

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás**

**Propuesta en el Manejo Sostenible de Residuos Sólidos Orgánicos en Plaza de Mercado
(caso: plaza de mercado La Concordia).**

Manuel Alexander Gómez Estupiñan

Trabajo de grado para optar por el título de economista

Director

Eduardo Mantilla Pinilla

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de ciencias económicas y administrativas

Facultad de Economía

2016

Dedicatoria

Este proyecto de grado es en homenaje a mis padres para honrar cada uno de sus esfuerzos en la búsqueda de mi desarrollo personal y profesional. Su apoyo ha sido fundamental para llegar a ser la persona íntegra y con cimientos morales inquebrantables que tengo en este momento, me llenaron de esperanza para dar un aporte a la sociedad actual en búsqueda de un mejor mañana. Solo puedo decirles que mi amor por ustedes trasciende el este universo y a este mismo venero por su gracia. Igualmente está dedicado de manera especial a mis hermanas por su paciencia en todo este tiempo que hemos vivido juntos y por darme una mano en el momento que lo necesite. Los momentos no nos lo quita nadie y la sensación de tener a todos cerca siempre fue más que las palabras, ya que agradezco a la vida por mi familia a pesar de todo, y nunca seré capaz de expresarlo en palabras, por lo que solo quedan las acciones y este proyecto es un acto de amor hacia todos ustedes.

Dedicado, de igual manera, a demás familiares y amigos que me dieron su apoyo de una forma u otra en todo el recorrido que he tenido en todos estos años, siempre aprendí de las experiencias en la convivencia, el trabajo honrado y la buena intención.

Agradecimientos

El agradecimiento va dirigido nuevamente hacia mis padres y hermanas por su apoyo en diferentes aspectos, todo en búsqueda de mi desarrollo personal para aportar a la sociedad y encontrar mi lugar en ella.

Agradezco a mi director de proyecto, Eduardo Mantilla Pinilla, por brindarme su experiencia y conocimiento para dar a este proyecto un contenido lógico y coherente.

Igualmente agradezco a mis profesores en cada materia vista, ya que me mostraron el amplio mundo de la economía y sus diferentes matices, en especial al Profesor Henry Ortiz quien siempre supo motivar en sus clases de una forma alegre a conocer la coyuntura económica nacional y mundial para poder realizar cualquier análisis económico.

Tabla de contenido

Introducción	12.
1. Propuesta para el aprovechamiento y manejo sostenible de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado.	13.
1.1. Planteamiento del problema.	13.
1.2. Justificación.	16.
1.3. Objetivos.	19.
1.3.1 Objetivo General.	19.
1.3.2 Objetivos Específicos.	19.
2. Aspectos Referenciales en la gestión de residuos sólidos orgánicos.	20.
2.1 La Economía y el contexto ambiental.	20.
2.1.1. La Economía Ambiental.	20.
2.1.2 La Economía y La Ecología.	22.
2.2 Aspectos legales y normativos.	24.
2.3 Aspectos de conceptualización.	28.
2.4 Generalidades sobre la Gestión de Residuos Sólidos Orgánicos.	29.
2.4.1 Postura Global por la generación de basura.	29.
2.4.2 Los Desechos Orgánicos e Inorgánicos.	32.
2.4.3 La plaza de Mercado como generadora de desechos orgánicos.	33.
2.4.4 Investigaciones en la gestión de los RSO en las plazas de mercado de Colombia.	35.
2.4.5 Beneficios del aprovechamiento de los RSO.	37.
2.4.6 Programas manejo de residuos biodegradables para el desarrollo de compostaje.	39.

3. El manejo de los Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado “ <i>La Concordia</i> ”.	41.
3.1 Plazas de Mercado Administradas por el Municipio de Bucaramanga.	41.
3.1.1 Las plazas públicas manejadas por el municipio y la problemática ambiental.	41.
3.2 Análisis del manejo de Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado según el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	43.
3.2.1 Generalidades de la Plaza La Concordia.	43.
3.2.2 Descripción del negocio de la Plaza.	44.
3.2.3 El proceso de caracterización de los RS en la Plaza de Mercado y sus resultados.	46.
3.3 La realidad sobre los RS en la Plaza de Mercado La Concordia.	51.
4. Estrategia para el manejo de los RSO de las Plazas de Mercado.	53.
4.1 Contenido de la estrategia.	53.
4.2 Organización y operación de la estrategia.	55.
4.2.1 Estrategia organizacional.	55.
4.2.2 La planta de compostaje.	58.
4.2.3 Viabilidad social.	63.
4.2.4 Viabilidad ambiental.	66.
4.2.5 Viabilidad financiera.	68.
5. Conclusiones.	73.
6. Recomendaciones.	74.
Referencias bibliográficas.	76.

Listado de tablas

Tabla 1. Caracterización de los residuos en la plaza la Concordia	48.
Tabla 2. Ahorro en el depósito de los residuos en el relleno	51.
Tabla 3. Densidad del número de plantas de piña por hectárea	65.
Tabla 4. Estado de resultados de la planta de compostaje	69.
Tabla 5. Balance proyectado planta de compostaje	70.
Tabla 6. Precio, ventas y cantidades de equilibrio	73.

Listado de figuras

Figura 1. Ubicación y área más cercana de influencia de la plaza la Concordia.	44.
Figura 2. Proceso de la generación y manejo de los residuos de los productos orgánicos.	45.
Figura 3. Resultados en porcentaje de la caracterización en la plaza.	49.
Figura 4. Valor porcentual del peso en cada día de la semana.	50.
Figura 5. Diagrama de proceso del ciclo de los residuos orgánicos en el programa de compostaje, teniendo en cuenta la plaza de mercado.	59.
Figura 6. Punto de equilibrio.	72.

Glosario

- Arrendatario

Aquellas personas que por medio de un contrato disponen de un punto de venta dentro de la plaza de mercado.

- Compostaje

Materia orgánica procedente de residuos agrícolas y de la jardinería tratados para acelerar su descomposición y ser utilizados como fertilizante.

- Compuesto Orgánico

Sustancias químicas basadas en carbono e hidrógeno generalmente de origen animal o vegetal.

- Desecho

Residuo del que se prescinde por no tener utilidad.

- Desarrollo Sostenible

Una forma de crecimiento económico que satisfaga las necesidades y deseos del presente sin comprometer la capacidad del sistema de economía y medio ambiente de seguir cumpliendo con ese objetivo en el futuro.

- Ecología

Parte de la biología que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con el medio en el que viven.

- Gestión Integral

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos

- **Impacto Ambiental**

Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.

- **Inorgánico**

Aquellos compuestos que están formados por distintos elementos, pero en los que su componente principal no siempre es el carbono, siendo el agua el más abundante.

- **Lixiviado**

En general se denomina lixiviado al líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido.

- **Sostenibilidad**

Mantener la capacidad del sistema economía - medio ambiente para satisfacer las necesidades y deseos de los seres humanos a largo plazo.

- **Relleno sanitario**

Los vertederos o basureros, son aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura. Estos pueden ser oficiales o clandestinos.

- **Residuos**

Parte o porción que queda de un todo después de quitar otra parte

Resumen

Se busca generar una solución viable a la problemática ambiental que actualmente se ve en el relleno sanitario por la sobre acumulación de residuos que llegan desde los municipios. Por esto, por medio de un análisis propositivo para la gestión de los residuos sólidos orgánicos de las plazas de mercado, se quiere dar conciencia de las diferentes propiedades y tipos de “basura” ya que contienen diferentes clases de residuos.

Este proyecto se centra en la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos por sus cualidades biodegradables en el ciclo natural de la materia, dando a conocer su transformación desde una planta de compostaje para la producción de abono orgánico que beneficie a los campesinos la región y los arrendatarios de los puestos de la plaza.

Palabras clave: Residuos, Orgánico, Plaza de mercado, Relleno sanitario, Ecología, Economía, Medio ambiente.

Abstract

It seeks to create a viable solution to the environmental problems currently seen in the landfill by over accumulation of “waste” coming from the municipalities. Thus, through a proactive analysis for the management of solid organic waste from market places, it wants to give awareness of different properties and types of "junk" because they contain different kinds of waste.

This project focuses on the management of organic solid waste for their biodegradable qualities in the natural cycle of matter, announcing its transformation from a composting plant for the production of organic fertilizer that benefits farmers of the region tenants and posts of the market place.

Key Words: Waste, Organic, Market place, Landfill, Ecology, Economy, Environment.

Introducción

En todo proceso o actividad económica se generan residuos de todo tipo, los hay líquidos, gaseosos o sólidos, y por esto es importante tener en cuenta en cada transformación que se le hace a la materia prever qué tipo de residuos traerá. Los residuos hay que tenerlos en cuenta por su efecto como externalidad en el ambiente donde se presente, ya que cada residuo trae consigo impactos que deben ser evaluados antes, durante y después de cada proceso de transformación o actividad.

Las ciudades actuales, en la gran mayoría de casos, tiene que lidiar con los residuos de multitudes de personas que viven en ellas dejando encargado al ente o entes gubernamentales, a su vez estos mismos buscan soluciones eficientes desde el ámbito económico pero que desde el punto de vista ambiental no fueron previsto, como en el caso de los rellenos sanitarios, que fueron instalados sin contemplar el posible impacto ambiental, económico y social que se desprenden de su correcta o incorrecta gestión.

Se conoce que del gran volumen de depósito que llega al relleno, más del 50% corresponde a productos de origen orgánico siendo residuos que provienen de productos alimenticios agropecuarios como las frutas y verduras para el consumo humano. Esta materia orgánica posee diferentes propiedades químicas, por lo que su utilización va desde la generación de biocombustibles como el biogás o en la restauración de la tierra como fertilizante orgánico.

1. Propuesta para el Aprovechamiento y Manejo Sostenible de los Residuos Orgánicos en Plaza de Mercado (caso: plaza de mercado La Concordia)

1.1. Planteamiento del Problema

Los residuos generalmente han sido tratados como basura o desechos durante años, con poco conocimiento sobre su adecuada gestión e incluso se ha ignorado el tema, sin embargo en los últimos años se han venido profundizando la preocupación debido al cambio climático observado desde comienzos de siglo, lo que obliga a la revisión de las practicas humanas frente a la naturaleza y el ambiente.

Dentro de las múltiples causas de la problemática ambiental del planeta se encuentran la generación de residuos desde cualquier práctica de transformación o actividad, por lo que hay que buscar estrategias para disminuir o en lo posible anular cualquier impacto sobre el ambiente por parte de estos. Entre los residuos podemos encontrar del tipo Sólidos, líquidos y gaseosos, ósea, en cualquiera de los estados de la materia lo que lo hace un tema complejo en lo que a contaminación se refiere y que se puede presentar en cualquier depósito o relleno sanitario.

Los volúmenes de residuos sólidos ya está tomando importante relevancia en los debates y foros ambientales internacionales como en la Cumbre de la Tierra, donde se declara a favor del desarrollo sostenible por la preocupación generada en las proyecciones de los indicadores de cambio climático que muchos lo colocan como consecuencia del crecimiento económico, su consumo de materias primas y generación de residuos. En concreto el Capítulo 21 de la Agenda 21 se establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales como parte

de un desarrollo sostenible, indicando que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización o eliminación de la generación, el reciclaje, la recolección, el tratamiento y una disposición final apropiada para llegar a este objetivo. Actualmente se han desarrollado diferentes tipos de actividades con el objetivo de concienciar a la comunidad en general para con las consecuencias de un consumo desmesurado sin un plan de gestión integral de residuos.

Los residuos sólidos (RS) se producen en muchos de nuestros quehaceres diarios y uno de esos momentos o actividades se encuentra relacionado con el consumo de alimentos; por lo anterior una plaza de mercado tiene un impacto directo e indirecto en la comunidad por la comercialización de los productos alimenticios que allí se hace y que son provenientes de zonas rurales aledañas a los municipios.

La recolección de basuras en que se hace de manera convencional no tiene ningún tipo de clasificación, ni por parte de la comunidad en general, ni desde las organizaciones, comunidades o cualquier tipo de ente en persona natural o jurídica que se haga responsable del depósito y manejo adecuado de estos desechos. Lo anterior debido a una cultura medioambiental en la percepción de infinito de la biosfera traída desde anteriores generaciones; siendo la biosfera la proveedora de los recursos para producción de bienes y la receptora de los residuos de estos procesos.

La economía por ende es un subsistema dentro del gran sistema ecológico global, dependiendo el primero de la capacidad recuperación y provisión del segundo, ósea de la biosfera, para absorber residuos generados y dar al mismo tiempo materia prima para industria en general; teniendo como ejemplo el caso la atmósfera donde nos provee el oxígeno necesario para la vida y paralelamente se depositan los residuos gaseosos.

La satisfacción de las necesidades materiales humanas conlleva a un número no determinado de acciones, de un individuo o una comunidad en general, sobre unos recursos en

particular para su posterior transformación en miras de obtener el producto deseado o necesitado. Un impacto sobre el ambiente por causa de los residuos sólidos se puede dar de forma positiva o negativa sobre el lugar de depósito, esto depende de cómo se lleve a cabo la gestión de los volúmenes de desechos que llegan por ejemplo al relleno sanitario.

En el relleno El Carrasco van a parar los desechos de la ciudad de Bucaramanga, su área metropolitana y otros municipios aledaños y aproximadamente su cierre fue previsto hace dos (2) años con última fecha de cierre programada para el 30 de Septiembre del año en curso.

La desesperación de los pobladores de El Porvenir los llevó en 2002 a interponer una acción popular ante la Defensoría del Pueblo, pidiendo que el relleno fuera trasladado. Su principal argumento fue que el vertedero atentaba contra sus derechos fundamentales y colectivos a la vida digna, la salud y a un ambiente sano (Espinosa y Bonilla, 2015. párr. 7).

Con lo anterior se evidencia una problemática de sobre-acumulación de residuos sólidos que hubieran sido menores si se manejara una cultura de separación de residuos por parte de los actores o generadores de los mismos. La plaza de mercado es una de estas instituciones socio-comercial que puede hacer su contribución en busca de dar el ejemplo en la comunidad que gira alrededor de está, difundiendo una nueva cultura de la gestión integral de residuos sólidos desde el reciclaje o reutilización.

Paralelo a los RS otro de los problemas de impacto ambiental y de salud, corresponde a la generación y manejo de los llamados lixiviados. Los lixiviados son un líquido que se genera en los depósitos de basuras y tiene como zona de influencia ambiental el agua y la tierra subterránea.

“Según un informe de la Procuraduría General de la Nación, posterior a una visita que realizó esta autoridad al relleno, los lixiviados son los responsables de la contaminación de las quebradas La Iglesia y El Carrasco, aledañas al vertedero” (Espinosa y Bonilla, 2015. párr. 6).

Una gestión integral de los residuos sólidos que llegan al relleno es indispensable a corto plazo por su atraso en la implementación y las consecuencias que ya se están empezando a ver. Además, es de tener en cuenta que la causa de que lleguen estos volúmenes al depósito final es la falta de conciencia entre los ciudadanos de la población rural en cada municipio que no se ha interesado en el problema, dependiendo de que sean otras personas las que resuelvan la falta de compromiso en general de algunas personas.

1.2 Justificación

Las propuestas de políticas ambientales implementadas deben de tener en cuenta las condiciones ambientales en las que se causa cada tipo de residuo e igual que sus posibles consecuencias, teniendo en cuenta el ambiente en que se genera y sus diferentes variables, para así arrancar con el apoyo que necesita el medio ambiente e incentivar el desarrollo sostenible.

Las variables de condición ambiental deben de estar basadas en supuestos básicos como que en países industrializados como Japón, Corea del sur o Suiza se produce un tipo de residuo que corresponde un tipo de industria más desarrollada, con ventajas competitivas y comparativas deferentes que en el caso de Colombia, donde los sectores industriales están desarrollados alrededor, principalmente, del sector agroindustrial.

Esta variables deben promover el objetivo claro de poder promover y mantener tasas de recuperación de los recursos ecológicos o naturales, para no ver comprometido el desarrollo económico y responder a cada necesidad de personas, animales y plantas. Las políticas ambientales que sean implementadas con prontitud ayudarán a contribuirán en la capacidad de las siguiente

generaciones para poder solucionar problemas que se presenten. Teniendo en cuenta que en la medida que avanza el crecimiento de las ciudades, por efecto se genera un crecimiento directamente proporcional sobre la economía urbana, con efecto sobre el precio de los alimentos debidos a los ajustes de mercado que se den entre la demanda de alimentos y su oferta.

En este sentido, el importante servicio que prestan las plazas de mercado como el mismo mercado donde se ajusta el precio de alimento de la canasta familiar para una comunidad en general en la que abastece con los productos, en su mayoría de casos de primera manos, de campesinos de las regiones cercanas o aledañas, es por esto que su ubicación si es estratégica cumple un rol fundamental en los asentamiento urbanos de ciudades o municipios.

Si bien las plazas de mercado se han ido orientando a mejorar las condiciones higiénicas y ambientales, resulta de vital importancia realizar acciones que hagan de este espacio de abastecimiento de alimentos, centros de mercadeo sostenibles ambientalmente para que sea un hecho el garantizar la salud pública dentro de la zona de la comunidad de impacto directo.

Los residuos sólidos de las ciudades son llevados generalmente, y en su gran mayoría también, hacia los rellenos sanitarios municipales que son lugares acondicionados adecuadamente para el depósito y tratamiento de los mismos, buscando que no haya impacto alguno.

Los diferentes tipos de residuos sólidos que llegan a parar a un relleno sanitario se pueden clasificar en desechos orgánicos y desechos inorgánicos; como desechos orgánicos encontramos ejemplos de residuos que se generan a partir de alimentos, o prácticamente que provengan de cualquier tipo de material que esté compuesto por carbono. Los desechos inorgánicos no tienen, en la mayoría de casos, carbono dentro de su estructura molecular como los plásticos, aceros o también con gran abundancia el agua.

Como se dijo las instituciones municipales y regionales son las encargadas de recolectar la información para su análisis y posterior evaluación de cada uno de los indicadores medioambientales que se desarrollen, y así comprender desde los resultados como se clasifican, se componen y se generan los impactos de los residuos en general. En el caso de la recolección de basura para los RS, se tiene una clasificación por el origen de parte de algunas entidades encargadas de su recolección, y está es de tipo domicilios, tipo hospitalarios, tipo industriales y hasta de tipo comercial; incluida las plazas de mercado.

Para el caso de las plazas encontramos tanto residuos inorgánicos como orgánicos provenientes del comercio de alimentos. Los alimentos que se comercializan en estos lugares, como dijimos antes, están comprendidas por productos agropecuarios de las regiones rurales y que por esto generan en su gran mayoría residuos sólidos orgánicos (RSO) y en menores cantidades residuos sólidos inorgánicos (RSI). En la descomposición de los residuos se generan condiciones adecuadas para la aparición de microorganismos que pueden ser aprovechados de múltiples maneras como por ejemplo generadores de energía, por medio de los diferentes gases expulsados durante la gestación de los mismos, y en su defecto preparan abono orgánico como nutriente en el acondicionamiento de la tierra; lo anterior en el caso de los RSO, aunque los residuos inorgánicos como empaques plásticos o icopor son reutilizados como materia prima para la creación de los mismos productos o como parte de otros.

“De hecho, según los expertos, clasificar en la fuente los residuos sólidos (reciclaje) puede reducir entre un 20% y 30% la basura que se tienen que disponer” (Chío, 2011. párr. 9).

Entonces si se llevara a cabo el aprovechamiento de estos RSO se podría obtener un efecto directo sobre los volúmenes de depósitos en los rellenos, al igual que contribuir en la recuperación de nutrientes necesarios para la siembra en terrenos más adecuados con un impacto económico

directo sobre la disminución de las tarifas de recolección de basuras, o además, la creación de nuevas fuentes de energía y empleo. Y su impacto sería mayor sobre la conservación del medio ambiente si se llevara a cabo un plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en cada una de las plazas de mercado del país.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar una propuesta que permita la gestión integral en el manejo de los residuos sólidos de las plazas de mercado en el marco de la sostenibilidad ambiental, desde el caso de la plaza de mercado La Concordia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Reconocer los referentes conceptuales, enfoques y normas en relación a la gestión de residuos sólidos orgánicos.
- Realizar un análisis situacional sobre los tipos de residuos generados en las plazas de mercado, basado en la información secundaria de la plaza de mercado La Concordia.

- Generar una estrategia para la gestión integral de residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado.

2. Aspectos referenciales en la gestión de los residuos sólidos orgánicos

El problema de los recursos finitos es un problema que se viene planteando desde la era platónica pero a finales del siglo pasado y comienzos del presente, empieza a jugar un papel fundamental en los tratados de políticas ambientales e institucionales que son dedicadas a combatir la contaminación y sus consecuencias (Aguilera, 1994, pp. 221-222).

2.1 La Economía y el Contexto Ambiental

2.1.1 Económica Ambiental.

“La economía ambiental consiste en la aplicación de los principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales” (Field y Field, 2003, pp. 3).

“La economía ambiental tiene que desempeñar un papel importante en el diseño de políticas públicas para el mejoramiento de la calidad ambiental” (Field, 1995, pp. 12). Esto se debe a que hay que tener en cuenta que toda la actividad económica depende de la extracción de recurso

brindados por nuestro medio y que a este mismos van a parar residuos por lo mismo, como en el caso de los mares que son proveedores de industrias pesqueras y receptor de ríos contaminados.

En la evolución del pensamiento económico se ha tenido en cuenta al entorno ambiental como uno de los generadores de riqueza, y es notable en la teoría fisiócrata quienes la exponen como uno de los tres factores de producción acompañando al trabajo y el capital. La tierra ofrece los recursos naturales que se explotan para la producción de bienes o prestación de servicios, y no se ha tenido en cuenta durante mucho tiempo su tasa de retorno de capital natural.

Gracias a los estudios realizados que comenzaron a mitad del siglo pasado, se ha llevado a tener un desarrollo desde la teoría económica dirigida hacia el ambiental natural y poder llegar a un punto óptimo en la eficiencia de uso de los recursos de este tipo. Por este motivo se crean instituciones encargadas de estudiar la interdisciplinariedad entre ciencias sociales y las naturales para así resolver el problema del agotamiento de los recursos del planeta y que pueda seguir en funcionamiento del subsistema económico sin poner en riesgo la vida del planeta.

Nuevas teorías han surgido con propósitos de mejorar la eficiencia del crecimiento económico llegando a incluir el ambiente como una variable endógena en sus modelos y llegando también a conclusiones sobre el agotamiento de las reservas del mundo; por ejemplo para el sector minero energético que depende de combustibles fósiles para preparar combustible para transporte.

La economía ambiental implica todos los costos inherentes al deterioro y el control del ambiente, aparte de la totalidad de los beneficios derivados de la protección de los recursos y el ambiente en un esquema global de costo-beneficios, con equilibrio de los costos y beneficios en cada sector del quehacer humano, fortalecido, de una u otra manera, la base de recursos a la que recurrirán las generaciones presentes y futuras. El concepto de la

“astronave Tierra” tiene mucho de consideración, mientras que la necesidad de su manejo cuidadoso es una obligación de toda la humanidad (Gilpin, 2003, pp. 1).

Sabiendo que cada actividad de cada sector genera unos tipos de residuos particulares, y que tanto estos residuos como la pérdida de las propiedades iniciales de la materia transforma conllevan unos costos y que la satisfacción de una necesidad llevará a un beneficio individual o social, la economía ambiental aporta un margen costo-beneficio teniendo en cuenta cada variable de control y deterior del mismo; las externalidades negativas sobre el ambiente es una manera equivocada de actuar con el compromiso que se tiene hacia las generaciones futuras.

La economía ambiental tiene un eslabón pendiente de revisión y que debe ser tenido en cuenta a la hora de toma de decisiones, y es el hecho de que se permite un nivel de contaminación sobre el ambiente al hallarse por parte de la empresa emisora de la externalidad un punto óptimo de recuperación, y pasando este punto las empresas tendrán que asumir los costos de los daños.

Detrás del análisis está el hecho de que la empresa no va a tener incentivos para contaminar más allá del nivel óptimo, porque si lo hiciera, tendría que asumir los costos de revertir el daño que produce por contaminación. Por otro lado, este nivel económicamente óptimo, deja un espacio para que la empresa contamine, por lo que en este modelo, lo óptimo implica que haya de todas formas contaminación (Chavarro, 2005, pp. 47).

Entonces si la contaminación está directamente relacionada con el nivel de extracción de materias primas para la producción, por deducción con la disminución de los volumen de estos recursos, que pudieran ser compensados con el reciclaje que es una de las formas de conseguirlo y que permite mantener la oferta productiva para la demanda del mercado.

2.1.2. Economía y Ecología.

La economía ecológica es el estudio de las relaciones entre el gobierno de la casa de los seres humanos y el gobierno de la casa de la naturaleza. Dicho de otro modo, es el estudio de las distintas interacciones entre sistemas económicos y sistemas ecológicos (Common y Stagl, 2008, pp. 1).

Para la economía donde se tiene en cuenta el sistema ecológico como fuente de los recursos naturales, es claro igualmente que las consecuencias que traiga el crecimiento de la economía incumbe a las entidades de cada región que se encuentra dentro del sistema de neoliberal, modelo de desarrollo. Por lo tanto es nuestra responsabilidad asumir el rol de asegurar una recuperación sostenible de la naturaleza por medio de políticas ambientales dirigidas a la conservación de recursos que van a necesitar las generaciones siguientes en cada punto de la geografía mundial.

Para el logro de tal meta es necesaria la convergencia entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, en especial de la economía y la ecología. En ese sentido surge la propuesta de la economía ecológica como la síntesis transdisciplinaria (Constanza, 1994) que se encarga de plantear y analizar las claves que impiden el logro de la sostenibilidad planetaria. (Chavarro, 2005, pp. 58).

En sus principios el sistema económico no conocía los límites que le imponía la naturaleza, sin contar que no se comprendía el ciclo natural de la materia y las reacciones sobre el área donde se encuentren, además a largo plazo no se vislumbraba fenómenos naturales que tuvieran que ver con estos ya que los estudios de investigación eran demasiado limitados como en el caso de las leyes físicas de la termodinámica.

Actualmente se comprende de mejor manera el sistema natural y por esto se conoce que si la sociedad moderna sigue por este mismo camino de consumo desmesurado sobre los ecosistemas como en el caso de los bosques, selvas y mares, será cada vez más difícil de encontrar un equilibrio natural para biosfera, esto por el hecho de que la tasa de recuperación de un ecosistema es cada vez menor a medida que disminuye el capital natural.

La economía y la ecología tienen punto comunes que permiten su integración para un estudio investigativo desde ambas ramas, como son el querer comprender el comportamiento de los flujos de energía y materia, además de conocer la implicación de cada actividad de los individuos que conforman este ecosistema.

Igualmente, en ambas disciplinas se comparten conceptos como especialización, competencia y comunidad, también el hecho de que funcionan como sistemas abiertos que dependen de la transferencia y transformación de energía que les proyectan y transmite el entorno en donde se encuentra el sistema; estos sistemas están comprendidos por individuos de cada especie y que trabajan con organización desde la estructura social jerárquica de mando dentro de la comunidad.

El desarrollo sostenible debe ser el objetivo de cada comunidad independiente del sistema económico que se maneje, sin desconocer el objetivo de reducir al mínimo la emisiones que traigan impactos negativos sobre el ambiente, y buscar a una reducción de impacto cero (0) si es posible, conociendo cada aspecto de los sistemas ecológico y económico para que trabajen juntos evitando que existan daños o consecuencias irreversibles. Las tradiciones culturales más amigables y la tecnología juegan un papel importante para el entendimiento de la naturaleza.

Según lo expresado en el Informe Brundtland, lo que se necesitaba era una nueva clase de crecimiento económico cuyo efecto en el medio ambiente fuera mucho menor y que, en lugar de representar una amenaza a la sostenibilidad, contribuyera a aumentar la capacidad del

sistema conjunto de economía y medio ambiente de satisfacer las necesidades humanas (Common y Stagl, 2008, pp. 9).

2.2. Aspectos Legales y Normativos

Para la orientación y puesta en marcha del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en su estructura normativa y sus alcances principales, se cuenta con una normativa de orden nacional y municipal referido en las siguientes leyes, decretos, resoluciones, acuerdos y normas de reglamentación:

- Ley 99 de 1993 expedida por el Congreso de la república: Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural; determina que el establecimiento de límites máximos, se hará con base en estudios técnicos de emisión, descarga, transporte o depósito, fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias que causen degradación al medio ambiente, como son los productos químicos o biológicos utilizados en actividades productivas (
- Ley 142 de 1994 expedida por el Congreso de la república: Contiene el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios y fundamentalmente abre al mercado privado la contratación de la prestación de los servicios de aseo, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, gas natural y telefonía. Establece para las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos, obligaciones específicas

para garantizar la preservación de la calidad ambiental. Define lineamientos para que sus actividades se desarrollen, garantizando la función social de la propiedad pública o privada y la función ecológica de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Señala que la recolección y disposición de residuos de estas entidades se hará según las normas ambientales y de salud pública vigente.

Decretos Dirigidos a Reglamentar la Gestión de Residuos Sólidos y el Reciclaje

- Decreto 2981 de 2013 expedido por el Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo; dentro del cual se contempla Almacenar y presentar los residuos sólidos, de acuerdo a lo dispuesto en este decreto, en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los municipios o distritos, en los respectivos programas para la prestación del servicio público de aseo, Realizar la separación de residuos en la fuente, tal como lo establezca el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Almacenar en los recipientes la cantidad de residuos, tanto en volumen como en peso, acorde con la tecnología utilizada para su recolección.
- Decreto Municipal 096 de 2013 expedido por la Alcaldía Municipal de Bucaramanga, por la cual se establece como obligatoria la separación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos domiciliarios en el Municipio de Bucaramanga, y que los residuos deberán separarse de acuerdo a la fuente de generación residuos orgánicos de residuos reciclables en bolsas diferentes.
- Decreto Municipal 0118 de 2008 expedido por el Consejo de Bucaramanga, mediante el cual se reglamenta el funcionamiento interno de las plazas de mercado del municipio de Bucaramanga (San Francisco, Guarín y la Concordia).

- Decreto 1505 de 2003 expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los PGIRS. Establece que el aprovechamiento tiene una doble connotación: aprovechamiento en el marco de la gestión integral de servicios públicos y el aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo. Reglamenta el servicio de recolección de residuos aprovechables y no aprovechables acorde con lo establecido en el PGIRS.
- Decreto 4741 de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. ALCANCE. Las disposiciones del presente decreto se aplican en el territorio nacional a las personas que generen, gestionen o manejen residuos o desechos peligrosos.
- Decreto 2811 de 1974 expedido por la Presidencia de la República de Colombia, Art. 38: Por razón del volumen o de la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la obligación que recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.
- Decreto 1140 de 2003 expedido por la Presidencia de la República de Colombia, Artículo 1, "Parágrafo 4°. Las plazas de mercado, cementerios, mataderos y/o frigoríficos deben establecer programas internos de almacenamiento y presentación de residuos de tal manera que se reduzca la heterogeneidad de los mismos y facilite el manejo y posterior aprovechamiento, en especial los de origen orgánico.

Resoluciones expedidas para el manejo de residuos sólidos

- Resolución 1045 de 2003 expedida por MADS, donde adopta la metodología para la elaboración y ejecución de los PGIRS en todo el país.
- Resolución 609 de 2013 expedida por el Área Metropolitana de Bucaramanga, donde reglamenta la gestión integral de residuos sólidos en plazas de mercado y centros de mercado urbanos del Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Normativa Metropolitana en Acuerdo que reglamenta la separación en la fuente, la recolección y gestión integral de residuos sólidos
- Acuerdo Metropolitano 012 de 2013 (AMB) expedido por el Área Metropolitana de Bucaramanga, por el cual se declara como hecho metropolitano la gestión integral de los residuos sólidos y se establece como obligatoriedad la separación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos domiciliarios en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Normativa técnica colombiana en manejo de residuos sólidos

- Norma GTC 86: 200, Guía para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos -GIR-.
- Norma GTC 24: 2009 Gestión Ambiental Residuos Sólidos, guía para la separación en la fuente de los residuos sólidos.
- Norma GTC 53-7: 2009, guía del aprovechamiento de residuos orgánicos no peligroso.

2.3. Aspectos de Conceptualización

- Residuo: Externalidad producto de la transformación de un recurso.

- Compost: Fertilizante compuesto de residuos orgánicos (desechos domésticos, hierbas, deyecciones animales, etc.), tierra y cal.
- Desarrollo Sostenible: El desarrollo sostenible, según el informe Brundtland (1987), es un desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades.
- Economía Ambiental: Aplicación de los principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales.
- Economía convencional: Economía neoclásica base del sistema económico moderno.
- Economía Ecológica: Es el estudio de las relaciones entre el gobierno de la casa de los seres humanos y el gobierno de la casa de la naturaleza.
- Residuos sólidos orgánicos: Desechos generados después del consumo de un alimento, con un ciclo de descomposición relativamente corto.
- Relleno Sanitario: Sitio donde se deposita y se tratan las basuras.

2.4 Generalidades sobre Gestión de Residuos Sólidos Orgánicos

2.4.1. Postura global y nacional por la generación de basuras.

Los proyectos que van dirigidos al manejo de los residuos orgánicos o biodegradables, juegan un papel significativo en búsqueda de la sostenibilidad ambiental, ya que como se ha mencionado anteriormente, son el mayor valor porcentual en los totales de acumulación de basuras que son

llevados y que actualmente se encuentran dentro de los rellenos sanitarios municipales; esto hace que sean de gran importancia para el objetivo de mitigar los efectos sociales y ambientales de su contaminación.

Por lo anterior, hay organismos internacionales ven con preocupación esta sobre acumulación de basuras en las grandes urbes de todo el mundo, haciendo énfasis en los aumentos de volúmenes de las grandes ciudades de los países en desarrollo; esto se hace evidente cuando se mira el informe hecho por el Banco Mundial en el año 2012 llamado *What a Waste: A Global Review of solid Waste Management* (Que desperdicio: Una Revisión Global de los Residuos Sólidos), donde se hace un cálculo de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) dando una aproximación al entendimiento del problema.

Este informe nos muestra la urgencia de plantear alternativas por parte del estado para el manejo de los residuos sólidos, ya que esta sobre acumulación de basuras es del fruto crecimiento económico, por esto se hace necesario encontrar un punto de equilibrio entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.

Se proyecta que para el año 2025 existirá un aumento aproximado del 70% en la generación en los Residuos Sólidos Municipales; lo anterior con base al año 2012, donde se pasará de 1.300 millones de toneladas al año hasta alcanzar las 2.200 millones de toneladas por año.

Los autores del informe *What a waste* (Que desastre), señalan que la crisis que se avecina en el terreno del tratamiento y gestión de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), son a causa del aumento en la calidad de vida, confundida generalmente con mayor consumo en cada una de las ciudades y el crecimiento de las poblaciones urbanas de los diferentes países. Encontrando una correlación entre el mejoramiento de la calidad de vida y el aumento de las basuras y

particularmente de los materiales inorgánicos; temiendo consecuencias como las generadas por el cambio climático.

Efectos adicionales consecuentes de una mala gestión de los RSM son observables por ejemplo en el efecto invernadero, donde para el año 2012 se estimó que el 5% de estos gases se producen después del consumo de productos y cerca del 12% son generados en los vertederos y/o rellenos sanitarios.

Por todo esto se han concretado acuerdos internacionales hechos en la cumbre de la tierra, como lo fue la agenda 21, y las políticas de muchas regiones del mundo han comenzado a cambiar en este sentido de buscar mitigar o eliminar todo tipo de residuos que son generados en la producción de bienes y servicios; para con esto lograr un desarrollo sostenible con el medio ambiente y de esta forma no llegar a la desaparición de los recursos naturales y por ende de nuestra misma especie.

La agenda 21 establece la implementación de Indicadores Ambientales (IA) o Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS), para poder hacer la medición de los costos medio ambientales en el crecimiento económico. Estos indicadores empezaron a tener un desarrollo en su parte metodológica en diferentes partes del mundo, siendo los países desarrollados sus impulsores.

En el caso de Colombia, hace unas décadas atrás se empezaron a tomar medidas legales e información sobre la situación del país en cuanto a datos de residuos convencionales.

Dando como resultado que apoyado en cifras como las 14.000 toneladas diarias de residuos sólidos generados en el país en 1994, y su considerable aumento a más de 22.000 toneladas en 2004, proyectando una generación mayor para los años subsecuentes (Senado de la República de Colombia, 2004). Para 2008, el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el marco de los lineamientos de la Política de Gestión de Residuos

Sólidos, presentó una cifra de 28.800 toneladas diarias de residuos sólidos producidos en Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Min Ambiente], 2012, pp. 46 - 47).

Aquellas alternativas que son diferentes o complementarias a los rellenos sanitarios que están dirigidas a reciclar en forma social y económicamente sostenible en estos centros del país, como plantas de reciclaje, donde “cerca de un 17% de los residuos generados a diario en el país son recuperados” (Min Ambiente, 2012, pp. 47). Tan los residuos orgánicos son aprovechados en forma de compostaje o lombricultura, pero han tenido diversos resultados a pequeña escala donde la mayoría no han sido exitosos o sus resultados no han tenido un gran impacto a nivel nacional, haciendo de los rellenos sanitarios la alternativa más aceptada económicamente. Se espera que se hagan efectivos los planes de gestión de residuos sólidos en cada municipio del país, para mejorar este aspecto.

Para 2012 llegaron a los sitios de disposición final 26.537 toneladas diarias de residuos, de esta cantidad solo 79% de los municipios del país realizaron una disposición de residuos en sitios adecuados, tales como rellenos sanitarios y plantas integrales. Este porcentaje corresponde a la disposición de 25.091 toneladas por día, mientras que el 21% restante de los municipios continúa disponiendo 1.446 toneladas diarias en sitios de disposición inadecuados, como botaderos a cielo abierto, enterramientos, cuerpos de agua y quemas (Min Ambiente, 2012. pp. 47).

2.4.2 Los Desechos Orgánicos e Inorgánicos.

Los desechos o residuos orgánicos son desechos biológicos (materia orgánica) que proviene de toda la materia viva, ósea, materia compuesta por organismos, entre la que se encuentra todo el conjunto de restos biodegradables, como los desechos de plantas y animales generados por los mismos seres en los diferentes ecosistemas en donde se encuentran. Entre estas materias se incluyen los restos de frutas y verduras, además de los restos generados en la poda de plantas o jardinería.

Hay que tener en cuenta que todo producto después de ser previamente desechado, por el hecho mismo de ser una materia o sustancia entra en unos procesos de descomposición. Los desechos o residuos orgánicos tienen una descomposición natural en donde tienden a desintegrarse o denigrarse y transformarse en otro tipo de materia orgánica, llevándose a cabo este proceso en corto tiempo por la acción de agentes biológicos como hongos, bacterias y hasta por la misma erosión del agua, sol y aire.

Cuando la materia orgánica retorna a la tierra de forma natural ayuda en diferentes procesos del suelo para con su estructura, también favoreciendo una buena porosidad mejorando la aireación, penetración de agua y retención dando un ambiente biológico para la procreación de organismos y microorganismos que contienen los nutrientes que se absorben por medio de las raíces y favorecen al crecimiento de la planta, además de disminuir los riesgos de la erosión de la tierra.

Aunque toda la materia se degrada con el tiempo, hay materiales que demoran más que otros en sufrir los cambios que trae la descomposición en todas sus moléculas, haciendo que se conviertan en químicos naturales del ambiente, pero su diferencia consiste en la forma en que

afectan el ambiente o entorno donde se encuentran. En el caso de materiales artificiales como el plástico o hierro que tienen sustancias tóxicas, pueden perjudicar el entorno donde se realice sus cambios químicos moleculares o descomposición. La materia inorgánica no tiene fuerza vital, por esto se encuentra inerte y es la diferencia a la orgánica, también se recuerda que no contiene moléculas de carbono, como en el caso de la cal.

2.4.3 La Plaza de Mercado como Generadora de Desechos Orgánicos.

La plaza de mercado cumple con el rol de proveedor de alimentos en su mayoría de origen agropecuarios desde el campo; buscando garantizar la estabilidad de los productos de este tipo a un bajo costo y en un mínimo de condiciones óptimas de calidad desde el carácter ambiental y sanitario entre estos, además de dar un valor agregado el hecho de que estos productos son la canasta básica familiar para el consumidor.

La plaza de mercado tienen su origen desde la colonia desde el momento en que los campesinos y artesanos de las regiones salieron a ofrecer sus productos en las plazas mayores de los pueblos, municipios y ciudades por la conflagración de personas que allí se presenta; por lo tanto, las plazas de mercado se convierten en centros de desarrollo económico y cultural, y por ende en generadoras de residuos.

Por lo tanto, las plazas de mercado generan residuos de tipo biodegradables u orgánicos en su gran mayoría, que contienen como característica principal una descomposición fácil y rápida; aprovechando este material orgánico se verá la disminución de los volúmenes de basuras que van para los rellenos sanitarios material para su depósito final.

Los orígenes de los desechos orgánicos en las plazas de mercado vienen dados por diferentes factores como por ejemplo desde las pérdidas en el momento en que se cosecha, o después de la cosecha de las frutas y verduras que se llevan al comercio y que se van acumulando hasta causar un significativo volumen de residuos que van a parar a los centros de abastecimiento.

Las costumbres de empaque de las cargas de los campesinos es otro factor que va generando residuos orgánico, por utilizar herramientas inadecuadas de embalaje y pesado con unidades de medidas que no son eficientes para el transporte, ya que no se tiene en cuenta el producto sino que se generaliza, como por ejemplo transportar naranjas de la misma forma que se hace con los frutos secos.

En el caso de los volúmenes de residuos después de cosechas, al cometerse errores o realizarlos de forma incorrecta, se evidencia como en el caso del centro de abastecimiento Corabastos en Bogotá D.C, en donde se tiene que “las pérdidas pos-cosechas en frutas, desde la recolección hasta el consumo, llegaron al 35%” (Amador, s.f; pp. 4).

Las consecuencias de las pérdidas después de cada cosecha significa pérdidas económicas para agricultores, distribuidores y consumidores, aumentando el costo por efecto de la disminución de oferta, y también que se aumenten los volúmenes que llegan al relleno sanitario de forma innecesaria.

Según unos estudios hechos por el Sena y Cenicafe en el año de 1997, se perdieron 2,2 millones de toneladas, lo que ascendió a \$1,2 billones de pesos en ese periodo (Amador, s.f; pp. 4). Por son cada vez más necesarias medidas para el control en el descargue de los productos para que aseguren un buen trato y separación dentro de la plaza de mercado.

2.4.4 Investigaciones en la Gestión de los Residuos Sólidos Orgánicos en las Plazas de Mercado de Colombia.

En nuestro país, se han dado una serie de estudios por parte de algunas facultades ambientales de instituciones educativas. En el caso del sistema gestión ambiental es presentado por un grupo de aprendices de la especialidad en técnico en sistemas de gestión de manejo ambiental del SENA, organizado para su práctica en la plaza de mercado del municipio de Jamundí, Valle del Cauca (Aprendices SENA... s,f) allí se llevó un proceso de caracterización de los residuos sólidos que se generan, con el propósito de encontrar un ambiente más amigable para los usuarios de la plaza de mercado y sus alrededores.

También podemos encontrar estudios de investigación desarrollados en la capital del país; en la ciudad de Bogotá se encuentra el segundo centro de abastecimiento más grande de todo Suramérica, estamos hablando de La Corporación de Abastos de Bogotá S.A, o mayormente reconocida como Corabastos; en este sitio se llevó a cabo un estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de desechos orgánicos (Morales y Aristizabal) donde para el año 2007 da como conclusión la viabilidad óptima del proyecto financiero, favorecido con una tasa interna de retorno del 45,24% y favoreciendo con la eliminación de los centros de acopio más de 23.0

00 toneladas al año de RSO, y así contribuir a la búsqueda de un desarrollo sostenible.

Igualmente se ha realizado una solución propositiva para la problemática vivida por la generación de basuras por parte de la plaza de Cereté, Córdoba, en la plaza de mercado llamada Cereabastos en donde, según el estudio (Rivera, 2009) en días de comercialización existe una importante cantidad de residuos que no son aprovechados por los vecinos de la plaza ni por los

encargados de la recolección de basuras en el momento en que se hizo el diagnóstico por parte de los investigadores integrantes de la facultad de gestión ambiental de la universidad Javeriana. En esta investigación se evidencia en las conclusiones la falta de cultura ambiental para con el manejo de los residuos sólidos, produciendo impactos sobre el ambiente de forma directa; además siendo desaprovechados los residuos reciclables y perdiendo una oportunidad de desarrollo socioeconómico de los habitantes de la plaza y de otras personas de la comunidad.

2.4.5 Beneficios del aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos.

“Los fundamentos de la política para la gestión de residuos sólidos en el país están contenidos principalmente en la constitución política, las Leyes 99 de 1993 y 142 de 1994” (Min. Ambiente, 1997, pp. 9).

Las alternativas para el aprovechamiento de los RSO son diversas, ya que pueden ser transformadas desde el compostaje, pasando como alimento de animales hasta el desarrollo de biocombustibles; siendo todas estas maneras útiles en el objetivo de reducir los volúmenes de basuras.

Los beneficios vienen dados dependiendo del uso que se le den a los residuos orgánicos; por esto es importante tener en cuenta alguna de ellos.

En el caso de los biocombustibles observamos que el 85% es degradado en 28 días, dando productos como el etanol, que en su utilización reduce la emisión de humo y por ende de partículas de monóxido de carbono (CO) a la atmósfera. El biodiesel es también biodegradable, que llegado

el caso de que no se tenga en cuenta el origen de aceite que se utiliza para su producción, no aportaría, ya que reduce la emisión del hollín en 40-60% y de monóxido de carbono entre 10 y 50%.

El biogás es una mezcla de gases producidos por microorganismos que pueden descomponer la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Entonces, a través de la tecnología del biogás se puede convertir los RSO y basura en energía eléctrica, térmica, fertilizantes orgánicos y/o biocombustibles. Siendo el biogás la tecnología de conversión más eficiente por encima del bioetanol, biodiesel, BTL, entre otros. Su importancia es tal que actualmente existen más de 8.000 plantas de producción de biogás, solo en el continente europeo y es considerada una energía renovable como inversión estratégica, rentable, que es sostenible ambientalmente y genera compromiso social.

Se han desarrollado numerosas investigaciones sobre residuos orgánicos a nivel nacional e internacional en países desarrollados, para buscar la eficacia y eficiencia en la transformación de biogás y compostaje.

Los residuos orgánicos de la plaza de mercado, por sus valores de relación carbono a nitrógeno del homogenizado, se recomienda mezclarlos con materiales como la paja, madera y pasto para una mayor optimización.

Con el compostaje ya hemos mencionado su beneficio como acondicionador para la tierra desde su transformación en abono orgánico, esto sería adicionalmente a un bajo costo. Y en el caso del biogás puede contribuir a que los costes energéticos, económicos y ambientales, sean menores por efecto del proceso biodegradable en la descomposición y transformación de la materia.

Muchos programas que se llevan a cabo en la gestión de residuos orgánicos, tienen en cuenta factores que son claves para que sean más eficaces, como en el caso de que se tenga en cuenta la acogida del proyecto o el plan, por parte de la comunidad en donde se desarrolla, al igual que la separación y recolecta de otros residuos reciclables, sin descuidar la idea de la utilización de un plan de recogida selectiva que ayude a que el producto final, en este caso el compost, sea de mejor calidad.

2.4.6 Programas de manejo de residuos biodegradables para el Desarrollo de compostaje.

Los siguientes son ejemplos de programas que están siendo desarrollados para resolver la problemática de los volúmenes de basuras en los municipios. Estos planes se llevan a cabo en las calles y/o en los sitios de gran generación de basuras, como en el caso de las plazas de mercado o las conocidas galerías. Son ejemplos tomados de algunos países europeos, quienes han aprovechado la factibilidad económica y su facilidad técnica.

Se espera que los siguientes programas nos inspiren para la implementación en nuestra región, como:

- El Programa de Recogida Selectiva y Compostaje de BAIX CAMP: Se desarrolla en la comunidad autónoma de Cataluña, desde su departamento del Medio Ambiente establece la normatividad y supervisión; lleva dos años y medio de gestión en donde se han comercializado aproximadamente 900 toneladas de compost. Este programa se basa en la recogida selectiva de residuos domiciliarios, también de contenedores puestos en las calles y recogida de fracciones

biodegradables de aquellos generadores de gran escala como por ejemplo hoteles, mercados, colegios, etc. El manejo de recogida selectiva se lleva a cabo desde 1997 con una continua ampliación de su cobertura; el éxito del programa se ha dado por diferentes motivos entre la que se destaca la normativa de la *generalist* de Cataluña, para establecer la obligatoriedad de la recogida selectiva, he igualmente la opinión pública se encuentra favorable al programa (Comisión Europea, 2000).

- El Programa de Recogida Selectiva y Compostaje de BARCELONA: Se lleva a cabo en el área metropolitana de Barcelona, donde se composta aproximadamente 10.700 toneladas de residuos al año. Consiste igualmente en la recogida selectiva del material biodegradable de los hogares a domicilio por parte de contenedores que se establecen en las calles, y también de grandes generadores de residuos que en la actualidad están incluidos 40 mercados de abasto de Barcelona, desde los contenedores de las calles; esta recogida selectiva empieza a pequeña escala en el año 1997, desde que se aprueba la gestión de residuos y actualmente este plan de manejo está en plena evolución (Comisión Europea, 2000).

- El Programa de Recogida Selectiva y Compostaje de Montejurra: Gestionado administrado por la Mancomunidad de Montejurra que es una unidad administrativa de municipios que suministra diferentes servicios. Este programa hace recogida selectiva de aquellas fracciones biodegradables en las basuras domésticas y de calles, que son llevados a una planta centralizada. Aproximadamente se producen 2.000 toneladas de compostaje desde 10.000 toneladas de residuos biodegradables, esto hace que del total de basuras llevadas a la planta, se disminuye hasta el 20% los volúmenes de basuras y sin contar sus nuevas propiedades fisicoquímicas, con sus respectivos beneficios (Comisión Europea, 2000).

Aunque los ejemplos anteriores corresponden a recogida de basuras domésticas, también es de notar que se cuentan con la recogida de contenedores ubicados en las calles para los productores a gran escala. Las plazas de mercado, en el caso del programa de Barcelona, juegan un rol significativo la implementación de la recogida de los residuos sólidos en forma selectiva.

Otro ejemplo se puede ver en la ciudad de Bogotá, más específicamente en el caso de cuatro plazas de mercado, donde ya cuentan con beneficios económicos por un mejor manejo o un manejo integral de los residuos del lugar, con cuatro (4) toneladas diarias de orgánicos generados en las Plazas de Mercado Quirigua, Ferias, Doce de Octubre y Siete de Agosto, y son aprovechadas obteniendo beneficios ambientales y económicos por el orden de los \$32 millones, reduciendo la tarifa de aseo en un 80% (Leal, 2015).

3. El Manejo de Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado Municipal

3.1 Plazas de Mercado Administradas por el Municipio de Bucaramanga

3.1.1 Las plazas públicas de Bucaramanga y la problemática ambiental.

En la ciudad de Bucaramanga existe un problema de sobre-acumulación de residuos como se ha visto, en donde el relleno sanitario de la ciudad ha sobre pasado su capacidad de depósito, esto se

ve claro cuando se expide el decreto 0190 del 30 de septiembre de 2013 donde se declara la emergencia por riesgo ambiental en el Municipio de Bucaramanga.

Por lo anterior se nota un desmejoramiento de la imagen por falta de cultura y planificación en la gestión de todos los residuos que están a cargo del municipio y que afectan a las zonas marginales, haciendo notorio la necesidad un manejo adecuado de los mismos, para evitar el mal aspecto de las zonas de la ciudad, como plazas de mercados, y que se fomente la propagación de enfermedades a causa de roedores y otras plagas; en el caso de las plazas de mercado que son focos críticos, con la consecuente contaminación de alimentos por el tipo de residuos y los volúmenes que manejan.

Las plazas de mercado como generadoras de residuos sólidos, en principal medida de desechos orgánicos, debería ser un baluarte en la búsqueda de la sostenibilidad ambiental y dar el ejemplo en la gestión de sus residuos. Con las administraciones de cada una de las plazas y desde la secretaria del interior, se iba a realizar la formalización de las plazas a cargo del municipio e implementar un plan de manejo de los residuos allí generados en búsqueda de mejorar la disposición y mitigar la contaminación que se presenta en estos lugares. Entonces se llevó a cabo una prueba piloto con la Fundación Urdimbre Eco social (Chío, 2013. párr. 15) que se encargaría de la recolección de los residuos orgánicos del punto de comercialización de frutas y verduras para poder transformarlos en compost.

La anterior estrategia se implementó en la Plaza de San Francisco en colaboración de los usuarios comerciantes, donde se permitió una disminución significativa en el volumen de basuras que llegará a dar un ahorro hasta de \$10 millones de pesos, en el servicio de aseo.

El gasto más oneroso para la plaza de mercado es el de la recolección de basura, que puede estar en unos \$24 millones aproximadamente, es decir, nos ahorraremos una gran cantidad de plata que vamos a poder invertir en las mismas plazas (Chío, 2013, párr. 15).

Es importante tener presente que pertenecen al Sistema de Plazas Públicas de Bucaramanga (SPPB), que son las plazas de mercado administradas por el municipio, las plazas de la Guarín, La Concordia, Kennedy y San Francisco.

Las plazas del SPPB adoptan el reglamento establecido en el acuerdo 0222 de Diciembre de 2014, donde nos muestran que la destinación y objeto es el de promover el funcionamiento eficiente del comercio en el mercado local, asegurando el correcto y oportuno suministro de los productos alimenticios agropecuarios y manufacturados, mediante un adecuado sistema de abastecimiento, conservación y distribución de los mismos. Esta administración corresponde a la secretaria del interior que vela por el cumplimiento del reglamento, ya que según la Constitución política de Colombia la función administrativa preceptúa como un servicio de los intereses generales, siendo la plaza de mercado un punto de encuentro para el intercambio económico y cultural entra en la definición como sitio de interés general.

3.2 Análisis del Manejo de Residuos Sólidos en La Plaza de Mercado La Concordia, según el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

3.2.1 Generalidades de la plaza La Concordia.

La ubicación de esta plaza de mercado es en la ciudad de Bucaramanga, más precisamente en la Calle 50 con Carrera 20 pertenecientes al barrio La Concordia. El área de su infraestructura cuenta con aproximadamente 1.500 metros cuadrados, disponiendo de cuatro (4) entradas para acceder a la misma; adicional cuenta con zona de parqueadero.

El horario de atención es determinado por el Secretario del Interior mediante Resolución o Decreto, de acuerdo a las necesidades del servicio, situación y conveniencia pública; en el caso de esta plaza su horario va desde las 5:30 a.m. hasta las 3:00 p.m.

En su interior se encuentran 312 locales - según el PGIRS entregado en Octubre de 2014 – que se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 38 locales cárnicos; 9 locales para cocinas; 40 locales para varios; 84 locales de frutas y fruterías; 23 locales de graneros; 8 locales de quesos y lácteos; 96 locales de verduras y hortalizas; 5 locales para pescado y 9 locales para pollo.

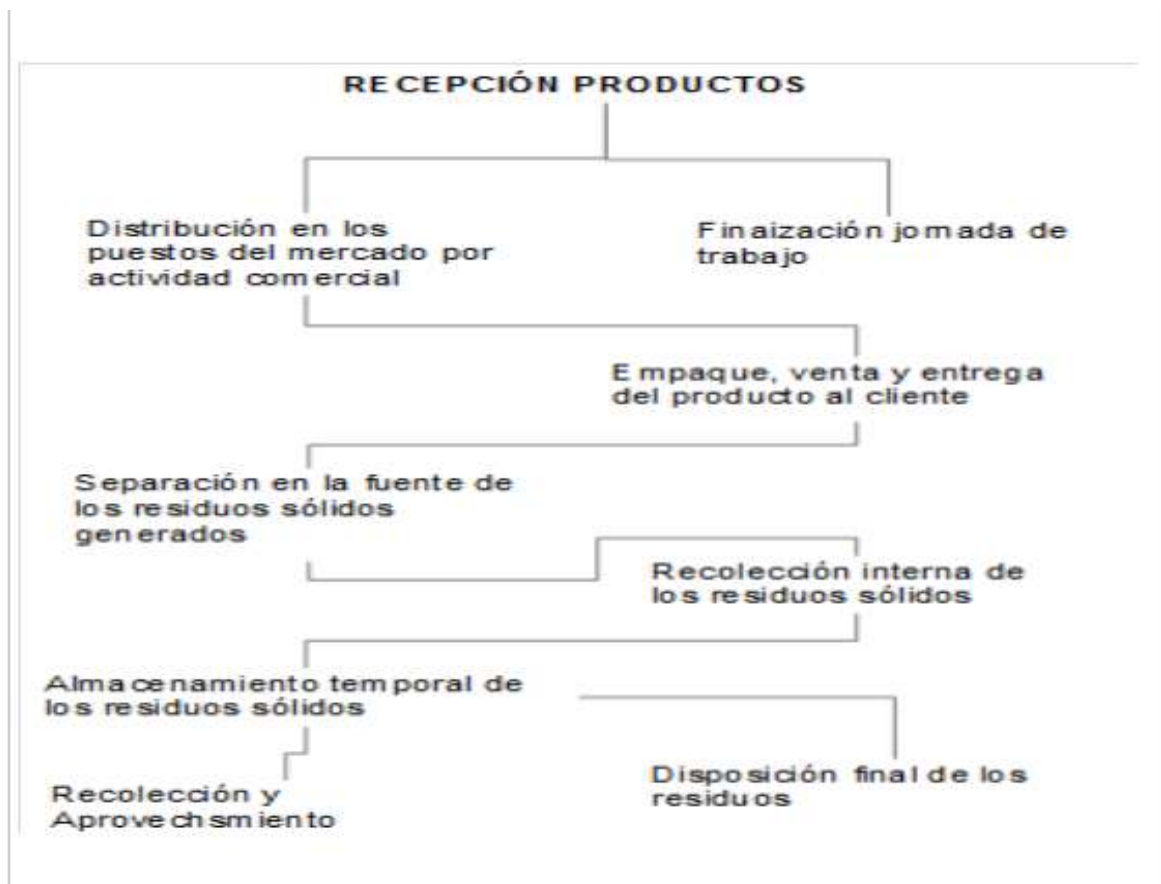
La plaza de mercado maneja influencia, por su ubicación, sobre una zona de población con estado socio-económico medio entre los estratos 2, 3 y 4. Siendo igualmente un sector comercial, industrial y residencial. En la figura 1 podemos ubicar a la plaza de mercado y un área de influencia cercana.



Figura 1. Ubicación y área más cercana de influencia de la plaza la Concordia. *Nota:* Fuente autor.

3.2.2 Descripción del negocio de Plaza de Mercado.

El proceso general de la plaza se resume en la compra, recepción, almacenamiento, distribución y venta del producto o mercancía. Sus ingresos dependen del arriendo cobrado a cada uno de los locales dentro de la plaza y el gasto se descompone entre los servicios públicos, seguridad y personal; donde la vigilancia ocupa aproximadamente el 51% del gasto, seguido por aseo el 47% y donde no se encuentran datos relacionados al I trimestre de 2014 para los servicios públicos.



En la figura 2 se observa la estructura principal del proceso de comercialización que tiene la plaza de mercado desde la recepción de materia prima para la venta hasta su disposición final o aprovechamiento.

La plaza de mercado cuenta con una estructura administrativa no formalizada legalmente, aunque esta se lleva a cabo desde lo dispuesto en el Decreto Municipal No. 118 del 17 de Julio de 2008, donde se reglamenta la administración con supervisión de la secretaría de gobierno. La administración está encargada de establecer los contratos de arrendamiento de cada uno de los locales comerciales; se le da la facultad y responsabilidad de supervisión de las empresas de aseo y vigilancia al administrador del lugar.

Allí ingresan productos como verduras, legumbres, frutas, productos cárnicos, lácteos, hierbas, desechables, productos de todo (granos, harinas, pastas, alimentos enlatados o envasados, bebidas, artículos de limpieza y aseo personal, dulces y licores), al igual que artículos misceláneos de vestir y accesorios, que corresponde a la materia prima de comercio. En donde no son sometidos a ningún proceso de valor agregado o transformación; ósea, tal como llegan se venden, exceptuando el empaque para el consumidor.

3.2.3 El proceso de caracterización de los residuos sólidos en la plaza de mercado y sus resultados.

La plaza de mercado de La Concordia ya utilizó el procedimiento de sectorización de residuos con el apoyo y bajo la responsabilidad del administrador de la plaza de mercado al igual que de funcionarios de la Administración Municipal- PGIR La Concordia-, realizado por medio de unas actividades desde un plan de gestión, donde se pueden resumir desde la socialización del programa con los comerciantes de los puestos de comercialización, también la identificación de cada punto de generación, las herramientas a utilizar, el cálculo de los volúmenes recogidos y los horarios a utilizarse en la recogida y caracterización.

La clasificación de los residuos en los que se va a dividir las basuras de la plaza de mercado es la siguiente:

- Residuos Orgánicos: Que son todos aquellos que pueden ser descompuestos por microorganismos aeróbicos. Este tipo de residuos son generados en su mayoría desde los puestos de frutas y verduras.

- Residuos Inorgánicos No Aprovechables: Son residuos que no se pueden reciclar ni reutilizar. El aceite quemado, las bandejas de icopor o pilas usadas son ejemplos de residuos de este tipo.
- Residuos Inorgánicos Aprovechables: Este tipo de residuos se puede reciclar o reutilizar como en el caso del cartón, papel o tetrapack.
- Residuos Especiales: Este tipo de residuos requiere la adopción de medidas de prevención particulares en el momento de la recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y su disposición.

Los datos de la tabla 1 resumen el resultado del proceso de caracterización después de una semana de registro en los volúmenes de generación de cada tipo de residuo sólido de en la plaza de mercado. En este cuadro observamos los datos que dieron en la caracterización de residuos sólidos de una semana en la plaza La Concordia; aquí la información del peso es dada en kilogramos.

Tabla 1. *Caracterización plaza Concordia. Fuente: AMB, PGIRS La Concordia (Agosto, 2014).*

TIPO DE RESIDUOS	PESO EN KILOGRAMOS							
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total semana
Orgánicos	486	972	778	790	680	590	800	5096
Inorgánicos no Aprovechable	77	68	100	98	78	85	100	606
Inorgánicos Aprovechable	2	2	1	0,5	1	2	1	9,5
Especiales	99	110	105	102	120	107	120	763
TOTAL	664	1152	984	990,5	879	784	1021	6474,5

De la tabla 1, podemos notar que en la columna 9 *total semana*, la cantidad de residuos sólidos es de 6.474,5 kilogramos para el total de la semana en la caracterización; con un promedio de aproximado de 924 kilogramos por día. Igualmente, en el caso de los residuos orgánicos se tiene un promedio de 728 Kg generados por día, para dar un total de 5.096 Kg generados en la semana.

En la figura 3 tenemos un gráfico de barras con los volúmenes de generación de la plaza de mercado; se puede observar y corroborar que la generación de los residuos sólidos orgánicos es la de mayor volumen de participación en el total de residuos; además que la generación de residuos sólidos inorgánico aprovechable no tiene una generación significativa en el total de las basuras y los residuos especiales, a pesar de ser los segundos en la contribución porcentual del total generado, no tienen ni la mitad de volumen de participación que los orgánicos.

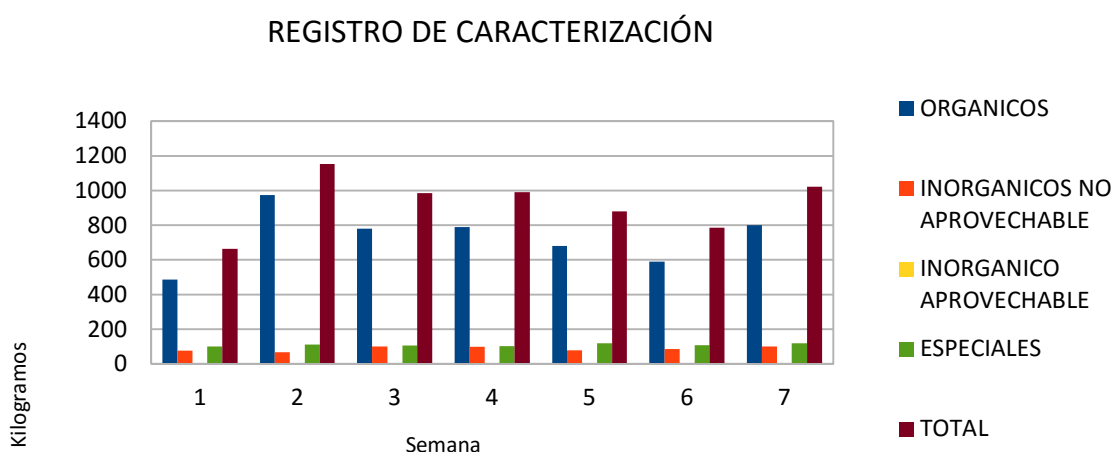


Figura 3. Resultados en porcentaje de la caracterización en la plaza. Fuente: AMB, PGIRS La Concordia (Agosto, 2014).

En la figura 4 se puede observar mejor como participa cada tipo de residuos en el total de generación por día de la plaza de mercado La Concordia, mostrando en el análisis que los residuos orgánicos (Zona azul de la barra) son casi el 80% de residuos por día en casi todos los días de la semana; cerca del 12% tiene participación por parte de los residuos especiales que corresponde a la zona verde de las barras; y los inorgánicos no aprovechables con el 9% (zona naranja de la barra) y finalmente los inorgánicos aprovechables son menores al 1% del total, donde no tienen zona en la gráfica por no tener significancia.

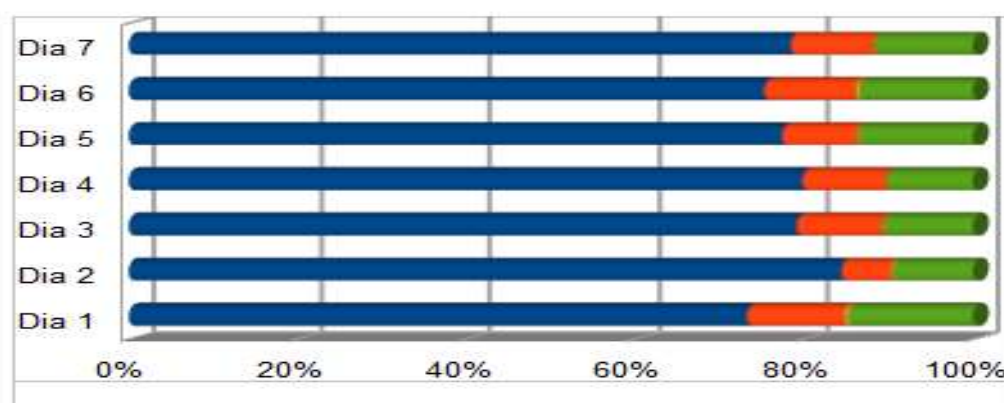


Figura 4. Valor porcentual del peso en cada día de la semana. Fuente: AMB, PGIRS La Concordia (Agosto, 2014).

Teniendo en cuenta la información anterior, se crea la tabla 2 donde se muestra el ahorro aproximado que tendría la plaza de mercado La Concordia y por ende el municipio de Bucaramanga desde la puesta en marcha del programa Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), desde el aprovechamiento de los RSO por concepto de la disposición final en el

relleno sanitario El Carrasco; aquí no se tiene en cuenta el costo en transporte del traslado de los residuos, ni otros conceptos.

Entonces de la tabla 2, octava columna, segunda fila (total semana), se encuentra el total de ahorro por semana de depósito en el relleno, que serían cerca de \$114. 660 pesos (Ciento catorce mil seiscientos sesenta pesos). Esto teniendo en cuenta un costo de \$22.500 pesos (veintidós mil quinientos pesos) por tonelada de residuos sólidos que cobra el relleno por su depósito.

Tabla 2. Ahorro en el depósito de los residuos en el relleno. Nota: Datos en pesos. Fuente: según datos del PGIRS, (Agosto 2014).

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	Total semana	MES	AÑO
\$10.935	\$21.870	\$17.505	\$17.775	\$15.300	\$13.275	\$18.000	\$114.660	\$458.640	\$5.503.680

También se observa el ahorro diario por el reciclaje de los RSO en la fila dos de las columna dos hasta la ocho. Donde se obtiene un ahorro diario promedio de \$16.380 pesos.

El ahorro mensual, teniendo en cuenta estos resultados, son de aproximadamente \$458.640 pesos (cuatrocientos cincuenta y ocho mil con seiscientos cuarenta pesos); y al año se tendría cerca de \$5.503.680 pesos (Cinco millones quinientos tres mil seiscientos ochenta pesos).

3.3 La Realidad Sobre los Residuos Sólidos en la Plaza La Concordia

La plaza de mercado La Concordia tiene entre sus documentos el manejo desde el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), donde con base a esté trabajo se han implementado una serie de actividades. En agosto de 2014, se hizo la caracterización de todos los RS generados en la plaza y así se dio un paso importante para llegar a conocer un promedio de volumen de los diferentes tipos de residuos sólidos que se manejan allí.

Lo anterior fue posible gracias al compromiso que se da desde la plaza, la administración general y los acuerdos logrados desde organismo Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), quienes por medio de mantener el contacto con institutos de educación superior, se realizan la investigación de proyectos y su factibilidad en cuanto a la buena gestión de las basuras.

Se ha ejecutado con anterioridad planes de recolección de los RSO en la plaza con la participación de los actores primarios y el apoyo de terceros en la recolección de lo que se genera de residuos sólidos en cada uno de los puntos de comercio y descarga de productos; esto brinda la oportunidad de conocer los beneficios del PGIRS y da, igualmente, experiencia en el proceso de manejo de RSO.

Lo anterior queda reflejado en casos como los de la Sra. Yaneth que opina “que deberían de hacerlo abono como se hizo antes” o como en el caso del Sr. Efraín Ríos que percibe ayuda para el ambiente y la disminución de costos de aseo, marcando además que “falta educación y compromiso desde el gobierno para encargar a personal que esté al frente de estos proyectos”, siendo ellos comerciantes de la plaza de mercado.

Con el PGIRS como herramienta (Johanna Martínez administradora de la plaza) ya que esté plan realiza la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control de los

programas internos de almacenamiento y presentación de residuos basados en la *resolución 0085* de 2015 del concejo de Bucaramanga, para la eliminación total de los desechos. Resalta la importancia de la herramienta del plan de gestión.

4. Estrategia para el manejo de los RSO de las Plazas de Mercado

“Plaza de La Concordia”

El aumento de la demanda por alimentos, los altos costos de los insumos para las siembras, los fenómenos climáticos y la Ley de los rendimientos decrecientes que afecta la productividad de la tierra apta para la cosecha, hacen inestables los precios de los alimentos. Para esto se dará un aporte a los insumos necesarios para la siembra hecha por los campesinos de la región por medio de la oferta de abono orgánico o compostaje, desde la táctica de una planta de compostaje y planteando la estrategia de una cooperativa para mantener en mira el objetivo de gestionar la mayor cantidad de residuos orgánicos en la ciudad.

La maximización de los recursos es el objetivo de la ciencia económica, y en especial el factor *tierra*, que es el único factor de producción que ofrece los recursos naturales para la producción de cualquier tipo de bien o servicio, por lo tanto las medida que vayan dirigidas a la conservación y recuperación de este factor, son temas prioritarios para la sostenibilidad del sistema económico actual y futuro, haciendo más eficiente la producción de bienes y servicios utilizando el mínimo de recursos.

4.1 Contenido de la estrategia

La propuesta se centra en la recuperación de los RSO que se generan en la actividad de mercadeo en la plaza de mercado La Concordia, ASOVEN y Las Rosita mediante la separación y aprovechamiento vía compostaje, desde la estrategia de crear un proyecto desde la viabilidad técnica, como también económica, social y ambiental. Esto se da desde la construcción de una planta de compostaje con operación manual que es viable técnicamente para producir compost. Es de aclarar que se van a incluir los RSO de las plazas ASOVEN y La Rosita por su cercanía a la plaza La Concordia, y garantizar la viabilidad del proyecto desde lo económico y una mayor significancia en lo social y ambiental.

Con el propósito de reducir el volumen de los residuos sólidos generados estas tres plazas de mercado que van a parar al sitio de disposición final o relleno sanitario, y ayudar a completar el ciclo natural esta valiosa materia orgánica de estos residuos sólidos y así utilizar esta materia prima en la transformación de abono orgánico y poder ofrecer una nueva alternativa a la demanda de fertilizantes por parte de los campesinos provenientes de veredas de Girón y Lebrija que históricamente convirtieron esta plaza como centro de suministros y venta directa de algunos de sus productos agropecuarios, es que se establece la economía solidaria (Cooperativa) como la forma organizacional de empresa y crear una planta de compostaje en donde se pueda transformar estos recursos orgánicos.

De utilizarse la materia prima generada desde las plazas de mercado y en particular los RSO en su totalidad, la generación en las plazas reducirían hasta en un 80% el peso total de sus residuos que van a parar al relleno sanitario de la región, llamado El Carrasco; además resaltando

la reducción del riesgo de contaminación de los suelos, aire, ríos, plantas, animales y personas, y disminuir el riesgo de afrontar problemas de salud pública en estas zonas.

Por esto, el aprovechamiento de los RSO desde una planta de compostaje más que cualquier capricho es una de las herramientas con que se disponen para aprovechar y contribuir a la búsqueda de un desarrollo sostenible para cada una de las comunidades, como lo son los usuarios de la plaza, entre ellos los comerciantes y campesinos.

4.2 Organización y Operación de la estrategia

4.2.1 Estrategia Organizacional.

Llevar a cabo el montaje de una planta de compostaje a partir de los RSO generados en la plaza de mercado La Concordia, ASOVEN y La Rosita, implica una organización que garantice el funcionamiento eficiente como ya se ha mencionado, y por esto la cooperativa destaca como organización de empresa idónea, por su carácter social como empresa.

Como se ha dicho para cumplir con el propósito de la propuesta, desarrollar la conformación de planta de compostaje desde una cooperativa, es la alternativa que cuenta con una serie de ventajas tributarias especiales, por el objeto social sin ánimo de lucro, y además concede que cada uno de los trabajadores o usuarios, sean los a portantes y gestores de la misma basados en el Art. 4 del Estatuto Tributario Nacional (ETN), para poder distribuir eficientemente los bienes o el servicio, satisfaciendo las necesidades de los asociados y la comunidad en general.

Los beneficios tributarios se ven sustentados en decreto 624 de 1989 (Estatuto tributario) en el artículo 19, donde se especifica que a las cooperativas son “entidades que estarán exentas del impuesto sobre la renta y complementarios si el veinte por ciento (20%) del excedente, tomado en su totalidad del Fondo de Educación y Solidaridad del que trata el artículo 54 de la Ley 79 de 1988, se destina de manera autónoma por las propias cooperativas a financiar cupos y programas de educación formal en instituciones autorizadas por el Ministerio Nacional de Educación”. Siendo un estímulo importante para su creación.

Declárese de interés común la promoción, la protección y el ejercicio del cooperativismo como un sistema eficaz para contribuir al desarrollo económico, al fortalecimiento de la democracia, a la equitativa distribución de la propiedad y del ingreso, a la racionalización de todas las actividades económicas y a la regulación de tarifas, tasas, costos y precios, en favor de la comunidad y en especial de las clases populares (Legislación cooperativa, 1988)

Es de tener en cuenta que una empresa cooperativa sin ánimo de lucro debe ser aquella que destine sus excedentes a la prestación de servicio de carácter social y a reintegrar a sus asociados parte de los mismos. En el evento que no se le dé destinación social, estará gravado a la tarifa del 20%, siendo más benéfica que la del resto de personas jurídicas, como en el caso de la empresa privada, que tributan al 33%.

También es de tener en cuenta que se favorece la creación de la organización cooperativa por parte de los comerciantes de la plaza, por el número de asociados que permiten pertenecer a esta empresa, ya que cualquier persona natural puede pertenecer a ella por libre decisión, teniendo derecho al voto sin importar el aporte de cada uno de ellos, y así lograr la participación en cada decisión tomada que afecte la sociedad.

Es necesario aclarar que en la cooperativa de trabajo asociado no se puede hablar de contrato de trabajo, ya que los asociados, en forma de personas naturales, trabajan en la cooperativa y harían una igualdad entre empleadores y trabajadores; entonces las relaciones de trabajo deben quedar estipuladas y acordadas en los reglamentos y estatutos desde la asamblea constitutiva de la organización.

La siguiente es una guía para la creación de una cooperativa, según el instructivo del ministerio de trabajo el cual es:

- Asegurarse de la existencia de la voluntad de asociarse bajo la forma de una cooperativa de Trabajo Asociado y constatar que exista el grupo de trabajadores dispuesto a asociarse.
- Determinar el tipo de cooperativa que va a formarse que pueden ser por objeto social general: integrales, multiactivas.
- Preparar la reunión previa para formalizar la intención y capacitar a los asociados en educación cooperativa básica (20 horas) a través de una institución especializada y acreditada, la cual certificará la calidad de formación básica para el asociado. Si no es posible este procedimiento, dentro de los tres meses siguientes a la constitución deberán certificar esta formación básica.
- Preparar la Asamblea constitutiva de la organización cooperativa.
- Nombrar al presidente de la Asamblea Constitutiva y a su secretario para proceder a desarrollar el orden del día.
- Proponer la aprobación de los estatutos.
- Elegir la primera junta directiva de la cooperativa.
- En la Asamblea Constitutiva también se elige a los integrantes de los mecanismos de fiscalización y control. También se nombra al revisor fiscal.

- En la Asamblea Constitutiva se puede tomar cualquiera otra decisión relacionada con el programa de acción de la cooperativa; el presupuesto y en el año siguiente los estados financieros de la Cooperativa; la afiliación a los órganos de segundo o de tercer grado, o a organismos internacionales.
- Elaboración del Acta de la Asamblea Constitutiva que contenga.
- El Acta Constitutiva debe ser firmada por los miembros fundadores.
- El acta con los estatutos debe ser elevada a escritura pública y solicitar el correspondiente número de Identificación Tributaria, para luego proceder al registro en la Superintendencia de Economía Solidaria, o en las demás superintendencias para las cooperativas especializadas.
- Hay que tener en cuenta que es importante revisar la Circular Externa No. 007 de 2008, Titulo III capítulo I emitida por la Supersolidaria donde muestra el procedimiento para la constitución de entidades que no ejercen actividad financiera.
- En la cámara de comercio debe hacerse el registro para obtener la personalidad jurídica donde se deben presentar mínimo los siguientes documentos:

Escritura pública o documento privado reconocido que contenga la constitución de la entidad con la información requerida en el artículo 40 del Decreto 2150 de 1995.
- Constancia suscrita por el representante legal de la entidad solidaria donde manifieste haberse dado acatamiento a las normas especiales legales y reglamentarias que regulan a la entidad constituida.
- Llenar un formulario único empresarial y un formulario adicional para fines tributarios.

4.2.2 La Planta de Compostaje.

La planta de compostaje consta de cinco factores básicos que son la separación, recolección, tratamiento, distribución y utilización, y por ser la plaza de mercado una operación a escala intermedia, hay que tener en cuenta cada uno de los componentes, que se pueden apreciar en la figura 5 de la siguiente página.

En la *separación* se segrega los RSO que sean factibles de descomponer biológicamente y apartarlo de los residuos que no sean adecuados para transformar en compost como el vidrio, plástico y metal. Lo anterior debe hacerse en lo posible lo más cercano al lugar del origen de la generación, ya que proporciona residuos más puros que darán como resultado una mejor calidad del compost.

La *recolección* consta de trasladar los residuos separados de la fuente de generación, plaza de mercado, al sitio de tratamiento; la eficiencia en la recolección de los residuos depende mucho de que se haga una correcta separación de ellos en su origen.

En el *tratamiento* es donde se hace en sí el compostaje, y para esto se deben tener en cuenta sus ingredientes principales como el nitrógeno, el carbono, el oxígeno y el agua a utilizar, ya que son estos los que proveen el ambiente propicio para la actividad de descomposición o degradación de la materia por parte de los microorganismos. La temperatura ambiente y la carga microbiana son los factores que definen el tiempo de esta etapa. El área de compostaje donde se conforman las pilas de residuos y se lleva a cabo el proceso (canchas), en lo posible deben estar ubicadas en las partes más altas del terreno y que presenten un declive mayor al 1% hacia las cotas menores del predio, siendo posible evacuar las aguas fluviales y coleccionar los líquidos lixiviados que se

generan en el proceso. En lo posible hay que impermeabilizar las canchas y los drenajes para evitar contaminación de aguas subterráneas.



Figura 5. Diagrama de proceso del ciclo de los residuos orgánicos en el programa de compostaje, teniendo en cuenta la plaza de mercado. Fuente: Autor.

En la *distribución* se traslada el abono o compost producido a cada uno de los sitios de utilización, y aquí se debe tener en cuenta elementos como el transporte, rutas, contenedores, empaques y la frecuencia de distribución dependiendo de las necesidades de los consumidores.

Y la *utilización* es el elemento fundamental donde se garantiza que el ciclo del programa funcione correctamente y se aprovechen los beneficios que genera de la transformación de los RSO o el producto en el mejoramiento de cada uno de los suelos utilizados para la siembra.

Los siguientes son las operaciones unitarias que trabajará la planta de compostaje:

- **SEPARACIÓN DE RESIDUOS:** Donde de forma manual se hace la descarga sobre una superficie plana para que el personal, debidamente equipado, realice la separación de los elementos que son tóxicos para el compost o muy grandes para transformar y reducir, quedando la materia prima del producto.
- **REDUCCIÓN DE TAMAÑO:** En donde se hace la molienda y trituración de aquellos residuos que tienen un tamaño significativo para agilizar el proceso de descomposición.
- **FORMULACIÓN:** Con la construcción de las pilas de residuos, para adicionar diferentes tipos de residuos, teniendo en cuenta la relación carbono-nitrógeno (C/N) de la materia prima, en donde una relación adecuada entre estos dos nutrientes favorecerán un buen crecimiento y reproducción de los microorganismos, siendo el carbono una fuente de energía y el nitrógeno un elemento necesario para la síntesis proteica; si el material que se dispone no tiene una relación adecuada de C/N, se debe hacer una mezcla con otros materiales para obtenerla, este proceso se le llama *Balance de Nutrientes*.
- **TRANSPORTE:** Donde se debe tener en cuenta el cambio físico de materiales dentro de la planta, ayudados por herramientas como las palas y carretillas.
- **DEGRADACIÓN:** Cuando se manifiesta la bio-reacción de los componentes orgánicos de la mezcla dentro de las pilas.
- **AIREACIÓN:** Es necesario asegurar la presencia de oxígeno, en el proceso de descomposición aeróbico, para evitar malos olores y que el proceso de descomposición sea rápido.

- **HUMECTACIÓN:** Condiciona la proporción de humedad requerida para la degradación, se hace con ayuda de baldes, tubería o manguera. Es recomendable mezclar materiales secos, como el aserrín, con materiales húmedos para controlar la humedad excesiva y la presencia de líquidos lixiviados en el proceso de compostaje; con una humedad menor al 40% la actividad microbiana es más lento y por encima del 65% se dificulta la circulación de aire.
- **PASTEURIZACIÓN:** En este proceso se eliminan los microorganismos patógenos para la salud que están en contacto con la composta, haciendo el producto de calidad para el uso. Es de tener en cuenta que el calor necesario para este proceso proviene de la misma degradación y se puede hacer la medición con el termómetro de bayoneta.
- **MADURACIÓN:** Terminada el proceso biológico de degradación, toda la actividad y temperatura de la materia prima reduce naturalmente.
- **CRIBADO:** En este paso se divide la materia prima en dos partes; la primera se separara la fracción más fina del proceso y se encuentra lista para su comercialización, la segunda son impurezas y residuos de lenta degradación. El cribado se realiza con mallas.
- **SECADO:** En este paso se reduce la cantidad de agua que hay en el producto final, haciendo más estable biológicamente al producto. Se realiza sobre una superficie oscura, dejada a los rayos del sol.
- **EMPACADO:** Se llena y pesa el producto sobre la báscula con ayuda de sacos o bolsas de polietileno, acondicionándose para la comercialización.

Tanto el compostaje como los lixiviados de los residuos orgánicos en proceso, tienen características de abonos o fertilizantes orgánicos, colaborando en la optimización de la estructura del suelo donde se utilizan y preservan aquellos microorganismos que viven allí, aportando sustancias nutritivas para el desarrollo de planta y vegetales.

Entonces, si se llega a producir un exceso de lixiviados se utilizarán para regar nueva composta, reactivadores de biofiltros o la elaboración de té de composta, siendo fuente de nutrientes para las plantas cuando se agregan en proporciones correctas, por lo que será viable la implementación de un vivero dentro de la planta con el fin de mantener la fidelidad de clientes y atraer a nuevos amantes de la jardinería y personas que trabajan en el agro; las diferentes especies de plantas no se sembrarán con el fin de sacar lucro, sino como obsequio de una muestra de la marca de abono que se produce y de esta manera ganar y mantener la reputación del compostaje.

4.2.3 Viabilidad social.

Desarrollar compostaje para la recuperación de los RSO, no solo se convierte en importante actividad en la construcción de una cultura en los reconocidos y tradicionales centros de mercadeo, sino que contribuye a la generación de ingresos por venta de insumos para el agro y reducción de costos por disposición de basuras de plaza, con lo cual se verán favorecidos los ingresos familiares de los inquilinos de las plazas con perspectiva de proyección al departamento y la nación.

De la capacidad de gestión del ente administrador establecido para la actividad de compostaje, el proyecto se puede convertir en base para un manejo ambiental sostenible de los residuos sólidos generados en el AMB, al promover la participación ciudadana en la separación de los RSO domiciliarios para su posterior recolección por parte de la nueva empresa.

Como se ha mencionado en la fase inicial se contaría con la colaboración de dos centros de abastecimiento más diferentes a la Concordia, ubicados dentro del casco urbano de la ciudad. Primero esta ASOVEN que es una plaza de mercado nocturna ubicada sobre la carrera 14 con calle

45, a no más de siete (7) cuadras de la Concordia, y el cual cuenta con sus cerca de 150 puestos de comercialización; el segundo se trata de la plaza de mercado La Rosita, ubicada sobre la carrera 23 # 40-34, a cerca de 6 cuadras de la plaza la Concordia, que cuenta con cerca de 50 puestos de venta dentro de la plaza. Por su ubicación estratégica, tamaño u horarios su viabilidad técnica es factible para implementar el proyecto.

El promedio de generación por punto de comercialización para la plaza de La Concordia, es de 16,33 Kg a la semana. Se va a tener en cuenta este promedio para calcular la generación de RSO en ASOVEN y La Rosita; en el primer caso se tiene en cuenta que se genera 2.450 Kg de RSO por semana y en el segundo que se generan 849,33 Kg de RSO por semana en cada plaza respectivamente.

Entonces en la suma total por semana se produce 8.395,33 Kg de RSO y al mes se generan 33.581,33 Kg de RSO entre las tres plazas de mercado; con una tasa de conversión de 30 kg de abono por cada 100 kg de residuos orgánico, implica que se producirá cerca de 10.074 Kg de compostaje al mes y a esto hay que sumar la adición de 30 bultos de aserrín y 15 de Cal Domita. De lo anterior se concluye que será una producción final de 11.199 Kg de abono orgánico por mes que producirá la planta de compostaje.

Del crecimiento del proyecto de recuperación de los RSO, se desprenden beneficios necesarios para el mejoramiento del campo, al avanzar hacia una agricultura sostenible ambientalmente por el uso de abonos o fertilizantes equilibrados química y orgánicamente. De hecho en la parte inicial del proyecto se espera una producción de 11.199 Kg de abono orgánico, como ya se ha mencionado, que será suficiente para la fertilización de 22.398 palos grandes para el cultivo de plantas de frutas como naranja o mandarina y donde en esta etapa se iniciara

suministrando el material a los tradicionales finqueros que mercan en la plaza, provenientes de algunas veredas de Lebrija, (La Puente, Piñalera, Cantalta, entre otros).

Lebrija es el principal productor de piña del país, cerca del 50% de la producción nacional, y por este motivo se toma como ejemplo para con esta fruta dar una aproximación de los cultivos que pueden ser fertilizados con el compostaje producido por la planta; con 250 gramos abono orgánico producido se pueden fertilizar hasta una (1) planta de piña, porque su tamaño es menor al del palo de frutas más grandes como la de mandarina o de la naranja; teniendo esto en cuenta la producción de 11.199 Kg de abono, fertilizarían cerca de 89.592 plantas de piña en esta región.

En la tabla 3, se presenta las posibles dimensiones para la forma de siembra por hectárea de tierra con el palo de piña, con el objetivo de conocer la superficie o área que abarcaría los cerca de 70.000 palos de piña. En esta tabla se dispone de una dimensión de 30 cm de distancia entre plantas, 50 cm de distancia entre líneas y 90 cm de distancia entre surcos, se obtiene una densidad de 48.000 plantas de piña por hectárea; con las anteriores dimensiones en un área de dos (2) hectáreas de siembra de piña se cubre 100% de la producción de compostaje de la planta.

Tabla 3. *Densidad del número de plantas de piña por hectárea.*

Distancias y densidad de plantas por hectáreas			
Distancia entre plantas (cm)	Distancia entre líneas (cm)	Distancia entre surcos	Densidad Ptas. /Has.
40	50	100	33000
40	50	90	35000
30	50	100	44500
30	50	90	48000
30	40	90	51000
25	40	85	59000
25	40	70	71000

Nota: Densidad de plantas por hectáreas que se encuentra en la columna 4 de la tabla. Fuente:

Organismo Internacional Regional de Salud Agropecuaria.

En su inicio la cooperativa aportará en la generación de ocho (8) empleos directos, como su labor social directa, ya que son necesarios en la puesta en marcha de la planta de compostaje; se tiene que el área administrativa aportará tres (3) empleos entre los que se encuentran el administrador de la planta, y un técnico ambiental, mientras que la parte operativa de la empresa se requiere de cuatro (4) personas encargadas del acondicionamiento de la planta, puesta en marcha de las estrategias de producción y empaque del producto, al igual que es requerido una (1) persona encargada de la seguridad infraestructura, planta y equipo.

Es de suponer que existirán otro impacto social importante al tener en cuenta los empleo indirectos que se pueden formar por parte del funcionamiento de la planta de compostaje, entre los cuales podemos tener en cuenta las personas que se encargaría de recolectar los demás residuos orgánicos, ya que se les facilitará la labor de reciclaje al hallar que los residuos orgánicos no se encuentran mezclados con los inorgánicos, que a medida que se incremente la operación será de mayor importancia para las personas que se dedican a este oficio, pero este dato no es medible en primera instancia por este proyecto.

4.2.4 Viabilidad ambiental.

El aprovechamiento de los RSO en las plazas de mercado inevitablemente tiene un impacto importante en el componente ambiental sobre los rellenos sanitarios, presentes o futuros, ya que en el caso de nuestra región provee de una solución a la problemática de emergencia ambiental que ha sido decretada por organismos ambientales gubernamentales por la sobre acumulación de basuras en el relleno sanitario el Carrasco; los municipios competentes de la región deben

establecer maneras de disminuir los impactos dados sobre las zonas de uso para el depósito de basuras y sus áreas marginales.

Entre los impactos se encuentra implicado directamente el ambiental, que merece un estudio adicional por su valor independiente para valorar con mejor criterio aquellos límites incomprensibles a primera vista, desde tener en cuenta la posible pérdida de biodiversidad de estas zonas y también el maltrato en la tierra que no permite su plena recuperación para su uso a mediano y largo plazo.

Es sabido que los RSO son el tipo de residuos que más aporta al volumen total de depósito en los rellenos y conocemos sus propiedades biodegradables para aportar una solución viable ambientalmente con el aprovechamiento de estos, comenzando con el asentamiento de una nueva cultura de los “desperdicios” o “basuras” y que no es valorado por sus propiedades químicas.

El planteamiento de una nueva práctica de los RSO como materia prima para el acondicionamiento del factor productivo tierra, desde la puesta en marcha de la separación de cada residuo y reciclar los orgánicos para la producción de abono orgánico o compostaje, plantea disminuir los espacios utilizados para su descomposición, y por ende, su impacto sobre el ambiente en general.

Entonces con la información de la caracterización realizada en la plaza de mercado La Concordia, se encontró que existen actualmente 312 puntos de comercialización, donde el porcentaje de generación de los RSO está promediado en el 80% sobre el total de residuos, además cuenta con un promedio de generación por puesto de 16,33 Kg semanales, por lo que se hará una reducción sobre el peso total de los residuos de 20.384 Kg al mes y 244.608 Kg al año de residuos que no llegarían al relleno por su aprovechamiento.

En resumen, tenemos que se evitará llevar al relleno sanitario un total de 402.976 Kg de residuos orgánicos por año que ocuparían un área de 4,029 metros cúbicos en el mismo periodo, y será esta materia orgánica puesta rápidamente dentro de su ciclo natural.

4.4.5 Viabilidad financiera.

El aprovechamiento de residuos orgánicos de las plazas de mercado, además de ser viable de manera social y ambiental, también tiene probabilidad de viable económicamente y de esta manera que genere un efecto positivo como un proyecto para la comunidad en general con utilidades monetarias.

Hay que tener en cuenta que la planta de compostaje podría generar un ahorro por el costo de transporte de residuos que no se llevarán al relleno sanitario, pero que no se tendrá en cuenta en cuanto a que se toma como equivalente el costo de llevar los residuos a la planta de compostaje.

Entonces en el caso del ahorro por depósito en el relleno sanitario el Carrasco, hay que considerar dos variables que son el costo por tonelada de basura que ingresa al relleno que es de \$22.500 pesos y el volumen de basura que genera cada plaza de mercado. Para lo segundo se toma el promedio de generación por puesto de la plaza La Concordia que es de 16,49 Kilogramos y se aplica al número aproximado de locales en las plazas de mercado de ASOVEN y La Rosita, como ya se ha mencionado antes.

Con lo anterior se tendría un ahorro inicial de \$458.640 pesos al mes para la plaza La Concordia que dispone de 312 locales; \$220.500 pesos sería el ahorro para la plaza de ASOVEN al mes teniendo en cuenta un aproximado de 150 puestos; \$76.440 pesos sería el ahorro para la

plaza de la Rosita con un aproximado de 52 locales, lo que equivale a un ahorro inicial conjunto de \$755.580 pesos por mes, que podrán ser utilizados con fines sociales, ambientales o de inversión por medio de la cooperativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, el ahorro general de las plazas será de \$9.066.960 pesos al año. Sin tener en cuenta, si se llegara a dar un ahorro en el transporte de los residuos.

Se cuenta con una producción de 30 Kg de compostaje por cada 100 Kg de materia prima o RSO utilizados. La planta de compostaje sería viable financieramente desde el primer año de funcionamiento, como se observa en la tabla 4, que se lograría con una producción y venta en condiciones normales de 11.199 Kg de compostaje y comercializados a \$1.900 pesos el Kg, generando una utilidad neta de \$36.629.757 en el año 2016, como se puede observar en la tabla 4 y donde se muestra el estado de resultados proyectado al año 2020, con la respectiva utilidad neta en cada años proyectado desde el año base.

La utilidad neta del estado de resultados proyectados (Tabla 4), muestra como a partir del segundo año (2017) llega a ser de \$51.065.860 pesos, para que en el tercer año llegue a \$56.818.117 pesos; para los años 2018 y 2019 llega a alcanzar la cifra de \$65.204.259 pesos y \$72.445.017 pesos, respectivamente.

Tabla 4. Estado de resultados de la planta de compostaje.

CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas Netas	263.340.000	284.802.210	308.013.590	333.116.698	360.265.709
(-) Costo de mercancías vendidas	6.237.000	6.745.316	7.295.059	7.889.606	8.532.609
Inventario Final Mercancías	0	0	0	0	0
Compras	6.237.000	6.745.316	7.295.059	7.889.606	8.532.609
Inventario Inicial	0	0	0	0	0
Utilidad Bruta en Ventas	257.103.000	278.056.895	300.718.531	325.227.092	351.733.100
Gastos de personal	111.361.553	116.929.631	122.776.112	128.914.918	136.649.813
Retención y aporte de nómina	27.056.897	28.409.742	33.523.495	39.557.725	46.678.115
Impuestos	120.000	126.000	132.300	138.915	145.861
Servicios	6.300.000	6.615.000	6.945.750	7.293.038	7.730.620
Otros	0	0	0	0	0
Depreciaciones	6.637.750	6.637.750	6.637.750	6.637.750	6.637.750
Diversos	4.295.183	4.509.942	4.735.439	5.019.565	5.320.739
Gastos operacionales de ventas	33.327.000	35.408.111	37.627.080	39.993.555	42.517.891
Utilidad Operacional	42.804.617	52.960.720	60.557.606	68.499.477	75.129.832
Gastos Financieros	1.894.860	1.894.860	3.739.489	3.295.218	2.684.815
Amortización Diferidos	4.280.000	0	0	0	0
Utilidad antes de imprevista	36.629.757	51.065.860	56.818.117	65.204.259	72.445.017
Imprevista	0	0	0	0	0
Utilidad Neta	36.629.757	51.065.860	56.818.117	65.204.259	72.445.017

Nota: Estado de resultados de la planta de compostaje en condiciones normales. Fuente. Investigadores.

También la cooperativa presenta resultados de valorización en el balance proyectado (la tabla 5), donde se muestra que desde el año base 2015 (año 0) se tienen activos de \$72.119.488; para el año 2016 los activos llegarían a ser cerca de \$109.703.445; el tercer año (2017) serían de \$161.723.505; al cuarto año (2018) de \$218.132.651 y alcanzaría en el quinto año (2019) a ser de \$350.839.162 de pesos cada uno.

Tabla 5. Balance proyectado Planta de compostaje.

DESCRIPCION	AÑO 0	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020
ACTIVO						
Disponible						
Caja	10.203.988	57.751.495	115.455.105	177.547.801	246.269.429	321.621.412
Cuentas por cobrar		0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0	0
Total activo corriente	10.203.988	57.751.495	115.455.105	177.547.801	246.269.429	321.621.412
Terrenos	0	0	0	0	0	0
Construc.y Edificaciones	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Maquinaria y equipo	2.385.500	2.385.500	2.385.500	2.385.500	2.385.500	2.385.500
Equipo de oficina	1.550.000	1.550.000	1.550.000	1.550.000	1.550.000	1.550.000
Equipo de Computación	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000
Vehiculos	47.000.000	47.000.000	47.000.000	47.000.000	47.000.000	47.000.000
(-) Depreciac acumulada	0	5.683.550	11.367.100	17.050.650	22.734.200	28.417.750
Depreciac Construcciones y Edificios	0	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Maquinaria y Equipo	0	238.550	238.550	238.550	238.550	238.550
Equipo de Oficina	0	155.000	155.000	155.000	155.000	155.000
Equipo de Computación	0	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
Vehículos	0	4.700.000	4.700.000	4.700.000	4.700.000	4.700.000
Total prop.plant.y equip.	57.635.500	51.951.950	46.268.400	40.584.850	34.901.300	29.217.750
Organización y preoperativos	4.280.000	0	0	0	0	0
Total diferidos	4.280.000	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVOS	72.119.488	109.703.445	161.723.505	218.132.651	281.170.729	350.839.162

Tabla 5 (continuación). Balance proyectado Planta de compostaje

	AÑO 0	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020
PASIVO						
Obligaciones financieras						
Bancos nacionales	21.054.000	21.054.000	21.054.000	19.690.830	16.570.449	12.839.665
Proveedores						
Nacionales	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar						
Impuestos	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVOS	21.054.000	21.054.000	21.054.000	19.690.830	16.570.449	12.839.665
Patrimonio						
Capital social						
Aportes Sociales	51.065.488	51.065.488	51.065.488	51.065.488	51.065.488	51.065.488
Aportes del Estado	0	0	0	0	0	0
Reservas						
Reserva legal	0	0	0	20.426.344	43.153.591	69.235.294
Para futuros ensanches	0	0	0	7.659.879	16.182.596	25.963.235
Total reservas	0	0	0	28.086.223	59.336.187	95.198.530
Resultado del ejercicio						
Excedentes del ejercicio	0	36.629.757	51.065.860	56.818.117	65.204.259	72.445.017
Utilidades por Distribuir	0	0	36.629.757	59.609.394	85.177.547	114.519.463
TOTAL PATRIMONIO	51.065.488	87.695.245	138.761.105	195.579.221	260.783.480	333.228.498
TOTAL PAS.+ PATRIM.	72.119.488	108.749.245	159.815.105	215.270.051	277.353.929	346.068.162

Nota: Balance proyectado en condiciones normales. Fuente: Investigadores.

Ahora, cuando se observa la figura 6 tenemos que la curva de ingreso total presenta una mayor inclinación crecimiento respecto de los costos totales, obteniendo utilidades por venta para

la cooperativa desde los \$16.000.702 de pesos vendidos; la viabilidad financiera es más notoria cuando observamos el balance proyectado en la caja (fila 3 columna 1) donde el efectivo en el año base tiene un monto de \$10.203.988 pesos y llega en la proyección del balance a ser, para el año 2020, de \$569.555.540 pesos.

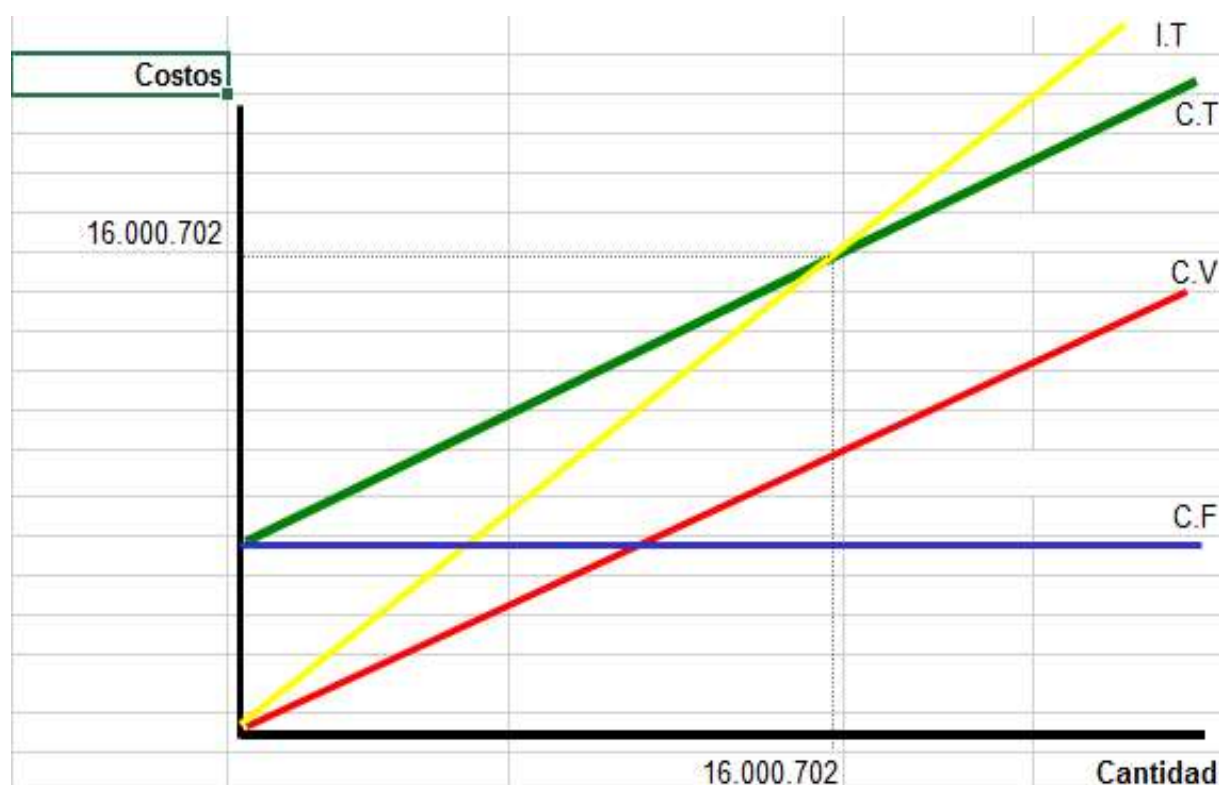


Figura 6. Grafico punto de equilibrio; donde C.F son los costos fijos; C.V son los costos variables; C.T son los costos totales y I.T es el ingreso total.

El punto de equilibrio se encuentra en el momento en que las ventas llegan a \$16.000.720 de pesos, obteniendo margen de ganancia a partir de este punto, como ya se habia mencionado. El precio de equilibrio se da donde los costos totales son igual a los ingresos totales, y este punto se

logra con un precio de \$1.527, como se puede apreciar en la tabla 6. También en esta misma tabla tenemos las ventas de equilibrio (donde se cubrirían los costos con los gastos) y también la cantidad de ventas para llegar al equilibrio que son de 8.433 kilogramos.

Tabla 6. *Precio, ventas y cantidades de equilibrio.*

Ventas de Equilibrio	16000701,87
Cantidad de Equilibrio	8.433
Precio de Equilibrio	1.527

Nota: Cantidades de ventas necesarias para el punto de equilibrio; tambien el equivalente a las cantidades que se necesitan vender para encontrar el equilibrio; y el precio de equilibrio para con las unidades de compostaje. Fuente: Investigadores.

5. Conclusiones

- La estrategia que consiste en la construcción de una planta de compostaje, se hace más conveniente realizarla desde la táctica de la creación de una cooperativa conformada por los usuarios comerciantes de las plazas de mercado; esto ayudaría a que se maneje de manera más transparente los RSO que generan las plazas de mercado.
- En el marco de la sostenibilidad ambiental es de reconocer que las nuevas teorías económicas que están surgiendo alrededor de los recursos naturales, tienen un papel fundamental en la construcción y transmisión de conocimiento que aseguren una reserva para la solución de los problemas o necesidades de las siguientes generaciones para mantener una mejor calidad de vida.

- A nivel nacional se están generando una serie de políticas ambientales con el objetivo de disminuir la generación de los residuos que llegan al relleno sanitario.
- El análisis de la situación de la plaza de mercado en contexto general se ve favorable en el mediano plazo por las nuevas iniciativas que se dan como herramientas en busca del objetivo de dar una estructura organizacional a la gestión de residuos como en el caso de promover el PGIRS.
- Se ha visto que las políticas ambientales que se generen tienen un impacto directo sobre la salud pública de los ciudadanos de una región, ya sea por contaminación del aire, agua o tierra; por esto es claro que las políticas públicas deben estar orientadas al mejoramiento de la calidad ambiental y no solo a la generación de riqueza.
- El desarrollo sostenible con base en la economía ecológica manifiesta el nacimiento de una nueva industria verde que genera beneficios a la comunidad sin causar impactos negativos al medio ambiente, si no por el contrario ayudarlo a regenerar como en el caso de la planta de compostaje que produce fertilizante orgánico para la siembra de alimentos.
- Lograr garantizar los recursos para todos los seres vivos hace que se necesite la convergencia entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, en especial la economía y la ecología como las ciencias que garantizan una buena calidad de vida para la población.

6. Recomendaciones

- Este tipo de medidas es necesario llevarlas a cabo en la ciudad de Bucaramanga en el corto plazo, y esto por el hecho que se ha decretado una emergencia ambiental en torno a las basuras o desechos que llegan a depositarse en el relleno sanitario del municipio.

- Es necesario ejecutar el PGIRS, desde la norma legal vigente para el correcto manejo de los residuos y así garantizar eficiencia en el funcionamiento de cualquier tipo de programa que se tome como iniciativa para la disminución de residuos sólidos.
- Se hace conveniente encontrar alternativas que expandan el poder aprovechar cada uno de los tipos de residuos que se generan en las actividades de la cotidianidad de una ciudad, y así garantizar su correcto manejo.
- En la búsqueda de la expansión de producción de la planta de compostaje o de cualquier otra empresa verde que utilice este tipo de insumos, es importante tener en cuenta un plan de educación ambiental con el fin de difundir desde las plazas de mercado un nuevo mensaje de aprovechamiento y productividad por el misma eficiencia en que se usa esta materia orgánica, y esto debe de tenerse en cuenta desde el principio de conocer la diferencia entre “basura” y residuo.
- Hay que buscar nuevamente la confianza de los comerciantes de cada plaza de mercado para que tenga en cuenta siempre y no descarten esta alternativa en las propuestas hecha desde los debates de las juntas directivas estás mismas.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Bucaramanga, 2012. *Plan de desarrollo vigencia – 2012; 2015*. [Página web].

Recuperado 24 de Junio de 2015, de la web:

http://www.bucaramanga.gov.co/documents/PRIMER_%20DOCUMENTO_%20PLAN_%20DE_%20DESARROLLO_%202012-2015.pdf.

Amador Pinilla, J. L. (s,f). Problemática de los residuos agropecuarios. [Página web]. Recuperado

el 10 de Septiembre de 2015 de la web:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xxiv.pdf>.

Banco Mundial, 2012. Las ciudades van a enfrentar un marcado aumento de los costos del

tratamiento de basuras. [Página web]. Recuperado el día 06 de Julio de 2015 de la

web: <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment>.

Barry c. Field (1995). Economía Ambiental. Santa fe de Bogotá: McGraw – Hill.

Chavarro Velandia, A. 2007. La economía ambiental y la economía ecológica, vecinos de

un mismo barrio. *Poliantea*, Vol 3, p. 37 – p. 71. [Revista en línea]. Recuperado el 12

de Agosto de 2015 de sitio web:

<http://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/319/299>.

Chío, Juan Carlos; 2013. Plan para organizar las plazas de mercado se iniciara en 2 semanas.

Vanguardia Liberal. [Página web]. Recuperado el día 15 de Septiembre de 2015 de la web:

<http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/189738-plan-para-organizar-las-plazas-de-mercado-se-iniciara-en-2-semanas>

Chío, Juan Carlos; 2011. Con el reciclaje podemos reducir la basura en un 30% en el área

metropolitana. *Vanguardia Liberal*. [Página web]. Recuperado el día 15 de Mayo de 2015

de la web: <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/129973-con-el-reciclaje-podemos-reducir-la-basura-un-30-ne-el-area>.

Comisión Europea, 2000. Ejemplos de buenas prácticas de compostaje y recogida selectiva de

residuos. [Página web]. Recuperado el 22 de Marzo de 2015 de la web:

http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_es.pdf

Decreto 624 de 1989. Estatuto Tributario de los Impuestos Administrados por la Dirección

General de Impuestos Nacionales. 30 de Marzo de 1989. Diario oficial No. 38.756.

Espinosa Laura y Bonilla Tatiana, 2015. El Carrasco una bomba de tiempo. *Plataforma*

PFM. Edición 44. [Revista en línea]. Recuperado el día 06 de Marzo de 2015 de

la web: <http://plataformaupb.com/publicaciones/179-el-carrasco-una-bomba-de-tiempo>

Ley 79 de 1988. Por la cual se actualiza la legislación. Diciembre 23 de 1988. Diario oficial

38648.

Leal Mateus; Francisco; 2015. Reciclaje en cuatro plazas de mercado de Bogotá. *Las 2 orillas*. [Página web]. Recuperado 25 de Abril de 2015 de la web:
<http://www.las2orillas.co/reciclaje-en-cuatro-plazas-de-mercado-en-bogota/>

Michael Common y Sigrid Stagl, 2008. Introducción a la economía ecológica. Barcelona: Editorial Reverté.

Ministerio del Medio Ambiente, 1997. Política para la gestión integral de residuos.
[Página web]. Recuperado el 18 de Mayo de 2015 de la web:
http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20S%C3%B3lidos/PGIRS_Politica_para_la_Gestion_Integra_de_Residuos.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. Diagnostico Nacional de Salud Ambiental. [Página web]. Recuperado el 10 de Junio de 2015 de la web:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>

Morales Ginna y Aristizabal Oscar, 2007. *Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la plaza de Corabastos de Bogotá*. [Página web]. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Disponible en la web:

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4812/17011012.pdf;jsessionid=74B592395B270F17427A9D30C68EB120?sequence=2>.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 1999. Manual técnico buenas prácticas de piña. [Página web] Recuperado el 25 de Noviembre de 2015 de la web: <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALPINA.pdf>

SENA, 2011. Aprendices SENA elaboran sistema de gestión ambiental aplicable a las plazas de mercado del país. [Página web]. Recuperado el día 04 de Abril de 2015 del sitio: <http://periodico.sena.edu.co/productividad/noticia.php?t=sistema-de-gestion-ambiental&i=241>.

Rivera, Natalia López; 2009. Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete, Córdoba. [Página web]. Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado el 23 de Abril de 2015 del sitio web: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

Word Bank, 2012. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Manegemt. [Página web]. Recuperado el día 6 de Agosto de 2015 de la web: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf