ser parte de la materia prima para la elaboración de nuevos bienes o servicios para que no sean eliminados en el relleno sanitario de El Inga y este pueda tener una vida útil más larga, mediante la adopción de la economía circular.

Por medio del reciclaje también se quiere demostrar es que nos lleva a una economía que se basa en el uso eficiente de recursos para disminuir la extracción de materias primas y evitar el agotamiento de recursos del medio ambiente a fin de generar bienestar económico, social y ambiental como por ejemplo generación de plazas de empleo, oportunidades de negocio y cuidado al medio ambiente.

Así también, el trabajo de investigación se basará en el análisis de las repercusiones que tiene el mal manejo de los recursos para el medio ambiente y de cómo una política puede tratar de cambiar el manejo de los desechos sólidos que son depositados en los rellenos sanitarios. En tal virtud, se hace necesario contribuir con el DMQ para que la basura no siga siendo un problema de contaminación en el agua, suelo y aire, sino que se haga un llamado a la sensibilización para recuperar la mayor cantidad de materiales reciclables y formen parte del ciclo económico con el fin de generar nuevos productos para reducir la cantidad de desechos generados diariamente al relleno sanitario. Con ello también se está cumpliendo lo que señala la Constitución del Ecuador, en el capítulo noveno de las Responsabilidades, en el Art. 83: son deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y ecuatorianas: "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible", y así se pueda disfrutar de espacios y de un ambiente sano y limpio para garantizar sostenibilidad en el buen vivir; ya que de acuerdo al Plan Nacional Buen Vivir 2013-2017 (Ecuador, 2013-2017) es la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad. No es buscar la opulencia ni el crecimiento económico infinito.

# **CAPITULO 1: Sistema de recolección de desechos sólidos: Loja y Cuenca**

En este capítulo se describe cómo se realiza la recolección de los desechos sólidos en las ciudades de Loja y Cuenca, ejemplos a seguir por la buena gestión en el tratamiento de este material, desde su generación hasta la etapa final del proceso, es decir, su disposición final. También se detallan las empresas que ejecutan el trabajo de recolección y del sistema que emplean para cubrir la limpieza de estas ciudades, con el propósito de apoyar al cuidado del medio ambiente urbano.

Si bien es cierto, que la población ha crecido en los últimos años, razón por la cual se da el aumento de la cantidad de desechos (basura), además que este el tema de la eliminación de desechos sólidos se ve agravado por el mayor consumo, porque no se tiene conciencia de los factores negativos que causan al espacio en que se habita.

Dentro de los factores negativos se tiene: plagas que contaminan el agua, suelo y aire; calentamiento global que debilita la capa de ozono y altera el buen vivir de los seres humanos. Por tal razón, es necesario hacer un llamado a todos y todas las personas para que generen menos desechos y se pueda dar el tratamiento adecuado a la basura que se destinan al relleno sanitario, con el afán de prevenir la conservación al medio ambiente.

## **1.1. LOJA**

### **1.1.1. Situación**

La ciudad de Loja, está ubicada al sur de la región interandina (Sierra) del Ecuador, en el valle de Cuxibamba, situada a 2.100 msnm y a 4º de latitud Sur, tiene una extensión de 5.186,58 ha (52 km<sup>2</sup>), “el clima es temperado-ecuatorial subhúmedo, su temperatura media es de 16°C”, de acuerdo a las Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Loja (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007).

La población total al 2010 según el censo del INEC era de 448.966 habitantes (INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010) divididos entre hombres que representa el 49,2% y mujeres el 50,8%. Según los resultados publicados de este censo, se muestra que; “de acuerdo al cuadro de identificación los resultados obtenidos fueron que predomina la población mestiza con el 90,2%, población blanca con un 3,0% e indígena con el 3,7%” (INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Loja se incorporó a la vida económica, social y cultural a través de múltiples vías de acceso, por sus conexiones inmediatas: al sur con Perú, la costa ecuatoriana y el área de Cuenca, lo que ha beneficiado a su crecimiento.

### **1.1.2. Administración**

La administración de la ciudad de Loja se basa en el Código Municipal de la Administración (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004):

**Art. 1.-** La estructura Administrativa del Municipio de Loja, se determina mediante el Reglamento Orgánico Funcional expedido el 6 de junio de 1997 en el que constan las diversas dependencias, como un organismo racionalmente integrado desde el punto de vista de la división del trabajo.

En el gráfico No. 3 se presenta la Estructura Orgánica del Municipio de Loja, la cual está organizada por varias unidades municipales para ejecutar “las políticas y lineamientos generales serán fijados por el Alcalde para normar la gestión municipal” y apoyar a las distintas áreas de orden económico, social y territorial; para un mejor desempeño se ha dividido en diferentes unidades con funciones específicas (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 2002).

**Gráfico No. 3**  
**Estructura Orgánica del Ilustre Municipio de Loja**



**Elaboración y Fuente:** (Loja M. d., Estructura orgánica, s.f.)

De acuerdo al Código Municipal de la Administración, en su **Art. 4.-** “Las unidades, coordinarán sus acciones con las dependencias municipales para la ejecución de las acciones

que de acuerdo a su especificidad realicen” (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004). Es decir que, cada una de las unidades realizará el trabajo apoyándose en la población para la respectiva ejecución de procesos, en función de los objetivos propuestos. De esta manera el Municipio refuerza cada trabajo con el propósito de beneficiar a toda la población y garantizar condiciones de vida adecuadas.

La estructura orgánica del Municipio de Loja cuenta con una estructura interna, reglamentada por el Art. 55, con el propósito de estar mejor organizadas para el buen desempeño en cada una de las funciones municipales, como se indicó en el gráfico No. 3 (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004).

Una vez que se ha dado a conocer de manera general la estructura orgánica del municipio, es necesario detenerse en la administración de los desechos sólidos, ya que es el tema que permite comprender todo el proceso de los residuos. La administración de los desechos sólidos, se maneja en el nivel operativo, lo que indica que las unidades que conforman este nivel; “ejecutarán actividades planificadas en todos los ramos de su competencia. Estas unidades serán autónomas o centralizadas con capital de operación dependiendo de la gestión administrativa y de los fines de cada unidad” (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004). Para fines de este estudio se analizarán aquellas que tienen relación con desechos sólidos. Según indica el Código Municipal de la Administración, dentro de la Dirección Municipal de Higiene y Abastos se encuentra la Jefatura de Saneamiento Ambiental, quien realiza la limpieza de la ciudad, como se muestra en el gráfico No. 4 (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004):

#### **Gráfico No. 4** **Jefatura de Saneamiento Ambiental**

<b>A. FINALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la limpieza de la ciudad y sus parroquias, evitando la acumulación de desechos sólidos en sitios no establecidos y descargarlos en sitios determinados para el efecto.</li> </ul>
<b>B. NATURALEZA Y POSICIÓN JERÁRQUICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una dependencia operativa que responderá a la Dirección de Higiene y está dirigida por un Jefe de Saneamiento Ambiental.</li> </ul>
<b>C. FUNCIONES GENERALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asear las calles, avenidas, parques, plazas y ríos de la ciudad y parroquias rurales;</li> <li>• Recolectar y transportar los residuos sólidos producidos por los hogares y establecimientos en general; y,</li> <li>• Promover la clasificación domiciliaria de los desechos sólidos.</li> </ul>
<b>D. ESTRUCTURA INTERNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para su funcionamiento esta dependencia estará conformada por las siguientes secciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección</li> <li>• Barrido - Recolectación y transporte de residuos sólidos</li> <li>• Diseño de rutas</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

Mientras que, para la disposición final se encarga la Jefatura de Relleno Sanitario, de acuerdo al Código Municipal de la Administración en su Art. 97.-, como se presenta en el gráfico No. 5 (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004):

**Gráfico No. 5**  
**Jefatura de Relleno Sanitario**

<b>A. FINALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las condiciones adecuadas para el tratamiento final de los residuos sólidos.</li> </ul>
<b>B. NATURALEZA Y POSICIÓN JERÁRQUICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una dependencia operativa que responderá a la Dirección de Higiene y está dirigida por un Jefe de Relleno Sanitario que mantendrá una coordinación estrecha con Saneamiento Ambiental.</li> </ul>
<b>C. FUNCIONES GENERALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar que los residuos sólidos sean depositados en el lugar destinado para el efecto (relleno sanitario), a fin de disminuir su aspecto negativo para el medio ambiente.</li> <li>• Coordinar la utilización óptima de la infraestructura para la clasificación y reciclaje de desechos no biodegradables.</li> <li>• Llevar un sistema de estadística de la cantidad de desechos depositados en el área.</li> </ul>
<b>D. ESTRUCTURA INTERNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para un normal desenvolvimiento esta dependencia contará con las secciones de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrativo;</li> <li>• Operadores.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004)

**Elaboración:** Carolina Robayo

El manejo de los desechos sólidos está dentro del nivel operativo por las jefaturas de saneamiento ambiental y de relleno sanitario, ya que son quienes se encargan de dar el manejo adecuado a los desechos sólidos; por este motivo, el Municipio de Loja tiene como finalidad: “embellecer y mantener técnicamente las áreas verdes de la ciudad de Loja y sus parroquias” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007). Cabe indicar que el Municipio ha contribuido con una gestión adecuada en el manejo de los desechos sólidos, sumando a esto la colaboración de los habitantes; los mismos que, han participado como miembros activos para el desarrollo de la comunidad, en pro de la descontaminación del medio ambiente, de manera especial los ríos que son atractivos turísticos por lo que se cuenta con el mayor número de áreas verdes por habitante y también con “parques ecológicos y de recreo singular” (Loor, 2009).

### 1.1.3. Recolección

La ciudad de Loja años atrás no contaba con un sistema de recolección de desechos sólidos que pueda cumplir el proceso adecuado de: separación, recolección por parte de la empresa municipal a cargo, transporte y disposición final. Por lo que, la población tenía que eliminar la basura en quebradas, lugares deshabitados, vertederos dispersos, basureros al aire libre; afectando directamente al medio ambiente como a la salud de los habitantes, siendo este tipo de disposición de desechos en un 80% cielo abierto (Mercurio, 2014).

La municipalidad de Loja preocupada por el daño ambiental, y calidad de vida de las personas, planteó incorporar un “programa de manejo integral de desechos sólidos” que aplica desde 1993. Este programa inicia con la clasificación domiciliaria de residuos generados en cada uno de los hogares, para aportar en la limpieza de la ciudad como al medio ambiente, con el propósito de asegurar y contribuir de alguna manera en el bienestar de las personas complementando el programa con el reciclaje de los residuos de lubricantes según los servicios ambientales (Loja A. d., 2012).

El programa de manejo integral de desechos sólidos consiste en: clasificación domiciliaria de los desechos biodegradables (orgánicos), no biodegradables (inorgánicos), biopeligrosos y finalmente reciclaje. A fin de que se cumpla con este proceso de clasificación y los resultados propuestos puedan alcanzarse, el Municipio tuvo un plan de educación ambiental y una definición del tipo de desechos que deben clasificarse incluyendo esta información en el Código Municipal de Higiene y Abasto. El municipio ha definido los siguientes tipos de desechos (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004):

**DESHECHOS GENERALES O COMUNES:**

- a)** Basura biodegradable o “lo que se pudre” que se integra de:
  - 1) Basura orgánica doméstica y de jardines,
  - 2) Basura orgánica de mercados, ferias, parques,
  - 3) Papel: el periódico, cuadernos, revistas, cartulinas y otros compuestos;
- b)** Basura no biodegradable o “lo que no se pudre” que se integra de:
  - 1) Vidrio: vidrio cerámico, el transparente, de colores, etc.;
  - 2) Plásticos;
  - 3) Escombros, etc.
- c)** Basura especial o peligrosa;
- d)** Residuos.

De acuerdo a los últimos avances de la técnica, esta lista podrá ser ampliada.

Estas acciones tuvieron un impacto positivo porque con la implementación del proyecto, lograron disminuir la contaminación del medio ambiente (suelo, aire y agua). El programa de clasificación de la basura en el lugar de origen, ha generado una reducción en la cantidad de desechos para el relleno sanitario, beneficiando de alguna manera la limpieza de la ciudad, permitiendo el disfrute de espacios públicos. Adicionalmente el Municipio da un tratamiento distinto de acuerdo al tipo de material; por ejemplo el reciclaje de vidrio no realiza el Municipio, sino que, deben entregar a las instancias pertinentes cuando sea para reutilización, caso de no serlo estos son depositados directamente en el relleno sanitario. El programa de reciclaje exige utilizar fundas y contenedores que van de acuerdo a los lugares; ya que tienen recipientes con diseños y especificaciones técnicas apropiadas a su realidad, debido a que no todos se manejan con los contenedores, los mismos que deben estar limpios para facilitar el trabajo de las personas que realizan la recolección de desechos (Maldonado, 2012).

Por ejemplo, los niveles de consumo y producción per cápita de residuos sólidos en el área urbana era de 0,59 kg/hab/día, lo que equivale a que la generación diaria alcanza las 123 toneladas, “aumentó el porcentaje de reciclaje pero se mantuvo el porcentaje de cobertura de recolección actual del 95%”, en los barrios urbano-marginales de 0,54 kg/hab/día y en zonas comerciales y de abasto<sup>16</sup> 0,63 kg/hab/día. La cantidad de desechos generado por mercados es de 16,45 toneladas/día, lo que representa aproximadamente 90 toneladas/día que se dividen en 58,46% basura orgánica que va a la planta de lombricultura y el 41,54% es de

---

<sup>16</sup> Provisión para sustento de la ciudad (Lund & Lund, Apéndice C Glosario, 1996).

basura inorgánica de la cual se recicla apenas el 40% (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007).

Pero Loja ha logrado (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007):

Las campañas de educación y concienciación del Municipio, sumadas al apoyo del sector privado, logran disminuir el uso innecesario de recipiente y embaces plástico y sustituirlos por contenedores reutilizables, así como que se incremente el uso de materiales reciclables, todo esto, sumado a una mayor conciencia y participación ciudadana, permiten que a pesar de ser el escenario con mayor población, la generación de residuos sólidos alcance su nivel más bajo llegando a 112 toneladas diarias, es decir una producción per cápita de 0,52 kg/hab/día y una cobertura de recolección del 98%.

Para la ciudad de Loja, constituyó un tema prioritario proporcionar un servicio adecuado a los desechos sólidos porque el propósito del Municipio es de “garantizar las condiciones básicas de higiene y salud adecuadas para evitar contaminación con los desechos sólidos y sea aplicable para ciudades, provincias, parroquias, barrios que requieran y no sea un peligro para la población” (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004).

El municipio demostró mediante el programa implantado, que la reutilización es una forma de volver a usar lo que a veces se desecha y de esta manera disminuir la producción de basura. Es así que, personas encargadas del municipio visitaban casa por casa entregando folletos informativos, volantes con los horarios de recolección y recipientes para basura verdes (biodegradable) y negros (no biodegradable), los cuales fueron apoyados por la población con el uso de los dos recipientes durante el proceso. Uno de los beneficios que pudieron obtener fue el de mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, participación activa sea grande o pequeña pero fue relevante para el bienestar actual y futuro de la comunidad (Loor, 2009).

Una vez entregadas a las casas los respectivos recipientes con los que se inició el programa, que contó con el apoyo del 80% de las familias; quienes empezaron a separar los desechos desde su generación, porque es responsabilidad de cada hogar realizar la clasificación y acopio de la basura en los tachos entregados. En caso de incumplimiento establecieron sanciones mediante multas de acuerdo a lo estipulado en el Código Municipal de Higiene y Abasto en el Art.- 174 (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004), esto con el fin de que la población lojana cumpla con lo establecido para el manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos, comprometiéndose así también el municipio en mantener limpios los parques, áreas turísticas, calles con el cumplimiento de la recolección.

Para que los desechos sólidos tanto domiciliarios como industriales tengan un adecuado tratamiento desde su recolección hasta la disposición final, el Municipio de Loja ha considerado cuatro componentes necesarios: selección domiciliaria, recolección diferenciada, recuperación de materiales reciclados (que se integran a una actividad comercial) y disposición final o relleno sanitario. Como se puede ver, tres de los cuatro componentes son responsabilidad directa del municipio, lo que facilita la implementación de este tipo de proyectos ya que dentro de las actividades de la unidad de Saneamiento Ambiental se encuentran (Loja M. d., Dirección de Higiene Municipal, s.f.):

1. Asear las calles, avenidas, parques, plazas y ríos de la ciudad y parroquias rurales
2. Recolectar y transportar los residuos sólidos producidos por los hogares y establecimientos en general.
3. Promover la clasificación domiciliaria de los desechos sólidos.
4. Establecer mecanismos alternativos de recuperación de materiales reciclables, promoviendo la generación de mano de obra, seguridad industrial y de la salud de quienes se dedican a esta actividad.
5. Monitorear y supervisar el sistema implantado.
6. Diseñar rutas, frecuencias, horarios de recolección y aseo de lugares públicos procurando incrementar la cobertura.
7. Realizar estudios periódicos de las características físico – químicas de los residuos sólidos.
8. Coordinar con la Unidad de Educación Ambiental campañas de concienciación ciudadana sobre la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos.
9. Elaborar planes operativos anuales.

Este tipo de acciones han logrado mejorar el tratamiento a los residuos, beneficiar la calidad de vida, cambio de los hábitos de consumo en la población ya que de esta manera contribuyen con el medio ambiente y al fortalecimiento institucional del Gobierno Local de Loja (Loja M. d., Municipio de Loja, 2005).

El resultado del proyecto fue conseguir la colaboración de la población con la clasificación de los dos tipos de desechos orgánicos e inorgánicos, desde el origen (hogares, locales, empresas, instituciones), la recolección diferenciada y el reciclaje para de esta manera apoyar con el medio ambiente y beneficiarse de los espacios públicos. Por tal razón, Loja ha recibido un reconocimiento por parte de la Organización Panamericana de Salud lo que evidencia los logros alcanzados y que pueden ser reconocidos a todo nivel, incluso por el Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente (2007). Además se le ha considerado como uno de los mejores programas debido a su organización y eficiencia en el país, sirviendo de ejemplo para otras ciudades, por la alta colaboración y participación de la ciudadanía lojana.

La recolección de los desechos sólidos en la ciudad se realiza en camiones compactadores de carga frontal con contenedores de 18,84m<sup>3</sup> de capacidad y camiones compactadores de carga posterior los mismos que llevan la basura al relleno sanitario.

A fin de que el servicio de recolección sea más ordenado, la ciudad se ha sectorizado y se han designado días especiales para la recolección diferenciada de basura de tal manera que los días lunes, miércoles y viernes de desechos biodegradables, y los días martes, jueves y sábados los desechos no biodegradables (Maldonado, 2012).

**Cuadro No. 1**  
**Servicio de recolección de basura**

DÍAS	DESECHOS	
	BIODEGRADABLES	NO BIODEGRADABLES
Lunes, Miércoles y Viernes	X	
Martes, Jueves y Sábados		X

**Fuente:** Dr. Ulvio Maldonado  
**Elaboración:** Carolina Robayo

Los días domingos se ha suspendido la recolección domiciliaria de desechos orgánicos debido a la baja generación, pero sí se realiza la recolección exclusiva en ferias libres, mercados, y centros comerciales, esta tarea se cumple con los carros de carga frontal donde trabaja un chofer con su ayudante, para facilitar la coordinación los inspectores se ayudan de radios (Maldonado, 2012).

En Loja se “producen en promedio 140 toneladas de basura a diario pero todo se recicla” (CAB, 2014). Una vez que la basura es recogida por los carros recolectores, se transporta al relleno sanitario donde se realiza una nueva clasificación; ya que no siempre las personas cumplen con la separación estricta y para complementar el tratamiento de los desechos no biodegradables se los coloca en la planta de reciclaje que a su vez sirven de materia prima; mientras que los residuos biodegradables son utilizados para la producción de abono, como se muestra en el gráfico No. 6.

**Gráfico No. 6**  
**Proceso de recolección de desechos**



**Fuente:** GAD

**Elaboración:** Carolina Robayo

Es importante dar a conocer que dentro de la recolección de los desechos sólidos también están los desechos biopeligrosos y electrónicos que son peligrosos de manipular y por lo tanto necesitan otro tipo de tratamiento, para lo cual se brinda servicios puntuales en los lugares donde generan gran cantidad de desechos para su adecuado procedimiento y optimización de recursos. Para este tipo de residuos se debe cumplir lo establecido “en el PROGRAMA INTEGRAL DEL MANEJO DE DESHECHOS”, para que garanticen la no afectación a quien los maneje y al relleno sanitario como menciona el Art. 151.- del Código Municipal de Higiene y Abasto (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004).

Dentro de este tipo de desechos, el Municipio ha determinado obligatoriamente que todo centro de salud sean estos: hospitales, clínicas, centros médicos, policlínicos, unidades médicas, laboratorios, centros de salud, consultorios médicos, odontológico y clínicas veterinarias, es obligatorio contar con incineradores técnicos adecuados, porque está prohibido realizar la incineración a cielo abierto de los desechos infecciosos (Armijos, Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja, 1996-2004).

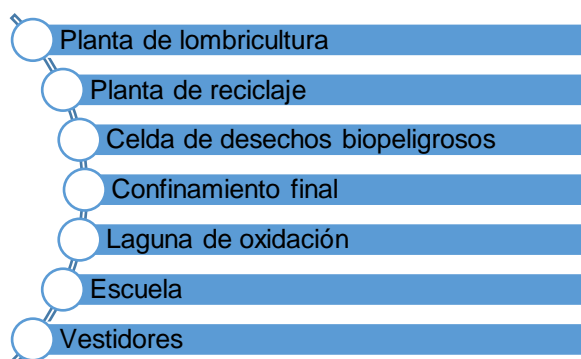
De acuerdo a una visita realizada al relleno sanitario de Loja, se tuvo la oportunidad de entrevistar al Dr. Ulvio Maldonado, Coordinador del relleno, donde menciona que el relleno sanitario está ubicado en la zona de Chontacruz, al sur-oeste de la ciudad, ocupa un área de 45 hectáreas, el mismo que lleva operando entre más o menos 17 años y que se ha proyectado una vida útil de 25 años; recibieron una capacitación previa para el manejo de los residuos sólidos en el relleno para de esta manera cumplir con lo proyectado. Se han basado en políticas de medio ambiente y seguridad industrial, para aplicar evaluaciones permanentes en lo que se refiere al tratamiento de desechos sólidos y manejo de líquidos, con el fin de obtener los permisos que certifican el seguir operando en beneficio de la ciudad, el medio ambiente y de la ciudadanía.

La disposición final como se mencionó anteriormente, es el último punto de acuerdo a la cadena de gestión de residuos sólidos. Aquí trabajaban un total de 40 personas entre hombres y mujeres de la misma ciudad; las personas laboran desde las 8am hasta las 4pm, es decir, ocho horas diarias. Cabe señalar que cada una de las personas que laboran en el relleno son inmunizados por el tipo de trabajo que desempeñan (Maldonado, 2012).

Gracias a la recolección diferenciada se ha logrado que desde la generación se diferencie los dos tipos de desechos antes mencionados, los mismos que benefician a que los hogares, parques, oficinas, lugares turísticos, entre otros sitios estén limpios y generen higiene. Así también esta acción ha facilitado la disposición final ya que colocan los desechos en los lugares apropiados; como por ejemplo, en la lombricultura o en el relleno sanitario. Finalmente, la diferenciación de desechos ha facilitado la recolección y el manejo de los mismos debido a que no se mezclan los desechos, a su vez contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas como también, a que el relleno sanitario tenga más años de vida útil.

Ahora bien, en lo que se refiere al relleno sanitario actualmente tiene varias áreas: planta de reciclaje, planta de lombricultura (obtención de humus), celda de desechos biopeligrosos, confinamiento final (basura que no sirve), laguna de oxidación, escuela, vestidores, comedores y áreas deportivas; cada una de las áreas antes mencionadas se han ido incorporando con el pasar de los años a medida de las necesidades para alcanzar el mejoramiento continuo. Asimismo cuenta con plantas ornamentales y medicinales.

**Gráfico No. 7**  
**Áreas del Relleno Sanitario**



**Fuente:** Dr. Ulvio Maldonado  
**Elaboración:** Carolina Robayo

A continuación se detalla cada una de las áreas mencionadas en el gráfico No. 7:

- Planta de reciclaje lugar donde se colocan los desechos no biodegradables, después de que las personas recicladoras separan los desechos reciclables y no reciclables que se producen a nivel doméstico, industrial y comercial.

Esta planta tiene cuatro unidades: área de descarga y de clasificación, almacén para materiales clasificados y condicionados, prensa manual y piscinas o tanques de lavado, las que son aprovechadas en su totalidad con el objetivo de reducir al máximo la cantidad de los desechos de acuerdo (Maldonado, 2012). Es beneficioso que la planta mantenga unidades separadas porque en cada una de ellas se realizan actividades específicas en función al reciclaje de materiales, de esta manera aprovechar este tipo de material que después de un proceso llega a utilizarse como materia prima para la fabricación de nuevos productos y así se logra beneficios económicos, sociales y ecológicos como menciona (Roven, 2003).

El tipo de materiales que separan se indica mediante el cuadro No. 2 de acuerdo al tipo y la sub clasificación para realizar una mejor separación.

**Cuadro No. 2**  
**Materiales reciclables de acuerdo a su clasificación**

MATERIALES	SUB - CLASIFICACIÓN
Papel	Periódico
	Bond (blanco, impreso y de color)
	plegadiza
Cartón	
Kratf	
Plástico	PE/PP
	PEHD blando
	PELD
	PET
	PVC
	espumaflex
	Otro
Metal	Chatarra
	Aluminio
	Cobre
Vidrio	Blanco
	Verde
	Café
Zapatos	

**Elaboración y Fuente:** (Roben & Municipio de Loja / DED, El Reciclaje Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico, 2003)

Para la selección de cada uno de los materiales expuestos en el cuadro No. 2, se utiliza carritos manuales para colocar los materiales seleccionados, cada puesto tiene distancia de un metro, y su jornada de trabajo es de 8h/día.

El área de reciclaje de la ciudad de Loja cuenta con una máquina trituradora de vidrio, máquina para lavar los residuos, maquina compactadora, prensa hidráulica, la máquina de pesaje y montacargas. Todas estas maquinarias mantienen, ya que venden directamente el material reciclable y de esta manera se ahorran el costo de transporte y en caso que no exista mercado interno, ellos venden a China y Perú. Como se menciona en (Roven, 2003) el reciclaje “es la actividad de recuperar los desechos sólidos con el fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándoles o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales”.

- Planta de lombricultura es el lugar donde se realiza el proceso de trituración de los desechos biodegradables: desechos de jardín o cocina, estiércol de animales, entre otros como los residuos de los mercados. Este tipo de desechos son colocados en lechos que contienen lombrices californianas que ayudan a la descomposición de los residuos orgánicos. Una vez que se descompone este material son trasladados a un canchón para el secado, luego ciernen y finalmente obtienen el humus o abono para consumo local y en caso que lo requieran personas de afuera, lo venden. El humus es muy útil en la agricultura, horticultura, silvicultura. Este proceso reduce en un 50% la cantidad de basura que se destina al relleno sanitario, aproximadamente se produce mensualmente 15.000 kg de humus.
- Celda de desechos biopeligrosos, tienen un proceso manual para su manejo, esto conlleva un estricto control humano y veterinario en lo que se refiere a imagen, higiene y servicio de salud con el propósito de cuidar a los trabajadores de esta área, ya que están expuestos a enfermedades.

Los desechos hospitalarios biopeligrosos, se incorporan en el proceso desde el año 2001 con el programa de desechos hospitalarios, gracias a que la municipalidad realiza la recolección diferenciada de desechos infecciosos desde la recolección, transporte y disposición final, atendiendo a lo que se estipula en el reglamento para el manejo de desechos en los establecimientos de salud del Ecuador, mediante Registro Oficial No. 106 del viernes 10 de enero de 1997 y la Ordenanza Municipal del Art.- 147-178 del Código Municipal de Higiene.

Los desechos infecciosos deben cumplir con las normas de entrega y recolección, para ello clasifican y almacenan técnicamente en fundas plásticas resistentes de color rojo con su debida etiqueta en la que consta: el peso, nombre de la institución, servicio, fecha y firma o nombre de la persona encargada.

Para el adecuado manejo de este tipo de desechos, la planta utiliza geomembranas para impermeabilizar los desechos que van a ser depositados, se coloca tierra y arcilla y se procede a enterrar, tiene chimeneas y drenes para su óptimo tratamiento.

- Confinamiento final lugar donde llega la basura que no se puede aprovechar; para este proceso se realiza impermeabilización del suelo para depositar los desechos dentro de las cubetas, las mismas que cuentan con drenes y chimeneas para desfogar el gas

producido por la basura. Cada noche se encienden las chimeneas para quemar el gas metano y luego realizar el sistema de drenaje.

- Laguna de oxidación sitio donde se recoge todo el sistema de drenaje que se obtiene de las diferentes cubetas.
- Escuela ubicada en la entrada al relleno sanitario, donde se educan los hijos e hijas de las personas que laboran en este lugar. El financiamiento está a cargo del relleno con la comercialización de los desechos, dependiendo de la época pueden recoger de 120 – 130 toneladas.

Una vez terminado su día de trabajo el personal que labora tiene camerinos con duchas para hombres y mujeres, ya que es una norma bañarse antes de salir del lugar de trabajo, poseen centro médico y clínica propia regentada por el municipio.

Cabe mencionar que en el relleno sanitario realizan fumigación en las distintas áreas para evitar la presencia de vectores y de esta manera mantener el lugar limpio, ordenado y con buena imagen.

Para tener una idea más clara del proceso de reciclaje en la ciudad de Loja se presenta algunos de los beneficios obtenidos con el apoyo de la población, municipio, instituciones privadas y públicas:

- Es responsabilidad de los habitantes la clasificación correcta de los desechos desde el origen, es decir, en los hogares, instituciones, escuelas, mercados con el propósito de tener una gestión adecuada de los residuos generados y el “logro más significativo fue haber creado conciencia ambiental en la ciudadanía” (Salazar).
- Descontaminar el medio ambiente, cuenta con el mayor número de áreas verdes, han plantado 35.000 plantas en tres años como menciona (Salazar).
- El humus producido sirve para la mantención de las zonas verdes en los espacios públicos, genera ingresos ya que se comercializa en el mercado local. Así también la población de Loja ha aprendido a producir y usar abono orgánico en reemplazo de los fertilizantes artificiales y llevar una vida más sana.
- El trabajo en la clasificación de los desechos ha permitido mejorar las condiciones de vida de las personas recicladoras.
- La clasificación de la basura en la ciudad de Loja se refleja en que el 15% de las familias clasifican los desechos orgánicos, 17% plástico y 20% papel según (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, 2013).
- Según el Ing. Johnel Ramírez en la planta de reciclaje se recupera cerca del 70% de los residuos, es decir que, mensualmente se separan 50 toneladas de material reciclable de acuerdo (Verdadero, 2011).

## Lecciones aprendidas

### Positivas

- El programa implantado genera una gestión adecuada de los recursos a más, de que contribuye al medioambiente, porque se evita que los desechos sólidos sean eliminados en botaderos a cielo abierto como lo hacían anteriormente, causando mayor contaminación con al suelo, aire, agua y en general al medio ambiente.
- Económicamente genera beneficios al realizar reciclaje de los principales desechos reutilizables; es decir, los residuos que aún no cumplen su vida útil pueden generar beneficio en la fabricación de otro tipo de material. El reciclaje disminuye la cantidad de basura que se destina al relleno sanitario.
- El reciclaje genera recursos financieros, los mismos que han beneficiado para el mejoramiento de las condiciones de vida de los empleados.
- Prolongación de vida útil del relleno sanitario, ya que se da el manejo adecuado a los desechos que eliminan diariamente, gracias a la colaboración y participación pequeña o grande de todos y todas las personas que viven en la ciudad de Loja porque es bienestar actual y futuro para la ciudad.
- Reeducación a los habitantes de la ciudad de Loja al contribuir con la separación domiciliaria de los desechos con el fin de atraer al turista a una ciudad más limpia y que conserva y brinda protección ambiental (Salazar).
- El sitio donde se encuentra el relleno sanitario es bastante alejado de la ciudad lo que beneficia a que las personas puedan adquirir enfermedades por basura. Es responsabilidad de todos el mejoramiento continuo para alcanzar el estilo de vida que llevamos (Roben, Diseño, construcción, operación y cierre de rellenos sanitarios municipales. Manejo Integral de desechos sólidos, clasificación y reciclaje, 2001).

### Negativas

- Dar mayor información de los centros donde se puede reciclar los materiales de acuerdo a la clasificación del municipio, para que alcancen a cumplir con el 100% de reciclaje y así disminuir la basura destinada al relleno sanitario.
- Debe crearse un programa de capacitación continua para que la ciudadanía tenga presente este buen hábito de clasificación en cada uno de los hogares, y así aportar a mejorar el cuidado del medio ambiente.

## 1.2. CUENCA

### 1.2.1. Situación

La ciudad de Cuenca, capital de la provincia del Azuay, está situada en la región centro sur del país (Geografía y Población, 2014) con altura de entre 2.350 y 2.550 msnm, y temperatura media de 15°C. La población total al 2010 según el censo del INEC es de 712.127 habitantes (INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010), conformados por 375.083 mujeres que representa el 52,7% y 337.044 hombres que son el 47,3%, como indica el fascículo provincial Azuay (INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010); en su mayoría son alfabetos el 93,9%, mientras habitantes analfabetos con el 6,1% en las zonas rurales.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca el territorio se divide en: área rural con superficie de 312.880 has, área de influencia de 12.013 has y el área urbana con superficie de 6.771 has (Municipal, Cuenca, 2010).

Cabe mencionar que es la tercera ciudad más grande, importante, atractiva y tranquila del Ecuador. Cuenca posee un patrimonio un cultural muy representativo, por lo que, el 1 de diciembre de 1999, la UNESCO declaró al Centro Histórico de Cuenca como “Patrimonio Cultural de la Humanidad”, el mismo que da realce a la provincia y al país porque es un espacio físico prodigo de belleza con valores culturales que distinguen de otros pueblos dando identidad a las cuencanas y cuencanos, la presencia de cuatro ríos que alimentan al río Paute de occidente a oriente constituye uno de los recursos paisajísticos de la ciudad (Municipal, Cuenca, 2010).

En tal sentido, Cuenca es otra de las ciudades ejemplo para la ciudad de Quito con respecto al manejo de los desechos ya que, el Municipio a través de la Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Cuenca (E.M.A.C) ha logrado disminuir los efectos negativos que los desechos causan al ecosistema como a la salud de las personas, porque ha sido de mucha importancia dar un tratamiento adecuado a los residuos desde su recolección hasta la disposición final, mediante la gestión integral de residuos sólidos y el aporte en el reciclaje para disminuir y evitar los impactos ambientales con los desechos no biodegradables que son los que mayor contaminación causan por el tiempo que se demora en su descomposición (EMAC, planestratégico 2012-2021, 2012).

### 1.2.2. Administración

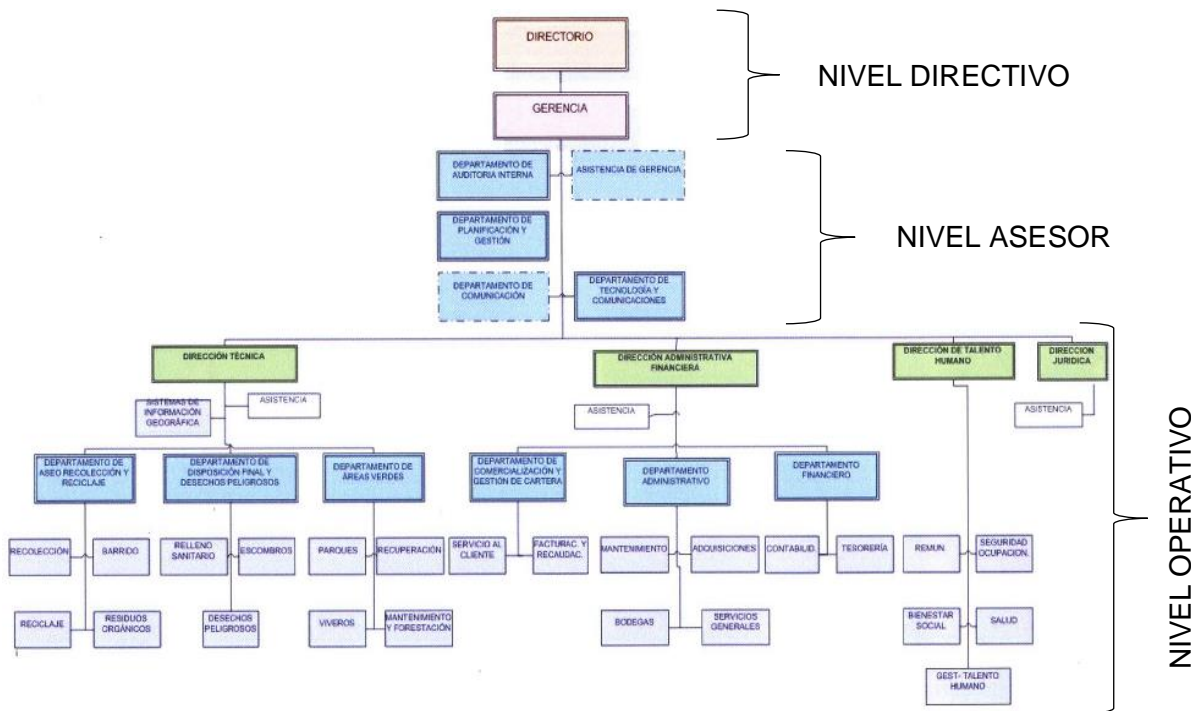
La administración de desechos sólidos de Cuenca, está a cargo del municipio por medio de la EMAC, quien es la responsable de la gestión de los desechos sólidos desde su generación hasta la disposición final (Cuenca M. d., 2007). Así como también cumplir con la constitución que “reconoce y garantiza a todas las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación” (Constituyente, 2008).

La administración de la EMAC se encuentra establecida bajo la reforma a la ordenanza de creación de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca-EMAC (Cuenca G. m., 2007), Título II Organización de la empresa regido por el **Art. 4.-** que habla sobre su organización:

- a) Nivel Directivo y Ejecutivo, representado por el Directorio y el Gerente. A este nivel le compete tomar las decisiones, impartir instrucciones, coordinar las actividades y vigilar el eficiente cumplimiento de las mismas,
- b) Nivel Asesor, conformado por la Asesoría Jurídica, la Auditoría Interna y las Comisiones nombradas por el Directorio. Les corresponde asesorar a los Niveles Directivo, Ejecutivo y Operativo en los diversos ámbitos concernientes a la administración y funcionamiento de la E.M.A.C.; y,
- c) Nivel Operativo, constituido por las Direcciones, Departamentos u otros entes que fueren necesarios para la ejecución de las distintas funciones empresariales aprobados por el Directorio de la EMAC mediante Reglamento.

Por tal razón, mediante el grafico No. 8 se representa la estructura orgánica de la EMAC para entender mejor cómo se organiza y administra el servicio de recolección de los desechos, y de esta manera garantizar a la ciudadanía un ambiente libre de contaminación, protección y conservación del medio ambiente e incrementar espacio verdes, mediante “la participación de los ciudadanos en general” para contribuir al saneamiento ambiental (Cuenca G. M., Ordenanzas, 2003).

**Gráfico No. 8**  
**Estructura Orgánica de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca**



**Elaboración y Fuente:** (Cuenca G. M., Estructura Orgánica EMAC EP, 2015)

Con esta organización de la EMAC, cada uno de los niveles realiza diferentes actividades para de esta manera coordinar los trabajos de forma segura y al alcance de cada una de ellas, con el objetivo de ofrecer el mejor servicio público en lo que se refiere a la limpieza de la ciudad (Cuenca G. M., Ordenanzas, 2003).

Cuenca cuenta con una ordenanza específica para la gestión integral de los desechos y residuos sólidos por esta razón la EMAC está regulada de acuerdo al Capítulo I Ámbito de la

ordenanza y competencias de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca – EMAC en el **Art. 1.-** (Cuenca G. M., Ordenanzas, 2003):

La presente Ordenanza regula las competencias de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca -EMAC- y la participación de los ciudadanos en general, respecto de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos en el cantón Cuenca, sin perjuicio de las competencias y atribuciones que en materia de aseo y limpieza le confieren la Ley de Régimen Municipal y otras Ordenanzas del cantón.

El objetivo de la EMAC es, lograr que diariamente la población participe en forma dinámica en la gestión de desechos para contribuir con la limpieza y aseo de la ciudad; y, a su vez disminuir el trabajo que realizan las personas que recogen los residuos sólidos en los diferentes horarios (Municipal, Ordenanzas, 2003).

Dentro de las competencias de la EMAC se especifican las siguientes, de acuerdo al **Art. 2.-** (Cuenca G. M., Ordenanzas, 2003):

- a. Reglamentar a través del Directorio, y resolver a través de la gerencia todo lo concerniente a la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca.
- b. Prestar los servicios de aseo y limpieza, mediante procedimientos técnicos y normas de gestión que sean los más eficientes para contribuir al saneamiento ambiental en el cantón.
- c. Establecer incentivos en coordinación con otras dependencias de la Municipalidad de Cuenca a fin de fomentar el aseo y la limpieza.
- d. Apoyar e incentivar las acciones que en materia de aseo y limpieza se desarrollen por iniciativa de los ciudadanos y las organizaciones de protección del medio ambiente.
- e. Fomentar todas las acciones encaminadas a la reducción, reutilización y reciclaje de desechos sólidos.
- f. Ejecutar de conformidad con la ley, las ordenanzas y los reglamentos pertinentes, labores de control e inspección a viviendas, locales comerciales, industriales, de servicios y en general todo tipo de inmuebles, para verificar su grado de limpieza en cumplimiento de las normas vigentes y asumir los correctivos pertinentes.
- g. Atender las reclamaciones, denuncias o sugerencias planteadas por los ciudadanos sobre el aseo y la limpieza en el cantón.
- h. Realizar campañas de promoción, prevención y educación a través de diferentes formas y medios respecto del aseo y limpieza del cantón, así como publicitar y dar a conocer a la ciudadanía los reglamentos y resoluciones emitidos por el directorio de la EMAC y la gerencia, a la vez que, cumplir estrictamente los horarios y frecuencias que se establecen para la recolección de la basura.
- i. Sancionar de conformidad con la ley, las ordenanzas y los reglamentos pertinentes a los ciudadanos que con su conducta contravinieren lo dispuesto en la presente ordenanza y demás normas vigentes en materia de gestión integral de los desechos y residuos sólidos.

- j. Cumplir y hacer cumplir, las leyes, decretos, ordenanzas y demás normas vigentes en el cantón que tengan relación con el aseo, la limpieza y aspectos colaterales que tienen que ver con la higiene y salubridad.
- k. Las demás que le confieran las leyes y las ordenanzas pertinentes.

Como se puede ver en las competencias de la EMAC antes enumeradas se regulan por medio del Directorio, establecidas en ordenanzas y reglamentos creados para que el servicio de aseo y limpieza de desechos y residuos sólidos, bajo normas y procedimientos ya establecidos en la ciudad. Además de incentivar el aseo y protección del medio ambiente, mediante la reducción de la cantidad de basura por medio del reciclaje de los desechos y la reutilización.

### 1.2.3. Recolección

Años atrás los residuos y desechos eran eliminados a cielo abierto por parte de la población cuencana generando impactos negativos al ambiente, contaminando el suelo, aire, agua y afectando la salud por proliferación de plagas. Razón por la cual se ha visto la necesidad de crear una entidad que se encargue directamente de la gestión, regulación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados por los habitantes de la ciudad. Por lo que con la creación de la EMAC, la ciudad tiene una entidad encargada de llevar a cabo este proceso de gestión de desechos como se indica en el **Art. 1.-** “de prestar los servicios de limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, especiales, peligrosos y mantenimientos, recuperación y administración de áreas verdes y parques, en el cantón Cuenca” (Cuenca M. d., 2007).

Actualmente, para la disposición final de los desechos sólidos, la EMAC cuenta con certificaciones de normas:

- ISO<sup>17</sup> 9001:2000 del Sistema de Gestión de la Calidad, obtenida en el año 2001 en los servicios de barrido, limpieza, recolección y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, en el cantón Cuenca.
- ISO14001<sup>18</sup>:2004 del Sistema de Gestión Ambiental, para el año 2011 obtuvo la certificación.
- ISO 9001<sup>19</sup>:2008 para todos los servicios que presta la EMAC EP prestación de servicios barrido y limpieza, recolección y disposición final de residuos sólidos no peligrosos en el relleno sanitario de Pichacay, reciclaje y recuperación de residuos sólidos, gestión de escombros, manejo de residuos sólidos biopeligrosos y mantenimiento de áreas verdes en el cantón Cuenca, y

---

<sup>17</sup> Organización Internacional para la Estandarización

<sup>18</sup> “Norma internacional que busca la implementación satisfactoria de un Sistema de Gestión Ambiental en una organización de tal manera que el proceso productivo se lleve a niveles óptimo económicamente y ambientalmente” (Buele González & Freire Moreira, 2015).

<sup>19</sup> La ISO 9001 es la norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que puede utilizarse para su aplicación interna por todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

- OHSAS 18001<sup>20</sup>:2007 de Seguridad & Salud Ocupacional. Fueron concedidas por parte de ICONTEC gracias a la aplicación y cumplimiento de las normas internacionales diarias en el trabajo técnico que se desempeña en el relleno sanitario de Pichacay (Cuenca E. P., Servicios, 2015).

Las certificaciones obtenidas por parte de la EMAC fueron muy buenas, ya que gracias a ellas han podido cumplir y mejorar continuamente la recolección de desechos sólidos, además de generar impactos significativos en el medio ambiente. Para poder obtener estas certificaciones tuvieron que pasar auditorías externas realizadas por parte de ICONTEC (EMAC, planestratégico 2012-2021, 2012).

EMAC en la recolección cubre el 98,60% de la ciudad, de acuerdo al Ing. Galo Vásquez, diariamente ingresan 430 toneladas de basura por día, lo que en términos per cápita significa el 0,52kg., que luego son trasladados al relleno sanitario Pichacay. Para mejorar el servicio que presta la EMAC ha firmado convenios con distintas corporaciones, empresas, juntas parroquiales, fundaciones, municipalidades, club, colegios y compañías para llevar a cabo el manejo en la gestión integral de los desechos sólidos en el cantón Cuenca (Cuenca E. P., 2015).

### **Barrido**

Se lo realiza los 365 días del año e incluye: barrido y limpieza de calles, avenidas, parroquias y ciudadelas, barrido y limpieza de mercado y ferias libres, limpieza y papeleo de parques y áreas verdes, baldeo de mercados y espacios públicos (letrineros), baldeo y desinfección de contenedores, baldeo de veredas, barrido mecánico y vehículos emergentes.

Además atienden a 6 mercados, el servicio empieza a las 05h00 hasta las 21h00 con 30 obreros; y cuando son días de ferias (miércoles y sábados), se labora hasta las 24h00 con un total de 37 obreros para recoger los desechos producidos, limpieza de vidrios, trapeado y baldeo. Recorren 740km de barrido de calles y avenidas barridas y a 21 parroquias barridas (Cuenca E. P., EMAC, 2015).

Del mismo modo para realizar este servicio en los distintos lugares se debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Cumplimiento de horarios y frecuencias
2. Retiro de los residuos de los corredores del mercado y de los recipientes ubicados en los puestos de venta
3. Personal suficiente y competente
4. Personal debidamente uniformado
5. Herramientas e insumos apropiados (palas, escobas, guates, recogedores)
6. Equipos apropiados
7. Retiro de basura de las papeleras
8. Uso de equipos de protección

En el cuadro No. 3 se puede observar el servicio, cantidad y cobertura que atiende la empresa EMAC EP en los mercados, calles y avenidas y baldeo de mercados respectivamente.

---

<sup>20</sup> "Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional" (Buele González & Freire Moreira, 2015).

### Cuadro No. 3 Cobertura

Servicio	Cantidad	Atendidos	Cobertura
Mercados	6	6	100%
Calles y avenidas	630km pavimentados	630km	100%
Baldeo de mercados	6	6	100%

**Fuente:** EMAC EP

**Elaboración:** Carolina Robayo

#### Recolección

Se realiza de lunes a sábado con horarios diurnos (resto de la ciudad), y nocturnos (centro de la ciudad) dependiendo la zona de recolección de los desechos sólidos mediante 11 carros recolectores de carga posterior y 4 recolectores de carga frontal. Mientras que para la recolección de desechos comunes, la frecuencia es en dos turnos en toda la ciudad: lunes, miércoles y viernes / martes, jueves y sábado. Mientras que la recolección de material reciclable se hace en el día intermedio de recolección en fundas celestes (Cuenca E. P., EMAC, 2015).

Para disminuir el gasto en transporte de recolección, Cuenca cuenta con carros de carga frontal; los cuales tienen doble cámara para recoger los dos tipos de desechos biodegradables y no biodegradables, una vez que terminan el recorrido proceden a lavar los carros para operar en el siguiente turno. Sin embargo, no está por demás mencionar que gracias a la colaboración de la población cuencana de separar los residuos y desechos sólidos para la recolección, reciclaje y reutilización se ha podido mantener la limpieza y aseo de la ciudad cumpliendo el Art.10 (Municipal, Ordenanzas, 2003).

A fin de mantener la limpieza de la ciudad los habitantes deben respetar los horarios de recolección designados y los días de reciclaje, caso contrario esto se considerará una falta, se tendrá que pagar multas que van desde \$20 en la primera vez para las personas que arrojan los desechos en la calle, sacan la basura fuera del horario y quienes no reciclen, y hasta los \$100 a infractores reincidentes (Municipal, Ordenanzas, 2003).

La clasificación de los residuos sólidos en Cuenca es un proceso importante, porque mediante esta diferenciación se puede cumplir con la gestión integral de los desechos sólidos y así contribuir al manejo más responsable a través de la recolección diferenciada para obtener un mayor aprovechamiento de los residuos y desechos. Es necesario conocer sobre la clasificación, porque cada lugar tiene diferentes tipos de tratamiento y manejo de acuerdo a su administración; quien es la encargada de coordinar y hacer cumplir las ordenanzas para mejorar el aseo y limpieza de la ciudad.

Por este motivo la clasificación de residuos y desechos sólidos para su recolección EMAC lo hace tomando en consideración el Art. 6.- Los desechos y residuos sólidos se clasifican en (Municipal, Ordenanzas, 2003):

- a) Comunes: Son los que se originan en las viviendas tales como restos de alimentos, restos de productos de consumo doméstico, desechos de barrido, podas de árboles, de plantas y jardines, envases, embalajes y otros; y, se subdividen en:

**Residuos y desechos biodegradables**, son aquellos que por su naturaleza se descomponen; y,

**Residuos y desechos no biodegradables**, son aquellos que por su naturaleza no se descomponen y pueden ser reciclados.

- b) Especiales: Son aquellos que por su cantidad, peso, volumen u otras características requieren de un manejo diferenciado, tales como chatarras, muebles, enseres domésticos, animales muertos, etc.
- c) Peligrosos: Son aquellos que por sus características físicas, químicas o bacteriológicas representan peligro o riesgo para la salud de las personas o del ambiente. Las características que confieren la peligrosidad a un desecho son: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y condiciones infecciosas.
- d) Residuos y desechos de construcción y escombros: Dentro de esta categoría se incluyen todos los desechos que se generan por las actividades de la construcción tales como movimiento de tierras, demoliciones, excavaciones, restauraciones y otras, incluyéndose a los restos cerámicos y similares.

De acuerdo a la clasificación expuesta en el párrafo anterior, los y las personas de la ciudad de Cuenca son los responsables en cumplir y hacer cumplir dicha disposición para evitar ser sancionados de acuerdo a la ley.

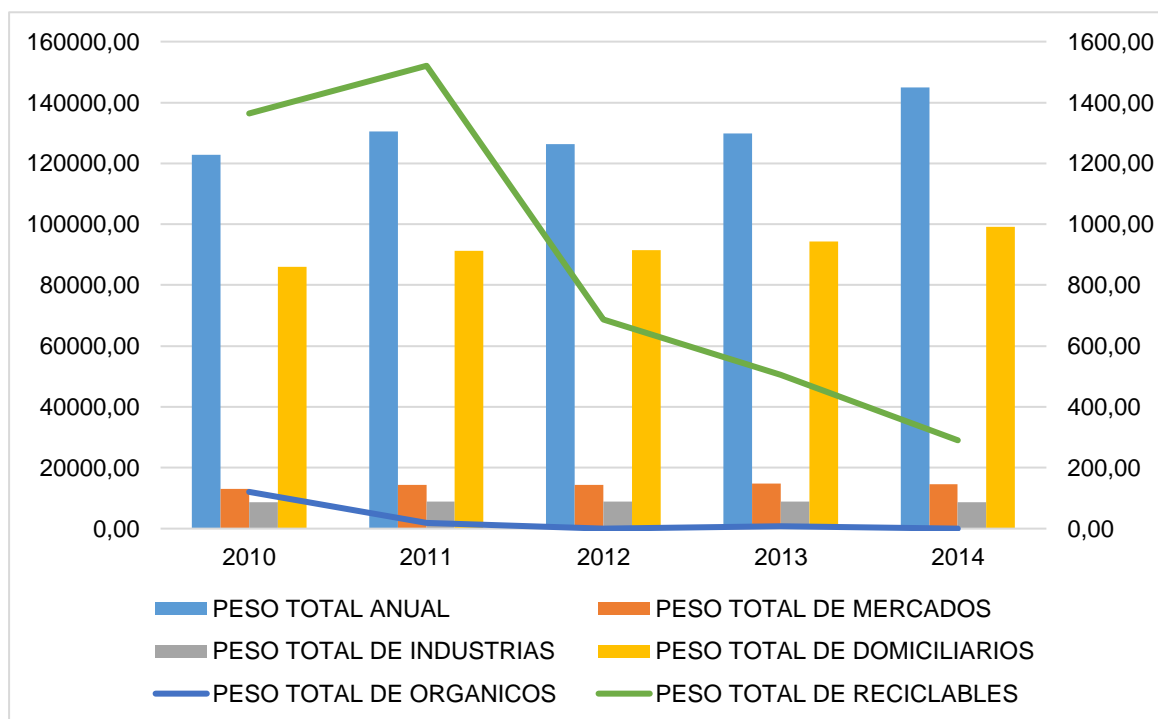
### **Disposición Final**

Una vez recolectados los desechos de acuerdo a los horarios y frecuencias, ingresan al relleno sanitario. Para el ingreso deben cumplir con el pesaje para control diario de basura ingresada lo que ayuda a prever la cantidad de espacio necesario y maquinaria (excavadora, tractor, rodillo) (Vásquez, 2012).

El relleno sanitario Pichacay se encuentra a 21 km de la ciudad, ubicado en la parroquia rural de Santa Ana. El 15 de diciembre de 2002 entró en construcción, y el 3 de septiembre de 2001 inició su operación una vez que recibieron la licencia ambiental (EMAC, Relleno Sanitario, 2014). Cuenta con 123 hectáreas donde laboran 20 personas. Pichacay por sus características técnicas y la eficiente operación es visitado por centros educativos nacionales y locales.

El gráfico No. 9 indica el peso total en toneladas que ingresa al relleno sanitario desde el año 2010 – 2014 de mercados, industrias, domiciliarios, orgánicos y reciclables.

**Gráfico No. 9**  
**Resumen de pesos totales del Relleno Sanitario de Pichacay**



**Fuente:** Ing. Galo Vásquez – Departamento Técnico Relleno Sanitario Pichacay - EMAC

**Elaboración:** Carolina Robayo

Como se puede observar el peso anual durante los cinco años, ha ido creciendo paulatinamente, en el año 2010 ha ingresado 122.720,71 toneladas, mientras que en el año 2014 ingresaron 144.977,98 toneladas lo que equivale a decir que, se ha incrementado en 22.257,27 toneladas durante los cuatro años. Una de las consecuencias del aumento de la cantidad de residuos destinados al relleno sanitario es el crecimiento poblacional, cambio en los hábitos de consumo y el crecimiento de la ciudad; por lo que de acuerdo al gráfico arriba presentado el reciclaje va aumentando progresivamente, un indicador positivo dentro de este aspecto ya que a futuro se esperaría que los materiales reciclables aumenten sustancialmente con el fin de disminuir más el impacto al medio ambiente para garantizar un ambiente sano y amigable, brindar mayor seguridad a la población, precautelar por la salud de los habitantes de la ciudad de Cuenca (Jaramillo, 1999).

Los residuos domiciliarios, son el segundo tipo de residuo más representativo que ingresa al relleno sanitario, lo que indica que aún los desechos no se los recicla de manera adecuada o hay mayor consumo en los hogares, razón por la que se debe hacer un llamado a la conciencia de los habitantes ya que la cantidad ha ido en aumento; en el año 2010 ingresaron 86.039,57 toneladas, durante el 2011 ingresó 91.257,21 toneladas, para los años 2012 y 2013 aumentaron de 91.435,80 toneladas a 94.383,98 toneladas respectivamente, mientras que el año 2014 aumentó a 99.1145,35 toneladas. Lo que lleva a la conclusión que las medidas tomadas no han disminuido la cantidad de residuos que se generan, es decir, los hábitos de consumo y generación de desperdicios sigue aumentando, lo que genera problemas al medio ambiente y a la gestión del Municipio ya que dificulta la recolección diferenciada.

Otro aspecto que se desprende del gráfico No. 9 es el peso de residuos que generan los mercados, se aprecia una tendencia constante, es decir que, no se evidencia crecimiento exagerado; lo que indica que realizan un adecuado reciclaje de los desechos orgánicos.

Los desechos de las industrias, por otro lado, presentan una disminución e ingresan en menor cantidad al relleno, esto debido al buen manejo de los residuos en cada una de ellas, uno de los efectos es utilizar buenas técnicas para la minimización de basura destinada al relleno sanitario.

Además tenemos los residuos orgánicos que son los que menos toneladas ingresan al relleno; es decir que el reciclaje de estos desechos, si se ha concientizado a las personas ya que desde el año 2010 al 2014 han sumado un total de 147,11 toneladas, lo que indica que se está obteniendo los resultados esperados; es decir, nada de generación de este tipo de desechos, es así que en el 2012 ingresaron 120,70 toneladas, para el 2011 fue de 18,90 toneladas, mientras que 2012 ingresaron 0,00 toneladas, 7,51 toneladas durante el año 2013 y en el 2014 0,00 toneladas.

Finalmente, se tiene los residuos reciclables que ingresan al relleno para ser pesados y luego son entregados a las asociaciones recicladores para el respectivo manejo. Así mismo se tiene claramente una tendencia decreciente lo que indica que los materiales reutilizables si se los deposita y se les da el manejo correcto para la respectiva recolección. Es así que en el año 2010 se pesó 10.363,71 toneladas, al 2011 incremento a 1.520,69 toneladas pero para los años 2012 ingresaron 686,99 toneladas, 2013 tan solo llego a 504,26 toneladas, lo que representa en estos dos últimos años que disminuyó la cantidad a menos de la mitad del año 2011. Mientras que para el 2014 fue el que menos cantidad de desechos reciclables generaron con tan solo 290,19 toneladas; lo que significa que el reciclaje en la ciudad de Cuenca si ha reducido la contaminación y sobre todo que el hábito inmensurable del consumo y desechar lo que se invierte crea mayor conciencia en cada una de las personas.

### **Compost y humus**

EMAC pensando en la reducción de desechos que se destinan al relleno sanitario ha creado la planta de compost y humus, la misma que da un tratamiento especial a los desechos orgánicos que son la materia prima para obtener abono, lo que beneficia al medio ambiente porque son productos ecológicamente libres de fertilizantes y de manejo seguro en áreas verdes y parques de Cuenca.

La planta de compostaje con la que EMAC cuenta está ubicada en el ex vertedero El Valle. Lugar donde se realiza el proceso para la obtención de humus que se destina para uso propio en jardines y áreas verdes como para comercialización privada.

Los desechos provienen de los seis mercados, una vez que llegan al lugar estos residuos son depositados en 26 lechos (cajones rectangulares de ladrillo), donde están lombrices californianas para que cumplan su función de producir humus en aproximadamente 6 meses. La planta de compostaje al hacer este proceso lo que busca es disminuir el depósito de desechos sólidos en el relleno sanitario Pichacay (Vásquez, 2012).

El proceso además de reducir la cantidad de basura destinada al relleno es de aportar a la agricultura más limpia, saludable, orgánica y a que los terrenos tengan mayor y mejor

producción. En el año 2012 se rescató 2.200 toneladas de material orgánico, lo que indica que es una buena forma de reducir la cantidad de basura destinada a la disposición final (Cuenca E. P., EMAC, 2015).

### Reciclaje

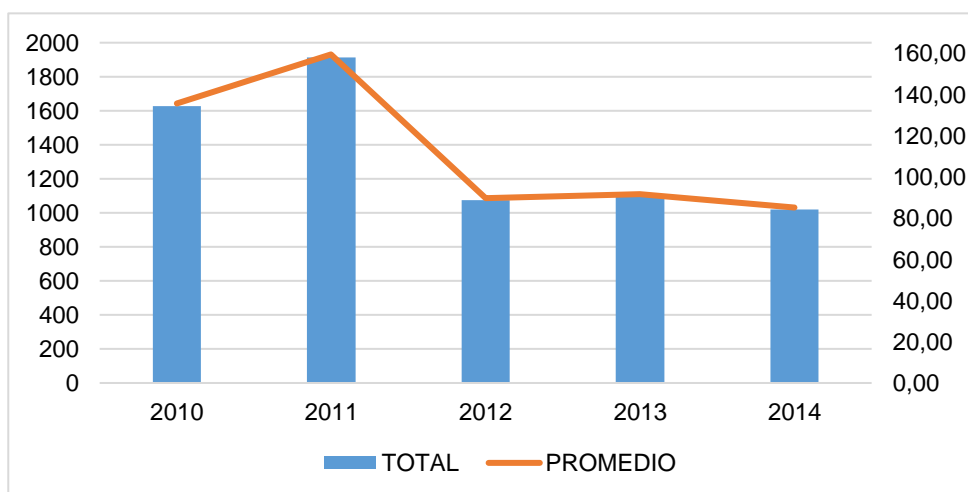
Desde 2006 se implementó el Sistema Integral de Reciclaje con el fin de disminuir la cantidad de basura que se destina al relleno sanitario y apoyar a los grupos de recicladores (ex minadores) de Cuenca.

Dentro de este servicio se encontraban 400 personas recicladoras que han formado cinco organizaciones ARUC (Asociación de Recicladores Urbanos de Cuenca), AREV (Asociación de Recicladores del Valle), Chorro de Santa Ana, Pichacay y San Alfonso centro; pero de las cuales 320 son independientes, es decir, no pertenecen a ninguna de las organizaciones antes mencionadas (Vásquez, 2012).

Para el manejo de reciclaje se utiliza funda celeste para los residuos reciclables y funda negra para los demás desechos, además se debe cumplir como se ha mencionado anteriormente los horarios y frecuencia establecidos por parte de EMAC EP. En el Anexo No. 1, se puede observar los materiales reciclables de acuerdo al tipo para una mejor clasificación y su respectiva recolección.

El gráfico No. 10 indica el total de recolección de residuos reciclables durante los últimos cuatro años, los cuales tiene una variación interesante, siendo el año más alto el 2011 y de ahí en adelante disminuyó notablemente con diferenciaciones mínimas en los tres últimos años. En el año 2010 el total de material reciclable recolectado fue de 1.625,25 toneladas, con un promedio mensual de 135,44 toneladas, para el año 2011, 1.911,64 toneladas mientras que para el 2014 recolectaron 1.020,74 toneladas que fue el valor más bajo que se registró durante el periodo, lo que indica que hay menos generación de residuos reciclables, con un promedio de 85,06 toneladas por mes.

**Gráfico No. 10**  
**Material reciclable recolectado (t)/año**



**Fuente:** Lic. Eugenio Palacios – Unidad de reciclaje - EMAC  
**Elaboración:** Carolina Robayo

### **Escombros**

Se los eliminaba en ríos y quebradas, pero fue necesario que EMAC disponga de escombreras temporales para evitar el daño ambiental y depositar desechos, producto de construcciones o remodelaciones de viviendas. En el año 2003 iniciaron el sistema de operación de escombreras mediante aprobación de la Ordenanza que Regula la Gestión Integral de desechos sólidos, lo que vino a regular la eliminación de este tipo de desechos en lugares no apropiados. A su vez estos materiales sirven para compactar terrenos y adaptar lugares como canchas, parques, cultivos, entre otros.

En caso de incumplimiento de no acatar los lugares determinados se procede a aplicar una multa que llega a los \$100, más el 30% de recargo por el costo de intervención (EMAC, Transparencia, 2014).

### **Recolección biopeligrosos**

Son depositados en fundas rojas, recogen de hospitales, clínicas, centros y sub-centros de salud, consultorios médicos, laboratorios clínicos, morgues, clínicas veterinarias, centros de estética. Para su respectiva recolección, transporte, tratamiento y disposición final cada uno de los lugares asume los costos de prestación por servicio ya que son llevados para Guayaquil porque es el lugar donde incineran este tipo de desechos.

EMAC EP es la empresa municipal que realiza todo el proceso de recolección de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final. Brinda un servicio de calidad optimizando recursos y generando fuentes de trabajo con el propósito de aportar a la ciudad una mejor calidad de vida a sus habitantes y también apoyar al embellecimiento de Cuenca.

El proceso que tiene la ciudad de Cuenca para la gestión de residuos sólidos es como se indica en el gráfico No. 11. Al terminar todo el recorrido, los residuos reciclables son “entregados por parte de la EMAC a las asociaciones para su acondicionamiento y posterior comercialización con las industrias (los ingresos generados van en beneficio de las organizaciones)”. El material orgánico (mercados) es transportado al lugar determinado para la obtención de humus, los desechos biopeligrosos lo hacen de manera separada para luego incinerar y finalmente el material restante es eliminado en el relleno sanitario (EMAC, Gestión integral de residuos sólidos en el Cantón Cuenca, 2009).

## Gráfico No. 11 Gestión de residuos sólidos



Fuente: EMAC  
Elaboración: Carolina Robayo

## Lecciones aprendidas

### Positivas

- La separación de residuos y desechos sólidos permite preservar el medio ambiente, así como alargar la vida útil del relleno sanitario Pichacay; y también ofrecer a las personas espacios más limpios y con menos contaminación.
- Los ecosistemas, calles, parques se los da otro aspecto porque se inculca a reutilizar los materiales que pueden ser usados nuevamente con el manejo adecuado, disminución de consumo y desperdicio que en la mayoría de casos son especialmente los desechos contaminantes que tienen caso irreversible en donde habitamos.
- EMAC apoya a las asociaciones de recicladores al darles acogida por su servicio económico, social y ambiental necesario, ya que gracias a ellos se da un buen manejo a los desechos sólidos.
- Es una entidad que al sujetarse a las normas ISO, su buen trabajo permite brindar un servicio de calidad a la población cuencana. Porque sin el apoyo de los ciudadanos no se podría cumplir con el reciclaje que tanto se necesita en nuestro país.
- Preocupaos por el medio ambiente se ha creado ordenanzas que benefician lo social, ambiental y económico facilitando mejores condiciones de vida a las personas que realizan este trabajo.
- El reciclaje encamina a que la mayor cantidad de basura que se desecha se puede reciclar y la utilización de materiales reciclados hace que se preserve grandes cantidades de recursos no renovables.

- El reciclaje conlleva a la educación de la sociedad porque se debe pensar como derecho y no como obligación ya que de esta manera se apoya al proyecto y sobre todo se evita la pérdida acelerada de los recursos naturales por la poca concientización en las personas.

### **Negativas**

- Para el Ing. Fernando Muñoz no es sustentable el reciclaje ya que los ingresos no soportan montar una empresa, pero a pesar de ello se puede ver que el reciclaje de los desechos en la ciudad han dado resultados buenos ya que no se elimina material reciclable en el relleno sanitario.
- El reciclaje no soporta pagar salarios dignos. Por lo tanto los recicladores apenas ganan para sobrevivir.
- Falta de involucramiento por parte de la población para que el esfuerzo por parte de las personas que lo realizan correctamente el reciclaje sea aprovechado de mejor manera y no con mediocridad.
- Falta de apoyo, valoración y respeto a las personas recicladoras en la participación en el sistema de reciclaje y de las buenas prácticas ambientales.

Por lo señalado anteriormente, se concluye en este capítulo que los sistemas de recolección y reciclaje de desechos sólidos implantados en las ciudades de Loja y Cuenca están a cargo de los Municipios respectivamente. Estas entidades han demostrado que es posible llevar a cabo una gestión adecuada de la basura, mediante el apoyo, colaboración, participación y reeducación de los habitantes porque han descartado la eliminación de residuos a cielo abierto.

Cabe indicar también que, este proceso empieza con la clasificación de los residuos desde el origen, fomentando una cultura de aseo y generando beneficios económicos, sociales y ambientales. Dentro de ellos puedo destacar: aumento en la cantidad de material reciclable; disminución de desechos inorgánicos a los rellenos sanitarios, lo que a su vez permite prolongar la vida útil; generación de puestos de trabajo; disminución de contaminación al medio ambiente; ofrecer lugares limpios y atractivos para los turistas; espacios recreacionales para las familias, mejoramiento de las condiciones de vida de personas, entre otros.

Así también destacar que mediante los programas de reciclaje se fomenta la reutilización de los materiales para evitar el desperdicio y concientizar a cambiar los hábitos de consumo y producción para evitar ocasionar daños irreversibles a la naturaleza. Como también sensibilizarse con las personas que realizan este trabajo y fomentar las buenas prácticas ambientales mediante capacitación continua para beneficios propios.

## CAPITULO 2: Gestión de desechos en Quito

### 2.1. Generalidades del Distrito Metropolitano de Quito

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) pertenece a la provincia de Pichincha, tiene una extensión aproximada de 4230,6 km<sup>2</sup>, se ubica a 4.950 msnm. La población según el último censo realizado es de 2.576.287 personas, de las cuales el 51,3% son mujeres y 48,7% hombres según datos obtenidos del (INEC, Resultados Censo de Población, 2010).

Tiene una gran variedad de especies y albergan 17 ecosistemas con alto nivel endemismo y biodiversidad. El 60,46% de territorio aproximadamente es bosques y vegetación natural, mientras que el 5,83% es la superficie de la ciudad. (Morejon Neira, y otros, 2011-2016).

El DMQ se divide en ocho administraciones zonales, cada una de ellas está a cargo de un administrador zonal designado por el Alcalde Metropolitano. Conformado por 65 parroquias que se dividen en: 32 parroquias urbanas que conforman la ciudad donde predomina la economía de industrias, servicios y comercio; y, 33 parroquias rurales y suburbanas que a su vez estas se dividen en barrios y se destacan por la agroindustria, agricultura y ganadería.

### 2.2. Recolección de Desechos

La división zonal realizada en Quito, hoy en día ha permitido que se recolecte los desechos de una manera más ordenada a pesar del crecimiento acelerado de la población que en general ha dificultado el proceso, principalmente por la mayor cantidad de desechos generados, requiriéndose un número de rutas para poder brindar un servicio completo (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

Quito ha experimentado un crecimiento poblacional importante en los últimos años, esto se lo puede ver en los censos realizados por el INEC, en tres diferentes años: 1990, 2001 y 2010, como se indica en el cuadro No. 4.

**Cuadro No. 4**  
**Crecimiento poblacional**

AÑOS	HABITANTES
1990	1.756.228
2001	2.388.817
2010	2.576.287

**Fuente:** INEC

**Elaboración:** Carolina Robayo

Según los datos del INEC, en el año de 1990 al año 2001 se presentó un aumento de 632.589 personas, mientras que desde el año 2001 – 2010 la población creció en 187.470 habitantes; esto representa una tasa de crecimiento poblacional decreciente ya que de 1990 – 2001, se incrementó en un rango de 2,80% mientras que desde el año 2001 – 2010, el aumento fue de 0,84% (INEC, Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador, 2010). Es decir que el crecimiento fue decreciente de acuerdo a los datos señalados, pero esto no

equivale a decir que no hubo más personas (nacimientos), sino que cada año el crecimiento fue menor.

Con el crecimiento de las familias se empezó a centralizar ciertos servicios y se generó la masificación de personas en ciertas áreas de la ciudad como el norte y sur, lo que ocasionó que al norte se formen sectores estrictamente residenciales, centros comerciales y financieros (Espinosa Apolo, Freire Rubio, Marín de Terán, Salazar Garcés, & Salomón, s.f.).

Bajo estas condiciones el papel del municipio en el manejo de desechos ha sido fundamental y fue a partir de 1989 donde se toma acción sobre el tema (EMASEO, PGU, & CAAM, Negocios Ambientales, 1996):

El Plan Director de Residuos Sólidos en el que se contempla nuevas modalidades para el manejo de residuos de la ciudad como la incorporación de un relleno sanitario, estaciones de transferencia y diseño técnico de las rutas de recolección; con el objetivo de mejorar el manejo ambiental, preservación de la salud pública y la optimización de los recursos.

El crecimiento poblacional en la ciudad obligo entonces a la creación de una institución que se encargue únicamente del barrido y recolección de los desechos sólidos, en tal virtud se crea la Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO) mediante Ordenanza Metropolitana No. 0309 del 18 de noviembre de 1993 (EMASEO/PGU/CAAM, 1996).

EMASEO está conformada por 1.125 empleados, quienes se encargan de recolectar y limpiar el área pública en el DMQ, el personal trabaja los 365 días, las 24 horas para servir a todos y todas las personas que conformamos el DMQ, con el objetivo de mantener una ciudad más limpia y organizada con la eliminación de los desechos sólidos. Por esta razón, todas y todos los habitantes del DMQ están llamados a colaborar con el aseo de la ciudad, por lo que EMASEO ha desarrollado una política en busca de reducir los impactos sobre la naturaleza (EMASEO, Política Ambiental, 2012):

EMASEO EP opera el sistema municipal de aseo en el Distrito Metropolitano de Quito mediante el barrido, recolección y transporte de residuos sólidos urbanos, procurando el mejoramiento del desempeño ambiental en el desarrollo de nuestras actividades y servicios, a través de la prevención y minimización de los impactos ambientales de nuestros procesos, instalaciones y operaciones en todas sus fases, promoviendo la reducción, reutilización y el reciclaje en la ciudadanía y de los recursos que empleamos en apego a las normas que nos rigen.

Como se ve es competencia de EMASEO, fomentar buenas prácticas ambientales en la ciudadanía, aplicar el desarrollo sustentable que conduce a la protección del medio ambiente y al recurso humano en capacitación y bienestar, por esto se aplica el sistema de gestión ambiental (SGA) basado en la norma internacional ISO 14001:2004, que es para el servicio de recolección y barrido de residuos sólidos urbanos en el DMQ con el propósito de cumplir con las funciones de limpieza dentro del DMQ (EMASEO, Sistema de Gestión Ambiental, 2011).

A fin de cumplir con sus objetivos y la limpieza de la ciudad la empresa EMASEO brinda varios servicios a la ciudad, tal como se estableció en su ordenanza de creación (EMASEO, Nuestros Servicios, 2014); para ello cuenta con recursos propios como son el personal, vehículos,

recursos financieros que provienen de la tasa por recolección de basura en la planilla de energía eléctrica.

Las rutas y frecuencias en las que se basa para cumplir los siguientes servicios:

- Contenerización,
- 3R's (reduce, reusa y recicla),
- Recolección domiciliaria,
- Barrido tradicional manual,
- Barrido mecánico,
- Recolección a mayores productores,
- Servicio de limpieza de eventos masivos,
- Servicio de limpieza de papeleras,
- Servicio de hidrolavado,
- Limpieza de puntos críticos,
- Alquiler de baterías sanitarias,
- Recolección de tereques o residuos voluminosos y planes de aseo.

A continuación se detallan algunos de estos servicios, se ha escogido aquellos que posteriormente permitirán elaborar una propuesta de reciclaje para la ciudad, entre ellos están:

### **Contenerización**

Este es un nuevo sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios que se ejecuta desde enero de 2012. Con el propósito de que cada uno de los usuarios deposite su basura en contenedores; a su vez ayuda a mantener limpias las calles y avenidas porque se evita que los desechos estén a la intemperie a expensas de la lluvia, perros y roedores y así contribuir a la mejor calidad de vida de las personas (EMASEO, Contenerización, 2014). La idea es colocar contenedores en lugares estratégicos dispuestos por EMASEO para que la población pueda colocar la basura dentro del contenedor y que los desechos no se dejen a la intemperie y “fuera de la acción de perros callejeros” como lo hacían anteriormente así la ciudadanía saque fuera de los horarios y frecuencias de recolección. Dentro de este sistema han dividido en dos fases, por lo que en la primera fase ha beneficiado a 24.100 familias del norte, es decir 72.300 personas, cubriendo un área de 476 hectáreas; ubicadas entre la avenida La Florida y el Condado Shopping, la avenida Occidental y avenida La Prensa; en estos sectores se instalaron 548 contenedores distribuidos en 6 barrios de Quito con distancia máxima de una cuadra uno de otro (EMASEO, Contenerización, 2014).

El cuadro No.5 resume el número de rutas<sup>21</sup>, días y maquinaria usada para la recolección de desechos en Quito. Se ha visto la necesidad de aumentar este tipo de sistema ya que no es suficiente la cantidad de contenedores instalada, pues no abastece porque se generan demasiados desechos, y el objetivo de EMASEO es “facilitar la vida a los quiteños en el marco de un ambiente sano y saludable” (EMASEO, Contenerización).

---

<sup>21</sup> Es el recorrido establecido por EMASEO que realizan los vehículos recolectores de los desechos sólidos.

### Cuadro No. 5 Recolección sistema de contenerización

<b>Rutas de atención:</b>	20 rutas: 19 rutas cada 48hrs lunes, miércoles y viernes; y martes, jueves y sábado. 1 ruta nocturna los domingos
<b>Despacho de rutas:</b>	8 diurnas, 3 vespertinas y 9 nocturnas.
<b>Maquinaria:</b>	5 recolectores carga lateral y 2 camiones lava-contenedores

**Fuente:** EMASEO EP, Informe de Gestión 2009-2014

**Elaboración:** Carolina Robayo

En la segunda fase de contenerización, se espera beneficiar a 42.900 familias del sur, es decir 132.000 personas, cubriendo un área de 957 hectáreas; ubicadas en las zonas de Quitumbe, Turubamba, Parque Lineal, Solanda, Mercado Mayorista y Quito Sur. EMASEO ha puesto a disposición actualmente 2.100 contenedores, los mismos que están beneficiando a 300.000 personas del Norte y Sur de la ciudad. Pero hasta el próximo año se espera contenerizar el 40% de Quito, instalando 4.500 contenedores más, con lo cual se beneficiarán a 900.000 personas (EMASEO, Contenerización).

Así pues este tipo de servicio es importante porque no se coloca la basura en calles y veredas como se lo hacía años atrás, según EMASEO EP (2013) se modernizó e implementó nuevos servicios en los últimos 4 años. La contenerización ha permitido optimizar y reducir los costos operativos de recolección de basura. La recolección a pie de vereda le representa al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito un valor de \$12,84 dólares por tonelada de basura, mientras que con la contenerización ese costo se reduce a \$5,95 dólares (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

Otro beneficio que menciona EMASEO, es el fácil acceso para que lo puedan utilizar niños o personas mayores, con ello se ha logrado que la basura no este acumulada en las esquinas y presente una mala imagen a la ciudad (EMASEO, Contenerización).

Del servicio de la contenerización es pertinente destacar los beneficios según el informe de gestión 2009- 2014 (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014):

- Disponible las 24 horas, los 365 días del año.
- Mejora la salubridad, ornato y medio ambiente de la ciudad.
- Disminuye la proliferación de moscas y plagas urbanas (ratas, perros, etc.)
- Aumento del nivel de calidad de vida de los ciudadanos.
- Eliminación de malos olores de los residuos sólidos urbanos.
- Mejora del proceso y costos de operación en la recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU<sup>22</sup>).

### 3 R's (Reduce, Reusa y Recicla)

<sup>22</sup> Residuos Sólidos Urbanos (RSU): "provenientes de las actividades propias de los núcleos poblacionales en general, incluye residuos de origen domiciliario, comercial, de servicios, institucional, de mercados, hospitalarios comunes o no peligrosos, los generados en las oficinas industriales, en el barrido y limpieza de calles y áreas públicas, en podas de plantas de calles, plazas y jardines públicos" (OPS, 2011).

El reciclaje en la actualidad es importante y para Quito debería serlo, ya que se generan aproximadamente 1.800 toneladas diarias de basura, lo que quiere decir, que una persona promedio genera 0,86kg, de las cuales solo se recupera 10 toneladas al mes en las ocho administraciones zonales existentes en el DMQ (Pack E. y., 2011). Por ello se requiere de acciones que mejoren los hábitos de consumo para minimizar la cantidad de residuos que se desecha regularmente; como por ejemplo, reducir uso de envases y empaques innecesarios, preferir envases grandes a individuales, llevar funda para recoger la basura generada y depositarla en el lugar adecuado; con ello se puede evitar y reducir el impacto negativo al medio ambiente como a la sociedad (Pack E. y., 2011).

La producción de residuos sólidos por habitante es un indicador relevante para el análisis de la ciudad de Quito, por lo que se puede comparar con otros países. De acuerdo al informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (EVAL) se ha clasificado a los países de acuerdo al tamaño de su población en mega, grande, mediano, pequeño y micro, el DMQ de acuerdo al número de habitantes, es considerado una ciudad grande, donde la media de la región es 1,14 Kg/hab\*día para los RSU y 0,74 Kg/hab\*día para los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD<sup>23</sup>). Como se indicó en el párrafo anterior en el DMQ cada persona genera 0,86kg lo que indica que aún se mantiene menor a la media de la región (Pazmiño, 2012), y lo óptimo sería mantenerlo así o reducirlo.

Además que se debería tomar en cuenta lo que menciona la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (OPS, 2011):

El manejo de los desechos debe poseer una visión integral de los residuos, con un enfoque ambiental y sanitario preventivo, que promueva la minimización de los residuos en términos cuantitativos y cualitativos (generación de menos residuos y de menor riesgo al ambiente y la salud), y asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector.

Al respecto cabe hacer una reflexión, los residuos sólidos se generan como resultado de las actividades de la vida cotidiana en lugares como: “instituciones, escuelas, colegios, industrias, viviendas, hospitales, mercados, parques y bares”, los mismos que necesitan de un control a través de la aplicación de la Ordenanza No. 332 para que las cantidades destinadas a la disposición final disminuyan en la mayor parte posible y pueda el Ecuador seguir en los niveles bajos de la media para no incurrir en un problema de difícil solución (Pazmiño, 2012).

Hay que recalcar que, según la EVAL 2010 “la mayoría de los valores de generación per cápita de RSD calculados para los países representan entre el 60% y el 75% de los valores de RSU obtenidos” (OPS, 2011). Por lo que si se reducen los residuos domiciliarios se tiene una importante reducción de residuos urbanos. En conclusión lo importante es tomar medidas preventivas para que la generación de desechos no sigan aumentando, sino que se traten de eliminar la menor cantidad posible para que se puedan gestionar de una forma más práctica (Pazmiño, 2012).

Por lo mencionado anteriormente, la empresa EMASEO EP ha empezado la campaña de reciclaje en la ciudad con las 3R's Reduce, Reusa, Recicla, con el lema “Para salvar el mundo

---

<sup>23</sup> Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD): son de origen exclusivamente residencial, generados por la actividad humana dentro de la vivienda (OPS, 2011).

no hace falta ser súper héroe” (EMASEO, Reduce, Reusa y Recicla, 2014). De esta manera quiere que las personas de la ciudad de Quito tomen mayor conciencia en reducir la producción de basura y también reciclar lo que más se pueda.

Para evitar botar el material reciclable con la basura común, EMASEO ha colocado puntos limpios con tres contenedores: azul (papel), gris (vidrio) y amarillo (plástico), con la respectiva señalización. Estos han sido entregados mediante convenios para facilidad de control en lugares estratégicos de la ciudad, considerando a los mayores productores como son los centros comerciales, parques emblemáticos, centro histórico, farmacias, cadena La Favorita (Supermaxi, Megamaxi, AKI, Fybeca, Sana Sana); en las ocho Administraciones Zonales. También realiza la recolección diferenciada a pie de vereda, un día a la semana en barrios organizados como: Monteserrín, Quito Tenis y Balcón del Norte, mediante la funda celeste ((I), 2014).

Estos puntos son lugares de acopio de material reciclable con recolección diferenciada, lo que quiere decir que, las personas que se acerquen a depositar la basura deben colocar los desechos en los contenedores correspondientes para evitar mezclarlos y sean de mayor facilidad el momento de la recolección diferenciada. Así pues, una vez que estos contenedores están llenos, el material es trasladado por camiones de la misma empresa hacia los cuatro centros de acopio ubicados en Tumbaco, Manuela Sáenz, Eloy Alfaro y La Delicia (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013) (EMASEO, Puntos limpios, 2014).

Otro resultado positivo que se ha visto de los puntos limpios colocados por EMASEO es la recuperación total de los RSR de las administraciones zonales Tumbaco, Manuela Sáenz y La Delicia.

De acuerdo a las estadísticas lo que se puede establecer, es que estos puntos limpios han ayudado en la diferenciación de residuos, ya que cada año va en aumento la cantidad de material reciclable que se destina a los centros de acopio. Al mismo tiempo este proyecto ha ido en beneficio de los ex minadores quienes son los encargados directos en la comercialización del material recuperado con las empresas especializadas (Pacheco, Los desechos de la ciudad se reciclan en 677 sitios, 2014).

Además es oportuno dar a conocer que la recolección de los puntos limpios (centros de acopio de centros comerciales) realizan los gestores ambientales (ex minadores), quienes cargan en los camiones de EMASEO para el traslado del material recuperado a los diferentes centros de acopio, esto depende del sector donde se encuentren; una vez en el lugar descargan y empiezan el trabajo de selección, recuperación, transformación y comercialización de los materiales que se puedan reutilizar (Merizalde, 2013) (Espinosa, 2013). Todo esto con el fin de ayudar a mantener la ciudad más limpia, organizada y con menos contaminación. Este trabajo lo hacen gracias a su capacidad y tecnificación que han adquirido durante sus años de trabajo en el antiguo botadero de basura. También existen recicladores informales los cuales recogen el material recuperable directamente por las calles de la ciudad para luego ir y vender directamente en los sitios autorizados o informales para obtener una ganancia únicamente para ellos.

La decisión tomada por EMASEO de haber colocado tres tipos de recipientes para la diferenciación de los desechos, es un aspecto positivo porque se está contribuyendo a

mantener más limpia la ciudad y se evita colocar toda la basura en el relleno sanitario El Inga; además se contamina menos el medio ambiente y se está inculcando al reciclaje de los materiales reutilizables. Cambiar la actitud de la población frente a los desechos, es aportar con las buenas costumbres que se deben inculcar desde cada uno de los hogares para el bien común (EMASEO, Reduce, Reusa y Recicla, 2014).

EMASEO motivó al servicio de recolección selectiva (puntos limpios) en el Centro Histórico de Quito y en el valle de Tumbaco y Cumbaya. Para ello pidió la colaboración de los Gestores Ambientales Artesanales (GAA), que son quienes recogen los materiales reciclables para trasladar a los centros de acopio de Manuela Sáenz y Tumbaco respectivamente donde empiezan el proceso de bodegaje, reciclaje y aseo para luego comercializar con las empresas recicladoras y poder aumentar sus ingresos; ya que aproximadamente el nivel de ingreso era de setenta dólares pero con este proyecto aumento a ciento setenta dólares de acuerdo a Jorge Cueva administrador de Tumbaco (Cruz, ¡De minadores de Zábiza a gestores ambientales!, 2011). Gracias a esta labor diaria que realizan los GAA se ha logrado recuperar 25 toneladas de material reciclable de lo que antes no se llegaba a un promedio no superior a las 10 toneladas según (Cruz, Un gran aporte para el ambiente, 2011).

Todas estas acciones han sido implementadas con el objetivo de ayudar a minimizar el impacto ambiental al relleno sanitario de “El Inga” mediante el máximo aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables, involucrando a la comunidad y empoderando a los ex minadores (EMASEO, 4R’s (Rechaza, Reduce, Reusa y Recicla), 2015). Al momento de disminuir la cantidad de basura destinada al relleno sanitario, también estamos ayudando a que la vida útil del mismo se alargue, porque no es justificable seguir buscando sitios para acumular más cantidad de basura si está en cada una de las personas el saber clasificar los desechos sólidos. Si se aprovecha al máximo los RSR estamos involucrándonos con tres ejes principales que EMASEO menciona: operativo, educativo y social. Al ser operativos se está apoyando a la recolección diferencia, dando mayor valor a los RSR; en el eje educativo, se busca la sensibilización ciudadana sobre la gestión integral de los residuos sólidos para cambiar los hábitos de disposición final; y, finalmente el eje social que se logre integrar a mas gestores ambientales dentro de la cadena de valor de RSU para reconocerles como ciudadanos, dignificar su trabajo y mejorar su calidad de vida porque es de este proceso de reciclaje que ellos pueden vivir dignamente. (EMASEO, 4R’s (Rechaza, Reduce, Reusa y Recicla), 2015).

Según información de EMASEO, desde el año 2011 hasta el mes de marzo de 2014 “ha recogido 4.525,81 toneladas de material reciclables dentro del programa 3R’s”, lo que representa el 0,36% del total de basura recolectada (Pacheco, Los desechos de la ciudad se reciclan en 677 sitios, 2014). Ante esta situación, la recuperación de los RSR no es la mejor ya que es bajo el porcentaje que se recupera frente al total de toneladas generadas y recolectadas; esto indica que se debe mejorar notablemente el proceso de reciclaje, mediante capacitaciones y concienciación. El programa de reciclaje es el que dará vida a nuevas alternativas como es el compost, reciclaje de neumáticos y aceites (lubricantes), los mismos que servirán de estímulo para no decaer y sensibilizar a toda la población de la contaminación que este tipo de material produce al medio ambiente. Ejemplo de esto son las estadísticas que solo el 24% de la sociedad ecuatoriana lo hace de acuerdo al INEC (Hora L. , 2013).

### **Recolección domiciliaria**

Se realiza a través de la modalidad a pie de vereda, el servicio que brinda EMASEO es de puerta a puerta en las calles y avenidas principales de la ciudad con horarios flexibles como son diurnos y nocturnos, pasando un día, es decir, inter-diario.

Además de este tipo de servicio se presenta los siguientes resultados: atiende a 2.551.721 personas del DMQ, con 239 rutas. Siendo los sectores más poblados aquellos que tienen mayores rutas como: Eloy Alfaro: 34 rutas, Eugenio Espejo: 63 rutas y La Delicia: 38 rutas (EMASEO, Rendición de cuentas EMASEO 2015, 2016).

Entre 2010 – 2013 EMASEO recogió la cantidad total de 76.536 toneladas de RSU, con ciertas variaciones inter anuales, siendo entre 2011 – 2012 el mayor incremento de 87 toneladas. Anualmente el promedio de basura recolectada de domicilios desde el año 2010 hasta el año 2013 va en aumento, es quiere decir que, la población no se ha concientizado de la cantidad de desechos que elimina a diario (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014). Esto implica la necesidad de crear más rutas para atender a toda la población del DMQ. Se puede asumir que existe poca participación por parte de la ciudadanía para lograr una disminución de la cantidad de residuos (Bautista, 2001).

### **Recolección especial a mayores productores**

Este tipo de recolección es destinada a los establecimientos de grandes cantidades de residuos asimilables a domésticos, no peligrosos generados en: multifamiliares, conjuntos habitacionales, mercados, centros comerciales, centros educativos e industrias en general, se atiende a más de 600 puntos (EMASEO, Rendición de cuentas EMASEO 2015, 2016).

El cuadro No. 6 presenta las rutas de atención, rutas de mayores productores, rutas de los mercados y rutas de industrias, despacho de rutas y maquinaria que utilizan.

**Cuadro No. 6**  
**Barrido especial a mayores productores**

<b>Rutas de atención:</b>	19 macro-rutas, diurnas, vespertinas y nocturnas. 3 rutas de apoyo a la operación (mini-cargadora y tracto-camión)
<b>Rutas mayores productores:</b>	63 diurnas, 14 vespertinas y 14 nocturnas
<b>Rutas mercados:</b>	3 diurnas
<b>Rutas industrias:</b>	9 diurnas, 1 vespertina, 3 adicionales según necesidades.
<b>Despacho de rutas:</b>	8 diurnas, 9 vespertinas y 2 nocturnas.
<b>Maquinaria:</b>	Equipos de recolección: recolectores de carga frontal, recolectores de carga posterior, camiones con sistema Roll On-Off y volquetas. Equipo de apoyo: mini-cargadoras y tracto camión.

**Fuente:** (EMASEO, Rendición de cuentas EMASEO 2015, 2016)

**Elaboración:** Carolina Robayo

En el cuadro No. 6 se explica que este servicio es para los generadores de grandes cantidades de residuos sólidos; es decir, los mayores productores, mercados e industrias. EMASEO para esta prestación trabaja en rutas diurnas, vespertinas y nocturnas pero en caso de emergencias también dispone de rutas adicionales y en especial para las industrias con el fin de no dejarse acumular de desechos y mejorar la imagen del DMQ (EMASEO, Indicadores de Gestión,

2009-2014). Este servicio recoge 231 t/día de las cuales 66 toneladas pertenecen a 22 mercados, 49 toneladas a centros comerciales de nueve que se atiende y 116 toneladas a otros mayores productores. Cabe mencionar que lo referente a industrias ofrece aproximadamente a 13 industrias y que diariamente recolectan una media de 65 toneladas (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

Para minimizar la cantidad de desechos destinados a la disposición final EMASEO en el año 2014 cumplió con su visión: "Operar un modelo de recolección y barrido innovador y tecnificado, basado en una gestión empresarial de calidad que promueva la reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos en el Distrito Metropolitano, constituyéndose en un referente nacional", con el propósito de participar y sensibilizar a la ciudadanía del daño ambiental que se genera diariamente y tomar medidas drásticas para cooperar con la ciudad en el impacto ambiental y visual (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

No obstante estos servicios han obligado a que se dé un nuevo sistema de recolección, la contenerización, porque facilitan a las personas depositen la basura en estos recipientes, y de esta manera evitar que los desechos estén al aire libre. El reciclaje es uno de los servicios que involucra a toda la comunidad ya que su propósito es, evitar generar en exceso la basura, porque mucha de ella necesita de varios años para su descomposición. Lo que se quiere es, concientizar a las personas con los programas que se han desarrollado para reciclar la mayor cantidad de materiales con el objetivo de reutilizados (Pacheco, Los desechos de la ciudad se reciclan en 677 sitios, 2014).

Finalmente la recolección domiciliaria es el servicio que todas y todos los ciudadanos tienen de acuerdo al horario y frecuencia establecida dependiendo del sector, por lo que se pide que se cumpla para colaborar con nuestra ciudad y el medio ambiente para disfrutar de una manera sana y amigable.

Hasta aquí se ha dado a conocer los servicios que EMASEO realiza en recolección y limpieza de la basura a pesar de la dificultad que existe al realizar el trabajo por la irregularidad de la ciudad y de manera especial distintos sectores cuando tienen que cumplir con las rutas de recolección y barrido de los desechos sólidos.

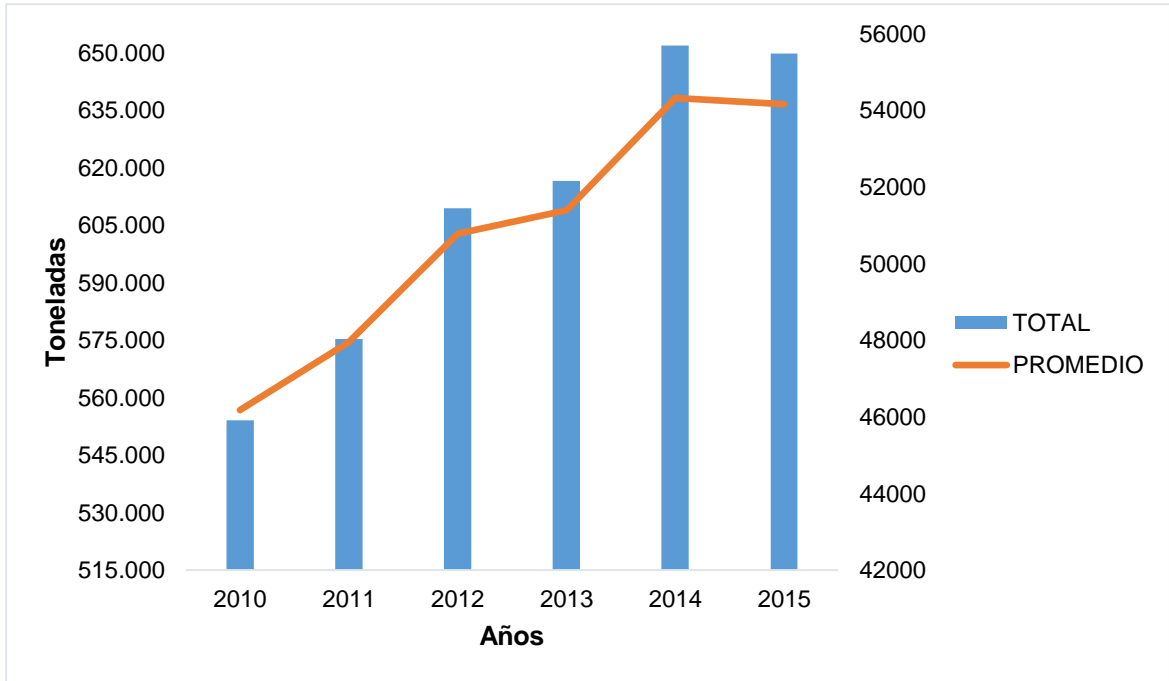
### **2.3. Situación de los desechos en el DMQ**

El crecimiento anual de la recolección de los RSU durante los últimos seis años, ha tenido variaciones aceptables de acuerdo al crecimiento poblacional, en el grafico No. 12 se muestra la recolección total de RSU desde el año 2010 al 2015, los datos muestran las toneladas métricas de RSU, sin incluir la recolección de parroquias que tienen el servicio descentralizado ni los residuos sólidos no peligrosos que pertenecen al sector industrial.

Como se puede ver, en el año 2010 el total de basura recolectada fue de 554.098 toneladas con un promedio de 46.175 toneladas, mientras que en el 2015 recogieron 649.800 toneladas, lo que indica que es un valor mayor a los años anteriores. Esto expresado en porcentajes se resume en variaciones: 2010 – 2011 el incremento fue de 1,91%, para el año 2011- 2012 del 6,02%; a partir del 2012 – 2013 disminuyó en 2,30%, 2013 – 2014 a 0.12% y del año 2014 – 2015 en -.02% (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

Es evidente el aumento de toneladas anuales de desechos hasta el año 2014, lo cual está relacionado con el crecimiento de la población y el estilo de vida de los habitantes porque no se optimiza la utilización de los recursos no renovables, provocando un problema en la disposición final y recolección de los mismos ("El quiteño consume más de lo que tiene", 2011); ya que no tienen la buena costumbre de reducir la cantidad de residuos como por ejemplo comprar lo necesario y evitar el desperdicio, prefiriendo fundas ecológicas reusable y lavables (Metropolitana, Manual de Buenas Prácticas Ambientales , 2014). Mientras que en el año 2015, se evidencia disminución en la recolección de los RSU, lo que revela que los habitantes se están concientizando de dar otro tratamiento, por medio del reciclaje.

**Gráfico No. 12**  
**Recolección total y promedio de RSU (t)**



**Fuente:** (EMASEO, Indicadores de Gestión , 2016)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

Por otro lado los desechos afectan a la calidad de vida y salud porque se afecta el agua, aire y suelo, con lo que, se hace un llamado a poner en práctica el reciclaje de materiales para el uso sostenible de materias primas, que a su vez, permiten la recuperación parcial de energías utilizadas por medio de técnicas de recolección, clasificación y reciclaje para optimizar mayor cantidad de residuos destinados a su disposición final y de consumo masivo (ecoembes, 2014).

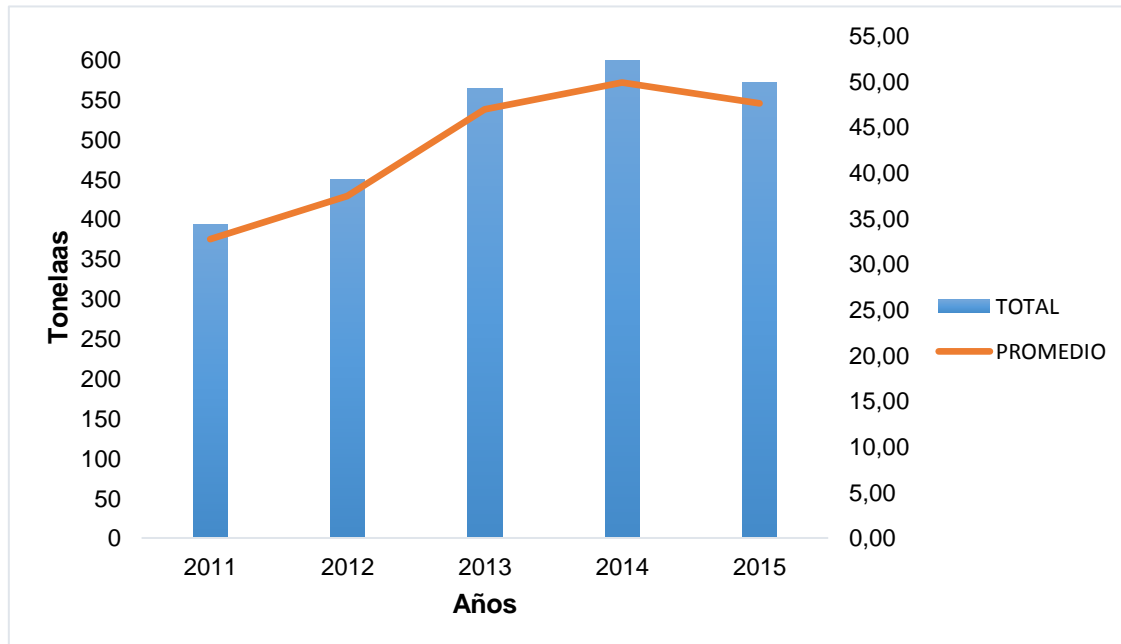
Otro indicador interesante, es la recolección mensual de los RSU, el cual evidencia que dentro de la semana hay ciertos días en los que se presenta mayor cantidad de desechos, esto generalmente ocurre en fines de semana y días festivos como por ejemplo fin de año donde la recolección del 31 de diciembre se le toma en consideración el 1 de enero del siguiente año (EMASEO, Indices de gestión - Diciembre 2013, 2013).

En la sección anterior se habló sobre la generación per cápita de desechos, siendo otro indicador que afecta a la recolección total. Por ello en el periodo 2010 – 2013 de acuerdo a los índices de gestión de EMASEO, en promedio la recolección per cápita es de 0,71 kg, mientras que EMASEO tiene un rango aceptable de 0,35 a 0,75 kg/hab/día, lo que quiere decir que generan cerca del límite superior del rango de EMASEO (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

Estos datos indican que el problema de la generación de desechos que tiene la ciudad es preocupante porque la tendencia es creciente y no solo por el crecimiento de la población sino también por los hábitos de consumo. Como menciona Cecilia López: "la cultura del consumo excesivo y del despilfarro de recursos, ya evidente en los países ricos, pareció imponerse como modelo de vida ante un mundo que comienza a verse agobiado por la sobrepoblación, sobreexplotación y la contaminación" (Correa & Valencia, 1995).

Los centros comerciales son otras fuentes de generación de residuos, sin embargo, se ha tenido una creciente recuperación de los mismos que ha crecido año tras año, esto gracias a la colaboración de los ciudadanos que colocan los RSR en los contenedores de acuerdo a la clasificación. Además cabe destacar que está participación ciudadana es de gran ayuda, especialmente para los gestores ambientales que laboran en los centros de acopia, ya que es el sustento para recibir su salario mensual y poder mantener a sus familias.

**Gráfico No. 13**  
**Recuperación total y promedio de RSR en centros comerciales (t)**



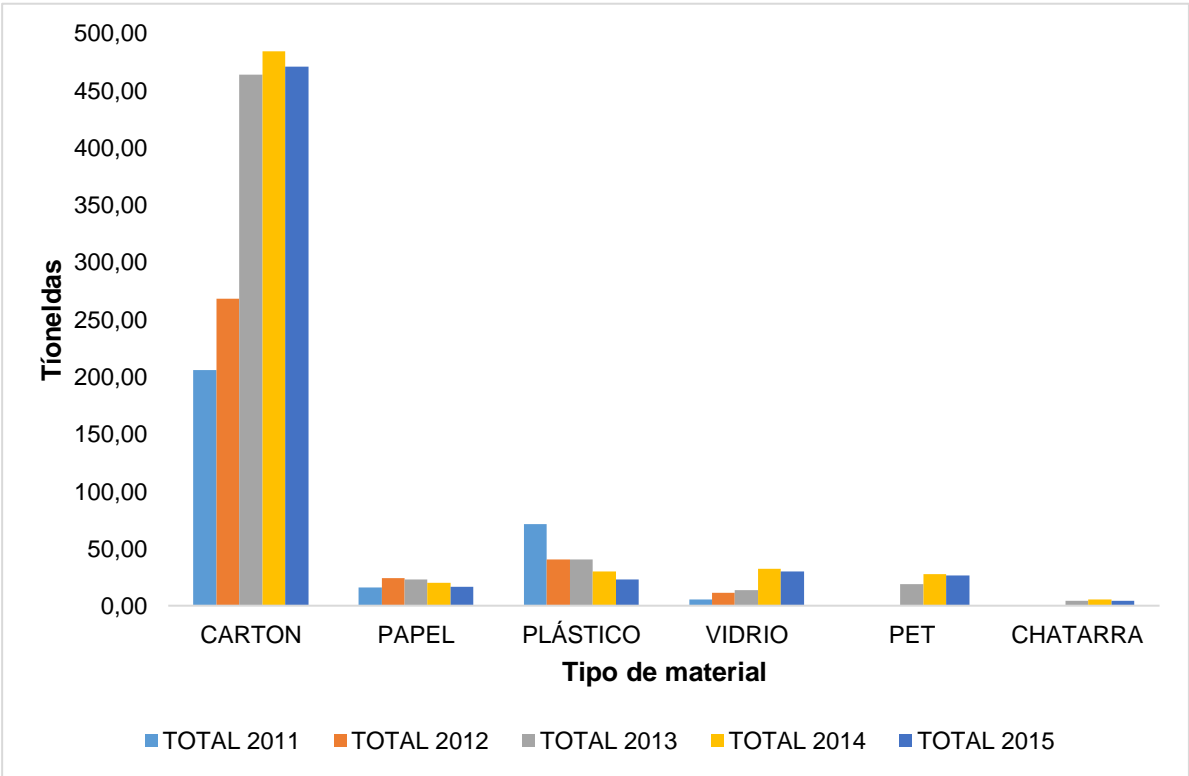
**Fuente:** (EMASEO, Indicadores de Gestión - Febrero 2016, 2016)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

El gráfico No. 13 se puede observar el crecimiento de los RSR ha aumentado año tras año, en el año 2011 se recolectó 392,78 toneladas, para el siguiente año se obtuvieron 449,29 toneladas, en el año 2013 se recogió 563,39 toneladas, para el 2014 recuperaron 598,59

toneladas y en el año 2015 recolectó 570,81 toneladas; lo que indica que se obtuvieron resultados esperados con la campaña de reciclaje a más de la colaboración y concientización por parte de los habitantes del DMQ. A pesar que no todos y todas las personas estaban capacitadas para el reciclaje, pero cada vez se va fortaleciendo la campaña de hacer una buena gestión de residuos sólidos y de manera especial la cadena de reciclaje. El promedio de recuperación de los RSR para el año 2011 fue de 32,73 toneladas, de 37,44 toneladas en el año 2012, el año 2013 presentó promedio de 46,95 toneladas, mientras que para el 2014 el promedio fue de 49,88 toneladas, finalmente 47,57 toneladas recuperaron en el año 2015.

Con estos resultados lo que se puede decir es que se está disminuyendo la contaminación del medio ambiente, hay un mejor manejo de residuos sólidos porque disminuye la cantidad que se genera a la disposición final, mejora la limpieza de la ciudad como de los hogares, industrias, colegios, escuelas, oficinas, se cuida las áreas verdes, parques, jardines, entre otros. De esta manera lo que se esperaría es, que EMASEO pueda realizar la recolección diferencia en todo el DMQ y no en ciertos sectores, además que el reciclaje en el día a día forme parte de las actividades cotidianas por un beneficio social, económico y ambiental a fin de cambiar nuestros hábitos de consumo.

**Gráfico No. 14**  
**Recuperación total de RSR por tipo en centros comerciales (t)**



**Fuente:** (EMASEO, Indicadores de Gestión - Febrero 2016, 2016)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

Existen diferentes tipos de materiales que pueden ser recuperados como se mencionó en la fundamentación teórica, y hay algunos de estos que son más fáciles de recuperar y otros que tienen mayor interés en ser recuperados porque tienen precio alto en el mercado de reciclaje,

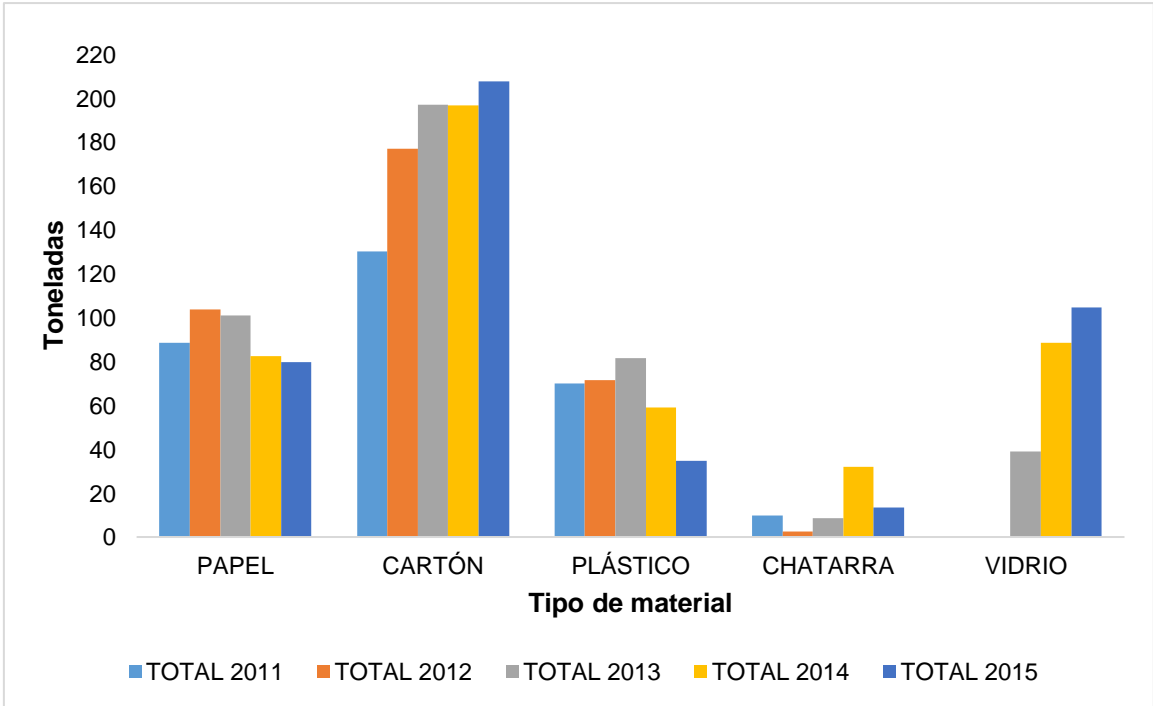
como se puede ver en el gráfico No. 14, hay ciertos materiales que son los que se recuperan mayoritariamente, este es el caso del cartón, especialmente en el año 2014 se recuperó 483,84 toneladas y su promedio fue de 40,32 toneladas frente a los tres años anteriores, además se observa que es el tipo de RSR que ha ido en aumento y esto se debe a que es el material que más peso y valor tiene en el mercado.

Otros materiales que se recuperan en los últimos cinco años son: el plástico con un promedio de 3,48 toneladas, también el papel con promedio de 1,68 toneladas, seguido del vidrio con 1,56 toneladas en promedio. Finalmente en los tres últimos años está la recuperación del PET y chatarra con 2,01 y 0,38 toneladas respectivamente.

Las distintas administraciones zonales han implementado acciones para mejorar el reciclaje, en la Administración Zonal Tumbaco, con el proyecto Aseo y Reciclaje se ha logrado la recuperación de papel, cartón, chatarra, plástico y vidrio durante los años 2011 – 2015. Como se muestra en el gráfico No. 15.

La recuperación de cartón tiene tendencia creciente en el periodo de estudio, sin embargo fueron 130,32 toneladas totales y en promedio fue de 10,86 toneladas de recuperación en el 2011, año 2012 se tuvo recuperación de 177,06 toneladas totales y 16,42 toneladas en promedio del año, para el año 2013 se alcanzó 197,10 toneladas totales y en promedio 16,43 toneladas, 196,88 toneladas y su promedio fue de 16,41 toneladas para el año 2014 y el año 2015 fue la recuperación más alta que se alcanzó durante los cinco años con recuperación de 207,73 toneladas y en promedio 17,31 toneladas de reciclaje de cartón.

**Gráfico No. 15**  
**Recuperación total de RSR de la Administración Zonal Tumbaco (t)**



**Fuente:** (EMASEO, Indicadores de Gestión - Febrero 2016, 2016)  
**Elaboración:** Carolina Robayo

La recuperación de chatarra es bastante irregular siendo el material reciclable que más beneficio da por su peso y de la recuperación de vidrio como se puede observar se obtuvo datos solo del año 2013 a partir del mes de agosto, que es el periodo correspondiente a la investigación; pero es el material que se está reciclando más en la actualidad tanto por su peso y valor en el mercado. Es claro que la tendencia de recuperación es creciente y pues toma tiempo para la ciudadanía concientizarse y aprender sobre separación pero luego de que logra implementar tiene un efecto positivo.

Finalmente, los residuos industriales no peligrosos son generados por las actividades industriales en cantidades mayores que los residuos domiciliarios como: cartón, plásticos, chatarra, papel de embalaje, entre otros (twenergy, 2011); mientras que los residuos voluminosos denominados tereques, es el material que genera los domicilios como: muebles, residuos de construcción, electrodomésticos en desuso, poda de césped, colchones, entre otros (EMASEO, Informe Gestión 2009 - 2012, 2009-2012). Por consiguiente estos tipos de residuos no pueden ser recogidos como los RSU porque necesitan de un tratamiento especial debido a sus características, por este motivo EMASEO utiliza volquetas para la recolección de los residuos industriales y voluminosos. Cabe señalar que la recolección de residuos voluminosos se la hace a partir del año 2011 en el mes de octubre, además que de acuerdo a la definición de EMASEO el peso se estima de acuerdo al volumen y densidad de los mismos (EMASEO, Indices de gestión - Diciembre 2013, 2013).

Para el año 2010 la recolección de residuos sólidos no asimilables fue de 25.848 toneladas, es decir, solo de industrias ya que los voluminosos todavía no se realizaba la recolección para ese tiempo. En el año 2011 presentó una cantidad total de 24.296 toneladas a pesar que ya se recogieron a partir de octubre los voluminosos esta cifra como se ve disminuyó en 1.552 toneladas, esto se dió porque hubo concientización por parte de las industrias las cuales optaron por reciclar mayor cantidad de residuos. Para el 2012 se tuvo 21.477 toneladas, lo que indica que la tendencia se mantuvo. Finalmente, la recolección del año 2013 fue más representativa porque recolectó 35.000 toneladas especialmente en los residuos voluminosos con 12.005 toneladas respecto al año 2012, lo que quiere decir que, en el año 2013 los residuos voluminosos casi se triplicaron, es decir que, las personas decidieron apoyar en la recolección que realiza EMASEO y no botarlos de manera furtiva en terreno baldíos, esquinas o quebradas (EMASEO, Informe Gestión 2009 - 2012, 2009-2012).

Con estos resultados se puede apreciar que las industrias generan un parte importante de los desechos, adicionalmente se debe prestar mayor atención ya que causan otro tipo de contaminación como ruido, pérdida de zonas verdes, invasión de espacios protegidos, emisión de sustancias toxicas, extracción irracional de materias primas (madera, minerales), entre otros. Los hogares generan más desechos pero estos contaminan menos por el tipo de residuos que eliminan diariamente; pero no por ello dejan de ser importantes dentro de los residuos. Con lo antes mencionado se debe dar soluciones ya que a futuro se tendría excesiva generación de residuos contaminantes que afecta a la vida de las personas y daño al ambiente que puede llegar a ser irreversible.

De tal manera que para evitar que sigan causando daño se propone la recolección selectiva, y el reciclaje para la respectiva recuperación de los distintos materiales desechados. Con todo lo mencionado anteriormente, se puede ver la necesidad de tener a futuro un mayor

seguimiento y regulación las industrias para que cumplan con lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 332.

## **2.4. Gestión de desechos**

En la sección anterior se presentó los servicios que realiza EMASEO en el DMQ especialmente la recolección y limpieza de los desechos sólidos; al realizar estos servicios EMASEO cumple con la política ambiental y el sistema de gestión ambiental (SGA), establecidas en la norma ISO 14001:2004, a partir de marzo de 2011. La planificación de las frecuencias y horarios ha brindado una mejor organización para la recolección y de esta manera satisfacer y cumplir con las actividades y los estándares ambientales (EMASEO, Sistema de gestión ambiental, 2014).

A continuación se realizará una descripción de la recolección de los residuos sólidos urbanos (RSU) del DMQ hasta su disposición final, que es en el relleno sanitario El Inga.

Según EMASEO en el año 2013 recogió 1.303 toneladas por día con la ejecución de 229 rutas (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014). Esta cifra refleja que la producción de desechos ha ido en aumento, es decir que, el comportamiento de las personas en la eliminación de basura es cada vez en cantidades mayores, lo que lleva hacer un llamado a concientizar a la ciudadanía para generar menos desechos y se lo puede cumplir apoyando en el programa de las 3R's para reducir el impacto al medio ambiente y contribuir con el reciclaje.

## **2.5. Transferencia**

Transferencia es la acción de llevar de un lugar a otro los desechos sólidos, es decir que, luego que EMASEO recolecta y deposita los residuos en las estaciones de transferencia norte y sur respectivamente, la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP), es quien se encarga del traslado o transferencia de los desechos desde las estaciones de transferencia hasta el relleno sanitario El Inga que es el sitio de la disposición final.

Se la realiza una vez que se ha recuperado la mayor cantidad de RSR, es decir que el objetivo es reducir la cantidad de basura destinada a la disposición final para disminuir los impactos ambientales negativos sobre el ambiente y la salud (Bonilla Chango & Núñez Vásquez , 2012).

La EMGIRS EP, que fue creada por la Ordenanza Municipal N° 0323 del 14 de octubre de 2010 (EMGIRS-EP, Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS-EP, s.f.). Por la necesidad de cumplir con la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir, "Sumak kawsay" (Constituyente, 2008).

Los servicios que EMGIRS presta son:

- Transferencia y transporte de residuos.
- Disposición final de residuos sólidos.
- Gestión de residuos hospitalarios.

Los desechos del DMQ una vez que son recogidos en los recolectores de carga posterior (RCP) o volquetas de EMASEO y el material reciclado por los gestores autorizados, son depositados en las estaciones de transferencia y relleno sanitario respectivamente, las mismas que trabajan las 24 horas del día los 365 días del año (Recalde, 2015).

Las estaciones de transferencia están ubicadas al norte en la Av. Simón Bolívar, parroquia de Zambiza y al sur en el barrio San Martín. La función de cada una de las estaciones es receptor los residuos generados por la población del DMQ para evitar que los RCP o volquetas de EMASEO se dirijan directamente al relleno sanitario, debido a la lejanía ya que es más eficiente dejar los residuos en las estaciones y optimizar el tiempo para poder realizar más rutas durante el día, echo que no se podría realizar si se tuviera que llegar al relleno (Recalde, 2015).

En la estación de transferencia norte (ET NORTE) actualmente opera la empresa OPTRASEMBRES, quien está a cargo de la transferencia y transporte, opera las 24 horas de lunes a sábado, los domingos se cierra a partir de las 14:00 a 22:00 horas. Aquí se reciben los residuos recogidos de la zona centro-norte del DMQ; dicha estación cuenta con 11 andenes de los cuales 3 se destinan a separación de residuos para luego ser trasladados diariamente en camiones con capacidad de 28 toneladas respectivamente hacia el relleno sanitario de El Inga.

Además el reciclaje de desechos está a cargo de la Asociación Vida Nueva y se realiza de forma manual, con el trabajo de 225 recicladores que se dividen en dos turnos, y los materiales que separan son: botellas de plástico, PET, aluminio, cartón, papel, vidrio, etc.

Los recicladores recuperaron aproximadamente 430 toneladas de material reutilizable al mes en el año 2014, los desechos no reciclados son colocados con la utilización de equipos auxiliares en tracto camiones (bañeras) para ser transportados a su disposición final que es Relleno Sanitario de El Inga (Recalde, 2015).

El transporte está compuesto por flota de 16 tractocamiones, cada uno con capacidad de carga de 28 toneladas aproximadamente. El trabajo lo realizan las 24 horas, en este tiempo se hace 1.000 (970) viajes al mes. EMASEO ingresa con sus vehículos realizando un total de 3.600 viajes por mes y cada uno de ellos tiene capacidad de 8,3 toneladas (Recalde, 2015).

La estación de transferencia sur (ET SUR) tiene una superficie de 1800m<sup>2</sup>, recibe los residuos recolectados en la zona sur y parte del centro del DMQ, actualmente la transferencia de los desechos realiza la fundación SEMBRES y OPTRASEMBRES. Esta estación es una estación de carga directa de alta capacidad ya que cuenta con compactadora de desechos. La flota de transporte en la ET SUR está compuesta por 16 tractocamiones que laboran en 2 turnos de 10 horas en el día y en la noche, la capacidad de cada tracto camión es de 27 toneladas cada uno. Durante el mes realizan aproximadamente 800 viajes, mientras que EMASEO ingresa a la estación alrededor de 2.700 veces por mes con vehículos con capacidad de carga de 8,3 toneladas cada uno.

Luego de esto se traslada todos los desechos al relleno sanitario de El Inga que está ubicado a 45 km de la ciudad de Quito, dentro de una zona industrial de alto impacto en el sector de El Inga Bajo, entre Pífo y Sangolquí, sobre la vía E35.

### 2.5.1. Disposición Final

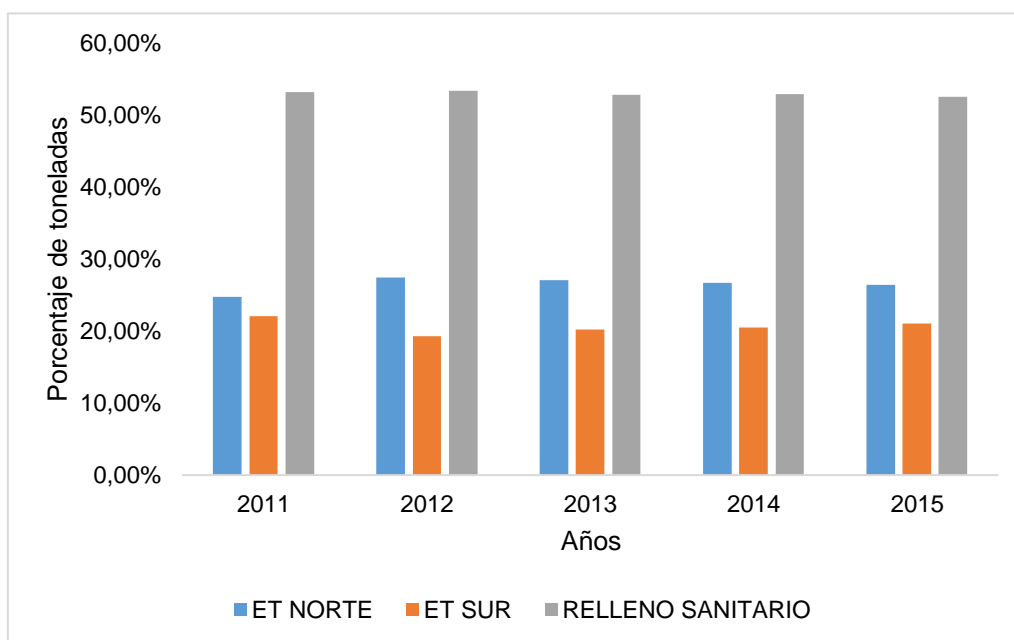
En promedio el tiempo que toma trasladar los RSU desde las estaciones de transferencia al relleno sanitario es de dos a dos horas y media. Al relleno solo pueden ingresar residuos domésticos; cuando los camiones llegan al relleno sanitario deben cumplir un proceso para minimizar los riesgos, las afectaciones sociales y los impactos ambientales tal como lo ha denominado la EMGIRS fases de la operación:

- **Control de ingreso:** se realiza el registro de la cantidad y calidad de RSU no peligrosos que ingresan al relleno, los cuales vienen desde las estaciones de transferencia. Además se controla la masa de basura (toneladas) que ingresa mediante la utilización de una báscula donde se colocan los tractocamiones.
- **Preparación del sitio de disposición:** realizan los trabajos necesarios en los cubetos para colocar los RSU, la conocen como celda diaria y dispone el operador. La preparación es la remoción de tierra para la nueva capa de desechos se deposita sobre la capa de RSU que estaba cubierta y de esta manera se forma una masa compacta y no queden capas de tierra en medio.
- **Tendido y acondicionamiento:** forma capas homogéneas de desechos no mayores a 60 cm, lo realizan con la utilización de tractor y/o compactador de rellenos, con el propósito de compactar bien la masa en la celda.
- **Cobertura y conformación final de la celda:** tractor, retroexcavadora proceden a transportar la basura y luego cubren con una capa de 35cm de tierra que debe ser tomada del sitio. Luego para la conformación final requiere de rasanteo de la celda mediante el uso de una motoniveladora y un rodillo compactador a fin de compactar y conformar la celda requerida.
- **Conformación y cobertura final de la terraza:** la terraza se forma de dos o más niveles de una serie de celdas diarias, la altura máxima es de 5m y el ancho y longitud depende de los planos; en la terraza se tiende material mediante la motoniveladora con cobertura de 50cm de espesor y con el rodillo se compacta finalmente la terraza, para luego emitir la fiscalización.

Dentro de las operaciones del relleno sanitario también está el manejo y tratamiento de lixiviados, que es el líquido que drena de la basura por su descomposición. También la captación, transporte y combustión controlada de biogás, tratamiento y disposición final de desechos hospitalarios y aspectos ambientales y sociales.

Como resultado de lo anterior descrito el gráfico No. 16 presenta el promedio total de toneladas que ingresan a cada una de las estaciones y al relleno sanitario durante el periodo 2011 – 2014.

**Gráfico No. 16**  
**Porcentaje total de toneladas ingresadas a la ET Norte, ET Sur y Relleno Sanitario**



**Fuente:** (Recalde, 2015) – EMGIRS EP

**Elaboración:** Carolina Robayo

Como se observa en el gráfico No. 16, en el relleno sanitario ingresa el mayor porcentaje de toneladas de desechos sólidos, esto representa el 52,93% en promedio de los cinco años. Por otra parte en la estación Norte y Sur ingresa el 26,47% promedio y el 20,60% promedio respectivamente.

Cabe anotar que los datos presentados en el gráfico han sido tomados desde el relleno sanitario, mas no desde cada estación. Las variaciones de los registros dependen del punto donde se tomen ya que por mantenimientos las básculas se paralizan, adicionalmente cabe destacar que las distancias son largas hay reducciones de los registros por temas de combustibles, y exactitudes de las diferentes basculas existen variaciones entre las medidas tomadas (Recalde, 2015).

Al observar las cifras año tras año, podemos constatar que en la estación Norte el ingreso de desechos sólidos ha tenido un leve decrecimiento, es decir que esto se puede dar por varios motivos el mayor aumento del reciclaje en las calles, disminución del poder adquisitivo de esta zona, lo más probable es el aumento del reciclaje en las veredas o por medios de los CEGAM (Centro de Educación y Gestión Ambiental), (Recalde, 2015).

Por otro lado en la estación Sur, del año 2011 al 2012 hubo una disminución de 2,83%, mientras que durante los tres años siguientes 2013 – 2015 hubieron aumentos no muy significativos, y esto de igual manera pudo haber sido por cambios en las rutas y los problemas mecánicos con la báscula (Recalde, 2015).

Algo diferente sucedió en el relleno sanitario, durante los cinco años del 2011 al 2015 han existido variaciones; por ejemplo, del año 2011 al 2012 aumento en 0,18%, mientras que del 2012 al 2013 disminuyo en 0,58%, para el año 2014 aumentó en 0,09% y en el año 2015 disminuyó a 52,53%. Por lo anterior mencionado se puede indicar que esos aumentos leves se dieron por las industrias en la zona de Sangolquí, y las reducciones porque luego se tuvo una reducción debido al cobro a dichos gestores; también porque existieron obras en cubetos antiguos, dichos RSU se tuvieron que pasar al cubeto actual, por ello se consideró el aumento (Recalde, 2015).

Con estos datos se concluye que anualmente la cantidad de basura que se destina al relleno sanitario va en aumento progresivo, lo que no es un buen indicador ya que el programa reciclaje implantado, no se está realizando de una manera oportuna y por tanto se necesita de mayor concientización en la población y así poder llegar con el mensaje de generar menos basura. Si estos indicadores siguen igual o en aumento, quiere decir que cada vez se necesita de más espacios destinados para la disposición final.

Posteriormente en el siguiente capítulo se detalla el reciclaje en Quito, se da a conocer como está el proceso de reciclaje, cuales son los beneficios a obtener si la comunidad colabora con el proyecto; así como el ejemplo de las ciudades de Loja y Cuenca que orientan a una propuesta de implementación de reciclaje estricto en la ciudad.

El gráfico No. 17 en el cual se resume la gestión de desechos que realiza diariamente EMASEO para el tratamiento adecuado a los desechos sólidos, y que ha sido descrita anteriormente, lo ideal es que todas estas actividades apunten a disminuir la contaminación por basura.

**Gráfico No. 17**  
**Gestión de desechos sólidos en el DMQ**



**Fuente:** EMASEO EP  
**Elaboración:** Carolina Robayo

Esta gestión de desechos realiza por una parte la empresa EMASEO la recolección y descarga en las estaciones de transferencia Norte y Sur respectivamente y por otra la EMGIRS EP, quien transporta de las estaciones de transferencia a la disposición final.

En conclusión y tomando en consideración lo expuesto, se puede establecer que la gestión de desechos en la ciudad de Quito, se dificulta por su extensión, irregularidades de acceso a los lugares, crecimiento poblacional y principalmente por el aumento de desechos generados para su eliminación; lo que ocasiona realizar una gestión eficiente por parte de la empresa a cargo EMASEO. También mencionar que los servicios que ofrece EMASEO para cumplir con la limpieza de la ciudad no son los mejores ya que, no satisfacen las expectativas deseadas.

Además que la población no concientiza su responsabilidad de contribuir con el programa de reciclaje a través de los puntos limpios, por cuanto EMASEO propicia la recolección diferenciada en ciertos lugares del DMQ y no como debería realizarse en toda la ciudad.

Consecuentemente, dicha gestión requiere de mayor compromiso por parte de las autoridades e involucramiento de la sociedad para conocer más de cerca los problemas que se genera al medio ambiente como a la salud de las personas.

En base a estos antecedentes, es necesario explicar lo que implica el proceso de reciclaje y por ende los beneficios que este permite cuando existe una adecuada gestión de desechos sólidos.

## **CAPITULO 3: Posibilidades de la economía del reciclaje en Quito**

En las secciones anteriores se explicó el proceso que se siguen a los desechos sólidos en el DMQ, ahora se hará énfasis en la situación de reciclaje para comprender los beneficios económicos, sociales y ambientales que genera a la población, al ambiente y como la gestión actual puede abrir una oportunidad para mejorar la situación.

### **3.1. Reciclaje en Quito**

Las actividades humanas causan impacto al medio ambiente, esta situación se ve ahondada desde la segunda guerra mundial y a finales del siglo XX ya que empieza el progresivo desarrollo local e institucional de empresas privadas y públicas (México, 2012). A consecuencia de esto nace la preocupación sobre la contaminación al medio ambiente, ocasionado por el aumento incontrolado de producción, consumo y generación de basura habitual (Massieu, 2004).

“El Municipio de Quito en 1989 crea una unidad dedicada al desarrollo de proyectos ambientales, administración del Plan de Manejo de la Calidad Ambiental y del Plan Director de Residuos Sólidos”. Pero viendo la necesidad de continuar y mejorar las actividades, conforma la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente hoy Secretaria de Ambiente (SA) en 1994 (Ambiente). Por lo tanto, la Secretaria de Ambiente es quien se encarga de “generar POLÍTICAS que prioricen la PREVENCIÓN antes que la sanción y promueva una cultura de buenas prácticas ambientales, generando PARTICIPACIÓN activa de todos los sectores de la sociedad”, además que es la (Ambiente):

Entidad rectora de la gestión ambiental integral en el territorio del DMQ, y como tal, determina con la participación ciudadana políticas, estrategias, directrices, normas y ejerce control para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes a base de una cultura de respeto e integración social al ambiente.

Desde este antecedente, la SA es quien administra los desechos sólidos en el DMQ. Se organiza mediante la Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332 del 9 de noviembre de 2010 (Polo, 2012).

Bajo esta ordenanza el sistema de gestión integral de residuos sólidos es regulado, ya que se fijan las normas y procedimientos que rigen el sistema. La gestión será operada por entidades que designe y serán parte de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos y a su vez serán reguladas y controladas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010). Las empresas designadas son EMASEO quien cumple con la recolección de los desechos desde su origen hasta las estaciones de transferencia y EMGIRS quien se encarga de la disposición final desde las estaciones de transferencia hasta el relleno sanitario, bajo normas técnicas para proteger el medio ambiente y la seguridad de la población (Polo, 2012).

Para el año 2015 en la ciudad de Quito se recogen diariamente 2.000 toneladas de basura, con esta “cantidad se puede llenar cada dos meses el Estadio Olímpico Atahualpa”, estas

tonelada pasan hacer un aspecto preocupante ya que la ciudadanía no toma conciencia de las consecuencias a futuro por generan grandes cantidades de residuos (EMASEO, Un tour para conocer el destino de la basura de Quito, 2015). A partir del aumento excesivo en la generación de basura, se ha buscado técnicas que se adecuen al lugar y se ajusten a países, ciudades, estados, provincias y parroquias; por esta razón uno de los procesos que está al alcance es el reciclaje.

Cabe mencionar que el DMQ contaba con un botadero a cielo abierto en Zambiza, el mismo que generó muchos problemas: presencia de roedores, contaminación ambiental, enfermedades de las personas que vivían en su alrededor. Por lo que, el Municipio buscando solucionar y mejorar la disposición final de los desechos sólidos y “decide implementar un relleno sanitario para la ciudad” (Mena), el mismo que se encuentra ubicado a 45 Km de la ciudad de Quito, dentro de una zona industrial de alto impacto, en el sector de El Inga Bajo, entre Pifo y Sangolquí, sobre la vía E35” (EMGIRS, s.f.).

“El relleno sanitario ha tenido una operación adecuada ya que su propósito es el tratamiento y disposición final de los desechos sólidos urbanos de manera técnica y controlada para minimizar los riesgos, afectaciones sociales y los impactos ambientales” (EMGIRS, s.f.); pero el problema está en el aumento de la cantidad de basura que se destina para la disposición final, lo que origina disminuir la capacidad y vida útil del relleno (Mena).

El hecho no está solo en generar residuos sino, en saber recuperar los materiales reciclables antes que estos se conviertan en desechos y sean enviados a la disposición final. Estos materiales se convierten en recursos que disminuyen el impacto ambiental y también apoyan a que cada persona cambie sus hábitos de consumo y eviten el uso de fundas y empaques (Pack E. y., 2011).

Es por ello que la disminución de basura es posible si la gestión de desechos se realiza de manera organizada. Es posible cuando se cumple con la clasificación de los residuos, es decir la diferenciación en orgánicos e inorgánicos, de esta manera se disminuye la cantidad de basura destinada a las estaciones de transferencia y finalmente al relleno sanitario. También los desechos se manejen mejor porque se “previene y evita los posibles riesgos y el peligro que puedan causar los residuos o su manejo a la salud de operadores, gestores y población en general, y al ambiente” (Ordenanza Metropolitana de Gestion Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010). Se recuperaría mayor cantidad de RSR evitando generar impactos negativos en el medio ambiente. Considerando esto se cuenta con la Ordenanza No. 332 apoya la recolección diferenciada de acuerdo al Art. 12.- (Ordenanza Metropolitana de Gestion Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010):

**Art.12.- Clasificación de Residuos sólidos.-** Los residuos sólidos para efectos de su separación son: orgánicos o compostables, e inorgánicos, que pueden ser reciclables y no aprovechables.

**Los residuos sólidos orgánicos compostables** son aquellos que pueden ser metabolizados por medios biológicos cuya lista descriptiva pero no limitativa es: restos de comida, sin incluir lácteos, ni carnes en general, restos de jardinería, hojas y ramas, madera y frutas y verduras.

Los **residuos sólidos inorgánicos secos reciclables** son, entre otros: el vidrio de botella

En colores verde, ámbar y transparente, papel y cartón, plásticos como PET, polietileno de alta y baja densidad, polipropileno y otros similares, aluminio, latas de acero y metales ferrosos, todos los cuales deben almacenarse limpios. Sin incluir los vidrios de focos, tubos fluorescentes, espejos o parabrisas de vehículos automotores.

Los **residuos sólidos inorgánicos no aprovechables** son aquellos que no tienen un uso potencial posterior, entre los que se encuentran: residuos sanitarios, pañales desechables, polietileno, papel higiénico, toallas femeninas, gasas y algodones usados, tetraempaques y los demás que no estén incluidos en las otras clasificaciones, y que por su naturaleza no sean aprovechables.

Bajo esta clasificación se puede entender de mejor manera que tipos de residuos son los que se debe tener en cuenta para clasificar y reciclar en la ciudad de Quito para ayudar de manera especial al medio ambiente. Por lo tanto, el momento que se recicla los residuos se está disminuyendo la cantidad de basura destinada a la disposición final en el relleno sanitario El Inga y aumentando su vida útil.

En la ciudad de Quito, los materiales que se pueden reciclar son recolectados de acuerdo a su clasificación en los tachos ubicados en los puntos limpios, luego EMASEO recoja y entrega en los CEGAM para que ellos separen minuciosamente el material reciclable y finalmente lo comercialicen con empresas que compren dicho material (Nacional, 2011).

Cuando la ciudadanía no colabora eliminando los RSR en los puntos limpios, existen tres escenarios (Sorgato, 2016):

1. EMASEO pasa recogiendo los desechos para ser transportados a una de las dos estaciones de transferencia, donde se realiza el acopio total de los mismos, se compactan y se los transporta hasta la disposición final, el relleno sanitario El Inga. Cabe aclarar que en la estación de transferencia Norte, permiten el ingreso de los recicladores para que puedan recuperar RSR.
2. Los recicladores pasan antes de los horarios de recolección establecidos por EMASEO y “hurgan en las fundas de basura los materiales que puede ser reciclados y trasladan a una empresa que compre los residuos para procesarlos”; por ejemplo en este caso para el “año 2014, 20.000 recicladores del país recuperaron más de 124.000 toneladas de material reciclable”.
3. Algunos residuos terminan convirtiéndose en materia prima, ya que los materiales son entregados a recicladores o empresas de reciclaje, como es el caso de colegios y empresas.

Ante estos tres escenarios, se debe considerar que la mejor alternativa es el reciclaje, porque los materiales que se reciclarán serán desviados del vertedero, reducción y ahorro en los costes de recolección de basura, para el caso de Quito, según lo que se expuso en el capítulo anterior, esto representa \$7,12 por tonelada. Disminuirían los costos de evacuación, no generará coste adicional a la tarifa de recolección de basura ya establecida debido a que lo óptimo será incluirle en el servicio de recolección domiciliaria o acera, “ahorro de los escasos recursos naturales mediante el descenso de la evacuación y la reutilización de productos es un objetivo ambiental deseable”, presencia de personas voluntarias por satisfacción de ayudar al medio ambiente, cambio de comportamiento y participación de las personas,

frecuentemente implica cambio en los hábitos de consumo y desecho, incentivo a añadir más materiales reciclables antes que quitarlos, “facilita la coordinación de los horarios” (se observa mayor participación cuando se realiza la recolección el mismo día las basuras y los reciclables) y en el caso del DMQ genera ingresos económicos a las familias vulnerables (Stevens, 1996).

También el reciclaje, ayuda a disminuir los RSU y que los RSR se los reincorpora como materias primas para nuevos productos. Los desechos orgánicos también son materiales que se les puede reciclar, pero tienen otro tratamiento ya que de ellos se produce compost que sirve como abono al suelo y aportan al cuidado del medio ambiente, evitando el agotamiento de los recursos naturales si se los deja con los residuos sólidos ya que producen gran cantidad de lixiviados, llegando a contaminar el suelo, aire y agua (Rivero M. A., 2009). En este sentido se menciona lo que se estipula en los Art. 48 y 49 en la Ordenanza No. 332 (Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010):

**Artículo 48.- Procesos de reducción.-** El aprovechamiento, la reutilización y el reciclaje serán los procesos para la reducción de los residuos sólidos.

**Artículo 49.- De la conservación y ahorro energético.-** A fin de promover la conservación y ahorro energético, el Municipio incentivará la utilización de materiales desechados previa selección de acuerdo a sus características, como materia prima en el proceso de producción. Para este propósito promoverá la instalación y operación de centros de tratamiento de residuos sólidos, con el objetivo de utilizarlos en las diferentes actividades de aprovechamiento. Así mismo, incentivará el trabajo de gestores ambientales calificados especialmente considerando las economías de escala.

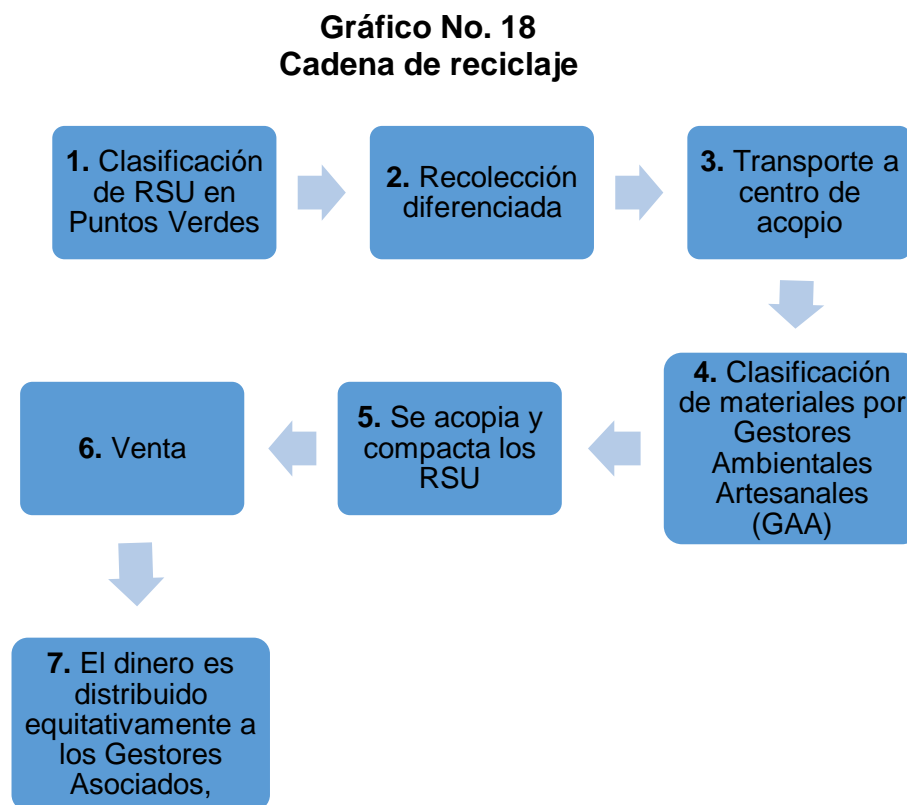
La participación de todos los habitantes de la ciudad de Quito es importante porque el programa de reciclaje necesita de ello para que se pueda realizar el proceso de recuperación de los residuos recuperables de forma organizada y de esta manera aportar a la sustentabilidad y beneficio presente y futuro. La población del DMQ genera basura y que mejor si contribuyen a la separación de residuos desde el origen y luego los coloca a los RSR en los puntos limpios, para de esta manera contribuir a disminuir la cantidad de basura destinada para la disposición final y los efectos contaminantes (Massieu, 2004). El reciclaje aporta a mejorar las condiciones de vida de quien lo realiza y también conlleva a un compromiso social, ambiental y económico que se logra mediante educación ambiental y manejo adecuado de desechos sólidos, mediante las campañas de limpieza y recolección diferenciada. Frente al problema del aumento de la cantidad de generación de residuos sólidos en el DMQ, el reciclaje es la mejor alternativa propuesta por EMASEO con el programa 3R's: Reducir, Reutilizar y Reciclar (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013).

El cumplimiento e importancia que se le dé al reciclaje es un beneficio para la ciudadanía como para el medio ambiente porque son los directamente afectados dentro de este proyecto. La responsabilidad personal y en conjunto es un aspecto necesario para prevenir los daños irreversibles con los recursos naturales y no afectar el bienestar de las futuras generaciones. Por lo que, la “clasificación desde el origen es la acción que contribuye y facilita la recolección selectiva para desarrollar posteriormente la cadena de reciclaje” (Italban, s.f.).

El reciclaje es un proceso que empieza con la generación de residuos sólidos orgánicos (residuo de comida, ramas, flores, granos, frutas, verduras, carnes, desechos de jardín) (Rivero M. A., 1988) e inorgánicos (papel, vidrio, cartón, metal, plástico PET), que deben

separarse adecuadamente desde el lugar de origen como: domicilios, centros comerciales, instituciones, hospitales y mercados mediante la colaboración, participación y dedicación para que la mayoría de estos desechos puedan reincorporarse al proceso de producción con el objetivo de reutilizar los desechos y crear nuevos productos, para de esta manera generar ahorro de dinero, tiempo y energía en los procesos de fabricación (verde, s.f.). Por ejemplo “por cada envases que se recicla se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido por 3 horas” (Canaria, s.f.), y mediante esta actividad sencilla nos beneficiamos todos ya que se disminuye la contaminación que afecta al medio ambiente como a la salud de las personas y se promueve a un correcto manejo de residuos sólidos.

A consecuencia del problema en que se encontró en la ciudad de Quito, fue necesario tomar medidas adecuadas para beneficio y compromiso de la población de la ciudad, por lo que EMASEO define una cadena del reciclaje, que se explica mediante el gráfico No.18 (Pack E. y., 2011).



**Elaboración y Fuente:** EMASEO

A partir de la cadena de reciclaje, se acepta que los RSR tienen un proceso desde su generación hasta la comercialización; para lo cual es indispensable la sensibilización ciudadana, esto involucra a que se debe cambiar las prácticas en cada una de las actividades diarias, con el propósito de disminuir la generación de residuos y a la vez diferencia cada tipo de desecho para “reintroducir objetos en un nuevo ciclo de vida” (Pack E. y., 2011).

El reciclaje no solamente evita eliminar grandes cantidades de residuos en los vertederos, sino que genera algunas ventajas como (Stevens, 1996):

- Concientización en la ciudadanía para maximizar la participación de las personas en el reciclaje.
- Compromiso de comprar productos fabricados con material reciclable, para reducir el volumen de los desechos sólidos y prolongar la vida útil del actual relleno sanitario.
- Eficacia en la aceptación del programa y recolección de los materiales reciclables.
- Cumple con tres componentes principales de generador: “recolección de materiales reciclables, procesamiento de los reciclables recolectados (puede incluir selección manual y/o mecánica, reducción de tamaño de embalaje, etc.) y la comercialización de los materiales reciclables procesados” generando remuneración económica.
- Genera comunicación entre el público y la empresa de recolección.
- Menor impacto ambiental porque se reduce la extracción de recursos renovables y no renovables de la naturaleza, mejorando el medio ambiente (inforeciclaje, s.f.).
- El reciclaje “involucra desde los residuos electrónicos hasta los desechos biodegradables (vidrio, papel, plástico, ropa, etc.), es por eso que un programa de reciclaje en general ayuda a preservar el planeta a muchos niveles” (Verde, s.f.).
- Ahorro de energía, “como consecuencia es el menor gasto en el proceso de fabricación y emite menos gases de efecto invernadero” (Verde, s.f.).
- Cada tipo de material tiene consecuencias con el medio ambiente, es decir la contaminación; por ejemplo: “reciclar una tonelada de papel, se salva 17 árboles, reciclar vidrio se ahorra un 90% de energía, entre otros” (Rodríguez Alvarez & Salamea Montaleza, 2009).
- Ayuda a que la naturaleza no asimile y tarde en degradar: papel y cartón (1 año), chicle masticado (5 años), botellas de plástico (100 a 1000 años), bolsas de plástico (150 años), colilla de cigarrillo (1 a 2 años), botellas de vidrio (4000 años), latas de aluminio (10 años) y pañales desechables (100 años) (EMAC, ¿Sabes cuánto tarda la naturaleza en degradar lo que nosotros desechamos?).

De las ventajas del reciclaje señaladas, se puede considerar algunas de ellas con las cuales la ciudad de Quito se ha visto beneficiada y la mejor forma de presentar los resultados es mediante los indicadores de gestión de EMASEO (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).

De acuerdo al Ing. Francisco Recalde en el año 2015 ingresaron al relleno sanitario por parte de la estación norte un total de 345.099,84 toneladas, lo que quiere decir que, mensualmente la cantidad fue de 28.758,32 toneladas y 958,61 toneladas diarias; mientras que para el mismo año de la estación sur ingresaron un total de 274.619,01 toneladas, el valor mensual fue de 22.884,92 toneladas y 762,83 toneladas diarias por medio de la empresa OPTASEMBRES. El total de toneladas diarias (estación norte más estación sur) que ingresaron en el año 2015 al relleno sanitario fue de 1.697,86 toneladas, respecto a la recolección de EMASEO hay una

disminución de 22,80 toneladas que no ingresaron al relleno sanitario, respecto de las toneladas registradas en el 2014. Dicho valor es un indicador positivo porque ha disminuido la cantidad de desechos destinados a la disposición final, a la vez que, indica que el reciclaje en la ciudad de Quito está dando resultados de acuerdo a los datos presentados (Reciclemos, 2012). Por lo que, evitar el ingreso de estas toneladas diarias al relleno sanitario, representa un ahorro de \$ 292,77 por día, lo que corresponde a un ahorro anual de \$106.859,36; es decir que la implementación del reciclaje es beneficioso para la ciudad de Quito.

## Gestores Ambientales

El reciclaje en la ciudad de Quito, realizan personas informales a las cuales se les denominaba minadores de basura, ahora llamados gestores ambientales por parte de la SA. Los gestores ambientales son quienes recogen los residuos reciclables antes de que pase el carro recolector por la ciudad, de esta manera se evita que estos residuos se contaminen y estén en mejores condiciones para el reciclaje, es decir constituye la separación en el origen que debería darse en el hogar. En este caso la Secretaria de Ambiente es la entidad quien llevan el registro de gestores autorizados del DMQ de acuerdo Registro de Gestores de Residuos, (Ambiente, 2014) son un total de 1530 al 09 de octubre de 2014, a los cuales se clasifica de la siguiente manera, ver cuadro No. 7.

**Cuadro No. 7**  
**Gestores de residuos**

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD (No. Personas)</b>
No autorizados por el Municipio del DMQ	1116
Menor Escala	343
Mediana Escala	39
Gran Escala	4
Regulado MAE	28
<b>TOTAL</b>	<b>1530</b>

**Fuente:** Secretaria de Ambiente

**Elaboración:** Carolina Robayo

El cuadro anterior indica la clasificación según la Secretaria de Ambiente y el número total de gestores de acuerdo a los tipos de gestores existentes en la ciudad, adicionalmente en la página web de la Secretaria de Ambiente, se encuentra indicado los lugares donde se puede acudir para dejar los diferentes tipos de residuos que se reciclan.

Según lo que menciona la ordenanza No. 332, se entiende que los gestores ambientales serán (Ordenanza Metropolitana de Gestion Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010):

**Artículo 82.- De los Gestores Ambientales.-** Son aquellas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que cuentan con la calificación y autorización de la Secretaria de Ambiente y que realizan actividades de: separación, recolección, barrido, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos sólidos.

Dentro de las actividades antes mencionadas, ellos realizan la separación de ciertos materiales como: “PET, papel, cartón, plástico, metales”, ya que tienen un mercado definido (Rocano Casa & Verdezoto Coloma, 2013).

Además los GA tienen obligaciones que deben cumplir para el correcto desempeño en las actividades a realizar de acuerdo a la ordenanza No. 332 (Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010):

**Artículo 83.- De las Obligaciones de los Gestores Ambientales.-** Los gestores ambientales tienen las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir con las Ordenanzas, reglamentos, instructivos y demás normas aplicables que fueren emitidas por la Municipalidad el Distrito Metropolitano de Quito;
- b) Calificarse como gestor ambiental ante la Secretaria de Ambiente y contar con la respectiva autorización;
- c) Mantener vigentes los documentos y requisitos que lo acreditan como gestor ambiental;
- d) Presentar anualmente a la Secretaria de Ambiente un informe detallado sobre sus actividades; y,
- e) Los gestores que se encuentren calificados por la Secretaria de Ambiente deberán notificar la suspensión, ampliación o modificación de sus actividades.

Más allá de ser gestores ambientales, estas personas han logrado cambiar de alguna manera su situación social de minadores, ya que años atrás se encontraban en los botaderos de basura, dentro de los “desperdicios, malos olores y encarnizadas disputas por la basura”, lo más doloroso ver que gran parte de la población no les respetaba porque se les veían con desprecio al ver el tipo de trabajo que realizaban (Cruz, De minadores de Zámbriza a gestores ambientales!, 2011).

La situación ha ido teniendo un proceso de cambio, porque desde que existen los puntos limpios y la recolección diferenciada en ciertos lugares del DMQ. En la actualidad se puede decir que los GA tienen un trabajo más digno, limpio, con menos peligros a la salud, “utilizan uniformes: mandil, gorras, guantes y mascarillas lo cual les protege del clima y enfermedades. El lugar de trabajo es diferente, porque cuentan con un lugar de trabajo limpio, organizado, libre de malos olores, no existen disputas y todos ganan por igual. El trabajo que realizan los GA de acuerdo a un sondeo en la parroquia de Tumbaco se ha determinado que antes, de estos cambios en la normativa y la gestión, el nivel de ingreso era de \$70 como minadores, pero desde el año 2011 con el proyecto de contenedores diferenciados, sus ingresos aumentaron a \$170 mensuales” (Cruz, De minadores de Zámbriza a gestores ambientales!, 2011).

Según las cifras de EMASEO, la situación de los GA ha mejorado, ya que sus ingresos mensuales pasaron de \$60 a \$320 en 2014, siendo este un indicador positivo para las personas que trabajan como recicladores, porque su trabajo es digno al ganar un salario con el que pueden mantener a sus familias ((I), 2014). Este incremento representa \$260 por gestor y en total el beneficio social que se tuvo fue de \$397.800; esto gracias a la colaboración de la población por recuperar la mayor cantidad de material reciclable en beneficio de los gestores ambientales.

Con la información señalada, la situación hasta el año 2014 todavía no es la mejor ya que falta mucho por hacer para lo cual se requiere la colaboración de la ciudadanía para que cada vez los GA puedan optimizar las condiciones de trabajo y corran menos riesgos al momento de buscar RSR en las veredas y contenedores. Es necesario clasificar los desechos desde los hogares o depositar en los puntos limpios más cercanos cuando no exista recolección diferenciada en el barrio o sector que se resida (Agropecuarias, 2012).

## Programas Municipales

A fin de colaborar con los GA y la recolección de residuos, EMASEO definió el programa 3R's: Reduce, Reusa y Recicla, con la finalidad de aplicar (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013):

### **Reduce**

- Compra solamente los productos necesarios.
- Compra productos retornables, grandes y duraderos.
- Compra al peso, evita bandejas y envolturas.
- Reduce fundas plásticas, lleva SIEMPRE tu bolsa reutilizables para hacer compras.

### **Reusa:**

- Reutiliza SIEMPRE envases de vidrio, plásticos, bolsas.
- Dona o intercambia juguetes, muebles, libros, revistas y ropa que ya no utilices.
- Recarga las tintas de impresión
- Imprime en los dos lados de la hoja.
- Inspírate y confecciona objetos con material reciclable.

### **Recicla:**

- Separar Papel/Cartón como son hojas, revistas, cajas, empaques, cuadernos, papel periódico. No colocar papel sucio, papel higiénico, servilletas usadas, papel brillante.
- Envases plástico, enlatados y tetrapack. No colocar envases de lubricantes, plaguicidas, aceites.

El cual apoya como intermediario con los gestores ambientales, colabora con los camiones (70 unidades) para recoger el material reciclable (papel, cartón, envases de plásticos, tetrapack y enlatados) de los 750 puntos limpios que luego son transportados a los centros de acopio (Aseo, 2014). Desde su implementación ha ido creciendo paulatinamente, es así que desde mayo de 2012 los gestores ambientales de menor escala se han beneficiado de la correcta separación de residuos, ya que los habitantes luego de clasificar su basura depositan en los puntos limpios; otra referencia es en el sector de La Delicia con este proyecto recolectaron 49,92 toneladas de material reciclable, lo que representa un incremento del 500% hasta el mes de agosto, la ganancia promedio de cada gestor es de \$255 (EMASEO, Programa 3R's avanza, 2012).

Con la implementación de este proyecto se ha logrado dignificar la labor de los GA, mejorando la calidad de vida de los GA y alargar la vida útil del relleno sanitario El Inga; además se ha logrado incrementar la cantidad recuperada de 4 toneladas de material reciclable por mes a 19 toneladas (EMASEO, Programa 3R's avanza, 2012).

Este programa se lleva a cabo con los gestores ambientales de menor escala (ex minadores), porque son quienes trabajan independientemente o en asociaciones muy pequeñas a más de cumplir lo que menciona el Art. 89 de la ordenanza No. 332 ".....el Municipio del Distrito

Metropolitano de Quito debe emprender programas y proyectos que propendan a la inclusión económica y social de los recicladores fomentando su asociación e integración, reconociendo su labor como fuente de trabajo y sustento económico” (Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010).

Los gestores de menor escala son personas que brindan el servicio de recolección selectiva de material reciclable o recuperable que se encuentra en la basura común o en los barrios que cuentan con recolección diferenciada. Para arrancar el proyecto se inició en el Centro Histórico de Quito, Cumbaya y Tumbaco con previa capacitación a los GA por parte de la empresa municipal para que sea de ayuda e inclusión social y ayudar de alguna manera a mejorar sus ingresos económicos ya que son personas de bajos recursos (Nuñez, 2015).

Actualmente Quito para los materiales reciclables cuenta con cuatro centros de acopio; al norte La Delicia (Av. Eloy Alfaro y Aceitunos), Sur La Santiago, Centro Manuela Sáenz (frente al parque Cumanda) y en el valle en Tumbaco (Cabrera, 2014). Dentro de estos centros se encuentran los gestores ambientales de menor escala o artesanales autorizados por la Secretaria de Ambiente quienes dan valor agregado al material reciclable mediante el siguiente proceso descargan en los galpones el material recuperado, luego empiezan la clasificación por tipo (papel, cartón, chatarra, vidrio, etc.), después limpian los envases que contienen etiquetas, sacan las tapas para lavar cada uno de ellos, almacenan, compactan y finalmente se pesa para vender directamente a las empresas especializadas en la producción de nuevos bienes con material reciclado. Con los recursos adquiridos a fin de mes se reparte equitativamente entre el número de gestores asociados en los CEGAM (Nuñez, 2015). La creciente recepción de materiales en estos centros de acopio junto con las estadísticas mostradas en el capítulo anterior (gráfico No. 13) muestra que el reciclaje tiene una tendencia positiva y conforme la ciudadanía se involucre se tendrán mejores resultados.

Hay que recordar que aún existen minadores que no pertenecen a ningún grupo de gestores ambientales de menor escala, los cuales reciclan en las calles principalmente material como cartón, plástico, papel, botellas plásticas y chatarra porque reciben mejor remuneración económica.

En la ciudad de Quito el reciclaje se ha venido realizando como una actividad pequeña tal como se puede ver en los párrafos anteriores, sin considerar su verdadero potencial, es por ello que se ha tomado de ejemplo a las ciudades de Loja y Cuenca, considerando los resultados que han logrado para así incorporar aspectos de mejora en Quito y evidenciar las ventajas que esto tendría.

### **3.2. Beneficios económicos, sociales y ambientales del reciclaje**

Los beneficios implican hacer mejor algo, en este caso se refiere al sacrificio que una persona esté dispuesta hacer para mejorar la condición de los desechos sólidos, es decir, la disposición de perfeccionar el sistema de reciclaje que se maneja en la ciudad de Quito y disminuir los impactos ambientales a causa de la basura (Field, Economía Ambiental, 1995).

En la actualidad numerosas personas que forman parte de la ciudad de Quito desconocen que los residuos sólidos se los maneja bajo la Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del DMQ No. 332 que rige al presente.

La ordenanza fue creada por la Secretaria de Ambiente que es la única entidad autorizada por el Municipio de Quito para expedir y hacer cumplir las ordenanzas de problemas ambientales del DMQ, a más de las empresas EMASEO y EMGIRS que están encargadas para la gestión integral de los residuos sólidos (Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332, 2010).

A continuación se presentan algunos beneficios económicos, sociales y ambientales de un manejo adecuado de los desechos sólidos, incorporando al reciclaje como una alternativa para mejorar el problema de la cantidad de desechos sólidos que se generan a diario. En los acápite anteriores se han mencionado los proyectos implementados en Quito respecto del reciclaje y algunos de los logros alcanzados en este proceso. A continuación se los contextualiza dentro del tipo de beneficio que constituye para la ciudad dentro de la “economía del reciclaje” para luego compararlos con el costo de implementación que han ido teniendo y así realizar un análisis respecto de las ventajas del reciclaje.

No todos los beneficios del reciclaje fueron cuantificados, en algunos casos por falta de información y en otros por ser ciclos complejos cuya cuantificación esta por fuera de este estudio, sin embargo, se realizó una aproximación de acuerdo a los datos que EMASEO provee y de estudios relevantes en el área.

### **3.2.1 Beneficios económicos**

Cabe indicar que para los cálculos siguientes se ha tomado el valor promedio de recolección 1.800 toneladas diarias aproximadamente, según datos proporcionados por EMASEO y EMGIRS. Adicionalmente se consideró, que los programas implementados logran el reciclaje del total potencial de los residuos de los RSU que se generan en el DMQ (86,6% según Ministerio del Ambiente); considerando estos, los beneficios económicos son los siguientes:

- Menor gasto en transporte de desechos sólidos, por el hecho de generar menos cantidad de basura (Vásquez, 2012). En la ciudad de Quito, el costo del servicio a pie de vereda de recoger una tonelada de basura es de \$12,84 (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014), lo que actualmente representa \$23.112 por día; según datos del Ministerio del Ambiente, se podría aprovechar el 86,6% (orgánico e inorgánico) (EKOS, 2014) de la basura generada para reciclaje, es decir 1.558,80 toneladas por día, representado un ahorro de \$20.015 por día en los gastos de recolección. Para que dicho ahorro sea efectivo, la recolección de los materiales reciclados quedaría a cargo de las empresas recicladoras o los GAA (EMASEO, Indicadores de Gestión, 2009-2014).
- Mayor recuperación de material reciclable, especialmente beneficia a los gestores ambientales y empresas dedicadas al reciclaje; ya que el valor promedio de una tonelada de material reciclables es de \$230 (Ulloa, 2016) considerando los datos del Ministerio de Ambiente, donde el 25,2% es material que tienen valor comercial (453,6 toneladas) se tendría un ingreso diario de \$104.328 por venta de material reciclable. Este beneficio económico representa ahorro en la recolección a pie de vereda, además que genera un beneficio al relleno sanitario porque ingresan menos RSU. Cabe anotar que en 2015, de acuerdo a la caracterización de los RSR, la recuperación representó 35% de cartón, 57% de papel, 1% en plástico, 6% PET y 1% en vidrio; lo que quiere

decir que el papel es el material que mayor se recicla ya que son cantidades reales entregadas a los GA certificados, generando un ingreso por venta de \$303.140 (EMASEO, Rendición de cuentas EMASEO 2015, 2016).

- Así mismo si se recupera material orgánico alrededor del 57% (EMGIRS-EP, Manejo de residuos sólidos prioridad en la gestión de la EMGIRS en el 2015, 2015), lo que genera al Municipio es un ahorro en la adquisición de abono para los espacios públicos y a su vez beneficia en la calidad de los ecosistemas porque disminuye la contaminación a la naturaleza (Navarro, 2016). Si estos residuos son gestionados de una manera adecuada, podrían generar un ingreso económico de \$375 por tonelada, es decir, \$384.750 por día. Con el propósito de que los residuos orgánicos no se eliminen en el relleno sanitario y sean aprovechados de la mejor manera, además que se evita la degradación ambiental (campo, 2016).
- Considerando que el 86,6% de los residuos son reciclables y EMGIRS tiene un costo de operación de \$17.04 por tonelada (EMGIRS-EP, Manejo de residuos sólidos prioridad en la gestión de la EMGIRS en el 2015, 2015), se tendría un ahorro equivalente a \$26.548 por día, si se logra disminuir los residuos que ingresan a este centro de operaciones. Durante el año 2015 al relleno sanitario ingresaron 22,80 toneladas menos que el 2014 de residuos, y se logró ahorrar \$388.512, gracias al proyecto 3R's implementado por EMASEO.
- Ahorro en la creación de un nuevo relleno sanitario, debido a que según las proyecciones del Municipio el relleno actual del Inga en dos años llegaría a su capacidad máxima. Considerando que este relleno tuvo un valor aproximado de \$1.300.000 al momento de su construcción en el año 2006, lo que constituiría el beneficio del reciclaje (Hora D. L., 2007).

A continuación, se resumen los beneficios económicos descritos anteriormente:

**Tabla No. 3**  
**Beneficios económicos**

<b>Beneficios</b>	<b>Costo por tonelada al año</b>
Ahorro en transporte por recolección	\$ 7.305.475
Ingresos por venta de material reciclable	\$ 38.079.720
Venta de compost	\$ 140.433.750
Ahorro en costo de operación del relleno sanitario "El Inga"	\$ 9.690.020
Ahorro de construir un nuevo relleno sanitario	\$ 308.397,15
<b>Total beneficios económicos</b>	<b>\$ 195.817.362,15</b>

**Elaboración y Fuente:** Carolina Robayo

### 3.2.2 Beneficios sociales

Como se mencionó anteriormente, los beneficios del reciclaje son varios y pues en este caso los beneficios sociales son más difíciles de cuantificar debido a la complejidad de los procesos y los efectos en cadena que puedan tener, a continuación se presentan una aproximación a estos beneficios, considerando principalmente el aspecto laboral y los demás se consideran beneficios cualitativos.

- Inclusión laboral con prioridad a la mujer en el trabajo de reciclaje y de un grupo vulnerable, porque la mayoría de mujeres son cabezas de hogar (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013). El mejor apoyo que se puede dar a los recicladores, es mediante la separación en el origen porque de esta manera se precautela a que se expongan a materiales peligrosos y puedan reciclar materiales limpios. Además se les ahorra tiempo ya que no están buscando dentro de toda la basura, lo que a su vez contribuye en dinero porque recuperan mayor material en menor tiempo (Valencia R. , 2016).
- Apoyo a mejorar la calidad de vida porque reciben un ingreso económico que beneficia al sustento familiar para vivir mejor (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013). El ingreso mensual paso de \$60 a \$320 en el año 2014 ((I), 2014). Lo que representa un aumento de \$260 en sus ingresos mensuales, lo que significa \$397.800, considerando los 1.530 gestores ambientales (Ambiente, 2014); considerando que cada gestor ambiental tiene una potencialidad de recolección de 1.07 toneladas de material reciclable al mes. Además la oportunidad de insertarse en la actividad laboral al vender residuos reciclables directamente a los gestores de gran escala y sin intermediarios, existen planes sobre incorporar el reciclaje dentro de empleos verdes lo que ayuda a la mejora de ingresos de los gestores ambientales, Brasil tiene una gran experiencia en esto. (Rivero M. A., 2009).
- Clasificación de los desechos sólidos desde el origen, evita a que las personas minadoras se expongan menos a enfermedades por el hecho de trabajar en medio de la basura (DF, s.f.), lo que representa ahorros en los sistemas de salud pública. Sin embargo no se cuenta con datos de las enfermedades, ya que al ser personas informales, no hay un registro del empleador.
- Mejorar la imagen que tienen los gestores ambientales, ante la población, lo que reduce los índices de discriminación hacia estas personas; este es un beneficio cualitativo, ya que no se tienen estimaciones sobre el impacto psicológico positivo, que tendría esta medida.
- El reciclaje en el Ecuador ha generado el surgimiento de toda una industria, en el caso de Quito se tiene un registro de aproximadamente 23 empresas grandes y pequeñas que se dedican al reciclaje, generándose un total de 742 plazas de empleo directos e indirectos (Valencia H. I., s.f). lo que generaría ingreso mensual de \$366, es decir \$271.572 ingresos adicionales.
- Crea economías incluyentes y participativas en el mundo del reciclaje porque es una fuente de ingreso para las familias de muy bajos recursos ya que son quienes se desempeñan dentro de este trabajo (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013).

A continuación, se resumen los beneficios sociales descritos anteriormente:

**Tabla No. 4**  
**Beneficios sociales**

Beneficios	Costo por tonelada al año
Incremento en el ingreso familiar	\$ 4.773.800
Plazas de empleo creadas	742 <sup>24</sup>
<b>Total beneficios sociales</b>	<b>\$ 4.773.800</b>

**Elaboración y Fuente:** Carolina Robayo

### 3.2.3 Beneficios ambientales

- La recuperación de materiales inorgánicos representa un costo evitado en la extracción de materias primas vírgenes, porque los RSR reingresan al ciclo de vida de un material como sustitutos; lo que según (Ulloa, 2016) representa un ahorro de \$77 millones de dólares al año.
- Generar menos basura para disminuir la contaminación al medio ambiente y permita alargar la vida útil del relleno sanitario El Inga (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013). Especialmente contaminación del agua por desechos orgánicos que generan lixiviados producidos por la descomposición, contaminación al suelo debido a que se depositan directamente y causan deterioro estético, desvalorización del terreno y áreas adyacente, y contaminación del aire ya que se deteriora la calidad por la producción de gases tipo invernadero como metano, óxido nitroso y dióxido de carbono (Tipán Gualoto & Yáñez Salazar, 2011).
- Colaboración por parte de la población en colocar los RSR en lugares apropiados, los puntos limpios, o ir a dejar directamente en los diferentes centros de acopio que están disponibles, para que la ciudad esté más limpia; y de manera especial evitar que sea más costoso y contaminante conseguir estos materiales, y eventualmente nos quedaremos sin materiales (Cagliani, 2012).
- Los desechos sólidos que se recogen hasta la disposición final son en menor cantidad lo que genera menor cantidad de lixiviados y gas (Loja Gerencia Integral de desechos Sólidos, 2007). Cabe anotar que en el año 2015 han realizado mejoras en el tratamiento de lixiviados, reduciendo en un 44% el volumen del líquido acumulado en las piscinas de almacenamiento, en relación al 2014, esto se debe a la “optimización de los procesos y al funcionamiento de las plantas de tratamiento” (EMGIRS-EP, Manejo de residuos sólidos prioridad en la gestión de la EMGIRS en el 2015, 2015). Por ejemplo en el año 2012, EMASEO tuvo un costo total de \$72 en el tratamiento de lixiviados (toneladas/año). Considerando que en el Inga se generan 121m<sup>3</sup> de lixiviados al día (Gladys, 2015), con el reciclaje se generaría 104,79 m<sup>3</sup> menos por día; significando un ahorro de \$7.544,59 por día.
- Se ahorra materia prima en la manufactura de productos nuevos con materiales reciclables (Rendón, 2008). Concientización a la ciudadanía en que se debe comprar lo necesario para generar menos basura, reutilizar desechos que se los pueda hacer

---

<sup>24</sup> Este valor no ha sido cuantificado en función de las toneladas de residuos, ya que no se tiene el valor de toneladas mensuales que pueden aprovechar.

útiles y separar los residuos para el reciclaje para poner en práctica el ciclo de vida de un material en una economía circular como se indica en el gráfico No. 2.

- La disminución en la cantidad de desechos genera se establezca o reduzca los impactos ambientales, a más que impide que lleguen a los rellenos sanitarios (Rivero M. A., 2009). Ejemplo de esto es: cuando se recicla aluminio se ahorra hasta un 95% de energía que se gastaría para producir un nuevo producto, además que se evita el 95% de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero (Cagliani, 2012).
- Se protegen los recursos naturales renovables y no renovables (Rendón, 2008). Por medio de la economía de reciclaje, ya que ayuda a prevenir y minimizar el impacto ambiental con el manejo adecuado de desechos sólidos, a la vez que, da beneficios si se toman decisiones que aporten a la recuperación de RSR. Todo depende de las decisiones que tomen entre productores y consumidores ya que se ven reflejadas en los productos finales porque pueden o no hacer uso de materias primas vírgenes o recicladas y eso dependerá de la demanda de los consumidores de acuerdo a sus decisiones (Field, Economía Ambiental, 1995).
- El reciclaje permite reducir la extracción de materias primas vírgenes, a la vez que reduce los costos e impacto en el uso de energía; por ejemplo si se recicla vidrio se tiene un ahorro de energía de 7 (GJ/t de material reciclado), de papel y cartón el ahorro es de 6 (GJ/t de material reciclado), en promedio de plásticos se tiene un ahorro de 60 (GJ/t de material reciclado) y por metales férreos el ahorro de energía es de 18 (GJ/t de material reciclado) (Roben & Municipio de Loja / DED, El Reciclaje Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico, 2003).
- La reutilización de papel reciclado evita aproximadamente tumbar 17 árboles, se reduce la carga de contaminantes a las aguas superficiales y “para procesar dicho material solamente se requiere del 10% de la cantidad de agua para la producción de papel desde la materia prima”, 2 barriles de petróleo, 4.100 KW de energía y 27 kilogramos de polución (Roben & Municipio de Loja / DED, El Reciclaje Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico, 2003). Dicho de otra manera, al reciclar papel se ahorra un 40% de energía y hasta un 70% de polución (Cagliani, 2012).
- Dentro del campo industrial incentiva a tecnologías limpias, porque se adquieren materia prima más barata y por lo tanto se reduce la contaminación al medio ambiente (Rivero M. A., 2009). Ejemplo de ello es “el vidrio que es 100% reciclable, además que por 0,1% de vidrio rotos utilizados, se ahorra 0,25% de energía y 35 litros de gasóleo (combustible) por cada tonelada reciclada” (Valencia H. I., s.f).
- Cuando se recupera 16 toneladas de plástico, lo que genera es ahorro de energía anualmente de 1´108.608 KW, 2.891,52 barriles de petróleo menos utilizados en la producción y 2.611,20 Kg de contaminación evitada en el aire (Venegas, 2014). Por cada tonelada de plástico que se recicle, se tiene un ahorro de \$5.543 por el menor uso de energía eléctrica, lo que representa un ahorro de energía eléctrica de \$1.197.296,64 por día en el reciclaje de plástico.

A continuación, se resumen los beneficios ambientales descritos anteriormente:

**Tabla No. 5**  
**Beneficios ambientales**

<b>Beneficios</b>	<b>Costo por tonelada al año</b>
Extracción de material virgen	\$ 77 millones
Tratamiento de lixiviados	\$ 2.753.776
Ahorro energético en la producción de plástico	\$ 437.013.273,60
<b>Total beneficios ambientales</b>	<b>\$ 439.767.049,60</b>

**Elaboración y Fuente:** Carolina Robayo

Si en la ciudad de Quito se logra implementar un efectivo reciclaje donde se aprovechen el total reciclable de los RSU (86,6%), los beneficios totales se presentan en la tabla No. 6:

**Tabla No. 6**  
**Beneficios totales**

<b>Beneficios</b>	<b>Costo por tonelada al año</b>
Total Beneficios económicos	\$ 195.817.362,15
Total Beneficios sociales	\$ 4.773.800
Total Beneficios ambientales	\$ 439.767.049,60
<b>Total beneficios</b>	<b>\$ 640.358.211,75</b>

**Elaboración y Fuente:** Carolina Robayo

El reciclaje es una acción que puede ofrecer el Municipio a la población, algunas ventajas ya que es la forma más fácil y adecuada de colocar los materiales reciclables para su recolección. Si se cuenta con una campaña de concienciación y promoción, los beneficios propuestos poco a poco podría alcanzarse ya que cada vez más personas tomarán conciencia del problema y actuarán. Los beneficios sociales a pesar que son más difíciles de cuantificar por el proceso que estos tienen, se ha considerado principalmente el aspecto laboral, es decir cuánto los gestores ambientales han podido incrementar su ingreso mensual para mejorar su calidad de vida y lo no cuantificable que son las plazas de empleo que se han creado dentro del reciclaje. Por lo que se concluye de acuerdo a la tabla No. 6 que un programa de reciclaje genera beneficios, y si este fuera obligatorio para toda la población, el grado de éxito sería mayor, además que todos buscarían la manera de reciclar por apoyar de una u otra manera con los beneficios antes descritos.

Para complementar el análisis, a continuación se presentan los costos generales en los que ha incurrido la ciudad para implementar el incipiente sistema de reciclaje actual:

**Tabla No. 7**  
**Inversión en programas**

<b>Programa</b>	<b>Costo</b>
Programa 3R's	\$ 1.168.122,00
Contenerización	\$ 3.123.688,27
Recolección diferenciada	\$ 774.836,58
Planta de compostaje y bioles	\$ 500.000
Banda separadora de basura	\$ 3.500.000

Aprovechamiento de energía eléctrica	\$ 250.000.000
<b>Total Costos</b>	<b>\$ 259.066.646,85</b>

**Elaboración y Fuente:** Carolina Robayo

Dentro de los costos, se han considerado algunos de los proyectos que EMGIRS espera alcanzar, y otros que ya están en marcha y que tienen el objetivo de optimizar al máximo el reciclaje de los RSU. Los proyectos que están por ejecutarse para aprovechar y mejorar la gestión de desechos sólidos son: planta de compostaje y bioles, banda separadora de basura en las dos estaciones de transferencia y el aprovechamiento de energía eléctrica a partir del biogás que capturan en el relleno sanitario; lo que quiere decir que, si es posible potenciar los desechos sólidos como materia prima aprovechable. El propósito es concientizar a la población que es posible una ciudad sostenible, si se reduce la generación de RSU desde el origen y se da prioridad al reciclaje por medio de la recuperación de RSR, para evitar el efecto invernadero y cambio climático que estamos viviendo hoy en día; por lo que es necesario que la sociedad es la que debe tomar mayor conciencia con el medio ambiente en general y como gestionan los residuos que producen y consumen.

Con la información obtenida se puede relación hacer una relación costo/beneficio, la cual tuvo un resultado de 2,47 lo que significa que por cada dólar invertido, tenemos \$2,47 de retorno, evidenciando que hay una ventaja importante al implementar el reciclaje en la ciudad de Quito. En el ejercicio realizado no es totalmente preciso, ya que no es una valoración económica sino que sean tomados valores referenciales de aquellos beneficios más evidentes que generaría el reciclaje en la ciudad de Quito. Sin embargo, se puede ver que los beneficios son mayor a los costos, lo que este es un indicador favorable para la ciudad porque el proyecto funciona a pesar que no se le ha explotado en su totalidad, ejemplo de ello es que no toda la ciudad cuenta con la recolección diferencia sino en ciertos sectores.

Es importante mejorar la gestión del reciclaje y enfocarse en conseguir los objetivos de reducción de generación de residuos. Cabe destacar que el proceso de reciclaje empieza desde la persona siempre y cuando tenga la suficiente educación y motivación para buscar solución ante una crisis de la basura la misma que afecta directamente al medio ambiente y a la población (Lund, Manual McGraw-HILL de reciclaje, 1996).

Con el análisis brindado y los beneficios mencionados, se pretende concientizar y hacer un llamado a la ciudadanía a recuperar la mayor cantidad de residuos reciclables a través de, asumir un comportamiento responsable ante el manejo de residuos sólidos para mejorar el estilo de vida de las personas (Lund, Manual McGraw-HILL de reciclaje, 1996). Por lo que se puede ver “el reciclaje no solo tiene impactos positivos a nivel medio ambiental” sino que aporta además a los beneficios económicos y sociales. Además que mediante el reciclaje lo que se pretende es “eliminar de nuestras vidas la antigua costumbre de usar y tirar” (Mi primer reciclaje de papel, 2011).

Los beneficios que genera la economía de reciclaje son a corto y largo plazo pero que a su vez son favorables para Quito por el aumento incontrolado de producción de basura. Sin embargo se requiere de planificación, decisión e implantación para tener éxito en el programa de reciclaje.

El contraste de estos beneficios con los costos de implementar este tipo de actividades en el Municipio son muchos mayores a los beneficios, ya que, los costos constituyen equipamiento e infraestructura para consolidar la actividad del reciclaje y capacitación al personal.

### **3.3. Recomendación de acciones para la realidad de Quito**

A fin de poder alcanzar los beneficios establecidos se presenta a continuación una propuesta para mejorar el reciclaje en Quito. Lo que se pretende mediante estas recomendaciones, es beneficiar a las futuras generaciones para que puedan disfrutar de un ambiente sano y equilibrado. En tal virtud lo que se quiere es, frenar la contaminación por basura para que a futuro se atenúen los problemas de los desechos sólidos y se tenga un mayor control para vivir y disfrutar de una ciudad más limpia y con mayor cantidad de espacios verdes.

Loja por ejemplo años atrás estaba descuidada y llena de basura porque la disposición final lo hacía en un botadero a cielo abierto; pero en la administración del Dr. José Castillo Vivanco – alcalde, implementó el programa de gerencia integral de desechos sólidos con la participación de la ciudadanía con la clasificación de basura desde el origen. El municipio ejecutó una campaña informativa de capacitación puerta a puerta, entregando material impreso de cada uno de los pasos a seguir, a más de un calendario para saber qué días deben sacar el tipo de desechos y conocer los horarios y frecuencias; para lo cual entregaron 2 recipientes uno verde para residuos biodegradables (restos de comida, frutas, verduras, carnes, vísceras, granos, etc.) y otro negro para los residuos no biodegradables (papel, cartón, botellas, vidrio, plásticos, metales, telas, cueros, etc.). Por lo que, los desechos biodegradables transportan a la planta de lombricultura y después de un proceso, deben esperar seis meses para que el material humus este a disposición; mientras que la basura no biodegradables es transportada al relleno sanitario municipal, donde ingresan los vehículo para ser pesados por medio de un bascula, con el fin de llevar la estadística diaria de la generación de basura en la ciudad de Loja. Después los carros se dirigen a la planta de reciclaje donde recicladores recuperan todo el material que vienen previamente clasificado y este material es tratado, empacado y transportado a las diferentes partes. Para el alcalde la basura es una materia prima porque tiene otra utilidad (Loja Gerencia Integral de desechos Sólidos, 2007).

Cuenca para controlar los efectos negativos que causan los desechos sólidos, vio la necesidad e importancia de dar tratamiento adecuado desde su recolección hasta la disposición final, para que la basura no sea depositada en un botadero de cielo abierto. Sino que primeramente crearon una empresa la cual se encargue de la gestión, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos como es la EMAC EP. Esta ciudad también tiene la colaboración de la población para separar los residuos, aunque toda la basura ingresa al relleno, es decir el material reciclable y la basura común porque realizan el respectivo pesaje para luego entregar a las asociaciones de recicladores, los desechos biodegradables se los coloca en el ex botadero, El Valle, donde obtienen el humus y lo que queda de basura queda en el relleno para ser tratado adecuadamente de acuerdo a las normas establecidas.

Con las experiencias de Loja y Cuenca, se plantea la propuesta para el manejo de reciclaje de desechos sólidos:

- En Quito se ha dado el primer paso como es la colocación de puntos limpios y recolección diferenciada en ciertos barrios, por lo que se propone incorporar algunas mejoras al programa de reciclaje actual para que se pueda manejar de una forma más organizada, eficiente y con disponibilidad de mercados ya que “el reciclaje es un proceso circular, cerrado, en el que productos que se compran y se utilizan son recolectados y reutilizados después evitando con ello el coste y los daños ambientales asociados a la evacuación de residuos” (Thomas A. Jones, 1996).
- **Capacitación intensiva:** (lo óptimo es la capacitación personal puerta a puerta), para disminuir la cantidad de desechos sólidos generados para el relleno sanitario, mediante separación de residuos; beneficiando a los gestores ambientales como al medio ambiente con la producción de compost.
  - Para esto se requiere contar con una educación ambiental de la ciudadanía en general, sin embargo, se debe poner énfasis en la educación de niños y niñas para que desde pequeños se los inculque conocimientos de los desechos sólidos, producción, consumo y reciclaje ya que son los que afectan y también son la solución al impacto medioambiental y aumentar la calidad de vida de toda la población (Rendón, 2008).
  - Por otro lado, conocer la adecuada clasificación de los desechos sólidos; como por ejemplo, por su composición: orgánicos e inorgánicos, por su origen: domiciliarios, comerciales, industriales, hospitalarios, agrícolas, por utilidad económica: reciclables y comunes. Con el objetivo de tratar de disminuir los residuos con visión ecológica y humana (Pozo, 2008). También evitar desperdicio y contribuir al reciclaje, siempre y cuando se concientice la participación en el programa (Thomas A. Jones, 1996).
  - En la ciudad de Loja el servicio de recolección de basura (desechos biodegradables y no biodegradables) lo realizan en días específicos; por lo que en Quito se debe implementar la recolección diferenciada a más de dar a conocer y cumplir los horarios y frecuencias de recolección para evitar que la basura se derrame; la población debe colocar los desechos sólidos en fundas selladas en los lugares establecidos o adecuados para mantener una ciudad limpia, libre de residuos que contaminen el ambiente (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013).
  - Cuenca para disminuir el gasto en transporte de recolección, cuenta con carros de carga frontal que tienen doble cámara en los cuales pueden recoger los dos tipos de desechos (orgánicos e inorgánicos); es decir que, para Quito se puede implementar este tipo de transporte para disminuir el gasto y a la vez se reduce la cantidad de desechos sólidos generados que tienen como destino el relleno sanitario para aumentar la eficacia de los recursos disponibles, depende de una buena planificación, “facilita la actividad de reciclaje, ya que la hace más eficaz, e incluso más agradable” (Thomas A. Jones, 1996).

- **Organizar a los barrios:** coordinar y crear comités para incentivar la recolección diferenciada y colaborar a los gestores ambientales, a más de contribuir para un ambiente sano y un medio ambiente protegido (Rendón, 2008).
- Para la ciudad de Cuenca es un tema importante cumplir con el proceso de clasificación de residuos sólidos porque se cumple con la gestión integral de los desechos sólidos. Lo que en nuestra ciudad, la organización en los barrios y la capacitación por parte del Ministerio de Ambiente, sean quienes lleguen a la mayor parte de la población la concientización del reciclaje, mediante el uso de medios de comunicación como: emails, carteleros, cartas, entre otros (Rendón, 2008).
- **Puntos limpios:** depositar los residuos reciclables en los puntos limpios para que tengan el manejo y uso adecuado; o a su vez entregar personalmente en los CEGAM o empresas que compren productos reciclados (EMASEO, Buenas prácticas ambientales, 2012-2013).
- Para las ciudades de Loja y Cuenca el reciclaje ha sido un tema primordial por los beneficios que genera, esto gracias a la colaboración de las poblaciones. Mientras que en Quito lo podría hacer fomentando activamente la participación de la ciudadanía con el proyecto 3R's, el mismo que conduce a tener mayor responsabilidad y conciencia de los problemas que causan los desechos sólidos (disminuir la contaminación producida por los mismos y mejorar el cuidado del medio ambiente); a la vez que, nos orienta a adoptar medidas adecuadas como la separación de residuos y la correcta utilización de los contenedores (Rivero M. A., 2009).

Estas recomendaciones apoyan al mejoramiento para obtener una mayor cantidad de RSR con el fin de beneficiar a las personas y a la ciudad de Quito, pero esto involucra a que la comunidad capitalina debe tratar de cambiar los hábitos de consumo, ya que ahí es donde se produce la mayor cantidad de basura, porque se evita el uso de materiales desechables para que se sustituya por materiales duraderos y reutilizables porque de esta manera se reduce el número de envases, y se fomente el uso eficiente de materiales como: papel, cartón, plásticos, vidrio, metales ya que se los puede utilizar varias veces tomando las debidas precauciones (Lund, Manual McGraw-HILL de reciclaje, 1996).

Las recomendaciones es para que todos los habitantes del DMQ colaboren con el manejo de los desechos sólidos, cumpliendo con los deberes, derechos, obligaciones y responsabilidades a fin de organizar, cuidar, “reducir los deterioros generados por la producción y consumo” y garantizar una ciudad y espacios más limpios, libre de contaminación mediante la menor producción de residuos disponibles al relleno sanitario y palpar los beneficios que nos ofrece el reciclaje (Field, Economía Ambiental, 1995).

Hablar de reciclaje implica conocer el proceso de manejo de los desechos (basura), los beneficios que aporta en pro de alcanzar una mejor calidad de vida para las personas mediante la conservación del medio ambiente a través de fomentar el cambio de hábitos de consumo. Disminuir la cantidad de desechos sólidos y promover la clasificación de los

materiales reciclables con el objetivo de aprovechar como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Por lo que, se concluye este capítulo, dando a conocer que, la Secretaria de Ambiente es la máxima autoridad que gestiona los desechos sólidos, en beneficio de la sociedad porque promueve el mejoramiento del medio ambiente mediante la participación de toda la población. Además que se indicó cual es la clasificación establecida por la ordenanza No. 332 de los residuos reciclables y no reciclables, con el objetivo de promover el proceso de reciclaje de la ciudad de Quito. El reciclaje a más de reducir la cantidad de residuos destinados a las estaciones de transferencia y finalmente al relleno sanitario El Inga, es un proceso que ofrece beneficios económicos, sociales y ambientales ya que tienen relación entre sí.

También se mencionó que mediante el programa se quiere concientizar a la ciudadanía para el cuidado del medio ambiente y a las industrias ya que estos residuos se los puede aprovechar y transformar mediante la inserción en el ciclo de vida de un producto.

## Conclusiones

Al haber finalizado la investigación se llega a las siguientes conclusiones que responden a los objetivos planteados para el desarrollo de la misma.

- Los sistemas de recolección de desechos sólidos en las ciudades de Loja y Cuenca respectivamente tienen unidades específicas, que se encargan únicamente del manejo de los mismos para cumplir con la limpieza total de la ciudad, es decir desde la generación hasta la disposición final. Son importantes estos sistemas porque orientan a generar menos desechos mediante la clasificación y reciclaje de los mismos; también porque cuentan con procesos establecidos para brindar un servicio adecuado en la gestión de desechos sólidos apoyándose en la población; a fin de beneficiar y garantizar las condiciones básicas de higiene y salud para evitar contaminación y aportar a la conservación del medio ambiente para que las generaciones presentes y futuras puedan disfrutar de espacios limpios.
- La ciudad de Loja ya tiene establecido como funciona el sistema de recolección de desechos sólidos. El apoyo del 80% de las familias ha sido fundamental, ya que aceptaron clasificar los desechos desde el origen, con el objetivo de ser responsables con el reciclaje en beneficio de la ciudad como del medio ambiente. Lo que resalta que, la concientización de la población Loja por medio de campañas informativas en radio, televisión y charlas educativas fueron de vital importancia para que las personas conozcan acerca de los problemas del medio ambiente que son causados por la eliminación de basura; es por esto que, conozcan que los, materiales de reciclaje se los puede volver a reinsertar como materia prima para evitar desechar y disminuir la producción de desechos.
- Cuenca una ciudad importante, reconocida como patrimonio cultural; con la intervención de la EMAC, ha logrado disminuir la contaminación por desechos sólidos que afectan a la salud de las personas como al ecosistema, mediante el desarrollo de operaciones para la gestión de los residuos sólidos, ya que, son eficientes y de calidad. Muestra de ello son las certificaciones obtenidas para realizar todo el sistema de limpieza e impulsar el reciclaje desde el origen para el máximo aprovechamiento de los mismos.
- Se concluye que las empresas Municipales de las ciudades de Loja, Cuenca y Quito brindan apoyo a las asociaciones de recicladores con la finalidad de generar acciones para mejorar la calidad de vida de la población, a través, de la generación de proyectos sociales, sensibilización y participación ciudadana para una adecuada separación de desechos sólidos. Lo que ha permitido que recuperen la mayor cantidad de RSR a fin de generar plazas de empleo; percibir un salario digno para mejorar su calidad de vida y de sus familias teniendo acceso a: educación, servicios básicos y satisfacer las necesidades urgentes de sus familias; minimizar la cantidad de basura que se destinan a los rellenos sanitarios para alargar la vida útil de los mismos y en parte se genere ahorro y evitar construir un nuevo relleno; también permiten a que se acceda al disfrute de un medio ambiente menos contaminado y más limpio. Se resumen que, el apoyo a

los gestores ambientales es fundamental ya que se fomenta prácticas ambientales que van en beneficio de los recicladores como de la ciudadanía en general.

- Respecto a las ciudades ejemplo de Loja y Cuenca, Quito, es una ciudad más grande por su extensión territorial y la cantidad de habitantes, la misma que presenta problemas en el sistema de gestión de desechos sólidos porque existe gran cantidad de residuos destinados al relleno sanitario; prueba de ello, es que aproximadamente a diario se generan 1.800 toneladas, lo que dificulta cumplir con los horarios y frecuencias establecidas generando mayor daño porque la basura es eliminada todo el tiempo, lo que genera aumentar los costos de recolección y no contribuye a mantener una ciudad limpia.
- El reciclaje permite realizar la recolección diferenciada dentro de la gestión de desechos sólidos, como lo realizan las ciudades de Loja y Cuenca respectivamente. En Quito, EMASEO mediante las buenas prácticas ambientales ha propuesto mantener limpia la ciudad y minimizar los impactos ambientales para lo cual ha establecido un programa de reciclaje 3R's con el objetivo de disminuir los desechos a las estaciones de transferencia y finalmente al relleno sanitario. El proceso de reciclaje que se ha implantado en ciertos lugares de Quito, ha generado beneficios como: aumentar la cantidad de RSR, disminuir el gasto de transporte porque se puede recuperar el 86,6% entre material orgánico e inorgánico (EKOS, 2014) lo que significa reciclar 1.558,80 toneladas diarias y tener un ahorro en el servicio de recolección de \$20.015 ya que eso estaría a cargo de los gestores ambientales, permite un ahorro de \$77 millones de dólares al año por la extracción de materias vírgenes ya que los RSR se los reingresaría al ciclo de vida de un material. EMGIRS en el año 2015 mejoro el tratamiento de lixiviados, reduciendo en un 44% el volumen de líquido acumulado en relación al 2014, lo que significa un ahorro en el tratamiento de los mismos, ya que en el año 2012 el costo por tratamiento de lixiviados fue de \$72 (toneladas/año). Por lo expuesto, se concluye que el reciclaje en Quito, es beneficioso porque se tiene ahorro de energía como por ejemplo reciclar papel se ahorra un 40% de energía y hasta un 70% de polución (Cagliani, 2012), preservación de recursos naturales, de manera especial a los recursos no renovables ya que son los que necesitan de mayor tiempo para su recuperación, a cambio de tener una ciudad libre de contaminación, mediante la concientización, promoción e involucramiento constante de cada uno de los ciudadanos y las ciudadanas.
- La concientización del reciclaje es una alternativa para vivir dentro de un mundo más limpio, sano, de prevención de enfermedades y garantizar el disfrute de las generaciones actual y futura porque se disminuye la cantidad de basura destinada a la disposición final, lo que genera se evite la contaminación por desechos sólidos y aumente la cantidad de material reciclado para preservar los recursos naturales que fácilmente se están agotando. Además que se coopera con las personas más necesitadas, gestores ambientales, mediante la ayuda social, se genera plazas de empleo y económica, el ingreso mensual tuvo incremento de \$60 a \$320 en el año 2014 permitiendo mejorar sus condiciones de vida, gracias a la cultura que se inculque en los hogares y fuera de ellos.

- El reciclaje es la mejor opción que se debe considerar para disminuir la generación de desechos sólidos en la ciudad, a la vez que, ayudara a disminuir el costo de transporte por basura; ejemplo es del año 2014 – 2015 hubo disminución de residuos que no ingresaron al relleno en una cantidad de 22,80 toneladas, lo que significó un beneficio económico de \$292,77 por día y anual de \$106.859,36. También se evitaría la construcción de un nuevo relleno sanitario ya que su vida útil es de aproximadamente dos años, lo que llegaría a u costo de \$308.397,15.
- La recolección diferenciada ayuda ya que, se puede diferenciar los dos tipos de desechos desde su generación porque además contribuye con el manejo más responsable de los residuos, permite el aprovechamientos de la mayor cantidad de residuos y desechos respecto a su clasificación, beneficia para que la recolección se realice de manera más ordenada ya que se debe designar días específicos para dicho servicio como lo hacen las ciudades de Loja y Cuenca. A fin de evitar botar el material reciclable con la basura común, en Quito se han colocado tres contenedores para su respectiva clasificación, facilitando la disposición final y también en barrios específicos realizan la recolección diferenciada a pie de vereda, un día a la semana. Esta recolección permite mejorar el aseo y limpieza de la ciudad, como también beneficiar a los gestores ambientales porque tiene un trabajo más digno y con menos peligro al momento de realizar su labor.
- Es evidente el beneficio que genera el programa de reciclaje para la ciudad de Quito, ya que se tiene un costo/beneficio de 2,47, donde se muestra que si el Municipio invierte un dólar, tendrían un retorno de \$2,47. Lo que es bueno, porque, si el reciclaje en la ciudad fuera más formal, la cantidad de material reciclable fuera mayor si se contaría con mayor apoyo por parte de la ciudadanía, también los beneficios (económicos, sociales y ambientales) llegarían a ser más altos frente a los costos, es decir, dicha actividad presentaría mayores beneficios como: ampliación de la vida útil del relleno sanitario, reducir los costos en la gestión de los residuos sólidos, aumento de los ingresos mensuales a los gestores ambientales y menor impacto ambiental. Considerando que, se han tomado valores promedio y que algunos de los beneficios no se los ha podido cuantificar ya que son procesos complejos, se debe considerar que mi tesis no se trató de un análisis costo/beneficio, sino de una propuesta de reciclaje para los desechos sólidos en Quito. Ante estos antecedentes se concluye que la propuesta de reciclaje en Quito es viable por los múltiples beneficios y recomendaciones que presentamos en el capítulo 3.

## Recomendaciones

- Partiendo de los ejemplos de Loja y Cuenca, el DMQ necesita mejorar en los procesos de eliminación de residuos que se destina a recolección porque se debe obligar a las personas a la clasificación de basura insitu; es decir, separar los desechos en orgánicos e inorgánicos desde la fuente para disminuir los residuos que se destina al relleno sanitario El Inga, ya que representa beneficio, económico y ambiental principalmente.
- Se debe mejorar el reciclaje en el DMQ, ofreciendo mayores alternativas para colocar los materiales reciclables de una forma más sencilla y eficiente para lograr disminuir la mayor cantidad de residuos destinados a la eliminación.
- EMASEO debe fomentar capacitación, difusión y educación continua a todo nivel para llegar a ciudadanía mediante el contacto directo para incrementar la recolección de material reciclable y hacer bienes y servicios producto de este tipo de materiales, sin necesidad de extraer materia virgen.
- El Municipio está en la obligación de informar continuamente los avances o problemas que se presenten para que la población se involucre más activamente ante las propuestas generadas.
- Mediante la Ordenanza No. 332, se debe comunicar el manejo adecuado de los desechos sólidos, a fin de hacer cumplir una gestión adecuada y colaborar en el reciclaje para que las personas que realizan esta labor tengan mejores condiciones de vida.
- Se debe mejorar en el cumplimiento de los horarios y frecuencias establecidas por EMASEO en la recolección a pie de vereda para evitar derrame de la basura, sea esta porque no sacan en fundas selladas o porque existe gran cantidad de perros callejeros.
- Se debe dar mayor importancia al reciclaje en los puntos limpios para recolectar la mayor cantidad de RSR, los cuales van en beneficio de los gestores ambientales, también difundir dicho programa por medio de los diferentes medios de comunicación para que tenga mayor colaboración por parte de la ciudadanía. Además se debería complementar con reportes periódicos para que la población tenga conocimiento de los materiales que se están reciclando, a fin de apoyar dicha actividad.
- El reciclaje de los desechos es un tema principal en la ciudad de Quito ya que la población elimina diariamente bastante basura, por lo que se recomienda aumentar la educación en este tema porque se llegará a disminuir costos económicos: recolección de basura a pie de vereda, sociales: evitar la manipulación de basura en la estación de transferencia norte y ambientales: contaminación a la naturaleza.
- El proceso de reciclaje aporta a que los gestores ambientales mejoren sus condiciones de vida por lo que se recomienda para la ciudad de Quito apoyar a las asociaciones existentes, o a su vez brindar incentivos para crear nuevas asociaciones para que se

integren más personas que deseen realizar este trabajo (reciclaje) en beneficio social, económico y ambiental. Especialmente porque se debe incentivar a la inclusión ciudadana y de género porque son personas con mayores necesidades.

- Se recomienda tomar en consideración que todavía existen menores de edad que están realizando la actividad de reciclaje, por lo que debería existir mayor control por parte de las empresas a cargo como son Secretaria del Ambiente y EMASEO que son las que están directamente involucradas en la organización y apoyo para con los gestores ambientales.
- A futuro se debería estar pensando que al servicio de contenerización se le podría incorporar compartimentos para material reciclable, ya que es la alternativa con que cuenta la ciudad, a mas que este servicio disminuye los costos de recolección, por lo que considero necesario mejorar para que la eliminación de desechos genere mayores beneficios económicos, ambientales y sociales.
- Se recomienda que se realice una investigación específica de valoración económica para conocer más detalladamente que otros beneficios son los que sobresalen si se hace del reciclaje obligatorio en la ciudad.
- Se debe organizar programas de concienciación educativos, destinados a niños y niñas, ya que son una forma eficaz de llegar hasta sus padres y otros miembros de la familia.

## Referencias bibliográficas

- "El quiteño consume más de lo que tiene". (30 de Septiembre de 2011). *Extra*, pág. 7.
- (I), R. Q. (23 de Octubre de 2014). Monteserrin se suma al reciclaje. *El Comercio*, pág. 10.
- Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, A. (06 de 06 de 2013). *Cuenca lidera el reciclaje de basura en Ecuador involucrando al 60% de sus habitantes*. Obtenido de Cuenca lidera el reciclaje de basura en Ecuador involucrando al 60% de sus habitantes:  
<http://www.andes.info.ec/es/sociedad/cuenca-lidera-reciclaje-basura-ecuador-involucrando-60-sus-habitantes.html>
- Agropecuarias, I. y. (04 de 06 de 2012). *Saneamiento Ambiental*. Obtenido de  
<http://es.slideshare.net/DavidSuarezDuque/saneamiento-ambiental-13199240>
- Amaya, I. K. (Marzo de 2015). *Incidencia de la gestión del talento humano en la consecución de la Planificación Estratégica de la Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS EP, por el periodo del 1 de enero 2012 al 30 de abril 2014*. Obtenido de  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12804/1/59265\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12804/1/59265_1.pdf)
- Ambiente Libre de Residuos Sólidos*. (s.f.). Obtenido de Residuos y Desechos Sólidos:  
<http://elambienteylosdesechossolidos.jimdo.com/definici%C3%B3n-y-diferencia-entre-desechos-y-residuos/>
- Ambiente, S. d. (s.f.). *Secretaría de Ambiente*. Obtenido de  
[http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=17&Itemid=74&lang=es](http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=17&Itemid=74&lang=es)
- Armijos, D. F. (1996-2004). Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja. En D. F. Armijos, *Código Municipal de Higiene y Abasto* (pág. 97). Loja: Industrial Gráfica Amazonas Cía.Ltda.
- Armijos, D. F. (1996-2004). Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja. En D. F. Armijos, *Código Municipal de la Administración* (págs. 229-276). Loja: Industrial Gráfica Amazonas Cía.Ltda.
- Armijos, D. F. (1996-2004). Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja. En D. F. Armijos, *Código Municipal de Higiene y Abasto* (págs. 102-103). Loja: Industrial Gráfica Amazonas Cía.Ltda.
- Armijos, D. F. (2002). Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja. En D. F. Armijos, *Código Municipal de la Administración* (pág. 229). Loja: Industrial Gráfica Amazonas Cía.Ltda.
- Aseo, E. M. (13 de 08 de 2013). *EMASEO EP se modernizó e implementó nuevos servicios en 4 años*. Obtenido de EMASEO EP se modernizó e implementó nuevos servicios en 4 años:  
[http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news\\_user\\_view/emaseo\\_ep\\_se\\_modernizo\\_e\\_implemento\\_nuevos\\_servicios\\_en\\_4\\_anos--9566](http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/emaseo_ep_se_modernizo_e_implemento_nuevos_servicios_en_4_anos--9566)

- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental Segunda Edición*. Aravaca (Madrid): McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Azqueta, D. (2007). Política Ambiental. En D. Azqueta, *Introducción a la economía ambiental* (págs. 287-292). Arava (Madrid): McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Ballester, M. H. (Enero-Diciembre de 2008). *Economía Ambiental y Ecológica: un balance crítico de su relación*. Obtenido de Economía Ambiental y Ecológica: un balance crítico de su relación: <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.revistas.una.ac.cr%2Findex.php%2Feconomia%2Farticle%2Fdownload%2F74%2F47&ei=KeFKVcT5MY2FNo-9gaAM&usg=AFQjCNEomjRgawNxMFRCEQ96icU7dIWf5w&bvm=bv.92765>
- Bautista, I. M. (Enero de 2001). *Consideración generales sobre la gestión de residuos sólidos en El Salvador*. Obtenido de <http://www.ufg.edu.sv/ufg/theorethikos/enero2001/cientifico02.htm>
- Becerra, R. G. (2003). *"Una propuesta alternativa de educación ambiental: el reciclaje de basura en ña comunidad marianitas con la participación de niños entre 6 y 12 años"*. Quito.
- Bonilla Chango, M. J., & Núñez Vásquez, D. F. (28 de Junio de 2012). Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño. Sangolquí, Pichincha, Ecuador.
- Bullock, D. R., & Salvador, R. (1996). Establecimiento de objetivos y prioridades de reciclaje. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (pág. 4.6). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S:A: (IMPRESA).
- CAB. (8 de Junio de 2014). *Reciclaje con nuevo impulso*. Obtenido de La Hora: [http://issuu.com/la\\_hora/docs/diario\\_la\\_hora\\_loja\\_08\\_de\\_junio\\_201\\_88b5a9b609154b](http://issuu.com/la_hora/docs/diario_la_hora_loja_08_de_junio_201_88b5a9b609154b)
- Cabrera, I. J. (2014). Reciclaje. (C. Robayo, Entrevistador)
- Cadena, F., & Quiroz, F. (2000). Alternativas de aprovechamiento óptimo de los plásticos ¿Cómo mejorar su uso? En F. Cadena, & F. Quiroz, *Manual de reciclaje de plásticos* (págs. 37 - 59). Quito: Corporación Oikos.
- Cagliani, M. (13 de 06 de 2012). *El costo/beneficio de reciclar*. Obtenido de <http://www.sustentator.com/blog-es/2012/06/el-costo-beneficio-de-reciclar/>
- campo, P. d. (28 de 07 de 2016).
- Canaria, U. d. (s.f.). *Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC*. Obtenido de 10 razones para reciclar: <http://www.sostenible.ulpgc.es/index.php/campanas/difusion-informacion/20-10-razones-para-reciclar>
- Cerrato, D. S. (1996). Caracterización de los flujos de residuos. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (pág. 3.3). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).

- Constituyente, A. N. (2008). *Constitución Política de la República del Ecuador*. Alfaro, Montecristi.
- Cornack, P. M. (1996). La Psicología del reciclaje. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (págs. 10.1-10.15). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Correa, M. E., & Valencia, J. (1995). Intervención de la ministra del medio ambiente Cecilia López Montañón, en la instalación del foro sobre "El desarrollo sostenible en la economía de America Latina". En *El desarrollo sostenible en la economía de América Latina* (pág. 4). Colombia: armada electrónica.
- Cruz, V. S. (17 de Mayo de 2011). !De minadores de Zámbez a gestores ambientales! *EXTRA*, pág. 6.
- Cruz, V. S. (17 de Mayo de 2011). De minadores de Zámbez a gestores ambientales! *Extra*, pág. 6.
- Cruz, V. S. (17 de Mayo de 2011). Un gran aporte para el ambiente. *EXTRA*, pág. 6.
- Cuenca, E. P. (12 de 10 de 2015). *EMAC*. Obtenido de Servicios:  
<http://www.emac.gob.ec/?q=content/relleno-sanitario-0>
- Cuenca, E. P. (12 de 10 de 2015). *EMAC*. Obtenido de Servicios:  
<http://www.emac.gob.ec/?q=content/limpieza-y-barrido>
- Cuenca, E. P. (12 de 10 de 2015). *EMAC*. Obtenido de Ley de Transparencia/Servicios:  
<http://www.emac.gob.ec/?q=content/recolecci%C3%B3n-0>
- Cuenca, E. P. (12 de 10 de 2015). *Servicios*. Obtenido de Servicios :  
<http://www.emac.gob.ec/?q=content/relleno-sanitario-0>
- Cuenca, G. M. (04 de 01 de 2003). *Ordenanzas*. Obtenido de Ordenanzas:  
<http://www.cuenca.gob.ec/?q=node/8881>
- Cuenca, G. m. (2007). *Ordenanzas*. Obtenido de <http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8856>
- Cuenca, G. M. (2015). *Estructura Orgánica EMAC EP*. Obtenido de  
[https://www.google.com.ec/?gfe\\_rd=cr&ei=LClvV97ZKaHI8AfPiaLABQ&gws\\_rd=ssl#q=estructura+organica+cuenca](https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=LClvV97ZKaHI8AfPiaLABQ&gws_rd=ssl#q=estructura+organica+cuenca)
- Cuenca, M. d. (2007). *Ordenanza reformativa a la Ordenanza de creación de la Empresa Municipal de aseo de Cuenca - EMAC -*.
- DF, T. (s.f.). *Cómo y por qué separar los residuos?* Obtenido de  
[http://www.transparenciamedioambiente.df.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=192%3Acomo-y-por-que-separar-los-residuos&catid=55%3Aresiduos-solidos&Itemid=446](http://www.transparenciamedioambiente.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=192%3Acomo-y-por-que-separar-los-residuos&catid=55%3Aresiduos-solidos&Itemid=446)
- DMTV. (2001). *Administraciones zonales del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de  
<http://www.zonu.com/America-del-Sur/Ecuador/Pichincha/Quito/Politicos.html>
- ecoembes. (12 de 06 de 2014). *Proceso de recogida, selección y reciclaje*. Obtenido de  
<http://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/ecoembes/proceso-recogida-seleccion-reciclaje>

- EcologiaVerde. (28 de 07 de 2016). Obtenido de <http://www.ecologiaverde.com/ventajas-del-compostaje/>
- Ecuador, A. N. (2013-2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito.
- EKOS. (2014). zoom al sector del reciclaje una lectura a fondo. *EKOS*, 94-105.
- El concepto de contaminación desde el punto de vista de la Economía. (2007). En X. Labandeira, C. J. León, & M. X. Vázquez, *Economía Ambiental* (pág. 14). Madris (España): PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- EMAC. (s.f.). ¿Sabes cuánto tarda la naturaleza en degradar lo que nosotros desechamos? *Manual de reciclaje*. Cuenca, Azuay, Ecuador: URBAL.
- EMAC. (Septiembre de 2009). *Gestión integral de residuos sólidos en el Cantón Cuenca*. Obtenido de <http://www.accionecologica.org/images/stories/desechos/casos/cuenca.pdf>
- EMAC. (2012). *planestratégico 2012-2021*. Obtenido de <http://www.emac.gob.ec/sites/default/files/planestrategico.pdf>
- EMAC. (26 de 10 de 2014). *Relleno Sanitario*. Obtenido de Servicios: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/relleno-sanitario-0>
- EMAC. (12 de 01 de 2014). *Transparencia*. Obtenido de Gestión de Escombros: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/gesti%C3%B3n-de-escombros-0>
- EMASEO. (2009-2012). *Informe Gestión 2009 - 2012*. Obtenido de [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Informe\\_Gestion\\_2009-2012.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Informe_Gestion_2009-2012.pdf)
- EMASEO. (2009-2014). *Indicadores de Gestión*. Obtenido de Rendición de cuentas: [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Informe\\_Gestion\\_2009-2014.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Informe_Gestion_2009-2014.pdf)
- EMASEO. (2011). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de Sistema de Gestión Ambiental: <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/sistema-de-gestion-ambiental.html>
- EMASEO. (2012). *Política Ambiental*. Obtenido de Política Ambiental: <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/politica-ambiental.html>
- EMASEO. (08 de Septiembre de 2012). *Programa 3R's avanza*. Obtenido de <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/notiaseo/item/programa-3rs-avanza.html>
- EMASEO. (2012-2013). *Buenas prácticas ambientales*. Obtenido de Buenas prácticas ambientales: [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Buenas\\_practicas\\_ambientales.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Buenas_practicas_ambientales.pdf)
- EMASEO. (2012-2013). *Buenas prácticas ambientales*. Obtenido de Para salvar el mundo no hace falta ser super héroe: [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Buenas\\_practicas\\_ambientales.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Buenas_practicas_ambientales.pdf)
- EMASEO. (2013). *Indices de gestión - Diciembre 2013*. Obtenido de [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2013/indices\\_gestion\\_diciembre2013.htm](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2013/indices_gestion_diciembre2013.htm)

- EMASEO. (15 de 08 de 2014). *Contenerización*. Obtenido de Contenerización:  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/contenerizacion.html>
- EMASEO. (10 de 05 de 2014). *Nuestros Servicios*. Obtenido de Nuestros Servicios:  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/nuestrosservicios.html>
- EMASEO. (25 de 07 de 2014). *Puntos limpios*. Obtenido de Puntos limpios:  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/2012-03-13-23-53-46/puntos-limpios.html>
- EMASEO. (2014). *Reduce, Reusa y Recicla*. Obtenido de 4R's (Rechaza, Reduce, Reusa y Recicla):  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/proyecto-3rs.html>
- EMASEO. (15 de 06 de 2014). *Sistema de gestión ambiental*. Obtenido de  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/sistema-de-gestion-ambiental.html>
- EMASEO. (20 de Marzo de 2015). Obtenido de Un tour para conocer el destino de la basura de Quito:  
[http://www.emaseo.gob.ec/index.php/notiaseo/item/un-tour-para-conocer-el-destino-de-la-basura-de-quito.html?category\\_id=1](http://www.emaseo.gob.ec/index.php/notiaseo/item/un-tour-para-conocer-el-destino-de-la-basura-de-quito.html?category_id=1)
- EMASEO. (15 de 04 de 2015). *4R's (Rechaza, Reduce, Reusa y Recicla)*. Obtenido de Reduce, Reusa y Recicla: <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/proyecto-3rs.html>
- EMASEO. (05 de 2016). *Indicadores de Gestión*. Obtenido de Indicadores de Gestión - Mayo 2016:  
[http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2016/indices\\_gestion\\_mayo2016%20ext.htm](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2016/indices_gestion_mayo2016%20ext.htm)
- EMASEO. (02 de 2016). *Indicadores de Gestión - Febrero 2016*. Obtenido de Indicadores de Gestión - Febrero 2016:  
[http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2016/indices\\_gestion\\_febrero2016.htm](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/2016/indices_gestion_febrero2016.htm)
- EMASEO. (03 de 2016). *Rendición de cuentas EMASEO 2015*. Obtenido de Rendición de cuentas EMASEO 2015: [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Rendicion\\_Cuentas\\_2015.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Rendicion_Cuentas_2015.pdf)
- EMASEO. (s.f.). *Contenerización*. Obtenido de Trabajamos para implementar el Sistema de Contenerización en el 40% de Quito:  
<http://www.emaseo.gob.ec/index.php/contenerizacion.html>
- EMASEO, PGU, & CAAM. (1996). *Negocios Ambientales*. Quito: María Virginia Herdoíza.
- EMASEO/PGU/CAAM. (1996). *Negocios Ambientales*. Quito: María Virginia Herdoíza.
- EMGIRS. (s.f.). *Relleno sanitario del DMQ*. Obtenido de Ubicación:  
<http://www.emgirs.gob.ec/index.php/zentools/zentools-slideshow>
- EMGIRS-EP. (2015). *Manejo de residuos sólidos prioridad en la gestión de la EMGIRS en el 2015*. Obtenido de <http://www.emgirs.gob.ec/index.php/rendicion-de-cuentas/informe-de-rendicion-de-cuentas-preliminar-2015>
- EMGIRS-EP. (s.f.). *Empresa Pública Metropolitana de Estión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS-EP*. Obtenido de Empresa Pública Metropolitana de Estión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS-EP: <http://www.emgirs.gob.ec/index.php/operaciones/relleno-sanitario>

- Espinosa Apolo, M., Freire Rubio, E., Marín de Terán, L., Salazar Garcés, S., & Salomón, F. (s.f.). *Centro de información*. Obtenido de Desde el siglo XX hasta la actualidad: <http://www.quitoadventure.com/espanol/informacion-ecuador/historia/historia-quito/historia-quito-actualidad.html>
- Espinosa, A. (1 de Marzo de 2013). Los recicladores encuentran riqueza en medio de la basura. *El Comercio*, pág. 16.
- Field, B. C. (1995). *Economía Ambiental*. Colombia: Panamerica Formas e Impresos S.A.
- Field, B. C. (1995). *Economía Ambiental*. Colombia: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A.
- Foundation, E. M. (2014). *Hacia una economía circular*. Seacourt.
- G. Tyler Miller, J. (1992). Economía y Medio Ambiente. En J. G. Tyler Miller, *Ecología y Medio Ambiente* (pág. 732). Estados Unidos de América: Iberoamérica S.A. de C.V.
- Geografía y Población*. (2014). Obtenido de Geografía y Población: <http://www.cuenca.com.ec/cuencanew/node/3>
- Gladys, H. (2015). *Modelo administrativo para realizar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el DMQ*. Quito.
- Grinberg, M. (1994). A 384.400 km de la Luna. En M. Grinberg, *Ecología cotidiana Cómo transformar nuestra miopía depredadora en un acto de reverencia por la vida* (pág. 91). Buenos Aires: Planeta Argentina S.A.I.C.
- Hora, D. L. (17 de 09 de 2007). *Nuevo relleno se construye en 12 hectáreas*. Obtenido de Diario La Hora: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/619204/-1/Nuevo\\_relleno\\_se\\_construye\\_en\\_12\\_hect%C3%A1reas.html#.V6jHb6Ljvrc](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/619204/-1/Nuevo_relleno_se_construye_en_12_hect%C3%A1reas.html#.V6jHb6Ljvrc)
- Hora, L. (18 de Junio de 2013). *El 75% de los ecuatorianos no tiene hábito de reciclar, según INEC*. Obtenido de [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101522756#.V1z\\_daJGzU](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101522756#.V1z_daJGzU)
- Humano, C. d. (5 de Mayo de 2015). *Estructura orgánica*. Obtenido de <http://emgirs.gob.ec/phocadownload/lotaip2015/Abril/literal%20a1%29%20organigrama%20de%20la%20instituci%23U00f3n%20%281%29.pdf>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Fascículo Provincial Azuay: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/azuay.pdf>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Población y Demografía: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INEC. (05 de 01 de 2010). *Resultados Censo de Población*. Obtenido de Resultados Censo de Población: <http://www.inec.gob.ec/cpv/>

- INEC. (2010). *Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador*. Obtenido de Fascículo provincial Picincha: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
- inforeciclaje. (s.f.). *Beneficios del reciclaje*. Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/beneficios-del-reciclaje.php>
- Italban. (s.f.). *Reciclaje y Arte*. Obtenido de <http://blog.espol.edu.ec/Italban/2012/11/05/generacion-de-residuos-en-la-sociedad-actual/>
- Jaramillo, J. (9-12 de Noviembre de 1999). *Gestión integral de residuos sólidos municipales - GIRSM*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf>
- Joseph A. Ruiz, J. (1996). Visión general y crecimiento del reciclaje. En H. F. Lund, *Manual McGraw-Hill de reciclaje Volumen I* (págs. 1.2-1.6). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Joseph A. Ruiz, J. (1996). Visión general y crecimiento del reciclaje. En L. Herbert F, *Manual McGraw-Hill de reciclaje Volumen I* (pág. 1.5). Aravaca (Mexico): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Joseph A. Ruiz, J. (1996). Visión general y crecimiento del reciclaje. En H. F. Lund, *Manual McGraw-Hill de reciclaje Volumen I* (pág. 1.6). Aravaca (Mexico): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Leonard, A. (2010). *La historia de las cosas*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- LLumiquinga, I. F. (2013). Quito.
- Loja Gerencia Integral de desechos Sólidos*. (7 de Agosto de 2007). LojaLoja, Ecuador.
- Loja, A. d. (2012). *Alcaldía de Loja*. Obtenido de Servicios Ambientales: <http://www.loja.gob.ec/contenido/servicios-ambientales>
- Loja, M. d. (25 de 11 de 2005). Obtenido de Municipio de Loja: <https://www.loja.gob.ec/files/docman/org%C3%A1nico%20funcional-estructuralfinal.pdf>
- Loja, M. d. (s.f.). *Dirección de Higiene Municipal*. Obtenido de Saneamiento Ambiental: <http://loja.gob.ec/contenido/direcci-n-de-higiene-municipal>
- Loja, M. d. (s.f.). *Estructura orgánica*. Obtenido de <http://www.loja.gob.ec/files/docman/Organigrama.pdf>
- Loor, A. (2009). *Diagnóstico de la situación ambiental actual de manejo de los desechos sólidos en Loja*. Obtenido de Diagnóstico de la situación ambiental actual de manejo de los desechos sólidos en Loja: [https://www.google.com.ec/?gfe\\_rd=cr&ei=hPIVV9mgH6LI8AelhZKgBA&gws\\_rd=ssl#q=diagnostico+loja+alfredo+loor](https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=hPIVV9mgH6LI8AelhZKgBA&gws_rd=ssl#q=diagnostico+loja+alfredo+loor)
- Lund, H. F. (1996). *Manual McGraw-HILL de reciclaje*. España: MCMXCIII.
- Lund, H. F. (1996). *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I*. Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).

- Maldonado, D. U. (18 de 07 de 2012). (C. Robayo, Entrevistador)
- Mankiw, N. G. (2003). *Principios de Economía*. España: FARESO.
- Martinez, P. R. (1996). *Valor económico del material reciclables generado por instituciones públicas, comerciales, educativas y servicios de la zona norte de la ciudad de Quito*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Massieu, R. H. (Septiembre de 2004). 2. *El problema de la basura en el Distrito Federeal*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/juntos.pdf>
- Mena, C. E. (s.f.). *Estudio de factibilidad e implementación de una microempresa recolectora de papel y cartón en la ciudad de Quito*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/319/1/CD-0742.pdf>
- Mercurio, E. (02 de 04 de 2014). *Presentan en Loja un Plan de Residuos Sólidos*. Obtenido de Presentan en Loja un Plan de Residuos Sólidos: <http://www.elmercurio.com.ec/424894-presentan-en-loja-un-plan-de-residuos-solidos/#.VWiSDUbKphZ>
- Merizalde, M. B. (2 de marzo de 2013). Un trabajo "sucio" para servir a los demás. *EXTRA*, pág. 7.
- Metropolitana, A. (2008). *Informe 2008 Rendición de cuentas*. Obtenido de [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/lotaip/rendicion\\_cuentas.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/lotaip/rendicion_cuentas.pdf)
- Metropolitana, A. (10 de 05 de 2014). *Manual de Buenas Prácticas Ambientales*. Obtenido de [http://www.quitoambiente.gob.ec/images/stories/manual\\_bpa.pdf](http://www.quitoambiente.gob.ec/images/stories/manual_bpa.pdf)
- méxico, p. v. (25 de Enero de 2012). *El Reciclaje en la Historia Mundial*. Obtenido de <http://www.planverde.df.gob.mx/ecomundo/69-miscelanea/636-el-reciclaje-en-la-historia-mundial.html>
- Mi primer reciclaje de papel*. (4 de Mayo de 2011). Obtenido de la importancia del reciclaje, beneficios: <http://miprimerpapelreciclado.blogspot.com/2011/05/la-importancia-del-reciclaje-beneficios.html>
- Morejon Neira, R., Zambrano-Barragan, C., Pacheco, C., Arregui, B., Montalvo, M., Terán, A., & Lugo, L. (2011-2016). *Agenda Ambiental de Quito*. Quito: Oleas Grafic.
- Municipal, C. G. (01 de 04 de 2003). *Ordenanzas*. Obtenido de Ordenanza que regula la Gestión Integral de los Desechos y Residuos sólidos en el Cantón Cuenca: <http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881>
- Municipal, C. G. (01 de 04 de 2003). *Ordenanzas*. Obtenido de Ordenanza que regula la Gestión Integral de los Desechos y Residuos sólidos en el Cantón Cuenca: [www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881](http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881)
- Municipal, C. G. (20 de 07 de 2010). *Cuenca*. Obtenido de División del Territorio del Cantón Cuenca: [http://www.cuenca.gov.ec/?q=page\\_divisionterritorio](http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_divisionterritorio)

- Municipal, C. G. (20 de 07 de 2010). *Cuenca*. Obtenido de Situación:  
[http://www.cuenca.gov.ec/?q=page\\_situacion](http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_situacion)
- Nacional, L. H. (7 de Agosto de 2011). *Noticias de Quito*. Obtenido de El reciclaje se hace real en la capital: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101185059/-1/El\\_reciclaje\\_se\\_hace\\_real\\_\\_en\\_la\\_capital.html#.V1mORuRCgzU](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101185059/-1/El_reciclaje_se_hace_real__en_la_capital.html#.V1mORuRCgzU)
- Navarro, G. M. (2016). *Análisis socio-económico de residuos sólidos en el Cantón Mejía al año 2015*. Quito.
- Noboa, A. B. (s.f.). *Desarrollo sustentable en la República del Ecuador*. Obtenido de <http://www.unep.org/gc/gc23/documents/ecuador-desarrollo.pdf>
- Núñez, I. I. (Febrero de 2015). Coordinador de Gestión Socio Ambiental de EMASEO. (C. Robayo, Entrevistador)
- OPS, A. B. (2011). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973>
- Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito*. (2010). Quito.
- Ordenanza Metropolitana de Gestion Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito No. 332*. (2010). Quito.
- Pacheco, M. (17 de 05 de 2014). Los desechos de la ciudad se reciclan en 677 sitios. *El Comercio*, pág. 13.
- Pacheco, M. (17 de Mayo de 2014). Los desechos de la ciudad se reciclan en 677 sitios. *El Comercio*, pág. 13.
- Pack, E. y. (18 de Junio de 2011). Las cuatro opciones para reciclar. *El Comercio*, pág. 18.
- Pack, E. y. (18 de Junio de 2011). Las cuatro opciones para reciclar. *El Comercio*, pág. 18.
- Pardo, E. F. (2010). *Lineamientos generales de la política distrital de reciclaje*. Bogotá, DC: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales.
- Pazmiño, I. C.-M. (Julio de 2012). *Consultoria parala realizacion de un estudio de caracterizacion de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de [http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Caracterizacion\\_residuos.pdf](http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Caracterizacion_residuos.pdf)
- Polo, I. G. (25 de Julio de 2012). (C. Robayo, Entrevistador)
- Pozo, I. H. (04 de Junio de 2008). *tratamiento de residuos y desechos generados en la universidades*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/tratamiento-residuos-desechos-generados-universidades/>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, O. R. (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Loja*. En O. R. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Loja* (págs. 145-147). Loja: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, la Municipalidad de Loja y Naturaleza y Cultura Internacional.
- Ramírez, M. J. (1997). *El servicio de desechos sólidos de la ciudad de Cuenca y su relación con la situación ambiental, durante el periodo 1992-1996*. Quito.
- Ravetta, L. L. (s.f.). *Geografía y Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.unrc.edu.ar/publicar/19/dosier4.htm>
- Recalde, I. F. (26 de Enero de 2015). (C. Robayo, Entrevistador)
- Reciclemos*. (14 de Noviembre de 2012). Obtenido de <http://reutiliz.blogspot.com/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html>
- Rendón, A. A. (2008). *Guía para la práctica docente en el manejo integral de residuos sólidos urbanos*. Quito.
- Rivero, M. A. (1988). *La basura: manual para el reciclamiento urbano*. México: Trillas.
- Rivero, M. A. (2009). *Reciclamiento de BASURA. Una opción ambiental comunitaria*. México: Trillas.
- Roben, E. (2001). *Diseño, construcción, operación y cierre de rellenos sanitarios municipales. Manejo Integral de desechos sólidos, clasificación y reciclaje*. Loja: DED/Municipio de Loja.
- Roben, E., & Municipio de Loja / DED. (2003). *El Reciclaje Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico*. Loja.
- Robert Hauser, J. (1996). Planificación financiera y gestión de los programas de instalaciones de reciclaje . En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (págs. 8.1 - 8.26). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Rocano Casa, P. M., & Verdezoto Coloma, A. N. (2013). *Evaluación del impacto socioambiental y económico de los gestores ambientales artesanales y áreas de intervención del sector Tumbaco y Cumbaya, por la ejecución del proyecto "recolección selectiva e inclusión social-aseo y reciclaje"*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4345/1/UPS-ST000970.pdf>
- Rodríguez Álvarez, G. M., & Salamea Montaleza, P. A. (2009). *Especial de "El reciclaje en Cuenca" para el programa verde*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3355/1/07623.pdf>
- Roven, E. (2003). El Reciclaje. En E. Roven, *Introducción* (pág. 4). Loja: Municipio de Loja/DED.
- Ruckelshaus, W. D. (1996). Prologo. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (pág. XVII). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).

- Salazar, E. G. (s.f.). *Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Loja, Ecuador)*. Obtenido de Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Loja, Ecuador): <http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu02/bp014.html>
- Sorgato, V. (18 de Mayo de 2016). *La basura se recicla según tres escenarios*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/tendencias/basura-reciclaje-quito-ambiente-desechos.html>
- Stevens, B. J. (1996). Factores y decisiones en un programa de reciclaje. En H. F. Lund, *Manual de McGRAW-HILL de reciclaje Volumen II* (págs. 32.1 - 32.41). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Tejero Monzon, J. I., Gil Díaz, J. L., Szanto Narea, M., & Rodrigruz Frutos, J. L. (1996). Prólogo a la edición española. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (pág. XiX). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A, (IMPRESA).
- Tello Espiniza, P., Martínez Arce, E., Daza, D., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2010). *Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y El Caribe 2010*. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973>
- Thomas A. Jones, J. (1996). Planificación e implantación del programa de reciclaje. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen II* (págs. 29.1 - 29.38). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).
- Tintoré, E. (2015). La economía circular es clave para la sostenibilidad del planeta. *La Vanguardia* , 8 - 9.
- Tipán Gualoto, R. C., & Yáñez Salazar, J. Y. (Junio de 2011). *Modelo de gestión de residuos sólidos en áreas rurales*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3896/1/CD-3674.pdf>
- twenergy. (01 de 12 de 2011). *Residuos no peligrosos*. Obtenido de <http://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>
- Ulloa, K. (2016). *El reciclaje como alternativa de empleo digno en la Ciudad de Quito en el año 2013*. Quito.
- Valencia, H. I. (s.f). *Reciclaje de residuos sólidos*. Quito.
- Valencia, R. (2016). *Reciclaje, beneficio social y ambiental*. Obtenido de <http://edicionimpresa.elcomercio.com/es/0623000058c134fb-141c-4355-a180-224d86bda9f3>
- Vásquez, I. G. (17 de 07 de 2012). (C. Robayo, Entrevistador)
- Venegas, S. (2014). *Documental sobre el reciclaje en Quito*. Quito: UDLA.
- Verdadero, P. E. (23 de 08 de 2011). *Mas de una década en gestión de reciclaje*. Obtenido de Loja ejecuta proyectos para sostener la responsabilidad: <http://www.ppelverdadero.com.ec/mi-pais/item/mas-de-una-decada-en-gestion-de-reciclaje.html>

verde, E. (s.f.). *Los beneficios de reciclar*. Obtenido de <http://www.ecologiaverde.com/los-beneficios-de-reciclar/>

Verde, E. (s.f.). *Los beneficios de reciclar*. Obtenido de Recycle: <http://www.ecologiaverde.com/los-beneficios-de-reciclar/>

Zarillo, K., & Long, L. (1996). Necesidad de programas agresivos para concienciar al público. En H. F. Lund, *Manual McGRAW-HILL de reciclaje Volumen I* (págs. 9.1-9.27). Aravaca (Madrid): Impresos y Revistas, S.A. (IMPRESA).

# ANEXO No. 1

## Tipos de material reciclables de acuerdo a EMAC EP

FUNDA CELESTE	FUNDA NEGRA
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Plásticos:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Rígidos y duros:</b> Utensillos de cocina, tachos plásticos, armadores de ropa, restos de muebles, platos plásticos, jabas, juguetes, cajas de CD's y otros.</li><li>• <b>Envases plásticos y cubiertos:</b> batallas de gaseosas, envases de yogurt, envases de jugos, shampoo, cosméticos, cubiertos de plástico, botellones, tarrinas, piolas y otros.</li><li>• <b>Suaves:</b> fundas plásticas de halar, fundas de leche, fundas de alimentos, plásticos para empacar alimentos o bebidas, plásticos para envolver maletas y otros.</li></ul></li><li>• <b>Papel y cartón:</b> Cuadernos, libros, revistas, periódicos, cajas, bandejas de huevos, fundas de cemento, envases tetrapack, papel picado y otros.</li><li>• <b>Chatarra y artículos electrónicos:</b> piezas de cobre, bronce o aluminio como: alambres, enseres metálicos de cocina, ollas, cucharas, electrodomésticos y otros.</li><li>• <b>Aluminios y latas:</b> Envasees de aerosol, envolturas, papel aluminio, envases de alimentos, latas de bebidas, y otros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Restos orgánicos y de alimentos:</b> Cáscaras de vegetales y frutas, restos de alimentos y desechos de animales.</li><li>• <b>Vajilla y empaques descartables:</b> Tarrinas, platos, vasos, sorbetes, empaques de tortas y envases descartables de espuma flex.</li><li>• <b>Basura de baño:</b> Papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, tubos de pasta dental, afeitadoras.</li><li>• <b>Restos inertes:</b> Colillas de tabaco, restos de cerámica, madera, tela, polvo y basura de barrido.</li><li>• <b>Fundas plásticas ruidosas:</b> Fundas plásticas de polietileno-ruidosas como: snacks, fideos, envolturas de golosinas.</li></ul>

Fuente: EMAC EP

Elaboración: Carolina Robayo