

**FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS DE LA PLAZA DE MERCADO, DEL MUNICIPIO DE SARAVERENA -  
ARAUCA**

**YENNY MARCELA NUÑEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2013**

**FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS DE LA PLAZA DE MERCADO, DEL MUNICIPIO DE SARAVERA  
ARAUCA**

**YENNY MARCELA NUÑEZ**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en  
Química Ambiental**

**Director:**

**CARLOS ENRIQUE LOPEZ MEJIA  
Ing. Ambiental y sanitario, esp. Gestión Ambiental**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2013**

*Agradezco infinitamente a Dios por dirigir mi camino , por demostrarme su presencia en cada momento de mi vida.*

*A mi madre , pues a ella le debo quien soy, por demostrarme que con esfuerzo y sacrificio todo sueño se puede cumplir, a mi hermano por el apoyo y ayuda incondicional en todo momento.*

*A mi director de proyecto, por su disposición, paciencia , dedicación y por brindarme la oportunidad de aumentar mis conocimientos para así impartirlos con ética y responsabilidad.*

*Yenny Marcela Nuñez*

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. MARCO REFERENCIAL	15
4.1 MARCO LEGAL	15
4.2 MARCO CONCEPTUAL	15
4.3 MARCO TEÓRICO	18
4.3.1 Residuos sólidos	18
4.3.2 Clasificación de los residuos sólidos	19
4.3.2.3 Gestión integral de residuos.	23
5. ANTECEDENTES	26
6. METODOLOGÍA	27
7. DIAGNOSTICO GENERAL	28
7.1 DESCRIPCION DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA	28
7.2 RESIDUOS SÓLIDOS	28
7.3 VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL (COMPONENTE INTERNO) DE RESIDUOS	32
8. PLAN DE GESTION	37
8.1 OBJETIVOS Y METAS DEL PLAN	37
8.2 PROGRAMAS A IMPLEMENTAR	37
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Caracterización y cuantificación de residuos.	29
Ilustración 2. Caracterización y cuantificación de residuos.	30
Ilustración 3. Segregación en la fuente	32
Ilustración 4. Recipientes averiados.	33
Ilustración 5. Recipientes no reutilizables.	34
Ilustración 6. Almacenamiento central y temporal.	35
Ilustración 7. Recolección final	36

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tipo de residuo generado en las áreas de la plaza de mercado.	30
Tabla 2. Caracterización y cuantificación de los residuos generados en la plaza de mercado.	31
Tabla 3. Colores utilizados en los recipientes de acuerdo al tipo de residuo.	41

## RESUMEN

**TITULO:** FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLAZA DE MERCADO, DEL MUNICIPIO DE SARAVENA ARAUCA \*

**Autor:** YENNY MARCELA NUÑEZ \*\*

**Palabras Claves:** Residuos sólidos, Segregación en la fuente, Reciclaje, Compostaje.

La plaza de mercado del municipio de Saravena Arauca, debido a su actividad económica como el expendio de carne, expendio de pescados y el expendio de frutas y verduras; ha venido generando residuos sólidos los cuales no son manejados de forma adecuada. De acuerdo a lo establecido por la legislación del Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Protección Social, la gestión integral de residuos sólidos es de vital importancia para lograr la disminución y el control del impacto ambiental y problemas de salud ocasionados por las diferentes actividades desarrolladas. La plaza de mercado está en la obligación de cumplir con la normatividad vigente para la segregación, manipulación, almacenamiento temporal de los residuos que se generan; debe definir y especificar los procedimientos, procesos, actividades para el adecuado manejo de los residuos que se generan, logrando que estos sean adecuados y eficaces.

La etapa de diagnóstico permitió establecer la situación actual de la plaza de mercado en cuanto a la gestión de los residuos, permitiendo observar las debilidades que existen en cada una de las áreas y de esta manera plantear cada una de las metas, objetivos, programas e indicadores que permitan optimizar de forma segura la gestión de los residuos y el cumplimiento de la normatividad, en el desarrollo del plan de gestión integral de residuos sólidos en la plaza de mercado del municipio de Saravena Arauca.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Escuela de Química. Especialización en Química Ambiental. Director: Carlos Enrique Lopez Mejia. Ing. Ambiental y sanitario, esp. Gestión Ambiental

## SUMMARY

**TITLE:** FORMULATION OF COMPREHENSIVE MANAGEMENT PLAN OF SOLID WASTE MARKET SQUARE IN THE MUNICIPALITY OF ARAUCA SARAVENA.\*

**Author:** YENNY MARCELA NUÑEZ\*\*

**Keywords:** Solid waste, segregation at source, recycling and composting.

Market Square Saravena Arauca, because of his business as the sale of meat, fish, fruits and vegetables, has been generating solid wastes which are not processed in the most suitable. According to the provisions of the legislation the environment ministry and ministry of social protection, the integrated solid waste management is vital to achieve the reduction and control of environmental impacts and health problems caused by the different activities. The market square is obliged to comply with the current regulations for segregation, handling and storage of waste generated; must define and specify the processes and activities to ensure proper management of waste, making them adequate and effective.

The diagnostic phase allowed us to establish the current situation of the market place in terms of waste management, allowing to observe the weaknesses that exist in each of the areas and thus raise each of the goals, objectives, programs and indicators to safely optimize the waste management and regulatory compliance, plan development of integrated solid waste management in the marketplace from Saravena Arauca.

---

\* Degree work

\*\* School of Chemistry \*\*. Specialization in Environmental Chemistry. Director: Carlos Enrique Mejia Lopez. Environmental and Sanitary Engineering, esp. Environmental Management

## INTRODUCCIÓN

La humanidad se ve ahora forzada a investigar las consecuencias ambientales de sus acciones de desarrollo a escala local, nacional o global. En corto tiempo, desde la revolución industrial, este planeta ha sido cambiado en muchos aspectos; y en algunos de ellos de manera tristemente irreversible. Al cambio se le llamó progreso, pero ahora la generación que es beneficiaria del progreso anterior, también es heredera de los errores del pasado. Las ganancias del pasado se podrán retener y se podrá alcanzar un progreso en el futuro, no basados en las fuerzas limitadas de la economía, o la ingeniería, sino en el desarrollo sostenible, término que exige un uso equilibrado de los recursos.

La gestión ambiental requiere de una apreciación ecológica y dar respuesta a un público bien educado en conservación ambiental. Por tal motivo como especialistas en esta materia, es vital ocuparse de la protección del ambiente, de los efectos potencialmente dañinos de la actividad humana, proteger a las poblaciones humanas de los factores adversos y mejorar la calidad de la salud y el bienestar humano.

Este estudio, en forma sui géneris, se ocupa de los problemas ambientales, que presenta la plaza de mercado del municipio de Saravena ubicada en la calle 22 con carrera 13 esquina, coordenadas N 6° 57' 14.94" E 71° 52' 20.08" a 222 m.s.n.m., relacionados con los residuos sólidos y pretende proporcionar un marco referencial que posibilite una adecuada gestión ambiental, una acertada toma de decisiones y la puesta en marcha de soluciones claras y fácilmente aplicables.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El medio ambiente, en una comunidad, se ve alterado como consecuencia directa e indirecta de sus pobladores, su actividad económica y su diario vivir.

Los problemas asociados al manejo del medio ambiente, se han acentuado en los últimos años en Colombia debido al crecimiento de sus comunidades, mayor oferta de bienes de consumo y al mal uso de los recursos, fenómenos que contribuyen significativamente al deterioro de la integridad física de las personas e incrementa la contaminación del entorno.

En el ambiente deben manejarse apropiadamente cada uno de sus contaminantes con el fin de que éstos no se conviertan en problemas de salud pública debido a sus diferentes focos de contaminación.

En la plaza de mercado, se generan residuos sólidos que por sus características pueden causar efectos negativos en la salud (enfermedades de tipo infecciosas) a aquellas personas que diariamente se encuentran en contacto con éstos, además de problemas estéticos que alteran el entorno y al mismo tiempo resultan desagradables a la vista de los visitantes. Los anteriores efectos se presentan debido al “inadecuado manejo de los residuos sólidos generados”\* (módulos de pescados, frutas y verduras, carnes y restaurantes).

---

\* Por medio de observación directa se verificó que los residuos no son separados ni almacenados adecuadamente.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la plaza de mercado del municipio de Saravena, no cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos que facilite el proceso de planificación de las medidas y programas a seguir para el adecuado manejo y/o control de acuerdo a lo establecido en el decreto 1713 del 2.002 que reglamentan desde el punto de vista ambiental y sanitario la gestión integral de los “residuos sólidos”\*.

Con el fin de mejorar sus condiciones ambientales y de saneamiento básico, así como de mostrar una plaza de mercado comprometida con el cuidado del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de su comunidad, debe contar con instrumentos que le sirvan como herramienta educativa, técnica y operativa, para el adecuado control de sus residuos sólidos.

---

\* Estos residuos son generados en todos los módulos de la plaza de mercado.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- ✓ Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos para la plaza de mercado del municipio de Saravena-Arauca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Mejorar la gestión ambiental de los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del municipio Saravena.
- ✓ Dotar a la plaza de mercado con un documento que le sirva como herramienta educativa, técnica y operativa para el adecuado control de sus residuos sólidos.
- ✓ Establecer programas de educación ambiental a la población de expendedores para minimizar los impactos producidos por los diferentes residuos sólidos generados.
- ✓ Proponer un adecuado manejo a los residuos sólidos presentes en la plaza de mercado.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO LEGAL

- ✓ **Decreto ley 2811 de 1.974**, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- ✓ **Ley 9 de 1.979**, código sanitario nacional, es un compendio de sanitarias para la protección de la salud humana.
- ✓ **Constitución política de Colombia 1.991.**
- ✓ **Ley 99 de 1.993, mediante el decreto 948 de 1995** en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- ✓ **Decreto 1713 de 2.002**, por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2.000 y la ley 689 de 2.001 en relación con la prestación del servicio público de aseo y el decreto ley 2811 de 1.974 y la ley 99 de 1.993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

### 4.2 MARCO CONCEPTUAL

Para tener una visión clara acerca del estudio a realizar, a continuación se presentan algunos conceptos que encauzan el proyecto a través del tema a tratar. Además, proporcionan al lector información suficiente para tener una mayor visualización de lo que se quiere lograr o hacia donde se quiere llegar.

**Medio ambiente.** Conjunto de elementos que forman el ecosistema.

**Contaminación.** Alterar nocivamente una sustancia u organismo por efectos de residuos procedentes de la actividad humana o por la presencia de

determinados gérmenes microbianos. También se define como la “alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares”<sup>1</sup>.

**Contaminante.** Cualquier sustancia, objeto u acción que aparece en el ambiente, al menos en parte, como resultado de las actividades humanas y que tiene un efecto nocivo sobre el entorno, los organismos vivos y cambian el medio físico de tal forma que hacen que las condiciones sean menos adecuada para la vida o inapropiada para la comunidad presentes en el ecosistema en ese momento.

**Residuo.** Cualquier elemento líquido, sólido o gaseoso, que queda después de un procedimiento como desperdicio, sobrante o excedente secundario.

**Residuo sólido.** Todos los residuos procedentes de actividades humanas y animales que son normalmente sólidos y se desechan como inútiles o no deseados. De acuerdo al Decreto 1713<sup>2</sup> se define como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 1713. Título preliminar. Capítulo 1 Bogotá D.C.: 6 de agosto de 2.002, p. 2.

<sup>2</sup> *Ibíd.*, p. 4.

**Residuo sólido aprovechable.** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

**Residuo sólido no aprovechable.** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

**Basura.** Cualquier elemento líquido, sólido o gaseoso que no se aprovecha, no reingresa al ciclo económico y va a disposición final.

**Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

**Reutilización.** Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.

**Aprovechamiento.** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o

económicos.

**Reciclaje.** Proceso mediante el cual los desechos recuperados son reprocesados en una serie de acciones que van desde el descarte del producto por el consumidor hasta el reprocesamiento de este para reincorporarlo al ciclo productivo en forma de nuevos productos o de energía.

**Compostaje.** Descomposición controlada por acción biológica de los desechos orgánicos sólidos que produce un producto estable, que no genera olores ni atrae vectores y que es seguro para su uso como acondicionador de suelo (compost).

### **4.3 MARCO TEÓRICO**

El análisis conceptual abarca de manera generalizada conceptos, investigaciones y referencias que fundamentan el trabajo en términos de acercamiento con la realidad del tema a tratar, además familiariza a los investigadores y lectores con la problemática identificada con relación al manejo de residuos sólidos.

**4.3.1 Residuos sólidos.** Una preocupación importante del mundo es el desarrollo de vías ecológicamente sensatas y sanitariamente provechosas de los millones de toneladas de residuos sólidos que se generan. La carta sobre el ambiente de 1.989, aceptada por 29 países declara que los residuos deberían manejarse de tal manera que se logre un uso óptimo de los recursos naturales y se produzca una contaminación mínima. Tradicionalmente, en las políticas gubernamentales se dio poca importancia a los residuos. No es el caso en los años 90 cuando los gobiernos de todo el mundo están ocupándose de las debilidades actuales y pasadas en la gestión de los residuos sólidos.

**4.3.2 Clasificación de los residuos sólidos.** Una clasificación de los residuos generados permite que su manejo sea eficiente, económico y seguro, facilita una apropiada separación de los residuos, reduciendo riesgos sanitarios y costos en el manejo de los mismos.

Existen diferentes sistemas de clasificación. Tomando como criterio su origen, riesgo para la salud y/o tipo de manejo.

**4.3.2.1 Según su origen.** Se puede definir el residuo sólido por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial.

Tipos de residuos sólidos más importantes:

**Residuos Municipales.** La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Los orígenes de los residuos sólidos en una comunidad están, en general, relacionados con el uso del suelo y su localización. “Aunque pueden desarrollarse un número variable de clasificaciones sobre los orígenes, las siguientes categorías son útiles: Domésticos, comerciales, institucionales, construcción y demolición, servicios municipales, zona de plantas de tratamiento, industriales y agrícolas”<sup>3</sup>.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y éstos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

**Residuos mineros.** Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos de minería.

---

<sup>3</sup> TCHHOOBANOGLIOUS, George. THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc Graw Hill, 1.994. Vol. 1, p. 46.

**Residuos Hospitalarios.** Residuos hospitalarios son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por las tareas productivas desarrolladas en los establecimientos hospitalarios y similares que son desechados al perder utilidad o por el riesgo que representan para la salud ya que pueden tener características que los hagan infecto-contagiosos, tóxicos o radioactivos.

#### **4.3.2.2 Según el riesgo para la salud y/o tipo de manejo**

**Residuos no peligrosos.** Son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales, que no representan peligro para la salud y sus características son similares a las que presentan los residuos domésticos comunes. Dentro de este tipo de residuo se encuentran los biodegradables, reciclables, inertes y ordinarios.

**Residuos Biodegradables.** Es aquel residuo químico o natural que se desintegra en el ambiente, sin alterarlo ni producir riesgo alguno para la salud. En estos residuos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles que no son aptos para el reciclaje, algunos jabones y detergentes, maderas y otros residuos que se pueden transformar fácilmente en materia orgánica.

**Residuos Reciclables.** Es aquel residuo que no se descompone fácilmente y que puede volver a ser utilizado en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentra: papel, vidrio, plástico, chatarra, telas, entre otros.

**Residuos Inertes.** Son residuos que no permiten por su descomposición su transformación en materia prima y su degradación natural requiere de grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel y plásticos.

**Residuos Ordinarios.** Son los residuos generados en el desempeño normal de las actividades. Se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, entre otros. Dentro de éstos están considerados los residuos que comúnmente se generan y no son clasificados por desconocimiento del proceso o por no estar dentro de una de las anteriores categorías.

**Residuos peligrosos.** Son aquellos que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlos en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contactos con ellos.

**Residuos infecciosos o de riesgo biológico.** Son residuos peligrosos que contienen microorganismos patógenos y que según su tipo, concentración y cantidad pueden causar enfermedad a las personas expuestas o daños al medio ambiente; cuando se almacenan, transportan o descartan inadecuadamente. Dentro de estos se encuentran los materiales biológicos tales como: muestras almacenadas de agentes infecciosos, medios de cultivos, placas de petri, instrumentos usados para mezclar, manipular o inocular microorganismos, entre otros. Los residuos infecciosos se pueden clasificar en:

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro

elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

**Cortopunzantes.** Son todos los residuos cortantes o punzantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos; se trata fundamentalmente de jeringas, agujas, pipetas, bisturís, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etc. Estos residuos dada la facilidad para crear una puerta de entrada de los gérmenes patógenos en el organismo humano, constituyen fundamentalmente un riesgo por la exposición directa.

**Anatomopatológicos.** Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

**Residuos químicos.** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. Se pueden clasificar en:

**Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados.** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos de producción y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.

**Residuos Citotóxicos.** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

**Reactivos.** Son aquellos que por si solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.

**Metales pesados.** Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.

**Contenedores Presurizados.** Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, Óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.

**Aceites usados.** Son aquellos aceites con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados en vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.

**4.3.2.3 Gestión integral de residuos.** El diseño de la política ambiental contempla la implantación de la gestión integrada de los residuos sólidos, ya sean no peligrosos o peligrosos, como término aplicado a todas las actividades asociadas en el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta es administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública.

La política en relación con los residuos sólidos se orienta a su minimización y a establecer su tratamiento adecuado y una disposición final controlada, incluyendo un adecuado manejo en su separación, almacenamiento, recolección y transporte, de forma que garantice la mitigación de los impactos ambientales negativos.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos tiene impactos ambientales negativos que se evidencian en la segregación, almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte y disposición final. Las consecuencias de estos impactos no sólo afectan la salud humana sino también a la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas; a lo cual se suma el deterioro estético del paisaje natural y de los centros urbanos, producto de la fermentación incontrolada de las basuras la cual es fuente de alimentos y un hábitat para el crecimiento bacteriano. En el mismo ambiente proliferan insectos, roedores que actúan como portadores pasivos en la transmisión de algunas enfermedades infecciosas.

La planificación de la gestión integrada de los residuos sólidos (PGIRS) dentro de un ámbito territorial comprende las distintas operaciones a que son sometidos los residuos desde su aparición hasta su disposición final, contemplando las siguientes etapas: reducción en el origen, aprovechamiento y valorización, tratamiento y transformación y disposición final controlada.

**Reducción en el Origen.** La reducción en el origen ocupa el primer lugar en la jerarquía, porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de los residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

**Aprovechamiento y Valorización.** El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales residuales en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, la transformación de nuevos productos, y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogás combustible. El

aprovechamiento es un factor importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de los recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental. Además, el aprovechamiento tiene un potencial económico, ya que los materiales recuperados son materias primas que pueden ser comercializadas. En consecuencia la primera acción sobre los residuos generados es valorarlos y aprovecharlos.

**Tratamiento y Transformación.** La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de éstos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los residuos sólidos son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de éstos.

**Disposición final controlada.** Por último, hay que hacer algo con los residuos que ya no tienen ningún uso adicional, la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en las actividades de la recuperación de materiales y la materia residual después de la recuperación de productos de conversión de energía; para lo cual se debe garantizar una disposición final controlada.

## **5. ANTECEDENTES**

A nivel departamental, no existe plaza de mercado que haya elaborado un plan con características similares al que se piensa desarrollar para la plaza de mercado del municipio de Saravena.

A nivel nacional, existen varias plazas de mercado como corabastos, que han elaborado e implementado planes de manejo ambiental, considerando así el Plan de Gestión Ambiental Integral de la plaza de mercado del municipio de Saravena como el primero que se desarrolla en el Departamento de Arauca.

## 6. METODOLOGÍA

La presente Metodología tiene como propósito describir los principales elementos que fueron considerados para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos para la plaza de mercado del municipio de Saravena-Arauca.

Como primera medida se recopiló toda la información primaria y secundaria para describir las principales actividades que se desarrollaron en el documento. Posteriormente se realizó un diagnóstico general (cualitativo y cuantitativo) que permitió establecer las condiciones actuales de los residuos generados en la plaza de mercado.

Se realizó una clasificación y cuantificación durante 8 días con el fin de obtener datos confiables acerca de la producción diaria de éstos en la plaza de mercado; para lo cual se dividió la locación en áreas de acuerdo a las actividades que ésta realiza y a la similitud de los residuos, de igual manera se buscó la ayuda de las personas encargadas del servicio de aseo, orientándolas y suministrándoles bolsas para identificar la procedencia y el tipo de residuo encontrado de acuerdo al área generadora. Se seleccionó un sitio de trabajo lo más retirado posible, para no entorpecer con las actividades en el cual se clasificaron y cuantificaron utilizando un peso con capacidad de 100 kg., finalmente los residuos se depositaron en el sitio que habitualmente se hace en la plaza de mercado. Para la recolección de datos se utilizó un formato similar al recomendado en el Manual de Procedimiento para Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares. Ver tabla1.

## 7. DIAGNOSTICO GENERAL

En el siguiente diagnostico se establecerán las condiciones actuales en gestión de residuos sólidos en la plaza de mercado del municipio de Saravena, donde se formulará el Plan de Gestión Ambiental Integral.

### 7.1 DESCRIPCION DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SARAVERENA

- **Ubicación y área:** La plaza de mercado del municipio de Saravena se encuentra ubicado sobre la carrera 13 entre calles 21 y 22, siendo la 13 una de las principales vías urbanas, ya que es la que comunica a Saravena con los municipios cercanos de Fortul y Tame. Este sitio queda cerca al centro de la ciudad, tiene una área aproximada de 100 m<sup>2</sup> de planta física, la estructura se divide en tres secciones: bodega o zona de descargue, expendios de carne y expendios de pescado, además existe una área externa cubierta donde están ubicados los expendios fijos de alimentos preparados y un área externa no cubierta que sirve de parqueo a los vehículos que abastecen el mercado.
- **Administración:** La plaza de mercado está dirigida por una junta administradora, el personal que labora allí se encuentra organizado en los siguientes gremios: sintracarne, sintradoba, sicopescado, sincroagrogloria. El personal está distribuido así: administrador, celador, expendedores de carne, expendedores de pescado, expendedores de verduras y granos, expendedores de comida.

### 7.2 RESIDUOS SÓLIDOS

- **Caracterización y cuantificación:** La caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del municipio de

Saravena, se determinó utilizando una técnica no convencional adoptada bajo el criterio de la investigadora.

Los residuos se seleccionaron manualmente y se pesaron teniendo en cuenta el tipo y área de procedencia (ver tabla 1); este procedimiento se realizó durante ocho días con el fin de determinar la producción promedio diaria de residuos, considerando la variación de la cantidad de éstos entre un día y otro. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2.

**Ilustración 1. Caracterización y cuantificación de residuos.**



Fuente: Autora

**Ilustración 2. Caracterización y cuantificación de residuos.**



Fuente: Autora

**Tabla 1. Tipo de residuo generado en las áreas de la plaza de mercado.**

<b>ÁREA GENERADORA</b>	<b>TIPO DE RESIDUO GENERADO</b>
Módulos de pescados	Reciclables, Ordinarios, Biodegradables
Módulos frutas y verduras	Reciclables, Ordinarios, Biodegradables
Módulos carnes	Reciclables, Ordinarios, Biodegradables
Módulos restaurantes	Reciclables, Ordinarios, Biodegradables

Fuente: Autora del proyecto

**Tabla 2. Caracterización y cuantificación de los residuos generados en la plaza de mercado.**

	Tipo de residuo	Peso (kg/día)	%	Tipo de residuo	Peso (kg/día)	%
Total producción de residuos 850,5kg/día	No peligrosos	850,5	100	Biodegradables	540,0675	63.5
				Reciclables	204,9705	24.1
				Ordinarios	105,462	12,4

Fuente: Autora del proyecto

Del total de los residuos generados, el material biodegradable se encuentra en mayor proporción con el 63.5%, los reciclables con el 24.1% y los ordinarios con el 12.4%. Para determinar la densidad de los residuos, se realizó un aforo en un recipiente de volumen conocido; los datos obtenidos se remplazaron en la formula siguiente.

$$P.E = \frac{\text{Peso(ton)}}{\text{Volumen del recipiente(m}^3\text{)}} = \frac{0.850}{1.529}$$

$$P.E = 0,556 \text{ ton/m}^3$$

### 7.3 VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL (COMPONENTE INTERNO) DE RESIDUOS

- **Segregación en la fuente.**

En la plaza de mercado se encuentran residuos sólidos dispuestos en el mismo contenedor sin clasificar .

**Ilustración 3. Segregación en la fuente**



Fuente: Autora

- **Barrido y limpieza.**

En la plaza de mercado cada expendedor está encargado del servicio de aseo de acuerdo al área asignada.

- **Recipientes.**

En la plaza de mercado se utilizan dos tipos de recipientes; reutilizables y no reutilizables (bolsas plásticas).

**Ilustración 4. Recipientes averiados.**



**Fuente: Autora**

### Ilustración 5. Recipientes no reutilizables.



Fuente: Autora

Existen 40 recipientes plásticos distribuidos de manera significativa en los diferentes módulos, que en promedio algunas alcanzan 0.7 mt de altura y otras 1.0 mt con capacidad suficiente para almacenar diariamente los residuos.

Considerando el material en que están elaborados y la constante exposición que tienen a las variaciones climáticas, estos recipientes no son los más adecuados por el riesgo que se corre al tratar de extraer los residuos para llevarlos al almacenamiento central.

- **Almacenamiento.**

En la plaza de mercado existe un contenedor metálico suministrado por la empresa prestadora del servicio público de aseo ECAAAS. E.S.P. utilizado para el almacenamiento central de los residuos sólidos, es importante resaltar que en la plaza de mercado se presentan almacenamientos temporales en algunos pasillos y corredores debido a que las personas encargadas del servicio de aseo no llevan diariamente los residuos al contenedor hasta tanto las bolsas plásticas utilizadas para su recolección estén completamente llenas;

debido a que la capacidad de las bolsas no es acorde con la cantidad de residuo generado.

El almacenamiento central y temporal de los residuos sólidos en la plaza de mercado no es el más adecuado, ya que se encuentran en constante exposición a las variaciones climáticas; afectando de manera notable las condiciones físicas de éstos y al mismo tiempo atrayendo a todo tipo de insectos y roedores vectores de enfermedades causadas por microorganismos.

**Ilustración 6. Almacenamiento central y temporal.**



Fuente: Autora

Por otra parte, en algunas ocasiones se observan acumulaciones excesivas de residuos que resultan desagradables a simple vista.

- **Tratamiento.**

En la plaza de mercado no se realiza tratamiento a ningún tipo de residuo.

- **Recolección final.**

Los residuos en el almacenamiento central son recogidos por un vehículo compactador de la empresa ECAAAS E.S.P. con una frecuencia de recolección diaria.

**Ilustración 7. Recolección final**



Fuente: Autora

## **8. PLAN DE GESTION**

### **8.1 OBJETIVOS Y METAS DEL PLAN**

El Plan constituye una referencia para todas las actuaciones significativas que se lleven a cabo en relación a cada contaminante, independientemente de cual sea su origen y su naturaleza.

El objetivo fundamental de este Plan es la formulación de los principios generales en los que deberán basarse las alternativas de manejo específicas para cada tipo de contaminante.

Por otra parte, el Plan deberá permitir la coordinación de acciones que, basadas en las opciones que se indican a continuación, se pongan en marcha.

Los objetivos y metas del Plan pueden resumirse de la siguiente manera:

- Promover la minimización del impacto causado por los residuos sólidos.
- Desarrollar programas de sensibilización y concienciación de la comunidad de la plaza de mercado.
- Mejorar las condiciones ambientales y sanitarias de la plaza de mercado.

### **8.2 PROGRAMAS A IMPLEMENTAR**

En esta etapa se identificaron las alternativas que permiten en forma coherente definir las actividades y acciones a ejecutar para dar cumplimiento a los objetivos que hacen parte del Plan de Gestión Ambiental Integral de la plaza de mercado, y además permite la construcción de bases sostenibles para el manejo integral de los residuos sólidos.

Las alternativas de manejo planteadas para los residuos sólidos son las siguientes:

- **Programa de Formación y Educación.**

El programa estará dirigido a todas las áreas de la plaza de mercado con el ánimo de crear conciencia acerca del manejo que debe darse a los diferentes tipos de residuos sólidos en pro del mejoramiento de las condiciones sanitarias. El programa de formación y educación contemplará las estrategias y metodologías de capacitación necesarias para el éxito del plan: formación teórica y práctica, capacitación en diferentes niveles, capacitación por módulos, sistemas de evaluación, entre otros.

**Objetivo General.**

- ✓ Fortalecer el conocimiento en la comunidad de la plaza de mercado acerca del problema sanitario que genera el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

**Objetivos Específicos.**

- ✓ Mejorar el manejo de los residuos sólidos generados en la plaza de mercado.
- ✓ Promover en los expendedores la cultura de minimización en la producción de residuos sólidos.
- ✓ Establecer los componentes teóricos y metodológicos para la adecuada gestión de residuos sólidos.

**Proyecto 1. Capacitación general**

Proyecto dirigido a toda la comunidad de la plaza de mercado. Se compone de los siguientes temas de formación:

- ✓ Legislación ambiental y sanitaria vigente
- ✓ Identificación, segregación y almacenamiento de residuos
- ✓ Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos sólidos
- ✓ Métodos de aprovechamiento de residuos.

## **Proyecto 2. Capacitación específica**

Proyecto dirigido a todo el personal encargado del servicio de aseo. Se compone de los siguientes temas de formación:

- ✓ Aspectos de formación general relacionados anteriormente
- ✓ Normas generales de bioseguridad.
- ✓ Técnicas apropiadas para las labores de limpieza, desinfección y recolección.

- **Programa de Segregación en la Fuente.**

El programa busca que se de la separación selectiva inicial de los residuos solidos procedentes de cada uno de los modulos de la plaza de mercado, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación inicial de los residuos.

### **Objetivo General.**

Lograr que la comunidad de la plaza de mercado clasifique los residuos solidos desde la fuente de generación.

### **Objetivos Específicos.**

- ✓ Orientar a los expendedores de la plaza de mercado acerca de la clasificación adecuada de los residuos.

- ✓ Generar en la comunidad el hábito de clasificar adecuadamente sus residuos desde la fuente de generación, mediante la utilización de los recipientes adecuados.
- ✓ Facilitar la labor de recolección de los operarios de la empresa de servicios públicos.
- ✓ Obtener una retribución económica de la venta de los residuos aprovechables.







### **Proyecto 1. Implementación del Código de Colores**


Se utilizarán recipientes identificados acordes con el código de colores estandarizados, en todas las áreas de la plaza de mercado. Éstos se instalarán para el depósito inicial de los residuos, todos deben estar perfectamente identificados y marcados del color correspondiente a la clase de material que se va a depositar en ellos; cada recipiente debe tener en su interior una bolsa plástica del color correspondiente a éste que cubra aproximadamente un 30% de su exterior y se encuentre rotulado junto con el tipo de residuo que se maneje dentro de él.

Se adoptará una gama básica de cuatro colores para identificarlos como lo establece el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares. El Código de colores se aplicará tanto para los recipientes reutilizables y desechables como para las bolsas.

En el siguiente cuadro se clasifican los residuos y se determina el color de la bolsa y recipientes, con sus respectivos rótulos:

**Tabla 3. Colores utilizados en los recipientes de acuerdo al tipo de residuo.**

Tipo de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
<p>NO PELIGROSOS Biodegradable</p>	<p>Hojas, tallos de árboles, grama, barrido del prado, restos de alimentos</p>	 Verde	<p>Rotular con: NO PELIGROSO BIODEGRADABLE</p>
<p>NO PELIGROSOS Reciclables plásticos</p>	<p>Recipientes de polipropileno, polietileno, pastas, bolsas de plástico</p>	 Gris	<p>Rotular con:  RECICLABLE PLÁSTICO</p>
<p>NO PELIGROSOS Reciclables vidrio</p>	<p>Toda clase de vidrio</p>	 Gris	<p>Rotular con:  RECICLABLE VIDRIO</p>
<p>NO PELIGROSOS Reciclables Cartón y papel</p>	<p>Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico</p>	 Gris	<p>Rotular con:  RECICLABLE CARTÓN PAPEL</p>
<p>NO PELIGROSOS Reciclables chatarras</p>	<p>Toda clase de metal</p>	 Gris	<p>Rotular con:  RECICLABLE CHATARRA</p>

Tipo de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
NO PELIGROSOS Ordinarios e inertes	Objetos ordinarios no aprovechables tales como: Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas. Icopor, vasos desechables, papel carbón, algunos plásticos y papeles	 Verde	Rotular con: NO PELIGROSO ORDINARIOS E INERTES

Fuente: MPGIRHS

## Proyecto 2. Selección de recipientes.

EL proyecto contempla la utilización de recipientes que cumplan con las siguientes características:

- Para recipientes reutilizables:
  - ✓ Livianos, de forma cónica, resistentes, sin aristas internas.
  - ✓ Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico.
  - ✓ Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.

- ✓ Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- ✓ Capacidad de acuerdo a la cantidad generada.
- ✓ Ceñido al Código de colores estandarizado, el residuo que contiene y los símbolos internacionales.
- ✓ Los recipientes para residuos infecciosos biosanitarios deben ser del tipo tapa y pedal.

Los recipientes reutilizables y contenedores de bolsas desechables deben ser lavados, desinfectados y secados por el personal de limpieza con una frecuencia de dos veces por semana, permitiendo su uso en condiciones sanitarias.

- Para bolsas desechables:

- ✓ La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.
- ✓ El material plástico de las bolsas para residuos infecciosos, debe ser polietileno de alta densidad, o el material que se determine necesario para la desactivación o el tratamiento de estos residuos.
- ✓ La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 Kg.
- ✓ Los colores de bolsas seguirán el código establecido, serán de alta densidad y calibre mínimo de 1.4 para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los residuos que contengan.

Los recipientes no se llenarán en su totalidad, ya que debe dejarse margen para poder anudar las bolsas.

A la entrada del lugar de almacenamiento debe colocarse un aviso a manera de cartelera, identificando claramente el sitio de trabajo, los residuos manipulados, el código de colores y los criterios de seguridad, implementándose un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.

El tamaño del sitio de almacenamiento central deberá coincidir con las cantidades generadas en la plaza de mercado y con la frecuencia de recolección por parte de la empresa encargada del servicio. Además debe estar diseñado para almacenar los residuos de por lo menos 2 días en caso de que la empresa de servicios público no realice la recolección a causa de cualquier eventualidad.

- **Programa de Aprovechamiento de Residuos**

Este programa es importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de los recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental. Además el aprovechamiento tiene un potencial económico, ya que los materiales recuperados son materias primas que pueden ser comercializadas. En consecuencia la primera acción sobre los residuos generados es valorarlos y aprovecharlos.

**Objetivo General.**

- ✓ Recuperar la mayor cantidad de residuos sólidos susceptibles de aprovechamiento.

**Objetivos Específicos.**

- ✓ Reducir la cantidad de residuos sólidos que van al botadero municipal.

- ✓ Mitigar los impactos ambientales generados por los residuos sólidos generados.
- ✓ Mejorar las condiciones sanitarias de la plaza de mercado.
- ✓ Adquirir beneficios económicos a partir de la comercialización de los residuos sólidos aprovechables.

### **Proyecto 1. Reciclaje**

Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

El reciclaje implica la separación y la recolección de materiales residuales y su preparación para la transformación en nuevos productos. Este es un factor fundamental para reducir la demanda de recursos naturales y energía, como también para la reducción de la cantidad de residuos para la disposición final.

Actualmente el 24.1% de los residuos generados en la plaza de mercado son susceptibles de reciclaje.

Más que por el beneficio económico, con la implementación de este programa se mejorarían las condiciones ambientales y de saneamiento básico de la institución y se contribuiría a la disminución de la cantidad de residuos que van al botadero municipal.

### **Proyecto 2. Compostaje.**

Es la descomposición biológica de la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas. En este proceso intervienen los microorganismos presente en los residuos en condiciones adecuadas de humedad, biodegradándolos, dando como resultado una materia orgánica estabilizada (compost o abono), libre de

fitotoxinas y de olores molestos, lista para ser utilizada en mejoramientos de suelos.

El compost ofrece las siguientes ventajas:

- Es una excelente herramienta orgánica del suelo, útil en la agricultura, jardinería y obra pública.
- Mejora las propiedades químicas y biológicas de los suelos.
- Se puede preparar en el mismo sitio de generación de los residuos.
- Su preparación es fácil y económica.

La fabricación del compost se hará con hojas y demás residuos orgánicos generados en la plaza de mercado, que se encuentren libres de contaminación. Se deberá utilizar ceniza o cal para mitigar los olores y tener un abono de óptima calidad, el proceso tarda de 110 a 180 días.

Para la preparación del compost se seguirán los siguientes pasos:

- Seleccionar un sitio seco, con una ligera pendiente.
- Triturar inicialmente los residuos.
- Extender una primera capa de 20 cm de espesor formada por los residuos.
- Agregar a la capa anterior una de 5 cm de estiércol ligeramente húmedo.
- Agregar una capa de 2 cm de cal o ceniza para mitigar los olores.
- Aumentar unos 2 cm de altura con tierra negra.
- Seguir intercalando las capas anteriores hasta alcanzar una altura máxima de 1.5 mt.
- Finalmente cubrir la pila con una pequeña porción de tierra.
- La pila debe permanecer siempre húmeda, en época de verano agregar agua cada 3 días.
- Para que no se pudra la mezcla, se debe voltear 3 semanas después de haber hecho la pila; hacer un segundo volteo 3 semanas después del primero.

- Una vez estabilizado se somete a secado para finalmente tamizarlo.

La plaza de mercado genera en promedio día 540 kg de residuos orgánicos susceptibles de ser aprovechados en este tipo de proceso.

A parte del beneficio ambiental que brinda la utilización de este sistema de aprovechamiento a la plaza de mercado en la conservación de los suelos y la vegetación, se estaría al igual que con el reciclaje contribuyendo directamente a la disminución de la cantidad de residuos que van al relleno sanitario, incrementando la vida útil de este.

Por falta de espacio en la plaza de mercado, para la implementación de esta técnica de aprovechamiento se deberá seleccionar un sitio anexo a ésta. El proceso se desarrollará de acuerdo a la cercanía o lejanía del lugar seleccionado.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se exponen algunas conclusiones de la investigación y ciertas recomendaciones a tener en cuenta para cumplir cabalmente con las necesidades que la plaza de mercado tiene en relación al manejo de los residuos sólidos.

✓ Actualmente en la plaza de mercado no se realiza ningún control a los residuos sólidos que se generan. Por tal motivo es necesario la implementación del Plan de Gestión Ambiental Integral como herramienta indispensable para dar un manejo racional a cada uno de ellos.

✓ Se determinó que la plaza de mercado, es un gran generador de residuos sólidos, ya que produce diariamente 850 Kg en promedio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS – 2.000), título F.1.2.

✓ la plaza de mercado al momento de implementar el Plan debe crear un grupo de seguimiento coordinado por un profesional del área Ambiental y Sanitaria que se reúna periódicamente para evaluarlo y actualizarlo conforme a las dificultades que se vayan presentando y a los avances tecnológicos y normativos que vayan surgiendo.

✓ Se recomienda que los programas de educación ambiental propuestos como alternativas de manejo para los residuos sólidos, se desarrollen de manera conjunta con las actividades diarias.

✓ En caso de no implementar las técnicas de reciclaje y compostaje propuestas para el aprovechamiento de los residuos sólidos, los materiales aptos para tal fin deberán ser donados a cooperativas o asociaciones que los aprovechen.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ CONVENIO SENA MINAMBIENTE. Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas. Bogota D.C. Segunda edición 1.997.
- ✓ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN. Normas colombianas para la presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá, D.C.: ICONTEC 2.004.
- ✓ KIELY, Gerard. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. España: Mc Graw Hill, 1.999. Vol. 2 y 3.
- ✓ MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 1713. Bogotá D.C.: 6 de agosto de 2.002.
- ✓ MINISTERIO DE SALUD. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia. Bogotá D.C.: 2.002.
- ✓ MONGE, Gladys. Manejo de residuos sólidos en centros de atención de salud. 1.997.
- ✓ TCHHOOBANOGLIOUS, George. THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. Gestión integral de residuos sólidos. Mc Graw Hill, 1.994. Vol. 1.