

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS  
ECOLÓGICAS SOSTENIBLES EN LA VEREDA ALTO DE LA VIRGEN DEL MUNICIPIO  
DE GUARNE**

**MARÍA CATALINA MONSALVE BAENA  
FERNANDO ANTONIO VERA BALLESTEROS**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FUNDACIÓN TECNOLÓGICA RURAL COREDI  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN**

**2009**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS  
ECOLÓGICAS SOSTENIBLES EN LA VEREDA ALTO DE LA VIRGEN DEL MUNICIPIO  
DE GUARNE**

**MARÍA CATALINA MONSALVE BAENA  
FERNANDO ANTONIO VERA BALLESTEROS**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTAS EN GERENCIA  
DE PROYECTOS**

**JORGE ARBEY TORO OCAMPO  
ASESOR METODOLÓGICO**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FUNDACIÓN TECNOLÓGICA RURAL COREDI  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN**

**2009**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Medellín 15 de noviembre de 2009

Dedicamos este trabajo:

A nuestras familias que nos han apoyado incondicionalmente

A COREDI por todas las oportunidades que nos ha brindado

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>4. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
4.1.1 ¿QUÉ ES EL PROYECTO PEDAGÓGICO PRODUCTIVO EMPRESARIAL P3E? .....	20
4.1.2 OBJETIVO DE LOS P3E.....	20
4.1.3 PROPÓSITOS.....	20
4.1.4 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.....	21
4.1.5 y¿DÓNDE SE DESARROLLA EL P3E? .....	21
4.1.6 PASOS PARA DESARROLLAR EL PROYECTO PEDAGOGICO PRODUCTIVO EMPRESARIAL.....	22
4.1.7 DESECHOS Y MEDIO AMBIENTE .....	22
<b>4.2 MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>33</b>
4.2.1 BASURA.....	33
4.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS.....	34
4.2.3 ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROCESO DE RECICLAJE .....	34
4.2.4 MATERIAL RECICLABLE .....	34
4.2.5 FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS.....	36

4.2.6 CULTURA DEL EMPRENDIMIENTO .....	37
<b>4.3 MARCO CONTEXTUAL.....</b>	<b>38</b>
4.3.1 MUNICIPIO DE GUARNE .....	38
4.3.2 VEREDA ALTO DE LA VIRGEN .....	40
<b>4.4 MARCO LEGAL.....</b>	<b>43</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2 ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>49</b>
<b>5.3 PROPUESTA .....</b>	<b>50</b>
<b>6. RESULTADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1. ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>53</b>
6.1.1 DINÁMICA DEL RECICLAJE EN COLOMBIA.....	53
6.1.2 CADENA DE RECICLAJE DEL CARTÓN Y PAPEL.....	53
6.1.3 CADENA DE RECICLAJE DEL VIDRIO .....	57
6.1.4 CADENA DEL RECICLAJE DE LA CHATARRA – SUBSECTOR CHATARRA FERROSA.....	60
6.1.5 CUANTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES RECUPERADOS.....	62
6.1.6 COSTO PROMEDIO DE ACCESO AL MATERIAL RECUPERADO EN LA FUENTE.....	62
6.1.7 PRECIOS DE COMPRA EN BODEGA A LOS RECICLADORES .....	63
6.1.8 MERCADO ACTUAL DEL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS.....	65
6.1.9 PRODUCCIÓN DE INORGÁNICOS EN LA VEREDA ALTO DE LA VIRGEN DE GUARNE .....	68
6.1.10 RECICLAJE EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO.....	68
6.1.11LA CADENA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS..	70

<b>6.2 ESTUDIO TECNICO.....</b>	<b>76</b>
6.2.1 DIAGNÓSTICO NACIONAL DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COMPARATIVO 2006 - 2009.....	<b>76</b>
6.2.2 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA.....	<b>78</b>
6.2.3 OBTENCIÓN DEL MATERIAL RECICLABLE.....	<b>79</b>
6.2.4 MODOS DE TRANSPORTE DEL MATERIAL RECICLABLE .....	<b>80</b>
6.2.5 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS E INSTITUCIONALES.....	<b>81</b>
6.2.6 ASPECTOS TÉCNICOS REFERIDOS AL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS.....	<b>83</b>
6.2.7 ASPECTOS TÉCNICOS REFERIDOS AL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS .....	<b>87</b>
<b>6.3 PROPUESTA DE INTERVENCION SOCIAL .....</b>	<b>91</b>
6.3.1 FASES.....	91
6.3.2 IMPACTOS A LOGRAR .....	92
6.3.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	93
6.3.4 PRESUPUESTO .....	94
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>94</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Recolección de papel para reciclaje total año.....	52
Tabla 2. Cantidad de material por unidad organizacional.....	60
Tabla 3. Costo promedio en pesos de acceso al material en la fuente.....	60
Tabla 4. Precios de compra en bodega.....	61
Tabla 5. Precios de venta del material.....	61
Tabla 6. Utilidad de ventas por kilogramo.....	62
Tabla 7. Precios promedio de compra y venta en cada eslabón de la cadena productiva.....	63
Tabla 8. Materiales comúnmente comercializados.....	66
Tabla 9. Disposición de residuos.....	74
Tabla 10. Cantidad de toneladas recibidas mensualmente.....	75
Tabla 11. Fuentes para la obtención de material.....	77
Tabla 12. Modos de transporte de material recuperado.....	78
Tabla 13. Porcentaje de Cooperativas con equipos de disposición.....	78
Tabla 14. Porcentaje de agremiaciones que cuentan con sistemas de transformación.....	79
Tabla 15. Tipos de organizaciones.....	79
Tabla 16. Estructura Administrativa de las agremiaciones.....	80
Tabla 17. Especificaciones de compra de los subproductos.....	84
Tabla 18. Cronograma de Actividades.....	91
Tabla 19. Presupuesto.....	92



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Proceso del Proyecto Pedagógico Productivo.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2. Cadena Productiva de los Residuos Orgánicos.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3. Alcance de la Gestión de Residuos.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4. Proceso del Reciclaje.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 5. Diagrama de flujo de la cadena de papel y cartón.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 6. Diagrama de flujo de los actores de la cadena del reciclaje del vidrio.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 7. Diagrama de flujo de la cadena del reciclaje de la chatarra ferrosa.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 8. Diagrama cantidad de toneladas recibidas mensualmente.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 9. Composición promedio de los residuos.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 10. Esquema operativo típico.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 11. El proceso productivo.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 12. Esquema del proceso.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 13. Ciclo de aprovechamiento de material orgánico.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 14. Cadena productiva del material orgánico.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 15. Circuito de aprovechamiento en planta-lombricultura.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 16. Circuito de aprovechamiento en planta-compostaje.....</b>	<b>88</b>

## RESUMEN

Este proyecto está encaminado a la realización de un estudio de prefactibilidad que permita determinar la viabilidad o no de proceder con la implementación de alternativas de producción y de generación de empleo a partir del manejo de residuos sólidos en la vereda Alto de la Virgen del municipio de Guarne, en donde el incremento de la actividad turística en los últimos años ha traído consigo un acelerado deterioro del ambiente a causa de la gran cantidad de desechos generados por propios y visitantes. Teniendo en cuenta esta situación, la Corporación Educativa para el Desarrollo Integral –COREDI- en asocio con la Fundación Rodrigo Arroyave, decidieron intervenir esta comunidad con el fin de implementar estrategias de conservación del ambiente mediante el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, por ello es necesario determinar la factibilidad o no del proyecto.

Se pretende realizar un trabajo que tendrá tres componentes fundamentales:

- Por un lado se busca determinar el comportamiento del mercado en cuanto a los residuos sólidos recuperables, tanto los biodegradables ya transformados en abono orgánico, como de los no degradables, aprovechados mediante la venta y transformación de material reciclable.
- Por otro lado se pretende determinar el componente técnico necesario para llevar a cabo un proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos como estrategia de generación de empleo, de recursos y de protección del medio ambiente.
- Por último se diseña una propuesta de intervención social encaminada a la implementación de alternativas ecológicas sostenibles en la vereda Alto de la Virgen del municipio de Guarne para hacer del manejo de los residuos sólidos una estrategia de generación de empleo, a través del aprovechamiento del material reciclable mediante la venta y transformación y del material biodegradable, mediante la elaboración de abono orgánico.

### **PALABRAS CLAVES:**

Residuos sólidos, cultura ambiental, reciclaje, emprendimiento, calidad de vida.

## **ABSTRACT**

This project aims at conducting a feasibility study to determine the feasibility or not to proceed with the implementation of alternative production and employment generation from solid waste management in the village of Alto de la Virgen del municipality Guarne, where the increase in tourism in recent years has resulted in an accelerated deterioration of the environment because of the large amount of waste generated by friends and visitors. Given this situation, the Corporation for Educational Development-Integral-Cordia in partnership with the Foundation Rodrigo Arroyave, this community decided to intervene in order to implement strategies for conserving the environment through the management and utilization of solid waste, so is necessary to determine the feasibility or otherwise of the project.

Plans are to conduct a job that will have three core components:

- On one hand, seeks to determine market behavior in terms of solid waste recovered, both biodegradable and transformed into compost, as the non-degradable, utilized with the sale and processing of recyclable material.
- On the other hand aims at establishing the technical component necessary to carry out a project to use solid waste as a strategy for employment generation, resource and environmental protection.
- Finally you design a proposal for social intervention aimed at implementing sustainable organic alternatives in the village of Alto de la Virgen Guarne municipality to make the solid waste management strategy for employment generation through the use of the material by selling recyclable and biodegradable material processing and, through composting

### **KEY WORDS:**

Solid waste, environmental culture, recycling, entrepreneurship, quality of life.

## INTRODUCCIÓN

Hasta el día de hoy nos hemos comportado como si tuviéramos la firme creencia de que los recursos naturales son inagotables, por ello la progresión en materia de preservación del medio ambiente resulta muy difícil, ya que implica en muchos casos redefinir los modelos de sociedad, progreso y desarrollo.

Uno de los medios más importantes sino el más importante para lograr el cambio de cultura, es la educación ambiental, entendida como un proceso sistémico, que partiendo del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad social, política, económica y cultural, le permita al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, para que con la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente.

En este orden de ideas, la educación ambiental debe planificarse y desarrollarse como un proceso de aprendizaje continuo que puede darse en contextos diferentes: comunidad educativa, comunidad en general, sector empresarial, gestión ambiental por parte de las administraciones municipales, integración de la educación en los planes y proyectos de desarrollo, etc., por lo que cualquier actuación en educación ambiental debe abordarse considerando los diferentes puntos de vista y sopesando los distintos factores que influyen en los conflictos, sin olvidar los aspectos sociales, culturales y económicos, así como los valores y sentimientos de la población, partiendo de un enfoque intercultural e interdisciplinar e interdepartamental.<sup>1</sup>

Aunada a la educación se puede hablar de que una de las formas de mejorar la calidad ambiental de las comunidades es mediante la utilización de un programa de recolección, clasificación planificada de desechos y su posterior venta a las empresas procesadoras, esto además de sanear el ambiente, genera bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, pues con los recursos financieros provenientes de la venta de los residuos inorgánicos o reciclables, se podrán atender algunas necesidades insatisfechas dentro de la comunidad. Además como complemento, se puede realizar el aprovechamiento de los residuos biodegradables en la elaboración de abono orgánico para la utilización en las huertas familiares y también para su comercialización, lo cual constituye una opción más de mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

---

<sup>1</sup> Municipio de Cartagena. Proyecto de Educación Ambiental. Cartagena, 2007. Pág. 1

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo inadecuado de los residuos sólidos es uno de los principales problemas que genera el desarrollo industrial y el cambio de hábitos de consumo de las comunidades gracias a las estrategias publicitarias de las grandes y medianas empresas, las cuales envasan o empaquetan sus productos en recipientes no biodegradables por lo general derivados del petróleo, altamente contaminantes y otro tanto son recipientes de vidrio y hojalata. Por no operar de forma eficaz en las zonas rurales, un programa de manejo de residuos sólidos, dichos elementos son convertidos en un problema que día a día crece, lo cual afecta directamente la salud humana y animal al contaminar las fuentes de agua o el aire cuando son quemados. El manejo inadecuado de los residuos sólidos es uno de los factores más importantes de la contaminación, deteriora el paisaje y pone en riesgo la salud de las personas. Los residuos sólidos vegetales, los generados por los animales y los provenientes de la actividad humana han estado presentes en nuestro planeta a lo largo de los siglos, en la actualidad se han convertido en una amenaza para el ambiente al contaminar el aire, el suelo y la tierra.<sup>2</sup>

Con base en la revisión de una serie de estudios realizados entre los años 80 y 90<sup>3</sup>, se concluye que la problemática ambiental de los residuos sólidos está asociada con los siguientes aspectos fundamentales:

- s Creciente producción o generación de residuos sólidos, asociada con el crecimiento natural de la población, el desarrollo económico e industrial y la cultura del consumismo.
- s Pérdida del potencial de utilización de los residuos, debido a que no se cuenta con mecanismos de manejo diferencial de residuos que garantice la calidad de los materiales reciclables.
- s Manejo y gestión parcial de los residuos sólidos municipales, orientado únicamente a la recolección y transporte, sin considerar el impacto ambiental posterior generado en los sitios de disposición final inadecuados.
- s Prácticas inadecuadas de disposición final en relación con localización, construcción y operación de rellenos sanitarios incipientes, botaderos a cielo abierto y disposición en fuentes de agua.

---

<sup>2</sup> Cidbimena.desastres. Los Residuos en la Vivienda.

<sup>3</sup> Diagnóstico del Ministerio de Salud, Dirección de Saneamiento Ambiental (1.975), Contaminación Industrial en Colombia" editado en 1994, en su artículo "El Estado del Ambiente en Colombia" realizado por Ernesto Sánchez y Carlos Herrera. La información fue procesada en 1992.

Las principales causas asociadas con los problemas identificados, son el bajo desarrollo institucional del sector especialmente en los medianos y pequeños municipios, la falta de una cultura de planificación a largo plazo por parte de las administraciones municipales y la falta de conciencia, educación y participación ciudadana en el manejo ambiental de residuos sólidos municipales.

La mayoría de los municipios están implementando los programas de manejo de residuos sólidos – MIRS, pero dirigido principalmente a las zonas urbanas, donde se concentra el menor porcentaje de su población, y en las zonas rurales dichos residuos se han convertido en las fuentes principales de *contaminación* de los acueductos y en el caso del vidrio en las zonas boscosas, la principal causa de incendios forestales o de accidentes. Muchos de los envases y empaques son recuperables para ser reutilizados en las industrias convirtiéndose en una fuente de ingresos y disminuyendo así el impacto ambiental negativo que generan estos.

Dicha realidad se vive igualmente en el municipio de Guarne incluida su zona rural y concretamente la vereda Alto de la Virgen, objeto de este proyecto, pues el problema sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos es el pan de cada día debido a la falta de capacitación de los actores que integran la comunidad, ello referenciado en causales grandes como la falta de conocimiento sobre la necesidad de conservar y preservar el medio ambiente, de hacer un manejo adecuado de las mal llamadas basuras, de establecer programas ambientales en las zonas rurales, de la falta de responsabilidad de los habitantes del sector para con la naturaleza, y desde luego, la falta de campañas de sensibilización sobre la problemática a los visitantes, ya que la vereda “**ALTO DE LA VIRGEN**”, objeto del proyecto, tiene una vocación turística de tipo religioso lo que agranda más aún la problemática en cuanto al aspecto paisajístico se refiere, pues este se ve afectado por la influencia de residuos que sin ningún manejo son depositados en la vía y que por otros efectos van a parar a las fuentes de agua.

A continuación se presenta el registro fotográfico de la situación actual de la vereda Alto de la Virgen frente al problema del mal manejo de los residuos sólidos, estas fotografías fueron tomadas el 07 de septiembre de 2009.



Fotografías tomadas por Fernando Vera Ballesteros en septiembre de 2009

Como se puede observar el panorama es desalentador, pues no hay ninguna estrategia de manejo de los residuos y éstos son arrojados indiscriminadamente en cualquier lugar, con todos los efectos negativos que ello tiene. Y es mucho más grave si tenemos presente que en esta vereda se cuenta con una población potencial de 15.000 visitantes cada primer sábado del mes debido a la peregrinación al santuario de María Santificadora, los cuales se estima que producen en promedio 2 kilos de basura al día, lo que nos daría un total de 30.000 kilos (30 toneladas), si le sumamos a este dato 6 kilos

por familia día nos daría un total al mes de 180 kilos familia esto por 150 familias de la vereda da un total de 27.000 kilos (27 toneladas) para un total mes de 57 toneladas de basura en esta vereda.<sup>4</sup>

Por otro lado, en la vereda no hay suficientes fuentes de empleo para las 150 familias que la componen, quienes derivan su sustento principalmente de empleos como mayordomos en fincas de recreo de la zona y del comercio informal de comestibles en los días de peregrinación. Esta es otra situación problema factible de intervención, pues es necesario el desarrollo de estrategias de emprendimiento que le generen a los habitantes mayores posibilidades de generación de ingresos sin necesidad de tener que desplazarse hacia otros lugares, sino permaneciendo en sus hogares, con sus familias y contribuyendo con el progreso y mejoramiento de la calidad de vida en su vereda.

---

<sup>4</sup> Información según cálculo aproximado realizado por la comunidad religiosa de María Santificadora donde está ubicado el santuario.



## 2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto en la vereda Alto de la Virgen, Municipio de Guarne, se concibe como una garantía ecológica para el manejo y disposición de los residuos sólidos articulado al montaje de huertas ecológicas a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables para la fabricación de humus, ello contribuye a la correcta disposición de material reciclable y recuperable para disminuir significativamente el volumen de residuos sin clasificar que cotidianamente se presentan.

Los actores directos de la problemática, es decir los habitantes de la vereda, muestran disposición para mejorar el entorno y ofrecer a propios y extraños un medio ambiente limpio y sano, en la medida que se vayan implementando las acciones planteadas para enfrentar y dar solución al problema.

Es claro que se requiere que los habitantes de la vereda, que son los directamente responsables de la situación se apropien y garanticen una práctica continúa de recolección y clasificación del reciclaje a la vez que este debe perfilárseles como un emprendimiento comunitario lo cual hará que se le dé valor agregado a lo que hoy se considera problema y de esta forma comenzar a mitigar los daños ecológicos ocasionados por este fenómeno de basuras.

La implementación del proyecto permite y espera que todos los estamentos y grupos organizados que intervienen en la comunidad de la vereda se comprometan con una cultura ambiental en su entorno de forma directa, pues lo que se busca es el mejoramiento de las condiciones ambientales del medio al mismo tiempo que de las condiciones y la calidad de vida de los habitantes.

Básicamente el grueso del proyecto consiste en organizar y capacitar a la comunidad para que los residuos inorgánicos sean recolectados, clasificados y posteriormente vendidos, y los residuos orgánicos sean recolectados, procesados en composteras o lombridarios para convertirlos en abono orgánico que posteriormente sea vendido o utilizado en las huertas familiares.

Existen datos recientes sobre volúmenes mensuales generados de material reciclable como son en su orden:

- 10.000 kilos de pasta (plástico duro)
- 5.500 kilos de cartón
- 4.500 kilos de papel archivo
- 8.000 kilos de vidrio
- 6.000 kilos de chatarra

Este material tiene un precio en el mercado del reciclaje en su orden así:

- Pasta: \$250 kilo
- Cartón: \$180 kilo
- Papel archivo: \$350 kilo
- Vidrio: \$50 kilo
- Chatarra: \$180 kilo

Tomamos un valor de \$200 como precio promedio kilo del material reciclado, por lo que multiplicándolo por el volumen total de este material (34.000 kilos) nos da como resultado unos ingresos promedio mensuales de \$6.800.000.

Estos volúmenes son los que se están moviendo actualmente pero se proyecta que en la medida que se avance con la ejecución del proyecto, estos aumentarán, además a la cifra anterior se le debe sumar un estimativo de ingreso trimestral por huerta familiar de \$150.000, que corresponden a ventas directas y \$100.000 por autoconsumo de los productos hortícolas. Las cifras anteriores se dan a partir de áreas de explotación de 300M<sup>2</sup> al inicio del proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un estudio de pre factibilidad para la implementación de alternativas ecológicas sostenibles en la vereda Alto de la Virgen del municipio de Guarne.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio de mercado que permita definir la oferta y la demanda de las alternativas ecológicas sostenibles para la vereda Alto de la Virgen.
- Realizar un estudio técnico que concluya cual es la infraestructura más apropiada para ser empleada en la implementación de alternativas ecológicas sostenibles en la vereda Alto de la Virgen
- Realizar una propuesta de intervención social para la vereda Alto de La Virgen, Municipio de guarne que refleje la implementación de alternativas ecológicas sostenibles

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 MARCO TEÓRICO

La Corporación Educativa COREDI a través del Sistema Educativo para el Trabajo Asociado –SETA- brinda a sus estudiantes herramientas pedagógicas que les permiten desarrollar ideas de negocio y desarrollo comunitario, aplicando la metodología denominada Proyectos Pedagógicos Productivos Empresariales -P3E-, y es de la aplicación de esta metodología que en la vereda Alto de la Virgen del municipio de Guarne surge la idea de diseñar e implementar un programa de manejo adecuado de residuos sólidos, partiendo de la participación de los estudiantes del Instituto Regional COREDI de la vereda, quienes trabajarían este proyecto, como su proyecto productivo dando cumplimiento a este requisito académico, pero al mismo tiempo haciendo algo por la conservación ambiental de su entorno y por la generación de empleo para sus familias.

#### 4.1.1 ¿QUÉ ES EL PROYECTO PEDAGÓGICO PRODUCTIVO EMPRESARIAL P3E?:

Es el conjunto de actividades productivas, comunitarias, pedagógicas y productivas posibles de sistematizar, con el propósito de aplicar, contrastar ampliar los conocimientos e informaciones adquiridos por los estudiantes en su proceso formativo. Dichas actividades por lo general se desarrollan en la Unidad productiva Familiar, donde pueden participar los estudiantes, sus familias y personas de la comunidad con el fin de mejorar su seguridad alimentaria, optimizar los recursos del medio, propiciar espacios de integración, de experimentación, de solidaridad, de planeación para el mercado, de aprender haciendo, del cuidado del medio ambiente y general de todo aquello que sea necesario para que el estudiante, sus familias y la comunidad adquieran la capacidad de trabajo asociado y visión empresarial.

El P3E, por los actores que involucra, por los fines que persigue, por la metodología que emplea y por el impacto de sus resultados, se convierte en una estrategia de desarrollo de las comunidades.

**4.1.2 OBJETIVO DE LOS P3E:** Dinamizar el sistema educativo para el trabajo asociado – SETA- de tal manera que se fortalezca la formación integral de los estudiantes, aplicando sus conocimientos en las unidades productivas, vinculando a sus familias, la escuela y la comunidad, y generar así aprendizajes más activos, significativos y empresariales de carácter asociado.

**4.1.3 PROPÓSITOS:** Los propósitos de los Proyectos Pedagógicos Productivos son:

- Fortalecer la economía solidaria
- Organizar y promover el trabajo asociado productivo
- Integrar la familia, la comunidad y la institución,
- Vincular el P3E a una organización de economía solidaria

- Desarrollar la capacidad de trabajo asociado y solidario y fomentar la cultura del ahorro
- Adquirir competencias generales y específicas
- Contribuir al desarrollo del modelo pedagógico de COREDI, SETA.
- Aportar nuevos conocimientos a los estudiantes, familias y comunidad
- Fortalecer las metodologías activas y el aprendizaje significativo
- Proporcionar seguridad alimentaria
- Iniciar experiencias de comercialización
- Utilizar y mejorar tecnologías apropiadas
- Aprovechar racionalmente los recursos del medio
- Fortalecer la productividad, la sostenibilidad y la rentabilidad de las unidades productivas
- Posibilitar la creación de empresas familiares y comunitarias

**4.1.4 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN:** Las líneas de producción de los Proyectos Pedagógicos son:

- Agrícola
- Pecuaria
- Agroindustrial
- Manufacturera
- **Ambiental**

**4.1.5 y¿DÓNDE SE DESARROLLA EL P3E?:** En la unidad Productiva, que es el espacio donde pueden participar uno o más estudiantes, sus familias y personas de la comunidad, para mejorar la seguridad alimentaria, optimizar los recursos existentes en el medio, propiciar espacios de integración, de experimentación, de solidaridad, de planeación para el mercado, de aprender haciendo, del cuidado del medio ambiente y en general de todos los aspectos necesarios para hacer de los estudiantes, sus familias y comunidad, personas con capacidad de trabajo asociado y visión empresarial.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Corporación Educativa para el Desarrollo Integral –COREDI-. El Desarrollo Rural desde la experiencia de COREDI. Marinilla, octubre de 2007. Pág:24.

#### 4.1.6 PASOS PARA DESARROLLAR EL PROYECTO PEDAGOGICO PRODUCTIVO EMPRESARIAL

Figura 1. Proceso del Proyecto Pedagógico Productivo



Corporación Educativa para El Desarrollo Integral COREDI

**4.1.7 DESECHOS Y MEDIO AMBIENTE:** El mal manejo de las basuras es uno de los factores que más atenta contra el medio ambiente, rompiendo el equilibrio que debe existir entre los elementos que la conforman. Veamos por qué:

La basura arrojada en las orillas de las quebradas o de los ríos contamina el agua que sirve para el aseo personal y la preparación de los alimentos. Además en invierno se taponan las alcantarillas, causando inundaciones, lo que genera pérdidas materiales y humanas.

El aire se contamina con los olores que generan los residuos al descomponerse.

De igual manera, las basuras arrojadas en lotes, en las aceras o en las calles, no sólo deterioran la estética, si no que atraen insectos y roedores, transmisores de enfermedades, como: la Peste Bubónica, la Rabia, el Parasitismo y la Fiebre Tifoidea, entre otras.

La quema de desechos arrojados en lotes, contamina el aire con las partículas que se producen en la combustión.

**4.1.8 ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA POLÍTICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS<sup>6</sup>:** La Política Para la Gestión Integral de Residuos establece varios principios específicos, entre los cuales, vale la pena destacar los siguientes:

**a) Gestión integral de residuos sólidos, GIRS.**

La GIRS contempla las siguientes etapas jerárquicamente definidas:

- **Reducción en el origen.** La reducción en el origen está en el primer lugar en la jerarquía como la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.
- **Aprovechamiento y valorización.** El aprovechamiento sostenible es la primera actividad a ejecutar sobre los residuos que se generan e implica la separación y recolección de materiales residuales en el lugar de origen; su preparación para la reutilización, el reprocesamiento o transformación en nuevos productos, o la generación de energía en forma de calor y biogás combustible. La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos.
- **Tratamiento.** Para los residuos que no puedan ser aprovechados, se utilizarán sistemas de tratamiento para disminuir su peligrosidad y/o cantidad.
- **La disposición final controlada.** Por último, con los residuos que no tienen ningún uso adicional, la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en las actividades de recuperación de materiales y la materia residual restante después del aprovechamiento y transformación, se debe garantizar una disposición final controlada.

**b) Gestión diferencial de residuos aprovechables y basuras**

Para maximizar el aprovechamiento de los residuos generados, es fundamental partir de la separación en el origen y dar **un manejo** independiente a los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.

Considerando las diferencias que existen tanto en las características físico- químicas, los residuos aprovechables y los no aprovechables deberán contar con un esquema distinto de gestión, de tal forma que se incremente la cantidad de material aprovechable y la factibilidad para el desarrollo de este tipo de proyectos.

---

<sup>6</sup> MARMOLEJO, Luis Fernando. 9 Congreso Internacional de disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Universidad del Valle. Armenia, agosto de 2009.

### **c) Análisis integral del ciclo del producto.**

Debe efectuarse una evaluación integral del ciclo del producto, que permita priorizar las fases o puntos donde se deben concentrar los mayores esfuerzos, para prevenir y mitigar los impactos ambientales, en concordancia con la política Nacional de Producción Limpia.

En este contexto, se deben evaluar los diferentes impactos al medio ambiente que causa un producto desde su origen, hasta su disposición final, involucrando las materias primas, el proceso productivo, la energía que utiliza, sus impactos al aire, al agua y al suelo y los impactos del producto final y de su envase o empaque, con el fin de incorporar consideraciones ambientales desde el nacimiento del producto hasta su disposición final.

### **d) Gradualidad**

La jerarquía establecida para la GIRS, solo podrá alcanzarse en el mediano y largo plazo. Para el corto plazo es necesario atender los aspectos más críticos identificados, los cuales están relacionados con la disposición final, que debe acompañarse de iniciativas sostenibles de aprovechamiento.

**4.1.9 APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS:** Si somos rigurosos en la explicación del término BASURA, podemos decir que esta no existe, pues en todo lo que la compone puede aprovecharse, bien pueda ser reutilizándolo o transformándolo. La reutilización consiste en dar un nuevo uso a un objeto, por ejemplo, cuando con las llantas usadas se fabrican materas, columpios, etc. Recientemente ha comenzado a dárseles a las llantas un novedoso uso como arrecifes artificiales en el Caribe Colombiano, con excelentes resultados en la recuperación del ecosistema marino.

La transformación es convertir un objeto mediante un proceso, en otro material, esto es lo que se logra con el RECICLAJE y EL COMPOSTAJE.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos sólidos. Bogotá, 2008.

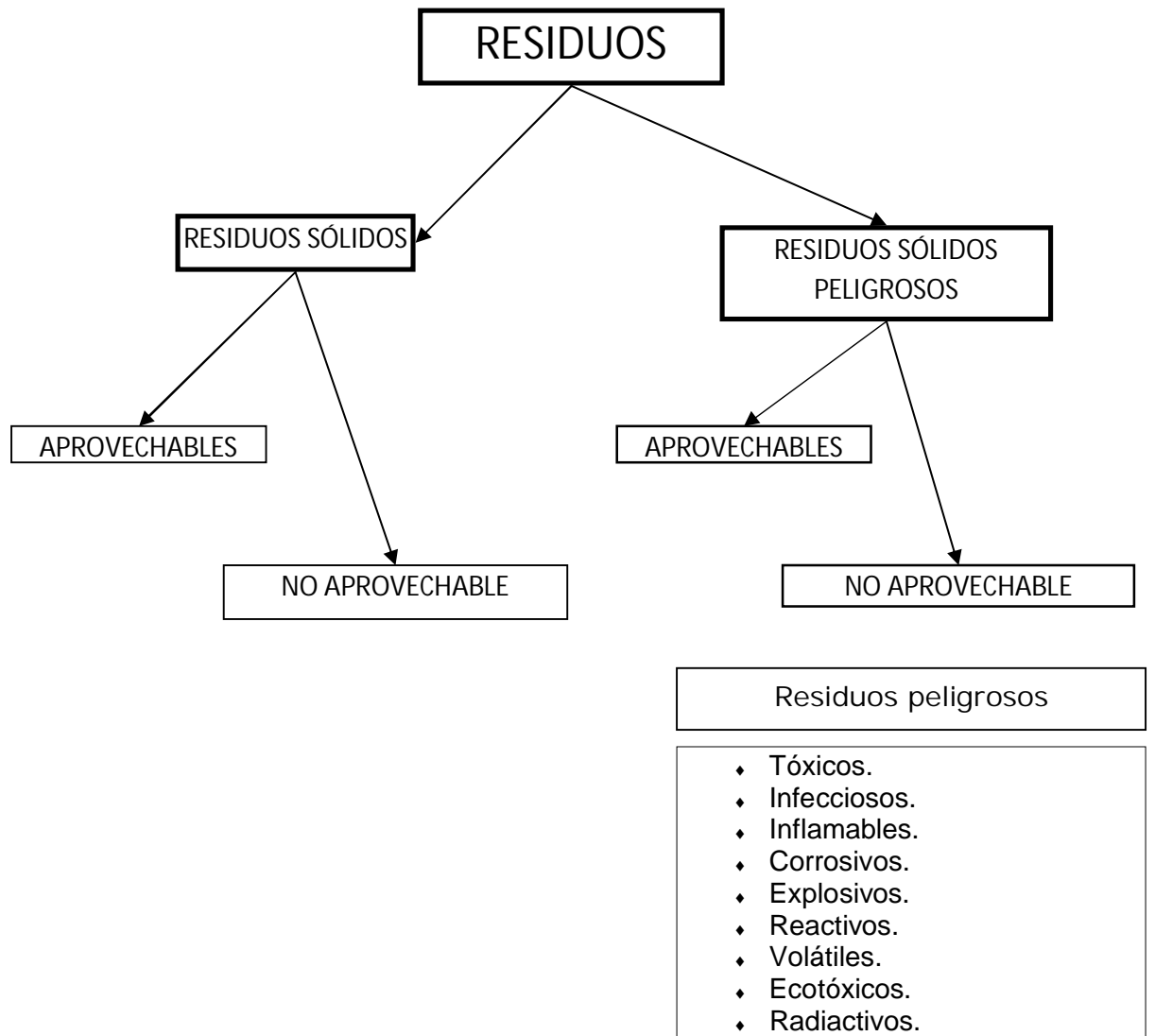


**Figura 2. Cadena Productiva de los Residuos Orgánicos**



Tomado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos sólidos. Bogotá, 2008.

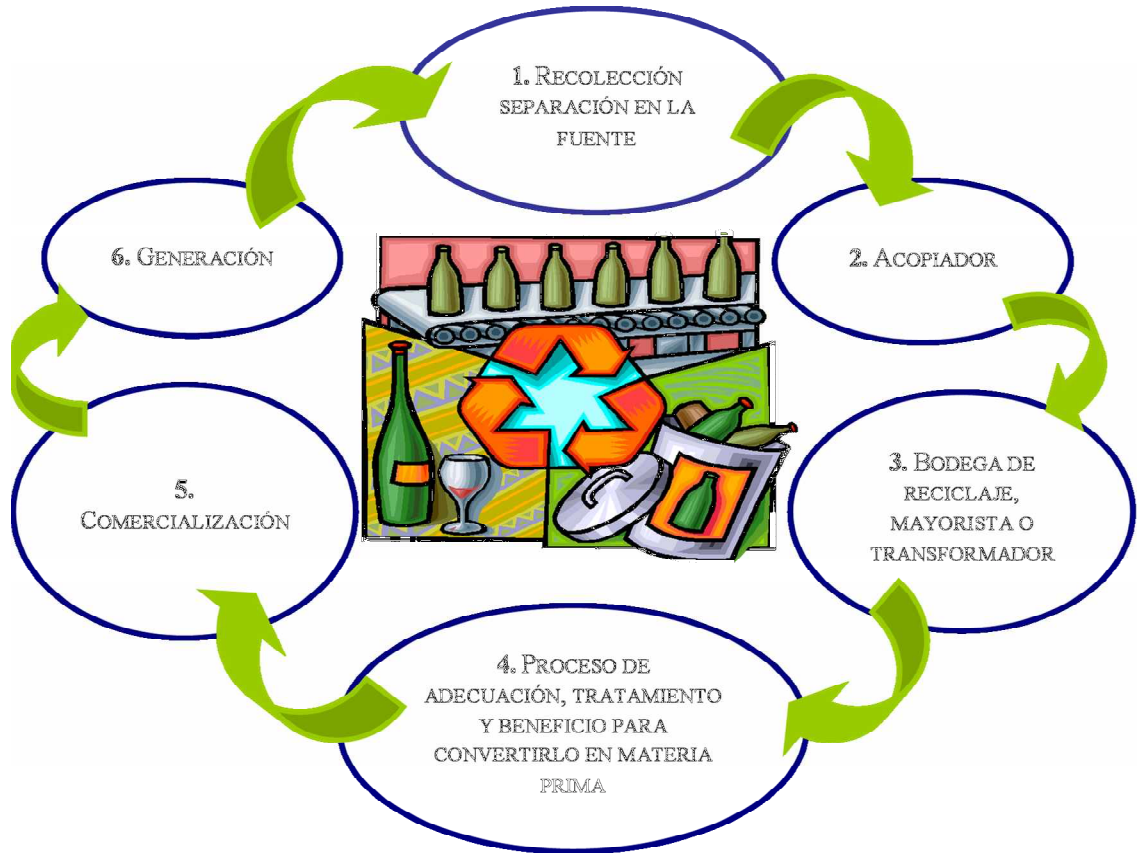
Figura 3. Alcance de la Gestión de Residuos



Tomado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos sólidos. Bogotá, 2008.

#### 4.1.10 EL PROCESO DE RECICLAJE<sup>8</sup>

Figura 4. Proceso del Reciclaje



AUSPITZ, Erwin. Conceptos sobre Reciclaje y Separación.

Reciclar es convertir materiales usados en materia prima para fabricar nuevos productos. Los materiales más comúnmente reciclables en nuestro medio son: vidrio, papel, cartón, plástico, acero, aluminio, cobre, bronce y hueso.

El paso fundamental es separar los residuos en la fuente de donde se producen, es decir, en la casa, en la oficina, en la escuela, la fábrica, el almacén, etc.

Podemos clasificar los residuos en dos grandes grupos:

**BIODEGRADABLES:** Aquellos residuos de origen orgánico que pueden descomponerse e incorporarse nuevamente a la naturaleza.

<sup>8</sup> AUSPITZ, Erwin. Conceptos sobre Reciclaje y Separación. Congreso Internacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. La Plata, 2005

**NO BIODEGRADABLES:** Aquellos que no sufren ningún proceso de descomposición o cuyo proceso no es espontáneo y requiere de grandes periodos de tiempo. Aunque los dos tipos pueden ser ampliamente aprovechados conviene reciclar los no biodegradables como son:

- § **Vidrios:** Todo tipo de formas de botellas y colores, también espejos y vidrios rotos.
- § **Papeles y cartones:** Periódicos, cuadernos, libros y revistas en desuso.
- § **Plásticos:** Envases, juguetes o utensilios del hogar.
- § **Metales:** Paraguas, tornillos, herramientas y cosas metálicas inservibles.
- § **Botellas plásticas:** Recipientes desechables de bebidas.
- § **Latas desechables:** Envases de cerveza en lata o lubricantes, aditivos, aceites vegetales, etc.
- § **Recipientes desechables:** Cajas, contenedores, vasos y platos de cartón o plástico.

**4.1.11 BENEFICIOS DEL RECICLAJE:** Los principales beneficios del reciclaje son:

**a) Con el reciclaje se protegen los recursos naturales renovables y no renovables.**

§ En el caso del papel se disminuye la tala de árboles, ya que para producir una tonelada de papel deben talarse 17 árboles. En cambio, esa misma tonelada puede producirse con un alto porcentaje de papel usado. Las industrias colombianas fabrican el papel con un 56% de pulpa de madera y un 44% de material reciclado.

§ El vidrio se fabrica con minerales que la tierra no vuelve a reemplazar. Actualmente para producir vidrio se utiliza un 50% de recursos naturales y un 50% de casco, que es vidrio reciclado. Por cada tonelada de vidrio reciclado se economizan 30 galones de petróleo.

§ El plástico se produce a partir del petróleo, recurso que la tierra se ha demorado miles de años en generar.

§ El aluminio se produce con la bauxita, cuya extracción y fundición exigen un alto consumo de energía.

§ El reciclaje evita la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o que tardan gran tiempo en hacerlo.

§ Los residuos no biodegradables que no son recuperados o reciclados, le causan gran daño a la tierra, pues algunos tardan muchísimos años en descomponerse y otros jamás lo hacen.

§ El vidrio nunca se biodegrada, pues su dureza le hace resistir más de 4.000 años sin perder ninguna de sus cualidades.

§ Un objeto plástico en la intemperie tarda más de 100 años en descomponerse.

§ El acero demora 10 años para comenzar a oxidarse, y sólo si está expuesto al agua.

## **b) El Reciclaje representa beneficios, sociales, económicos y ambientales.**

§ Genera empleo. En Colombia, alrededor de 250 mil personas viven del reciclaje, lo que convierte esta actividad en un subsector importante en la economía nacional. Igualmente produce recursos para instituciones de beneficio social y organizaciones comunitarias.

§ Forma una disciplina social hacia el manejo adecuado de los desechos sólidos.

§ Las empresas obtienen mayor cantidad de materia prima de excelente calidad y a menor costo.

§ Representa ahorro de energía para las empresas y el país.

§ En el caso del papel, en el fabricado con parte de material reciclado, el ahorro de energía es del 30%.

§ En la producción de vidrio se ahorra de un 10 a un 15% de energía por cada tonelada de material reciclado.

§ Al producir aluminio con material reciclado se requiere solo el 38% de la energía que se requiere para procesar la bauxita.

§ Para producir una tonelada de aluminio se necesitan 31 barriles de petróleo, mientras que sólo se necesitan 2 barriles cuando se utilizan residuos de aluminio.

§ Reduce las basuras, por lo cual se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios, obra que es bastante costosa, especialmente por el terreno que utiliza y la adecuación de éste.

§ Se calcula que en Colombia cada habitante produce entre 400 y 800 gramos de basura por día, lo que da un promedio de 28.000 toneladas diarias. De esta cantidad el 20% es de material reciclable.

§ El vidrio es 100% reciclable.

§ Al reciclar una botella de vino con capacidad para un litro, se ahorrará energía suficiente para que funcione un bombillo de 100 vatios durante 4 horas.

§ Reciclando una tonelada de papel periódico se conservan 30.000 litros de agua.

**4.1.12 RECICLAJE MUNDIAL:** Según el World Watch Institute, en los Estados Unidos la actividad de reciclado ocupa actualmente a más trabajadores que minas de carbón y se apunta al sector de los residuos como uno de los que tendrá más pujanza en los próximos diez años.

### **El reciclaje es una importante industria a nivel mundial, equivale al:**

§ 44% del acero producido en el mundo.

§ 36% del cobre.

§ 25% del aluminio.

§ 13% en los textiles.

§ 30% del papel y el cartón.

§ 45% del plomo se obtiene de chatarra reciclada

**4.1.13 EL RECICLAJE DE DESECHOS:** Una de las alternativas posibles para solucionar el problema de la contaminación ambiental que origina la basura, es el reciclaje o reciclamiento de materiales de desecho como el papel, el cartón, el vidrio, los metales y los alimentos.

El reciclaje de los desechos es un proceso que consta de las siguientes etapas:

- Separar los componentes de la basura en orgánicos e inorgánicos.
- Clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, vidrio y metales.
- Llevar todos estos materiales a las industrias correspondientes que los reciclan.
- Procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado.

#### **a) Materiales reciclables**

El reciclaje de algunos de los componentes de la basura los convierte en materia prima útil y de menor costo para las industrias. El tratamiento industrial de la basura depende del tipo de desecho:

- El **papel y el cartón**, se procesan por tratamiento químico para disolverlos, quitarles las impurezas y luego se presionan y se prensan para producir nuevo papel.
- El **vidrio**, se procesa por fundición a grandes temperaturas, para luego formar nuevos envases y una gran variedad de objetos de adorno.
- Los **metales**, como el hierro y el aluminio, se procesan también por fundición a altas temperaturas, para formar envases de latas y otros productos diversos como juguetes.
- Los **desechos orgánicos**, incluyendo los restos de alimentos, se procesan quitándole la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

#### **b) Categorías del Reciclaje**

Reciclaje primario: utilización de material reciclable en la elaboración del mismo material; por ejemplo, envase plástico para la elaboración de envase plástico.

Reciclaje secundario: utilización de un material reciclable en un material para reciclar nuevamente; por ejemplo, directorios telefónicos para la elaboración de cubetas de huevos, o plástico de polietileno para la elaboración de envases plásticos.

Reciclaje terciario: utilización de material reciclable en un material que luego no se podrá reutilizar; por ejemplo, papel archivo en la elaboración de papel polietileno para la elaboración de mangueras.

Símbolo del reciclaje. El símbolo del reciclaje está compuesto por tres flechas que forman un triángulo y que representan la continuidad del ciclo útil de los materiales reciclables. Este símbolo se encuentra impreso en envases, empaques y objetos que son recuperables.

### c) ¿Cómo se realiza la clasificación de residuos?

Utilizando recipientes, con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características:

- ✓ Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- ✓ Llevar en letras visibles y con símbolos, indicaciones sobre su contenido.
- ✓ Resistir la manipulación y las tensiones.
- ✓ Permanecer tapados.

Los residuos se clasifican en reciclables y no reciclables. A continuación se relacionan según el color del recipiente a utilizar:

#### **Reciclables:**

- ✓ Recipientes de color gris: cartón, papel (incluyendo periódico).
- ✓ Recipientes de color blanco: Toda clase de vidrio limpio.
- ✓ Recipientes de color azul: Plásticos (vasos, garrafas, jeringas limpias y sin aguja) y polietileno.
- ✓ Recipientes de color amarillo: residuos de alimento (antes y después de la preparación)

#### **No reciclables:**

- ✓ Recipientes de color verde: Ordinarios e inertes (papel higiénico, toallas higiénicas, servilletas, empaques de papel plastificado, icopor, plástico no reciclable y papel carbón).
- ✓ Recipientes de color rojo: infectados (materiales de curación, gasas, algodones, elementos infectados y bolsas con sangre)
- ✓ Recipientes debidamente tapados para material cortopunzante: agujas y otros elementos cortantes o punzantes, en solución de hipoclorito de sodio.

Los residuos infectocontagiosos o peligrosos se deben incinerar o desnaturalizar en el establecimiento donde se originan. Para poner en práctica estas normas de reciclaje en casa, se debe mantener un recipiente para la basura en general, otro para el vidrio y otro para el papel.

**4.1.14 COMO SELECCIONAR LA BASURA:** Una vez recolectada la basura en las respectivas canecas y bolsas y luego separada, se procede a utilizar primero los residuos orgánicos, es decir los de origen vegetal y animal; estos se pican en fracciones pequeñas para ser depositados en los lombricultivos, allí la lombriz roja californiana se encarga en poco tiempo de convertirlos en un abono rico en materia orgánica, el cual se puede utilizar para abonar las huertas caseras.

**PRIMER PASO SEPARACIÓN:** este es un paso esencial, pues de él depende el éxito del reciclaje, consiste entonces, en separar en recipientes previamente marcados los productos reciclables y no reciclables, labor que debe hacerse desde la fuente de producción de la basura.

**SEGUNDO PASO RECOLECCION:** consiste en pasar por las fuentes de producción de la basura para recolectar el material ya separado. Para ello se deben fijar unas fechas y horarios adecuados para que las personas saquen la basura.

**TERCER PASO ALMACENAMIENTO:** el material ya seleccionado, se lleva a un centro de acopio en el cual vuelve y se reclasifica para luego ser organizado y empacado de acuerdo a su tipo. Una vez realizada esta labor el material está listo para la venta.

**CUARTO PASO TRANSPORTE:** consiste en llevarlo al sitio de venta. En el momento de la venta debe aclarársele al comprador que el material seleccionado ya ha pasado por un proceso de limpieza y que esta labor se debe ver reflejada en un mejor precio de venta.

Por último el material no reciclable, debe entregársele a las empresas de aseo, pues ellos disponen de equipos adecuados para hacerle a estos un tratamiento especial.



## 4.2 MARCO CONCEPTUAL<sup>9</sup>

**4.2.1 BASURA:** La basura es la mezcla de dos o más desperdicios que provocan contaminación, así que se ha tomado como una solución el NO generar basura, es decir, no revolver los desperdicios que generamos en nuestras actividades diarias. Tal vez parezca difícil pensar que el ser humano deje de generar basura, pero se ha tomado como opción la creación de una cultura de protección a nuestro medio ambiente conocido como la separación de los desperdicios. Debido a que existen muchos tipos de desperdicios, se ha optado por algunas clasificaciones; la más sencilla es la de desechos orgánicos e inorgánicos. En los orgánicos se encuentran los desechos animales, vegetales, restos de comida, telas de fibras naturales como el algodón, lino, etc. Entre los inorgánicos podemos encontrar a los metales, vidrio, plásticos y materiales de origen sintético. Hay otro tipo de desechos como el cartón y el papel, que también son orgánicos pero que manteniendo limpios y separados a parte, pueden reciclarse.

Actualmente existen también los lugares destinados a la concentración de los desechos y se llaman centros de acopio. Ahí se reciben el vidrio, plástico, metal y papel para ser reciclados.

Constantemente, se están generando muchos productos para satisfacer las necesidades de una sociedad cada vez más materializada. Al aumentar la población y la reacción de nuevos objetos, se incrementa también el desecho de esos productos cuando ya no son utilizados. Al dejar de ser utilizados y además mezclados con otros, los productos se convierten en BASURA.

La Basura no existe por naturaleza, sino que es generada por el ser humano debido a la irresponsabilidad, malos hábitos o falta de cultura. Se genera diariamente, en todos los entornos en que nos encontremos: la escuela la oficina, la fábrica, la casa, etcétera.

A veces por malos hábitos no hacemos un esfuerzo mayor para no generar basura o bien, para evitar que se mezcle y acumule.

Generalmente, en los ambientes como escuelas, fábricas, oficinas y hasta en la casa, hay personas que se encargan de recolectar la basura, concentrarla en un solo lugar y hacerla llegar a algún centro de acopio o un tiradero. Sin embargo, existe una gran cantidad de basura que se acumula en las calles sin que alguna persona se haga cargo de eliminarla.

El hombre ha buscado por muchos medios, tratar de "desaparecer" la basura, para que ésta no le genere problemas mayores y así ha inventado, la incineración, la pepena, los entierros, la compactación y la trituración y el reciclaje, entre otros métodos. Sin embargo,

---

<sup>9</sup> AUSPITZ, Erwin. Conceptos sobre Reciclaje y Separación. Congreso Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. La Plata, 2005

casi todos los métodos implican una inversión fuerte de dinero y por otra parte, no se han obtenido los resultados óptimos para la desaparición de los desechos.

**4.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS:** Son objetos, elementos o sustancias sólidos que sobran después de realizar actividades. Se clasifican en:

- **RESIDUOS INORGÁNICOS O NO DEGRADABLES:** Son los que no se descomponen fácilmente y requieren de muchísimos años para su degradación natural. Algunos de estos residuos son: latas, tarros, botellas, plástico, cartón, hierro, llantas, etc.
- **MATERIAL ORGÁNICO O BIODEGRADABLE:** Son los residuos que se descomponen fácilmente en el ambiente y por lo tanto son fuente importante para la proliferación de moscas, alimento de roedores y hábitat de cucarachas que generan contaminación y enfermedad. Dentro de estos residuos se encuentran las cáscaras, los desperdicios de comida, hojas de los árboles y pulpa de café, entre otros.

**4.2.3 ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROCESO DE RECICLAJE:** Las actividades propias del proceso del reciclaje son las siguientes:

- **RECOLECCIÓN:** Consiste en recoger los residuos en las viviendas y demás sitios generadores en unos días y horarios estipulados para ello, transportarlos y llevarlos a un sitio de disposición final.
- **ALMACENAMIENTO:** Consiste en depositar los residuos sólidos en bolsas plásticas (reutilizando las que se entregan en tiendas y supermercados) y en canecas o recipientes de fácil limpieza. Las bolsas y las canecas se mantienen en lugares secos, cerradas o tapadas para evitar la proliferación de moscas, roedores y cucarachas.
- **APROVECHAMIENTO:** Es la reutilización de los residuos, se puede realizar tanto con los orgánicos, como con los inorgánicos, utilizándolos como materias primas para la elaboración de otros productos.

**4.2.4 MATERIAL RECICLABLE:** Es el material que hace parte de los residuos sólidos y que es susceptible de recuperación y reutilización.

- **EL PAPEL:** La materia prima fundamental para fabricar papel es la celulosa. Las fibras de celulosa son un constituyente esencial de los tejidos vegetales, cuya función es la de dar resistencia a los mismos. La celulosa para la fabricación de papel se obtiene principalmente de la madera de los árboles (55%), de otras fibras vegetales denominadas no madereras (9%) y de papel recuperado (16%). La fabricación del papel representa el 19% de la extracción mundial de madera. Cada año se pierden en el mundo 11 millones

de hectáreas de superficie forestal, lo que equivale a la desaparición de un campo de fútbol cada 2 segundos<sup>10</sup>.

La pulpa de papel puede ser de fibra corta (bagazo de caña, madera y papel reciclado) y fibra larga (obtenida de coníferas como los pinos). El papel se clasifica en papel archivo, revista, kraft (papel café), periódico, cartón y plegadiza (cartón delgado). Los papeles que no se pueden reciclar son el papel carbón, parafinado, revestido de plástico, impregnado de grasas. Encerado, celofán, con adhesivos y papel de fotografía. Se le debe quitar los contaminantes como cintas, ganchos, plásticos, etc. Por cada tonelada de papel reciclado se ahorra la tala de 17 árboles, el 50% de energía y el 15% de agua.

- **EL VIDRIO:** Las materias primas para su fabricación son el carbonato (sosa) y la sílice (cal) que deben ser mezclados y fundidos a altas temperaturas. La industria del vidrio también utiliza como materia prima el calcín, que es el vidrio recuperado, separado por colores y triturado.

El vidrio es un material de envase de alta calidad, prácticamente eterno y transparente. Se produce en tres colores: Transparente, ámbar (café) y verde. Además tiene además la posibilidad de ser reutilizado directamente sin necesidad de reciclarlo, simplemente lavando. Los envases pueden servir para almacenar conservas y para muchos otros usos.

Por cada tonelada de vidrio reciclado se ahorran más de 1.000 kilos de materia prima y más de 100 kilos de petróleo, sin contar la reducción de la cantidad de residuos que van a parar a los vertederos.

- **LOS METALES:** Son recursos naturales no renovables porque no se vuelven a producir. Metales como aluminio, plomo, hierro, acero, cobre, plata y oro son reciclados fácilmente cuando no están mezclados con otras sustancias, porque pueden ser fundidos y cambiar de forma o adoptar la misma anterior. De estos materiales, el hierro es el que tiene mayor demanda comercial. La mayor parte de los metales que existen pueden fundirse y volver a procesarse creando nuevos metales. Si recuperáramos todos estos metales serían una gran fuente de materias primas. Los metales recuperados se pueden clasificar en ferrosos y no ferrosos como el aluminio.

El reciclaje del aluminio está incrementándose bastante debido a que una lata, producto de reciclaje, requiere solo una parte de la energía necesaria para elaborar una lata similar con materias primas. Los expertos aseguran que se ahorra suficiente energía reciclando una lata de aluminio como para hacer funcionar un televisor durante 3 horas y media, además reduce la contaminación en un 95%. El aluminio no cambia sus características durante el reciclado por lo que se puede repetir indefinidamente.

- **EL PLÁSTICO** es un material sintético y/o natural, obtenido mediante multiplicación artificial de los átomos de carbono de compuestos orgánicos derivados del **petróleo** (recurso natural no renovable) y otras sustancias naturales. El vocablo plástico

---

<sup>10</sup> <http://www.reciclapapel.org/htm/info/tecnica/ciclo/impacto3.asp>

se deriva del griego plastikos, que se traduce como moldeable. Las moléculas básicas de los plásticos son llamados polímeros. Existen muchos tipos de plástico. Los más comunes se identifican con un número dentro de un triángulo, para efectos de facilitar su clasificación para el reciclaje, ya que las características diferentes de los plásticos exigen generalmente un reciclaje por separado.

**4.2.5 FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS:** Las principales formas de aprovechamiento de los residuos orgánicos son las que se describen a continuación:

- **COMPOSTAJE.** Es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable de desechos orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos) permitiendo obtener "compost": un abono excelente para la agricultura. Este proceso de reciclaje, mediante su descomposición, recupera la materia orgánica contenida en las basuras y residuos sólidos, sin afectar la calidad de los suelos, las corrientes de agua y de aire. Esta degradación se realiza en un ambiente húmedo y aireado. El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Consiste en la preparación, fermentación, curado, acabado y almacenamiento de los recortes de césped, restos de plantas secas, desperdicios de cocina como cáscaras de huevo, frutas, vegetales y semillas; no incluye carnes, huesos o alimentos grasos como restos de queso y aceite para cocina.

- **LOMBRICULTURA.** La lombricultura tiene por objeto la reconversión de residuos biodegradables para reciclarlos y transformarlos en fertilizantes orgánicos. Las Lombrices Rojas Californianas se utilizan para realizar este proceso de transformación, ellas ingieren los residuos que tras pasar por su tracto digestivo se convierten en el "lombricompuesto" o "humus de lombriz", siendo este el fertilizante orgánico de mayor importancia en el reino vegetal. El humus de lombriz es una sustancia inodora, muy parecida a la borra del café en cuanto a su aspecto externo y en comparación con fertilizantes químicos, la presencia de nitrógeno, potasio, fósforo y calcio en su composición interna es cinco veces superior. Para realizar un lombricultivo se debe preparar un compost inicial, mezclando cualquier tipo de estiércol como fuente de Nitrógeno, con algún complemento que puede ser cáscara de arroz, café, soya o cualquier otro material que contenga celulosa. Esta mezcla se deja de 1 a 3 meses en el proceso de lombricultivo. Es fundamental controlar la humedad y hacer una adecuada mezcla de los residuos orgánicos de diferente origen. Posteriormente se procede a sembrar las lombrices. La cría y la reproducción de las Lombrices Rojas Californianas se efectúan en cunas apropiadas de materiales diversos. Esta actividad puede ser manejada indistintamente por niños y/o adultos, ya que el trato con los anélidos no depara ningún tipo de riesgo. Por el contrario, estamos trabajando bajo una "onda verde" de reciclado, ya que el alimento para las lombrices está compuesto por diferentes tipos de estiércol de animales, pastos, forrajes secos y residuos orgánicos en general, debidamente compostados.

**4.2.6 CULTURA DEL EMPRENDIMIENTO:** La cultura del emprendimiento es una manera de pensar y actuar, orientada hacia la creación de riqueza, a través del aprovechamiento de oportunidades, del desarrollo de una visión global y de un liderazgo equilibrado, de la gestión de un riesgo calculado, cuyo resultado es la creación de valor que beneficia a los emprendedores, la empresa, la economía y la sociedad.

El emprendimiento tiene sus orígenes en el inicio de la historia de la humanidad, puesto que ésta en toda su historia ha luchado por superarse, por encontrar mejores formas de hacer las cosas y mejorar su calidad de vida. El emprendimiento es algo innato en la humanidad, algo que siempre ha estado presente en el hombre, aunque claro está, el emprendimiento no se ha desarrollado en todos los hombres. Quizás el emprendimiento ha sido la diferencia entre el hombre y los demás seres vivos, pues éstos últimos prácticamente no se han superado en miles de años, contrario al sorprendente progreso de la humanidad, y todo gracias al espíritu emprender que le caracteriza.

### **Principios para el desarrollo de la Cultura del Emprendimiento**

1. Formación integral en aspectos y valores como: el desarrollo integral del ser humano y su comunidad, autoestima, autonomía, sentido de pertenencia a la comunidad, trabajo en equipo, solidaridad, asociatividad, desarrollo del gusto por la innovación, el estímulo a la investigación y el aprendizaje permanente.
2. Fortalecimiento de procesos de trabajo asociativo y en equipo, en torno a proyectos productivos con responsabilidad social.
3. Reconocimiento de la conciencia, el derecho y la responsabilidad del desarrollo de las personas como individuos y como integrantes de una comunidad.
4. Apoyo a procesos de emprendimiento sostenibles desde las perspectivas: social, económica, cultural, ambiental, regional y local.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> <http://www.gerencie.com>

## 4.3 MARCO CONTEXTUAL

### 4.3.1 MUNICIPIO DE GUARNE<sup>12</sup>



Fotografía tomada del sitio Web del municipio de Guarne

#### **Límites del municipio:**

Guarne es un municipio de Colombia, localizado en la subregión Oriente del departamento de Antioquia. Limita por el norte con los municipios de Copacabana, Girardota y San Vicente, por el este con San Vicente, por el sur con el municipio de Rionegro y por el oeste con el municipio de Medellín.

**Extensión total:** 151 Km<sup>2</sup>

**Extensión área urbana:** 4 Km<sup>2</sup>

**Extensión área rural:** 147 Km<sup>2</sup>

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 2150

**Temperatura media:** 17° C

**Distancia de referencia:** 25 Km de Medellín

#### **Ecología:**

Guarne es uno de los municipios más ricos en agua. Su principal corriente es La Mosca, que lo atraviesa por el centro de norte a sur, en extensión de 30 kilómetros. Recibe por su margen derecha las quebradas Batea Seca, El Sango, El Salado, La Brizuela, La Honda,

---

<sup>12</sup> Sitio Web municipio de Guarne

San José, Hojas Anchas, La Mosquita y Garrido. Por la margen izquierda recibe La Mejía, Montañés, La Mulona, Basto Norte, Basto Sur, La Ochoa, San Felipe, La Clara, Chaparral y La Castro.

La quebrada La Brizuela surte el acueducto de la población, y la quebrada La Honda alimenta la represa de Piedras Blancas, principal fuente de abastecimiento de Medellín.

Se puede decir que su riqueza hidrográfica es a su vez una de las mayores riquezas naturales. Otra lo es el Parque Recreacional y Ecológico de Piedras Blancas, una cuenca con una altura media de 2.500 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 15 grados (clima frío); este parque se comparte con la ciudad de Medellín.

## **Economía**

La economía local tiene sus orígenes en sector agrario, teniendo como referencia que agrario es todo aquel producto subproducto o servicio que se derive de las explotaciones agropecuarias.

El Municipio de Guarne deriva su economía campesina del sector agrícola de la explotación del cultivo de la mora, la papa, el frijol, la fresa, etc. El sector pecuario de la explotación de la ganadería (leche), cerdos, trucha, etc. El plan de desarrollo de la actual administración tiene trazado programas, que permitirán en el corto, mediano y largo plazo la reactivación económica local y sostenible en el tiempo. Esto hace que se necesiten recursos de capital importantes, tanto públicos, privados y del crédito, la inyección de capital en cualquier economía es lo que hace que se reactive, así mismo se necesita de la participación del sector privado para realizar las negociaciones y transacciones necesarias para sostener el circuito económico.

El gran apoyo de esta cadena productiva es el productor(proveedor), que para dar cumplimiento al sector privado(comprador) debe dar continuidad, cantidad y calidad de los productos requeridos, se hace entonces necesario la organización de los productores, en asociaciones(cooperativas, E.A.T, grupos de productores) que respalden estas cadenas, donde quedan comprometidas las cantidades, calidades y precios entre otras.

### 4.3.2 VEREDA ALTO DE LA VIRGEN



Fotografías de la vereda Alto de la Virgen tomadas por Fernando Vera Ballesteros en septiembre de 2009

#### **Límites:**

Por el oriente con la vereda El Palmar.

Por el occidente con la vereda Romeral.

Por el norte con el municipio de Copacabana.

Por el sur con la vereda Romeral.

Población actual de la vereda: 150 familias

Población estudiantil Instituto Regional COREDI: 35 estudiantes

#### **Reseña histórica.**

La vereda Alto de la Virgen en sus inicios, hace más de doscientos años, era considerada como la vereda de Romeral, y a El Chascal le dieron el nombre Alto de la Virgen porque siempre se hacía una procesión de la Virgen que venía desde el municipio de Girardota, haciéndole la fiesta en la casa de Santiago y Lucía Loaiza. Luego se llevaron la Virgen para la vereda Batea Seca.

Los fundadores fueron Juan Valencia, Pedro Betancur, el Padre Sierra, Joaquín Alzate, Tulio Álvarez, Julio Cadavid, Rosa Sánchez, Baldomero Betancur, María de Jesús Valencia, Joselino Alzate y María Victoria Valencia.



En ese tiempo no había energía; la Junta de Acción Comunal fue fundada el 2 de septiembre de 1965 con cien socios: el Presidente fue Leonardo Valencia, la Secretaria Sofía Zapata, y el Vicepresidente José Abelardo Castaño.

Colocaron la energía en 1979 y la escuela funcionaba en la casa del señor Jesús Sierra; después don Moisés Osorno donó el predio para la escuela, siendo su primera profesora Sofía Zapata de Osorno.

Los que gestionaron la carretera fueron Leonardo Valencia, Efraín Osorno y Abraham Castaño. Los fundadores de la capilla Luis Carlos Valencia y Samuel López.

La mayoría de los habitantes del Alto de la Virgen trabajan sacando sus productos para el negocio, los primeros sábados de cada mes, fecha en que se realiza la peregrinación a la Virgen, también venden sus ramas aromáticas y manejan sus viveros de jardín.

Son pocas las familias que trabajan la agricultura y las fincas de veraneo las cuidan los habitantes de la vereda, pues hay pocos mayordomos extraños.

Actualmente, en la vereda cerca al sitio objeto del proyecto se encuentran ubicadas alrededor de 150 familias, las cuales son acompañadas por la comunidad religiosa esclavas de María santificadora al igual que son apoyados por la junta de acción comunal de la vereda.

La comunidad de la vereda no ha desarrollado, ni participado en ningún evento que tenga relación con la actividad del reciclaje, salvo la experiencia de uno de los habitantes que en una carreta recolecta solo lo que es chatarra y se desplaza con ella hasta Guarne para venderla, según datos del volumen que lleva que es de aproximadamente en 4 o 5 bultos mal medidos, le pagan por este \$10.000 o \$15.000 lo cual es irrisorio si se piensa en el tiempo gastado hasta el pueblo de 4 horas de ida y 4 de venida casi que se pasa todo el día trabajando por este valor.



Como puede observarse en las siguientes fotografías, el municipio no hace un adecuado manejo de los residuos en la vereda.



Fotografías tomadas por Fernando Vera Ballesteros en septiembre de 2009

En la vereda existe una caseta para el manejo de las basuras sin ninguna orientación de tipo ecológico, queda muy retirada de la comunidad lo que impide el bodegaje de la misma. Entre los productos que más se logra ver en la basura almacenada y que hace parte del material apto para ser reciclado se encuentra: **cartón, archivo, vidrio, PET y plástico** los cuales son quemados en su mayoría generando más problema ambiental para la vereda.

En cuanto a las huertas familiares, está todo por hacer, pues en la vereda no hay tradición agrícola, la mayoría de las hortalizas se traen de Guarne y sobre al aprovechamiento de material orgánico para la producción de humus es poco lo que se tiene.

#### 4.4 MARCO LEGAL

En cuanto a la normatividad que regula el tema de manejo de residuos sólidos y cuidado ambiental, sobresale la Constitución Política de Colombia ( Artículo 365 como finalidad social del Estado y que es deber asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional; Decreto 2811/74 (Arts. 34-38) , Ley 9/79 (Código Sanitario Nacional) la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994 (define el servicio público domiciliario de aseo), Ley 253 de 1996 (ratifica el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos y su eliminación); Ley 430/98, (establece que el generador es responsable de los residuos peligrosos que el genera, extendiendo la responsabilidad a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente).

A nivel de reciclaje, la Ley 511 de 1999, establece, entre otros, la celebración del día del reciclador, reconocimiento que fue reglamentado mediante el Decreto 2695 de 2000 y que ha permitido resaltar la actividad del reciclaje y a los recicladores. Dicho reconocimiento denominado Condecoración del Reciclador, impulsa el reciclaje en la industria, en la prestación del servicio, las personas naturales y la investigación.

El Decreto 1713/02 reglamenta la prestación del servicio de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, la Resolución 1045 de 2003(adopta la metodología a emplear por los municipios y Distritos para formular e implementar su respectivo PGIRS, el Decreto 1220 de 2005 (contempla que la construcción y operación de rellenos sanitarios y las instalaciones dedicadas al almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos peligrosos están sujetas a autorización, control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales), el Decreto 1609 de 2002 ( establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte de mercancías peligrosas, incluidos los residuos peligrosos).

Los anteriores instrumentos se constituyen en el marco político e institucional que direcciona la gestión integral de los residuos a nivel nacional, para ser ejecutadas a través de las Corporaciones Autónomas Regionales con el apoyo de las entidades territoriales y la comunidad.<sup>13</sup>

##### **a) Instrumentos Reglamentarios principales:**

**Ley 142 de 1994**, Establece el marco regulatorio general para la prestación del servicio público de aseo, bajo el principio de libre competencia, para garantizar la calidad, frecuencia, continuidad y cobertura del servicio público de aseo.

**Decreto 1713 de 2002**, que aporta los siguientes aspectos fundamentales:

- Involucra el componente ambiental en todos los procesos del servicio público de aseo.

---

<sup>13</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de las cadenas del Reciclaje. Bogotá, junio de 2007. Pág 85.

- Incluye el aprovechamiento y valorización de residuos como un componente del servicio público de aseo.
- Establece el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS (regionales o locales) como un instrumento de planificación del sector, en el cual se debe considerar el aprovechamiento.
- Introduce la opción tarifaria para “Multiusuarios” que incentiva el reciclaje en los inmuebles que se rigen bajo la figura de propiedad horizontal.
- Fomenta la regionalización en la gestión integral de residuos.
- Invita a los municipios a generar espacios de participación para los recicladores organizados.

**Decreto 1140 de 2003**, modifica el Decreto 1713 de 2002, en torno a las especificaciones técnicas de la infraestructura requerida para la presentación de los residuos por parte de los multiusuarios.

**Decreto 1505 de 2003**, modifica el Decreto 1713 de 2002, en varios aspectos:

- Limita el aprovechamiento de residuos en el servicio de aseo a la recolección selectiva de manera técnica hasta el centro de acopio, de tal forma que se pueda trasladar al usuario los costos de esta actividad (tarifas). Desde el centro de acopio en adelante la actividad debe ser autosostenible.
- Elimina el artículo 28 del Decreto 1713, relacionado con la propiedad de los residuos sólidos en sitio público, según el cual “Todo usuario del servicio público de aseo, cede la propiedad de los residuos presentados al Municipio o Distrito, según sea el caso, en el momento de ubicarlos en el sitio público establecido para hacer la respectiva recolección.

A menos que la entidad territorial determine lo contrario, se entenderá que dicha entidad cede la propiedad a la persona prestadora del servicio de aseo o de las actividades complementarias”.

- Establece transitoriedad para la salida de los recuperadores del frente de trabajo de los rellenos sanitarios.
- Establece como obligación la participación de los recicladores organizados en la formulación e implementación de los PGIRS.

**Decreto 1220 de 2005**. Establece los requisitos y procedimientos para la Licencia Ambiental de proyectos, obras o actividades.

Es importante destacar que los proyectos de aprovechamiento y valorización de residuos ordinarios, no requieren del trámite de licencia ambiental, no obstante se deberán tramitar, antes de iniciar la fase de inversión y operación de proyecto, los permisos concesiones y autorizaciones que se requieran, de acuerdo con la normatividad vigente: concesiones de agua superficial o subterránea, ocupación de cauces, aprovechamiento forestal, vertimientos, emisiones atmosféricas. Los costos correspondientes a las inversiones y

operación de la infraestructura y equipos deberán considerarse en la evaluación de alternativas y el estudio de factibilidad del proyecto.

**Decreto 838 de 2005**, modifica el decreto 1713 de 2005 en lo relacionado con aspectos técnicos y de ordenamiento del territorio para los sistemas de disposición final.

**Decreto 2104 de 1983**, regula las actividades almacenamiento, recolección, transporte, disposición final de los Residuos sólidos

**Decreto 605 de 1996**, definiciones claves sobre M.I.R.S., de la calidad y prestación del servicio

**Decreto 2676 de 2000**, se reglamenta la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios y similares.

**Decreto 1713 de 2002**, gestión integral de residuos sólidos,.

**Decreto 1180 de 2003**, establece competencias de las corporaciones autónomas para expedir la vigencia ambiental para construcción y operación de rellenos sanitarios

**Decreto 190 de 1994**, reglamento sobre manejo de basuras.

**Resolución 351 de 2005**, establece la metodología tarifaria para la prestación del servicio público de Aseo, incorporando un incentivo para el aprovechamiento y valorización de residuos.

**La Resolución 1045 de 2003**, establece la metodología para la formulación de los PGIRS y reitera la obligación de que los recicladores participen en la formulación y ejecución de los mismos. Así mismo establece plazos para la presentación de los planes según el tamaño de los municipios y establece plazos perentorios para el cierre de los botaderos a cielo abierto existentes en el país.

**Resolución 2309 de 1985**, manejo de residuos especiales.

**Resolución 11 de 1986**, prestación del servicio domiciliario de aseo.

**Resolución 189 de 1994**, prohibición de importación de residuos peligrosos

**Resolución 005 de 2001**, obligación a industrias para el manejo de los residuos sólidos.

#### **b) Entidades del Estado competentes en materia de aseo:**

De acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994, los Departamentos tienen la obligación de apoyar técnicamente y aportar recursos para programas municipales de saneamiento básico, incluido el manejo de los residuos sólidos.

A nivel Nacional, El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se encarga de establecer lineamientos, políticas e instrumentos de gestión, brindar asistencia técnica

y capacitación y asignar recursos del presupuesto nacional para inversión, a través de la Ventanilla Única de Proyectos.

Así mismo, le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Saneamiento básico, establecer la metodología tarifaria para la prestación de los servicios públicos básicos, entre ellos el de aseo.

En materia de control y vigilancia del cumplimiento de esta obligación municipal, como servicio público, le corresponde a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. En este orden de ideas, en el ámbito ambiental, la función de seguimiento y monitoreo le corresponde a las autoridades ambientales regionales y locales.

En el ámbito regional corresponde a los Departamentos apoyar a los municipios para garantizar condiciones adecuadas de saneamiento básico.

Así mismo en el ámbito regional es función de las Autoridades Ambientales Regionales y Locales, ejercer seguimiento, control y monitoreo al cumplimiento de los compromisos establecidos en los PGIRS y apoyar a los municipios en el desarrollo de proyectos regionales sostenibles de aprovechamiento y disposición final controlada.

En materia del Servicio Público de Aseo, la responsabilidad de garantizar su prestación adecuada corresponde al ente territorial (municipio y distrito), de acuerdo con lo establecido en la Constitución Nacional. De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1713 de 2002, el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos municipales es un componente del Servicio Público de Aseo, por lo cual, los costos de recolección y transporte selectivo de materiales aprovechables hasta el centro de acopio pueden ser incluidos en la tarifa del servicio correspondiente.

En materia de control y vigilancia del cumplimiento de esta obligación municipal, como servicio público, le corresponde a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. En este orden de ideas, en el ámbito ambiental, la función de seguimiento y monitoreo le corresponde a las autoridades ambientales regionales y locales.

## 5. METODOLOGIA

Para desarrollar el estudio de pre-factibilidad, se tomará como referente experiencias desarrolladas de tal manera que nos acerquen a la realidad y solución de la problemática existente en términos de la contaminación ambiental no ajena a ningún contexto y/o región. Para ello se explicará el alcance de cada uno de los estudios acá planteados.

- Para el desarrollo del Estudio de Mercado se acudió a la realización de una consulta en entidades como el Ministerio del Medio Ambiente, la ANDI (Asociación Nacional de Empresarios) entre otras, sobre el comportamiento y la dinámica del reciclaje en el país, a fin de determinar el grado de aprovechamiento que se tiene de este material, los mecanismos y formas de comercialización, los clientes y proveedores más significativos, los precios y demás aspectos relevantes que nos permitieran evaluar el mercado potencial. De igual manera indagamos por estos factores a nivel del oriente antioqueño para determinar su comportamiento en la zona ya que es nuestro radio de acción más próximo.
- El Estudio Técnico se hizo a través del análisis de la forma en que se realiza la recolección, separación, disposición, transporte, transformación y aprovechamiento de los residuos sólidos. Para ello se indagó en material bibliográfico y en la información que al respecto maneja el ministerio del Medio Ambiente, así fue como se identificaron las diferentes formas de realizar el aprovechamiento de estos residuos, el cual puede hacerse:
  - Mediante la venta de material reciclado
  - A través de la elaboración de productos artesanales con papel reciclado
  - Con la elaboración de abono orgánico a partir de los residuos biodegradables, para ser utilizado en la producción de las huertas familiares y en la comercialización.
- Por último, después de la realización de los estudios técnico y de mercado se formuló un proyecto de intervención social que tuvo en cuenta los siguientes aspectos:
  - El problema de proliferación de residuos sólidos que hay en la actualidad en la vereda Alto de la Virgen de Guarne debido al turismo religioso que se desarrolla allí.
  - La oportunidad en generación de empleo y recursos que puede representar el citado problema si se le da un adecuado manejo.
  - El modelo educativo de COREDI que impulsa a sus estudiantes a la implementación de proyectos pedagógicos productivos encaminados al emprendimiento y la existencia de un grupo de estudiantes bastante motivados para hacer del aprovechamiento de los residuos sólidos su proyecto productivo.

- La buena acogida en la comunidad de la posibilidad de implementar un programa integral de manejo de residuos sólidos que les proporcione opciones de generación de empleo y mejoramiento de la calidad de vida.

- Las experiencias exitosas de proyectos como el que se pretende desarrollar, en otras comunidades como la Vereda Lejos del Nido del municipio de El Retiro y la vereda Guamito del municipio de La Ceja en donde COREDI ha desarrollado esta propuesta con muy buenos resultados.

## **5.1 ESTUDIO DE MERCADO**

Conocidos los referentes tanto a nivel internacional, como nacional y local sobre las estrategias para el manejo del mercado hacia este tipo de producto, se procedió a identificar los nichos para éste, teniendo en cuenta los volúmenes referidos en la zona objeto del proyecto. Es de resaltar que para llegar a la zona de intervención se hizo necesario conocer aspectos importantes como son la dinámica del reciclaje en Colombia sobre la cual se habla de que de las 28.800 toneladas diarias de residuos que se generan en Colombia, solo el 13% son recuperadas y reincorporadas en el ciclo productivo. De este porcentaje, aproximadamente 7% son recuperados y comercializados por los denominados recicladores o recuperadores informales y 6% son reincorporadas al ciclo productivo a través de convenios directos entre el comercio y la industria. Datos estos que nos permiten retomar en este estudio los referidos en la vereda Alto de la Virgen del municipio de Guarne. En dicha dinámica intervienen unas cadenas que son fundamentales y que deben permear el negocio del reciclaje, entre ellas se abordan cadenas como la de cartón y papel en la cual hay que tener en cuenta sus actores principales como son:

- **Los Generadores,**
- **Los recolectores,**
- **Las bodegas generales.**
- **Las bodegas especializadas**

De igual manera está la cadena de vidrio con sus actores como:

- **Clientes Directos**
- **Terceros**
- **El Transformador**
- **Los clientes finales**

Seguida de la cadena de chatarra de igual manera con sus actores principales como son:

- **La Industria,**
- **Las empresas de transporte público,**
- **Las empresas de servicios**
- **El sector residencial,**



- **El recuperador callejero,**
- **Los denominados chatarreros,**
- **Los centros de acopio de las siderúrgicas**
- **La siderúrgica**

Lo anterior nos da entonces, una claridad para establecer el comportamiento del mercado y como a éste puede adicionársele un valor agregado cuando hablamos del manejo de los residuos biodegradables para su transformación en abonos orgánicos, los cuales luego serán insumos para las mismas huertas programadas en la propuesta a desarrollar con la comunidad y que hace parte del objetivo general. De hecho estos generaran unos ingresos adicionales y ayudarán a disminuir los costos de producción para lograr la sostenibilidad de la misma.

## **5.2 ESTUDIO TÉCNICO**

En este estudio, a partir de un diagnostico se logra percibir el destino final de los residuos orgánicos e inorgánicos a nivel nacional destacándose entre ello cifras como:

- Promedio de 8.900.000 ton/año residuos sólidos.
- 92% (8.188.000 ton/año) de la producción nacional de residuos se dispone en sistemas de rellenos sanitarios y/o plantas integrales de residuos sólidos.
- 8% (712.000 ton/año) restante de producción de residuos se dispone inadecuadamente en botaderos a cielo, cuerpos de agua, quemas y enterramientos.
- 58 rellenos sanitarios regionales donde se disponen un total de 6.650.000 ton/año de residuos sólidos.
- 32% operan como celdas transitorias, lo cual genera una alerta para que los municipios busquen alternativas a corto plazo para disponer en rellenos sanitarios.
- 100% de las plantas registradas en 2006 (34), no están operando sino que son botaderos a cielo abierto.
- Reciben el 6.5% del total de residuos generados a nivel nacional.
- 70% (23 plantas) operadas por municipio directamente o empresa pública municipal.
- El 84% de las plantas son de baja capacidad (reciben menos de 50 ton/día)

Como también la distribución física de las basuras que se arrojan o son recolectadas. En este, igualmente se hace notar todo el componente técnico para el aprovechamiento de

los residuos a partir de un esquema, la presentación de los subproductos y su clasificación y disposición final para el mercado.

Dicho estudio, permite que dentro de la propuesta se contemplen unos talleres de capacitación sobre los temas acá abordados para dar cumplimiento a la normatividad sobre el tema de reciclaje.

### **5.3 PROPUESTA**

La propuesta que se plantea, va encaminada hacia la solución del problema por parte de la misma comunidad y los actores responsables de este. El espacio en el cual se desarrollará es un lugar turístico religioso que por tradición cada primer sábado de mes se realiza una peregrinación hacia el sitio donde se apareció la virgen “MARIA SANTIFICADORA” y en cuyo lugar se le ha levantado un santuario en representación de este acontecimiento, motivo este que permite la presencia de un buen número de feligreses que en su día de fervor traen consigo alimentos perecederos en recipientes que son arrojados sin ninguna conciencia ambiental a la vía, lo cual afecta el medio ambiente y desde luego la estética de la vereda.

Realizada una visita para la valoración del material allí presente en términos de reciclaje, se vio que la propuesta de aplicación de alternativas ecológicas sostenibles en esta vereda se vuelve una fortaleza para el desarrollo de esta comunidad al aprovechar estos materiales como fuentes generadoras de ingresos.

Es ahí entonces cuando se plantea desarrollar varias fases de tal manera que se permita con el avance de estas, mitigar el problema de y a su vez ir formalizando unos grupos de trabajo ambiental que a futuro, serán fami-empresarios a partir de lo que en primera instancia se veía como fuentes de contaminación.

Entre las fases a desarrollar, se establece entonces organizar un equipo humano para la administración del proyecto, el cual tendrá como función principal orientar las actividades programadas para lograr el alcance de la propuesta y el manejo de los dineros en la ejecución de cada una de las fases propuestas.

Una vez constituido el equipo humano, se elaborará una presentación del proyecto para darlo a conocer a estudiantes, docentes y a la comunidad en general con el fin de sumar esfuerzos y ser más eficientes y eficaces en la solución de la problemática a intervenir.

Es de resaltar, que en dicha presentación una vez aceptada la propuesta se programarán otra serie de reuniones que son importantes para continuar con esta, fijadas las fechas se continua entonces con una serie de reuniones para motivar y sensibilizar tanto a la comunidad como a estudiantes y docentes en la necesidad de ser más amigables con el medio ambiente, teniendo en cuenta la preservación y conservación de los recursos naturales a través del buen manejo y aprovechamiento de las mal llamadas basuras.

Para ello entonces se conformarán unos equipos de trabajo los cuales tendrán unas tareas y responsabilidades contempladas en el proyecto. El realizar estas actividades comunitariamente logrará que ellos mismos hagan parte de la solución de los problemas presentes en la vereda.

Ya conformados los equipos, definidas sus tareas y responsabilidades se hará entrega de los elementos contemplados en el proyecto para el cumplimiento de las mismas. Cabe anotar que estos elementos serán los que se usen en el desarrollo de los componentes como lo es el montaje de las huertas familiares, las cuales serán establecidas en 10 familias objeto del proyecto y que luego serán replicadas por parte de ellos en otras familias de la vereda. Alternativa esta que mejorará su ración alimenticia en cuanto a costo y calidad de los alimentos y que luego de abastecer su canasta familiar los excedentes generarán ingresos económicos adicionales mediante la comercialización de los productos.

De igual manera se hará gradualmente el establecimiento de lombricultivos para la producción de abonos orgánicos que luego serán los abastecedores de este insumo a nivel de las huertas y así disminuir los costos de producción. A la par con el montaje de las huertas y los lombricultivos se irán desarrollando unos talleres sobre agroecología con el fin de poner en práctica la teoría y así desarrollar competencias en los estudiantes.

Seguidamente se empezarán a desarrollar estrategias para avanzar en lo que corresponde al manejo y aprovechamiento del material reciclable. Espacio este que le permitirá al estudiante y comunidad ver las posibilidades de convertir el problema en una oportunidad para generar ingresos económicos; desde luego que para ello se realizarán igualmente unos talleres de capacitación en referencia al tema del reciclaje.

Con estos componentes, se pretende lograr en la comunidad el establecimiento de unos emprendimientos de tal manera que apunten a la sostenibilidad de las alternativas ecológicas acá planteadas, claro está que la propuesta como tal tendrá apoyo técnico para que se alcance lo planteado como es la generación de ingresos económicos para el mejoramiento de la calidad de vida en las familias de la vereda.

Dentro de estas alternativas se tiene planeado, la implementación de unas casetas y módulos con el fin de manejar los volúmenes del material reciclable para que con el acopio de éste se haga más ágil la venta del mismo. Como valor agregado al manejo y aprovechamiento de este material se dictarán unos talleres artesanales para hacer un aprovechamiento más exitoso de lo que se refiere al papel de archivo o periódico como también de algunos envases en pasta o material PET.

Los módulos antes mencionados serán ubicados a lo largo de la vía hacia el santuario de María Santificadora y tendrán como fin el servir de espacio ambiental para arrojar las basuras que luego serán clasificadas por los estudiantes para su transporte a las bodegas de acopio.

Terminada esta etapa de montaje, y contabilizados los volúmenes allí manejados de los materiales reciclables, se procederá a establecer unas alianzas para su comercialización teniendo en cuenta las características de compras y pesaje, contando para ello, con una empresa comercializadora de este material que se tiene ya en COREDI y que igualmente es liderada por un grupo de docentes y estudiantes.

Una vez consolidados los grupos productores, organizadas las alianzas para el mercadeo y la comercialización de los productos obtenidos y estimados los volúmenes de estos, a través de la capacitación en emprendimiento empresarial se entregarán las herramientas necesarias para que la comunidad y los estudiantes del Instituto Regional COREDI impulsen la creación de los diferentes emprendimientos comunitarios los cuales serán apoyados dentro del proceso de formación que dicho instituto contempla en su fase de acompañamiento a los proyectos estudiantiles .

## 6. RESULTADOS DEL PROYECTO

### 6.1 ESTUDIO DE MERCADO

**6.1.1 DINÁMICA DEL RECICLAJE EN COLOMBIA:** De las 28.800 toneladas diarias de residuos que se generan en Colombia, solo el 13% son recuperadas y reincorporadas en el ciclo productivo. De este porcentaje, aproximadamente 7% son recuperados y comercializados por los denominados recicladores o recuperadores informales y 6% son reincorporadas al ciclo productivo a través de convenios directos entre el comercio y la industria.

De los materiales que se recuperan actualmente en Colombia, los residuos inorgánicos o con baja tasa de biodegradación, que cuentan con un mercado establecido y con posibilidades de expansión, son principalmente, vidrio, plástico, metales ferrosos y no ferrosos, y caucho. Así mismo, el sector paplero manifiesta amplias posibilidades para expandir el mercado del reciclado.

La reincorporación en el ciclo productivo del material reciclable se realiza a través de las cadenas de reciclaje, constituidas básicamente por el usuario del servicio de aseo y consumidor de bienes y servicios, los recuperadores (recicladores), la industria, la agroindustria y el comercio. Se presentan en la cadena además otros actores denominados intermediarios con mayor capacidad de almacenamiento y de acondicionamiento de los materiales recuperados frente a los recuperadores antes mencionados.

**6.1.2 CADENA DE RECICLAJE DEL CARTÓN Y PAPEL<sup>14</sup> :** En términos generales, la cadena del Papel y Cartón está constituida por los siguientes eslabones:

- **El Generador**, representados por el Comercio y Servicios, Hogares e Industria, quienes generan materiales reciclables de papel y cartón los colocan en la cadena, constituida por el recolector, la bodega general, la bodega especial y la industria.
- **Los recolectores**, por su parte recuperan materiales en la fuente de generación y lo venden a las bodegas generales o a las especializadas, cuando las condiciones del mercado lo permiten. En la mayoría de los casos estos recolectores tienen la obligación de vender los materiales recolectados a la bodega general quien le impone la obligación de llevarles todo el material, si por alguna circunstancia los recolectores llevan el papel a la bodega especial, no tendrán a quien venderle el resto de materiales recuperados (vidrio, plástico, metales, etc.).
- **Las bodegas generales** por su parte, compran todo tipo de materiales reciclables a los recolectores, lo clasifican, lo embalan y lo venden a las bodegas especializadas o al consumidor final que es la industria.

---

<sup>14</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje del Cartón y Papel. Bogotá, 2008. Pág 28.

- **Las bodegas** especializadas, solamente se dedican a comercializar únicamente papel y cartón, lo compran, clasifican y embalan para venderlo al consumidor final.

#### a) El sector papelerero en cifras

En las siguientes tablas (2.1. y 2.2.) se presenta en cifras el comportamiento de la cadena productiva del papel y cartón en Colombia y la participación del material reciclado en los procesos.

**Tabla 1. Recolección de papel para reciclaje total año (toneladas)**

<b>Descripción</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Variación (%) 2008/2007</b>
Total papeles y cartones	305,259	355,491	366,650	412,957	429,512	16,6
Cartón corrugado	144,258	163,321	179,539	203,516	233,445	29,9
Papel kraft	10,360	9,461	9,659	9,242	8,475	-0,8
Plegadizas	17,115	25,760	26,810	27,252	28,150	0,9
Periódico y directorio	32,443	33,993	31,920	32,258	35,812	3,6
Blanco de primera	12,624	15,392	14,857	19,077	18,666	-0,4
Blanco de segunda,	80,981	100,254	96,555	116,958	99,363	-17,6

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje del Cartón y Papel. Bogotá, 2008. Pág 28.

#### b) Tipos de materiales comercializados en el sector:

- **Cartón:** incluye las plegadizas (empaques que lleven color o estampado), plegadiza tubo, cartón propiamente dicho, el kraft (bolsas de papel y de cemento).

El cartón propiamente dicho representa del orden del 60 al 70% de total comercializado procedente de las bodegas generales y especializadas. Además se constituye en el mercado más estable, debido a que la industria lo compra permanentemente a precios estables del orden de \$240/k, procedente de las mismas bodegas.

- **Papel:** incluye el papel bond, archivo, periódico, revista (de periódico o de archivo) y directorio. Este grupo representa el 30% restante del total de material comercializado. El mercado del papel más estable y competitivo lo constituye el archivo con precios

reconocidos por la industria entre \$500 y \$600 el kilo. Se debe tener en cuenta sin embargo que el precio puede variar en función del mercado internacional.

Por su parte la plegadiza y el kraf es el material con menor comercialización por los bajos volúmenes y precios, relacionados con el precio ofrecido por la industria.

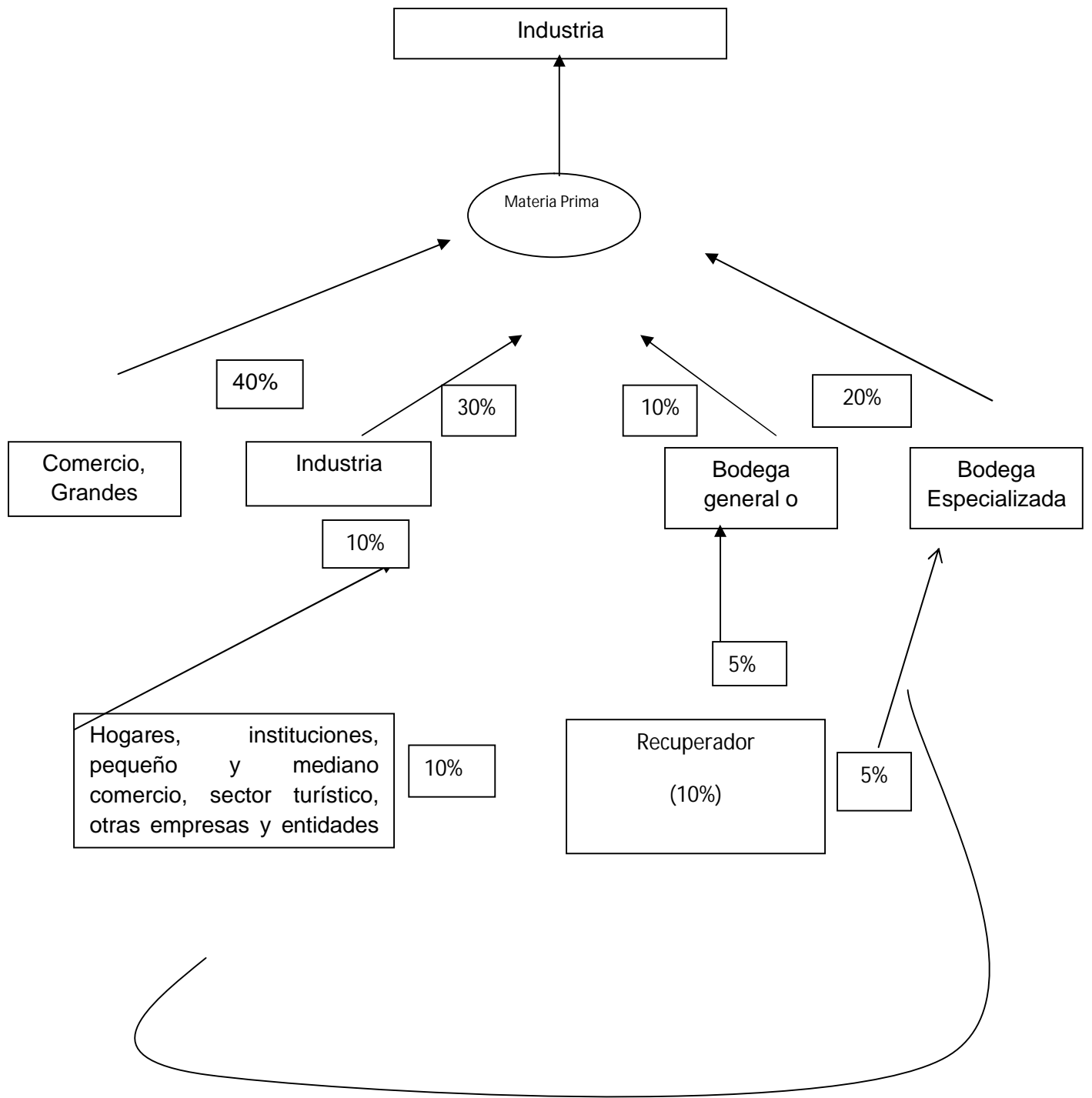
En términos generales, las relaciones contractuales entre la industria y las grandes áreas comerciales están determinadas por el alto volumen y la buena calidad del producto, permitiendo precios más altos enmarcados en contratos de largo plazo.

Las grandes papeleras del país son Kimberly y Familia que le compran a todos los actores de la cadena.

Por su parte, Papeles Nacionales cuenta con una filial denominada Fibras Nacionales, quien se encarga de obtener la materia prima requerida por la Fábrica.

Así mismo, Smurfit Cartón Colombia cuenta con bodegas especializadas para la compra del material.

**Figura 5. Diagrama de flujo de la cadena de reciclaje de papel y cartón**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje del Vidrio. Bogotá, 2008. Pág 44



**6.1.3 CADENA DE RECICLAJE DEL VIDRIO**<sup>15</sup>. El comportamiento de esta cadena es el siguiente:

**a) Situación del sector productivo**

Cristalería Peldar S.A. produce al año actualmente, aproximadamente 300.000 toneladas al año de vidrio de Envases Retornables y No Retornables en sus tres Plantas de fabricación, ubicadas en Envigado - Antioquia, Soacha y Zipaquirá - Cundinamarca.

En el año 2.004 se produjeron en total 310.619 toneladas de Vidrio de Envases, divididas de la siguiente manera:

Planta de Envigado: 78.814 Toneladas

Planta de Soacha: 51.184 Toneladas

Planta de Zipaquirá: 180.621 Toneladas

Actualmente, la planta de Envigado, en la cual se fabrican envases blancos, está utilizando solamente el 50% de la capacidad instalada. Esta planta cuenta con una capacidad instalada de 270 toneladas al año de vidrio blanco.

La planta de Soacha cuenta con 2 hornos, con una capacidad para 170 toneladas al año para vidrio ámbar.

Por su parte, la Planta de Zipaquirá puede manejar unas 350 toneladas al año para vidrio blanco, ámbar y verde.

Para Peldar es fundamental la recuperación de estos envases pos-consumo, pues los necesita para volverlos a fundir y obtener nuevos envases con iguales características a los inicialmente elaborados, con ello evitamos el consumo de Materias Primas Vírgenes, que son materiales NO Renovables, pues la fabricación de los Envases de Vidrio se hacen con Materias Primas de Origen Natural ( Arena, Caliza, Feldespato ), así contribuimos con la Conservación del Medio Ambiente y la recuperación del entorno.

Otras empresas compradoras de material reciclable son: Vidriera del Otún, Localizada en Pereira, Cristalería Vidriera Caldas que trabaja en alianza con Peldar.

Peldar viene desarrollando una serie de estrategias para el reciclaje, entre las cuales se destacan:

- El patrocinio de campañas de reciclaje en entidades como Umatas, colegios, secretarías municipales.
- Instalación de una logística nacional regional y local.

---

<sup>15</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje del Vidrio. Bogotá, 2008. Pág 44

- Disponibilidad de recurso humano: dos profesionales.
- Peldar recibe vidrio retornable directamente de las embotelladoras, fábricas de alimento y licoreras.

Con estas estrategias, actualmente se recuperan unas 125.000 toneladas/año, y se requiere en el corto plazo recuperar unas 75000 adicionales.

**b) Los precios de compra de material recuperado puesto en planta, blanco y verde son los siguientes:**

- Material con etiqueta y sin lavado: \$103.000/tonelada
- Material lavado y sin etiqueta: \$ 128.000/tonelada

Los envases no retornables generan riesgo en 24 departamentos del País, que incluyen unos 750 municipios, en los cuales aún no hay estrategias de recuperación de materiales pos consumo.

**c) Los beneficios del reciclaje del vidrio:**

Para vidrio ámbar y verde, cuando se utiliza en el proceso productivo un 70% de vidrio recuperado, se requiere menores temperaturas y por lo tanto se reduce el consumo de combustible, al tiempo que se incrementa la vida útil del horno: con materia prima virgen se usan 39 galones de combustible y con material reciclado 30 galones. Así mismo, con una tonelada de materia prima virgen se produce 840 kilos de vidrio, mientras que con una tonelada de material reciclado se produce una tonelada de vidrio nuevo.

Los beneficios ambientales y económicos son similares para el vidrio blanco, con un porcentaje del 60% de material recuperado.

**d) Identificación y descripción de la cadena de reciclaje del vidrio**

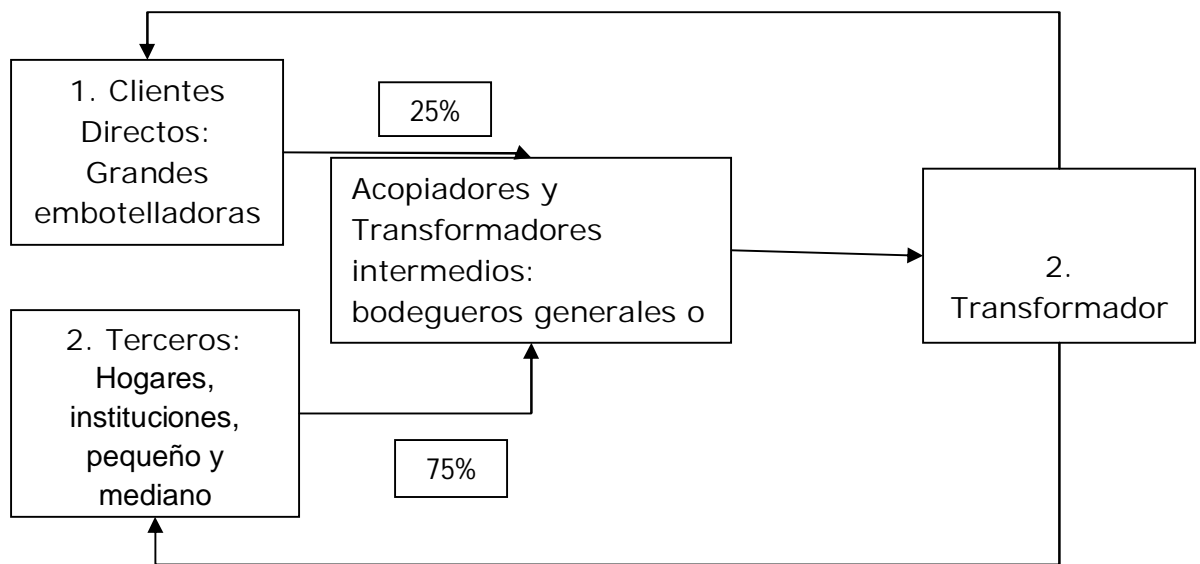
La cadena de reciclaje del vidrio está conformada por los siguientes eslabones:

- **Clientes Directos**, son las empresas con las que establecen convenios para asegurar el producto, es decir retornan el vidrio usado y reciben vidrio nuevo, cerrando el ciclo productivo. Este eslabón de la cadena maneja un volumen de material de 12.000 Ton/año

Los denominados **Terceros**, son personas naturales y /o jurídicas que venden el vidrio a la fabrica transformadora. Este eslabón de la cadena maneja en promedio un volumen de 120.000 Ton/año de material.

- **El Transformador** es la empresa fabricante que produce envases de vidrio, a partir de vidrio reciclado y materia prima virgen. Este eslabón de la cadena maneja material reciclable del orden de 152.000 Ton/año, esta cifra es la suma del insumo que proporcionan los clientes terceros más lo generado al interior de la empresa transformadora.
- **Los clientes finales** son las empresas que compran el vidrio nuevo. Este eslabón de la cadena maneja un volumen de material de 1000 Ton/día – 274.000 Ton/año.

**Figura 6. Diagrama de flujo de los actores de la cadena del reciclaje del vidrio.**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje del Vidrio. Bogotá, 2008. Pág 44

En botillería se comercializan unos 80 tipos de envases de vidrio en mercados locales cuyo destino varía en función del mercado local y regional. Entre los usos más frecuentes se tiene perfumería, mermeladas, alcoholes antisépticos, desinfectantes, pegantes y alcohol etílico.

#### **6.1.4 CADENA DEL RECICLAJE DE LA CHATARRA – SUBSECTOR CHATARRA FERROSA<sup>16</sup>.** El comportamiento de esta cadena es como se describe a continuación:

##### **a) Identificación y descripción de la Cadena**

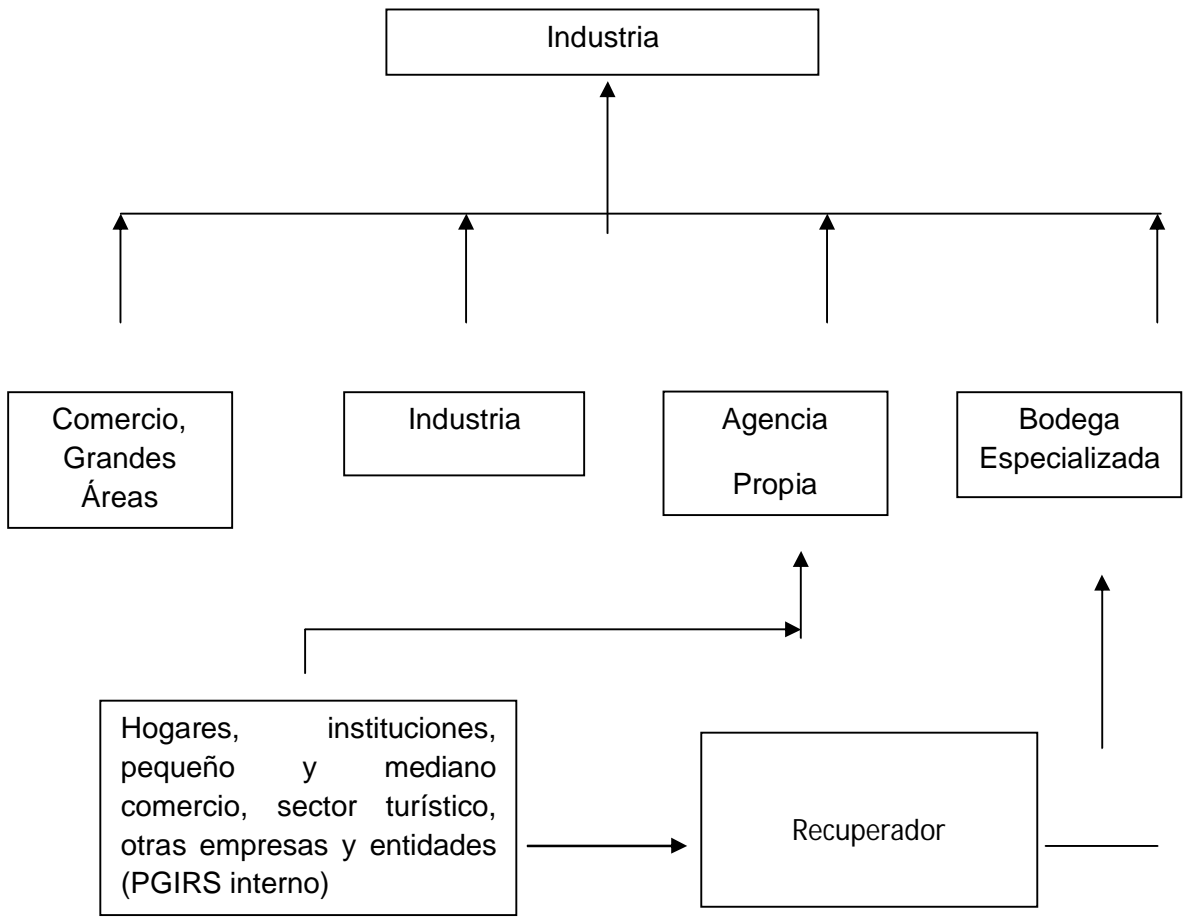
La cadena del reciclaje de la chatarra ferrosa está constituida por los siguientes eslabones:

- **La Industria**, dedicada a la producción de elementos y productos metálicos, en cuyo proceso productivo generan chatarra.
- **Las empresas de transporte público**, se constituyen en grandes generadores de chatarra con sus programas de chatarrización de vehículos.
- **Las empresas de servicios** como los talleres automotores, talleres industriales y pequeños generadores, también generan chatarra en forma significativa.
- **El sector residencial**, usuarios del servicio público de aseo, también generan chatarra.
- **El recuperador callejero**, realiza una actividad informal de compra y comercialización de chatarra del sector residencial y de los pequeños generadores.
- **Los denominados chatarreros**, se constituyen en intermediarios, quienes compran chatarra al recuperador callejero y la venden a los centros de acopio. Algunos de ellos cuentan con equipo para compactación de chatarra.
- **Los centros de acopio de las siderúrgicas, son eslabones importantes de la cadena**, en la medida en que reciben gran cantidad de material para los procesos productivos (fabricación de hierro para la construcción).
- **La siderúrgica** es el consumidor final de la chatarra quien la usa en la fabricación de hierro y acero.

---

<sup>16</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 78

**Figura 7. Diagrama de flujo de la cadena de reciclaje de la chatarra ferrosa**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 78

**6.1.5 CUANTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES RECUPERADOS:** En la siguiente tabla se muestra la cantidad de material por unidad organizacional, que se recupera actualmente en cada una de las regiones del país:

**Tabla 2. Cantidad de material por unidad organizacional**

Tipo/Región	Antioquia	Huila y Tolima	Santanderes	Costa Norte	Meta	Bogotá
Papel y cartón	38.687,0	1.760,0	21.033,3	7.130,0	69.500,0	12.085,0
Vidrio	9.875,1	5.024,0	10.000,0	4.730,0	46.000,0	2.940,0
PET	2.500,0	256,0	695,0	500,0	5.000,0	1.327,8
Chatarra	9.163,6	751,0	3.020,0	1.246,0	35.000,0	2.135,0

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 78

**6.1.6 COSTO PROMEDIO DE ACCESO AL MATERIAL RECUPERADO EN LA FUENTE:** Como se muestra en la siguiente tabla, los costos de acceso al material, por parte de las organizaciones de recicladores, varían dependiendo de la calidad, de la presentación y de la oferta y la demanda de los materiales en la cadena de comercialización.

**Tabla 3. Costo promedio en pesos (\$) de acceso al material en la fuente.**

REGIONAL	Antioquia	Huila y Tolima	Cesar, Sucre, Atlántico Magdalena	Bogotá	Promedio Nacional
Papel y Cartón	211.7	74.0	124.6	237.4	147.1
Vidrio	34.4	19.0	27.1	44.7	30.7
PET	100	75.0	167.0	247.1	149.6
Chatarra	90	60.0	55.7	184.7	81.5

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 78

**6.1.7 PRECIOS DE COMPRA EN BODEGA A LOS RECICLADORES:** En la siguiente tabla se muestran los precios de compra del material recuperado en bodega:

**Tabla 4. Precios de Compra en Bodega**

<b>REGIONAL</b>							
<b>MATERIAL</b>	<b>Antioquia</b>	<b>Huila y Tolima</b>	<b>Meta</b>	<b>Santander y Norte de Santander</b>	<b>Cesar, Sucre, Atlántico, Magdalena</b>	<b>Bogotá</b>	<b>Promedio Nacional</b>
Papel y cartón	181.2	203.5	240.0	160.0	253.4	239.5	140.7
Vidrio	63.7	33.0	50.0	40.0	58.9	30.0	30.2
PET	250	100.0	150.0	150.0	405.0	232.4	120.3
Chatarra	102.4	110.0	200.0	125.0	144.4	171.6	82.0

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 78

**a) Precios de venta del Material Aprovechable**

En esta tabla se presentan los precios de venta de material reciclado.

**Tabla 5. Precios de Venta del Material**

<b>REGIONAL</b>						
<b>MATERIAL</b>	<b>Antioquia</b>	<b>Huila y Tolima</b>	<b>Meta</b>	<b>Santander y Norte de Santander</b>	<b>Cesar, Sucre, Atlántico, Magdalena</b>	<b>Bogotá</b>
Papel y cartón	228.02	203.3	370.0	243.3	332.8	308.5
Vidrio	103.2	46.7	110.0	66.0	102.0	67.3
PET	585	250.0	600.0	200.0	244,980.5	356.5
Chatarra	174.4	138.3	250.0	213.3	215.8	250.0

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 79

## b) Utilidades de las Cooperativas en Ventas de Material

Con base en la información anterior se dedujo la utilidad en ventas por kilogramo de material, que obtienen los recicladores con los siguientes resultados<sup>17</sup>

**Tabla 6. Utilidad de ventas por kilogramo**

REGIONAL	Antioquia	Huila y Tolima	Meta	Santander y Norte de Santander	Cesar, Atlántico, Sucre, Magdalena	Bogotá	Costo Promedio
Papel y cartón	46.8	67.7	130.0	136.7	109.7	72.5	93.9
Vidrio	39.5	24.7	60.0	39.3	65.5	36.4	44.2
PET	335.0	150.0	450.0	250.0	756.5	190.0	355.3
Chatarra	72.0	65.0	50.0	130.0	91.0	68.2	79.4

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 80

Dentro de los materiales objetos del estudio se puede destacar que en:

- Santander y Norte de Santander los mejores márgenes de rentabilidad están en el papel y cartón con \$136.7 frente a Antioquia con \$46.8. La misma situación se presenta con la Chatarra, a \$130.
- Cesar, Atlántico, sucre y Magdalena la mayor rentabilidad se obtiene en el vidrio y el PET con \$ 65.5, y \$756.5 frente a otros de menor utilidad como Tolima y Huila con \$24.7 y \$150 respectivamente.

<sup>17</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de la Cadena de Reciclaje de chatarra. Bogotá, 2008. Pág 149



**6.1.8 MERCADO ACTUAL DEL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS.**<sup>18</sup> A continuación se describe el mercado actual de aprovechamiento y valorización de los residuos inorgánicos, según los estudios realizados por el Ministerio del Medio Ambiente.

**a) MERCADO PROVEEDOR DE INORGÁNICOS:** Este mercado está constituido en una primera instancia por los diferentes usuarios del servicio de aseo, y en segunda instancia por los actores sociales que se dedican a la actividad de reciclaje o recuperación, los cuales llamamos recicladores.

Para que el aprovechamiento tenga éxito, se debe trabajar permanentemente en la sensibilización de la población, por medio de campañas publicitarias que inviten a las personas a ser parte activa, separando en los hogares los materiales que son susceptibles de reciclar, y adicionalmente fortalecer la actividad del reciclaje realizada por los recuperadores en temas de fortalecimiento institucional y capacitación.

Un estimativo de los precios promedio a los cuales se compra el material a los diferentes actores sociales se muestra más abajo. Cabe destacar, que dicho precio es puesto en el centro de acopio por cada uno de los recuperadores (si se les recoge, el precio es inferior). El material debe estar seco, limpio y sin contaminantes de tierra y comida, de lo contrario se devolverá o se disminuirá el precio en un 50%. Estos precios varían de acuerdo a la oferta y la demanda.

**Tabla 7. Precios promedio de compra y venta en cada eslabón de la cadena productiva pesos por kilo/2008**

Línea de Producto	Compra a Recuperador	Precio de venta del acopiador mediano y pequeño	Precio de venta del acopio mayorista al transformador y/o Fábrica
Papel y Cartón	\$ 132	\$ 200	\$ 340
Vidrio	\$ 25	\$ 34	\$ 123
Metales	\$ 484	\$ 541	\$ 963

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del Mercado Actual del Aprovechamiento y Valorización de los Residuos Inorgánicos. Bogotá, 2008. Pág 106

<sup>18</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del Mercado Actual del Aprovechamiento y Valorización de los Residuos Inorgánicos. Bogotá, 2008. Pág 106

b) **MERCADO CONSUMIDOR:** Este mercado está compuesto por las fábricas, que compran los materiales inorgánicos como materia prima de acuerdo al tipo de subproducto.

A continuación se ilustran las más comunes del país de acuerdo al tipo de subproducto:

- **Papel y Cartón:** El destino final del reciclaje de papel y cartón, se divide en dos: grandes empresas productoras, y aquellas denominadas pequeñas y medianas industrias. Dentro de las del primer grupo, se encuentran aquellas que conforman la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón de la ANDI que son: Cartones América, Cartones Industriales Colombianos, Colombiana Universal de Papeles, Sonoco Colombiana, Productos Familia, Papeles y Cartones y Smurfit Cartón de Colombia. Muchas de éstas forman parte de un solo grupo económico. La cobertura del mercado de estas empresas alcanza aproximadamente un 95% del flujo total del reciclable comercializado. Las pequeñas y medianas industrias son pocas y fabrican principalmente cartón corrugado y papeles requeridos para la fabricación de liner (revestimientos). Entre ellas están las firmas: Empapel, Empacor y Corrugados Nacionales. Este grupo consume principalmente cartón corrugado y papel periódico de reciclaje.<sup>19</sup>
- **Vidrio:** Las plantas industriales que mueven el mercado de reciclaje de vidrio son las compañías PELDAR y CONALVIDRIOS, pertenecientes a un solo grupo económico. Éstas reciben el material en las plantas de beneficio creadas por cada compañía. Dichas plantas se encargan de recibir separado, por colores y limpio, y almacenan las materias primas antes de ser enviadas a las plantas de producción.
- **Plásticos:** Este circuito no cuenta con las grandes industrias que caracteriza al destino del vidrio, el cartón y el papel, y la chatarra de metales ferrosos. En general, las industrias que emplean los plásticos lo hacen por familias de polímeros y tienen carácter de microempresas, y en el mejor de los casos mediana empresa (Aproplast Ltda., Coodesarrollo, Recipelet y Rexco entre otras).

c) **MERCADO COMPETIDOR:** Lo componen las chatarrerías, mayoristas y bodegas que compran material reciclable en cada municipio. Los acopiadores que compran y comercializan residuos, cuentan con la tecnología necesaria para pesar, embalar y/o empacar a granel en los camiones que llevan el material a los mayoristas algunos de los cuales son los proveedores de las fábricas, y otros son los transformadores de material.

Los recicladores compiten por el material y lo venden a los mayoristas o a los transformadores del Departamento, de acuerdo a la línea de subproducto comercializada. Estos mayoristas clasifican y mejoran el material de acuerdo a las exigencias de las grandes empresas (clientes), obteniendo un mejor precio.

---

<sup>19</sup> Universidad de los Andes - DAMA - PNUD. Diciembre del 2000. Página 25

De acuerdo a lo anterior, se comercializan en promedio 47 tipos de subproductos de 255 potencialmente aprovechables, los cuales se agruparon en 5 líneas, siendo las más representativas las siguientes:

- Papel y cartón: en esta línea se tienen los siguientes productos: periódico, revista, revista archivo, archivo de segunda, archivo de primera, plegadiza, kraff, cartón, directorio y cubetas de huevo principalmente.
- Vidrio: en esta línea se encuentran los siguientes materiales: frasco chichigua, vidrio blanco, vidrio verde, vidrio café, vidrio sin triturar, vidrio sucio, botella FLA normal, botella media aguardientera, botella garrafa aguardientera, botella corcho, botella champañera, botella viñera y frasco de boca ancha , entre otros.
- Chatarra: en esta línea se encuentran los siguientes subproductos: aluminio karla, aluminio sucio aluminio delgado, aluminio grueso, chatarra y lata de cobre rojo pelado.
- Plástico: en esta línea se encuentran los siguientes productos: pasta seleccionada limpia, PVC / pasta, PET y plástico sucio en bolsa.
- Otros: en esta línea se encuentran, los siguientes productos; rines, fogones, neveras, tubería entre otros.

Para estos subproductos, según los estudios de mercado realizados, los precios de venta están ligados directamente con el precio dado por las fábricas, los cuales varían directamente con el precio del dólar, la cantidad de materia prima importada y la calidad del producto que se ofrece en el mercado.

**d) MERCADO DISTRIBUIDOR:** La variable referida a los fletes de venta, por ser estos el factor determinante que incide en el precio de compra del material a los recuperadores o acopiadores por parte de los mayoristas, ya que, el comportamiento de dicha variable pesa en forma significativa en el margen de rentabilidad del negocio. Los mayoristas y los compradores en los municipios exigen para recoger el material, volúmenes que justifiquen una cantidad que permitan la utilización a plena capacidad de un camión de 8 toneladas, el material deberá transportarse separado y cumpliendo con las exigencias de calidad.

**e) PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO:** Los productos para la venta se deben presentar según los requerimientos y especificaciones que los compradores (mayoristas) han dado con anterioridad, con el fin de obtener un mejor precio de venta, la presentación es estándar para cada uno de los productos, los cuales tienen diferentes procesos de acuerdo al material.

**Tabla 8. Materiales comúnmente comercializados**

<b>CARTON</b>	<b>PAPELES</b>	<b>VIDRIO</b>	<b>METALES</b>	<b>BOTELLERIA</b>	<b>PLÁSTICOS</b>	<b>OTROS</b>
Cartón	Bond	Blanco	Chatarra	Vinera	PET gaseosa	Palos de escoba
Plegadiza de 1 <sup>a</sup>	Archivo	Café	Hierro	Champañera	PET Aceite	
Plegadiza de 2 <sup>a</sup>	periódico	Verde	Aluminio	Garrafa	PET verdce	
Plegadiza tubo	Revista		Cobre	Cerveza		
Kraft	Directorio		Bronce	Aguardiente		
			Lata	Compota		
			Lámina	Mermelada		
			Acero			

Universidad de los Andes - DAMA - PNUD. Diciembre del 2000. Página 25

#### **6.1.9 PRODUCCIÓN DE INORGÁNICOS EN LA VEREDA ALTO DE LA VIRGEN DE**

**GUARNE:** En el Municipio de Guarne vereda alto de la virgen, objeto del proyecto se cuenta con una población potencial de 15.000 visitantes cada primer sábado del mes debido a la peregrinación al santuario de María Santificadora. De acuerdo al Ministerio del Medio Ambiente cada persona en Colombia produce en promedio día 2 kilos de basura lo que nos daría un total de 30.000 kilos ( 30 toneladas ) si le sumamos a este dato 6 kilos por familia día nos daría un total al mes de 180 kilos familia esto por 150 familias de la vereda da un total de 27.000 kilos ( 27 toneladas) para un total mes de 57 toneladas de basura en esta vereda, de este total el 60% es material recuperable, es decir 34 toneladas que podrían tener un precio promedio por kilo de \$200 para un total de \$ 6.800.000 mes. Si este total lo llevamos a un año estaríamos hablando de \$ 81.600.000.

Es de resaltar, que se está manejando una cifra inferior a la real que fue de 20.000 visitantes solo en un día sin contar los visitantes potenciales en días ordinarios.

#### **6.1.10 RECICLAJE EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO:**

La comunidad del Oriente participa activamente en la separación de los residuos desde la fuente de generación. Las organizaciones estatales, la Corporación Autónoma Regional (CORNARE), las industrias, las empresas de servicios públicos, los establecimientos educativos apoyan, promueven y articulan en la región la cultura del reciclaje y el aprovechamiento de residuos.

Los recicladores organizados son conscientes de la importancia de su trabajo, respetados y queridos por toda la comunidad.

Las organizaciones de reciclaje del Oriente están asociadas, trabajan en red y desarrollan procesos industriales de agregación de valor, realizando recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos.

Todos estos actores comprometidos en lograr una región con un mínimo de residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios, con sus recursos naturales protegidos y una región en procesos de desarrollo sostenible y sustentable.<sup>20</sup>

### **La misión del proyecto de reciclaje en la región.**

- Educación comunitaria para la separación en la fuente de residuos sólidos desde la generación.
- Dignificación del trabajo de los recicladores.
- Apoyo y fortalecimiento de las organizaciones del reciclaje.
- Concertación interinstitucional y generación de alianzas con los entes públicos y privados responsables del tema.
- Recolección selectiva de residuos sólidos.
- Acopio y clasificación de materiales.
- Aprovechamiento y transformación.
- Industrialización.
- Comercialización.

Las Organizaciones de reciclaje del Oriente concluyendo que estaban trabajando independientes, con múltiples debilidades internas y dificultades en la comercialización de sus productos que casi siempre eran vendidos a intermediarios, empiezan a mirar la posibilidad de agremiarse para resolver sus debilidades y manejar redes de comercialización que les permitan incidencia en precios, manejo de volúmenes de material, y reconocimiento de la actividad en la región.

### **Principios**

La red de reciclaje del Oriente se agrupa bajo los principios de asociatividad, ayuda mutua, solidaridad, responsabilidad ambiental y social, ayuda la población más pobre de los municipios.

---

<sup>20</sup> Sitio Web CORPORIENTAL. Red de Reciclaje del Oriente Antioqueño

## Forma de Trabajar

El trabajo se realiza de forma concertada, planeando colectivamente las actividades, bajo la tarea de realizar una tarea colectiva sin desconocer las individualidades de cada organización y respetando la autonomía local.

## Beneficiarios

Como beneficiarios de la red en primera instancia serán los recicladores de la región, las organizaciones que los agrupan y en mayor amplitud la comunidad del Oriente Antioqueño.

## Aliados

- Como aliados en lo político, se cuenta con las organizaciones del Oriente, las autoridades estatales, Unión Europea, Acción Social, Gobernación de Antioquia, Prodepaz, Las organizaciones de reciclaje del Oriente
- Los aliados en lo económico, han sido las alcaldías, las empresas de servicios públicos, Ongs nacionales e internacionales, el II laboratorio de paz del oriente Antioqueño.
- Aliados en lo cultural: los procesos de manejo integral de residuos realizados en la región desde la corporación autónoma regional CORNARE, La trayectoria y experiencias de las organizaciones.
- En lo social el aporte de los pobladores de la región en sus procesos de separación de residuos desde la fuente, la diversidad cultural de la región.

**6.1.11 LA CADENA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS<sup>21</sup>:** El aprovechamiento de los residuos orgánicos se hace mediante el proceso que se describe a continuación:

**a) Circuito de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos:** Los residuos orgánicos se han trabajado como un solo producto, pero en realidad se deberían considerar como varios componentes, ya que la suma o diversidad de elementos que se encuentran dentro de este grupo son muchos. Las características de cada elemento orgánico permiten plantear usos diferentes o establecer combinaciones que den como resultado productos finales con características particulares, las cuales para su mercado son más atractivas

El proceso final de los residuos orgánicos aprovechados en el país, han sido en su gran mayoría, procesados como abonos, bien sea por medio de compostaje o por lombricultura, desarrollándose tales procesos en unidades de producción pequeñas, medianas y grandes, las cuales se pueden clasificar de acuerdo a la cantidad de producto

---

<sup>21</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del Mercado Actual del Aprovechamiento de los Residuos orgánicos. Bogotá, 2008. Pág 116

terminado que presentan o transforman mensualmente, y por la demanda actual del producto que abarca mercados locales, regionales o nacionales.

El pequeño productor es quien procesa menos de 50 toneladas / mes, el mediano productor es quien procesa entre 50 y 200 toneladas / mes y el gran productor es quien procesa más de 200 toneladas / mes. Estos parámetros obedecen al desarrollo que hasta este momento tienen en el mercado las empresas que se dedican a este renglón de la economía. En la medida que se amplíe la demanda, la clasificación por producto terminado (abonos), puede cambiar.

Dentro de este panorama del manejo de residuos sólidos orgánicos para Colombia, se encuentra el uso de estos residuos para la alimentación animal, pero únicamente como un reuso-material limpio sin ninguna transformación importante- que se realiza básicamente en el sector rural de los municipios o en los solares de cabeceras municipales.

En algunos de los municipios colombianos se tienen procesos muy incipientes en el uso y aprovechamiento de los residuos orgánicos, lo cual no define el requerimiento para su uso, sino que debe ser el determinante para estimular el proceso productivo y comercial que presenta este proceso de aprovechamiento, además, se debe reconocer como una oportunidad para los municipios y la región, debido a las condiciones exigentes del mercado actual.

**b) Tasas de Aprovechamiento en Colombia:** Cuando se realiza aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios, las experiencias colombianas en programas cuyo alcance incluye desde la separación en la fuente, apenas alcanzan el 30% del total de residuos orgánicos domiciliarios. Esta situación obedece principalmente a la falta de continuidad en los procesos de concienciación y educación a la comunidad.

En plazas de mercado por el contrario, los porcentajes de aprovechamiento alcanzan el 70%.

**c) Actores de la Cadena de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos:** Estos son los actores de la cadena:

**Generadores de residuos orgánicos;** Estos generadores se clasifican en dos grandes grupos:

- **Generadores urbanos:** domiciliarios, industriales o agroindustriales, comerciales (restaurantes, tiendas y supermercados de ventas de productos vegetales, institucionales (restaurantes escolares), Plantas de Beneficio Animal, Plaza de mercado. Biosólidos procedentes de tratamiento de aguas residuales.
- **Generadores Rurales:** Industria manufacturera de alimentos (generan residuos en la selección del producto y en la producción), agroindustria (caña de azúcar, palma, café, algodón), Industria pecuaria: porcicultura, avicultura, ganadería.

**Generadores comercializadores de sus subproductos:** actores que teniendo un subproducto orgánico lo comercializan para transformación a agentes o gestores de residuos: Pulpa de café, estiércol, rumen, subproductos de carne y hueso, producción de hongos comestibles.

**Generadores, Transformadores y comercializadores de productos:** Empresarios de diferente magnitud que transforman y comercializan sus subproductos orgánicos y en algunas ocasiones compran subproductos de otras fuentes para satisfacer la demanda: avícola, , porcicultura, cañicultura, floricultura, estiércol de ganado, industria láctea.

En relación con los residuos municipales los actores de la cadena son los siguientes:

Ü **Generadores, transformadores y comercializadores de productos:** Algunos municipios han desarrollado sistemas de tratamiento municipal de sus residuos orgánicos principalmente de plazas de mercado y domiciliarios en menor proporción. Muchas de estas iniciativas son de orden local y unas pocas de tipo regional (Sogamoso, Duitama, Montebello (Ant.), La Plata (Huila), Silvia (cauca), Puente Nacional, Santander, Garagoa (Boyacá), Acacías (Meta), Versalles (Valle), Pitalito (Huila), Guadalupe (Huila), El Playón (Santander). Algunas de estas iniciativas se sostienen y otras han tenido problemas administrativos, técnicos y financieros.

Ü **Los actores demandantes del producto (abonos orgánicos y enmiendas de suelo):** Sector agroindustrial (p.e. Floricultores, bananeros, cafeteros, plataneros, pastos, hortalizas, palmeros, productos exóticos ornamentales y de alimentos) y pequeños agricultores.

Ü **Distribuidores de abonos orgánicos:**

Comercializan abonos orgánicos en regiones diferentes al área de influencia directa del sitio de producción.

En relación con los concentrados para animales:

Ü **Transformadores de productos intermedios:** actores que se dedican a acondicionar los subproductos para ser vendidos a la industria de alimentos concentrados (productores de harina de banano o de plátano, harina de yuca).

Ü **Transformadores y comercializadores (gestores):** adquieren el material de los generadores, separados desde la fuente de los demás subproductos y los comercializan a los sectores pecuarios. (avicultores, porcicultores, ganaderos, cunicultores).



**d) Análisis del Mercado del Aprovechamiento y Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos.** A continuación se presenta un breve análisis del aprovechamiento de los residuos.

- **Análisis histórico del mercado.**

Para poder analizar el mercado de los subproductos orgánicos recuperables, es necesario hacer un especial énfasis en los subproductos generados por los diferentes procesos productivos tanto de industria como de cosecha hasta, los domiciliarios a nivel mundial ya que este mercado representa una buena participación en la generación de residuos. La tendencia en el comportamiento del mercado es considerada de tipo ascendente, por esto en los países desarrollados y en vía de desarrollo se han venido estableciendo medidas legislativas encaminadas a controlar la calidad para el cumplimiento de normas establecidas para el uso de productos resultantes de estos procesos.

La producción y consumo están directamente relacionados con los nuevos procesos productivos que demandan los cultivos y las granjas de producción pecuaria, para lo cual el mercado les exige requerimientos de tipo de producción más limpia o productos orgánicos, por lo cual la población está dispuesta a pagar un mejor precio.

En el plano más local cabe destacar que el aprovechamiento de material orgánico en Colombia, ha sido el resultado de la visión de unas pocas personas que ven en este proceso de aprovechamiento una oportunidad para introducirse en un mercado de amplias posibilidades.

Es importante tener en cuenta que la recuperación de material orgánico en Colombia no surge de una obligación legislativa, sino más bien de un interés económico por parte de personas que se interesaron en el tema y que se han vuelto empresarios en la actividad como productores y proveedores de abonos y otros derivados de tipo orgánico con diferentes características, ya que los precios de los productos en el mercado nacional, están sujetos a los costos de producción y margen de utilidad dado por los productores y poco por los precios del mercado.

Para analizar en más detalle el factor de demanda de productos orgánicos, tipo abono o acondicionador de suelos, se enuncian los principales sectores económicos que compran el material como son: el bananero, cafetero, platanero, cañero (azúcar y panela), fruticultores, ganadero, floricultores, hortícola y yuca. Otras aplicaciones son para recuperación de suelos y para la actividad forestal.

- **Mercado proveedor de residuos orgánicos.**

Está constituido por los procesos donde se generan residuos de tipo orgánico como son los generados por habitantes de cada uno de los municipios, es decir, el sector domiciliario, el sector industrial o agroindustrial donde se transforman los productos de origen vegetal o animal, las plazas de mercado, las plantas de sacrificio o mataderos de tipo municipal o regional y los desechos de residuos del sector rural.

Como bien se sabe, las actividades diarias generan residuos y solo un porcentaje de ellos es aprovechable hoy. Para la recuperación de residuos orgánicos de origen domiciliario el aprovechamiento en promedio, con campañas educativas, es del orden del 30% al 50%.

Para residuos orgánicos de origen diferente como plazas de mercado, plantas de sacrificio, agroindustrias y residuos de cosecha los porcentajes de aprovechamiento son diferentes, llegando incluso a aprovechar porcentajes mayores, entre el 70% al 90%.

al ciclo productivo, proporcionando nuevamente un equilibrio nutricional y de biorremediación al suelo.

- **Mercado distribuidor**

La venta del abono orgánico se hace en planta o a través de distribuidores locales o regionales. Si se requiere vender el producto a otra región, el flete corre por cuenta del que demanda el producto o sea el comprador.

- **Proyección del mercado**

En cuanto a la proyección del mercado, la compra del material se da en todo momento debido principalmente a:

- Ü Una demanda insatisfecha de los mercados locales.

- Ü El gobierno se encuentra en la tarea de promover políticas encaminadas a un adecuado manejo de los residuos sólidos en todo el territorio nacional, con miras a prolongar la capacidad y vida útil de los sitios de disposición final y promover la generación de empleo por medio de la actividad de la recuperación.

- Ü Las empresas demandantes de productos orgánicos por su parte, aprovechan las oportunidades del mercado consumidor, al poder certificar sus productos como limpios o verdes.

- Ü Se puede en un futuro contar con incentivos económicos, para aquellas empresas que transforman subproductos orgánicos recuperados en otros productos nuevos, ya que este proceso permite el no envío de residuos al relleno sanitario, garantizándole a este una vida útil más larga.

- **Estrategia de comercialización.**

- Ü **Producto:** para tener una mayor eficiencia en este ítem, se deben establecer líneas de productos susceptibles de comercializar, basados en diferenciación del contenido de nutrientes, los cuales se pueden enriquecer con otros insumos de naturaleza química orgánica o con mezclas de materia prima (residuos orgánicos) en proporciones diferentes de acuerdo a necesidades de los cultivos.

- Ü **Precio:** Los precios de los productos para la venta están ligados directamente con el costo de producción y el margen de utilidad esperado por el productor. A esto se le suma la diferencia encontrada entre la oferta y la demanda, los precios por tonelada de abono orgánico varía entre \$120.000 y \$ 260.000.

Es necesario obtener los mejores precios que se ofrezcan en el mercado, para esto se requiere ofrecer un producto con la mejor calidad posible y con todos los requisitos que el mercado consumidor establezca para obtener un buen precio, para esto se debe realizar un constante seguimiento del proceso productivo y del producto final.

- **Presentación del producto.**

El producto para la venta se debe presentar según los requerimientos y especificaciones que el ICA y los compradores han dado con anterioridad.

Con el fin de obtener un mejor precio de venta, la presentación estándar para el producto es la siguiente, junto con sus requerimientos y características.

- **Requisitos generales**

Ü Los productos deben presentarse en forma sólida (granulados, polvos o agregados) o líquida (concentrados solubles, suspensiones o dispersiones) según la norma correspondiente al tipo de formulaciones de fertilizantes.

Ü Todo producto cuyo origen declarado sea materia orgánica fresca debe ser sometido a procesos de transformación que asegure su estabilización agronómica tales como compostaje o fermentación.

## 6.2 ESTUDIO TÉCNICO

**6.2.1 DIAGNÓSTICO NACIONAL DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COMPARATIVO 2006 - 2009<sup>22</sup>:** 331 municipios continúan realizando la disposición final de residuos en sitios inadecuados

**Tabla 9. Disposición de residuos**

<b>AÑO</b>	<b>2006</b>	<b>2009</b>	
<b>Forma de disposición</b>	<b>Municipios</b>	<b>Municipios</b>	<b>Variación %</b>
Botadero	395	259	-34%
Relleno Sanitario	543	676	24%
Planta integral	68	82	21%
Enterramiento	52	49	-6%
Quema	7	7	0%
Cuerpo de agua	20	16	-20%

MARMOLEJO R. Luis Fernando. Universidad del Valle, Noveno Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia, 12 al 14 de agosto de 2009.

- Actualmente se disponen en el País un promedio de 8.900.000 ton/año residuos sólidos.
- El 92% (8.188.000 ton/año) de la producción nacional de residuos se dispone en sistemas de rellenos sanitarios y/o plantas integrales de residuos sólidos.
- El 8% (712.000 ton/año) restante de producción de residuos se dispone inadecuadamente en botaderos a cielo, cuerpos de agua, quemas y enterramientos.

<sup>22</sup> MARMOLEJO R. Luis Fernando. Universidad del Valle, Noveno Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia, 12 al 14 de agosto de 2009.

- Actualmente se contabilizan 58 rellenos sanitarios regionales donde se disponen un total de 6.650.000 ton/año de residuos sólidos.
- De los rellenos sanitarios identificados 80 (32%) operan como celdas transitorias, lo cual genera una alerta para que los municipios busquen alternativas a corto plazo para disponer en rellenos sanitarios.

### Plantas de Aprovechamiento de Residuos Sólidos

- 100% de las plantas registradas en 2006 (34), 3 no están operando sino que son botaderos a cielo abierto.
- Se ubican principalmente en la Zona Andina
- Reciben el 6.5% del total de residuos generados a nivel nacional.
- 70% (23 plantas) operadas por municipio directamente o empresa pública municipal.
- El 84% de las plantas son de baja capacidad (reciben menos de 50 ton/día)

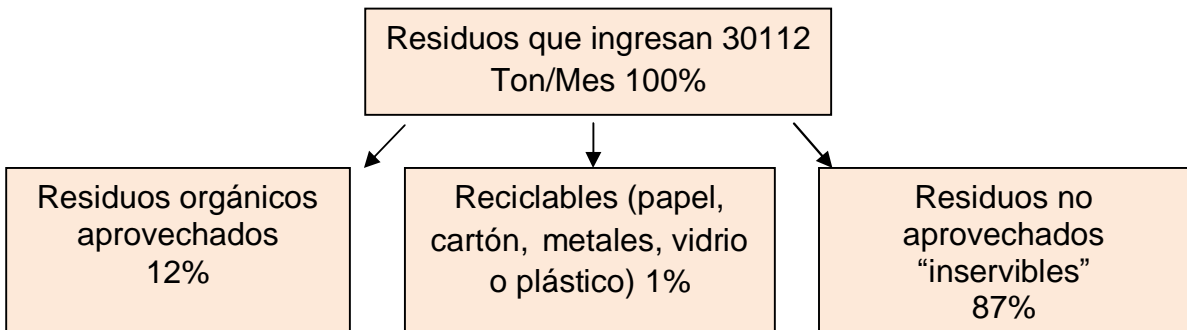
**Tabla 10. Cantidad de Toneladas recibidas mensualmente**

Toneladas Recibidas Mensualmente	Número de Plantas %	Porcentaje %
Más de 8000	2	6%
Más de 1000 y menos de 2000	3	9%
Más de 100 y menos de 1000	13	39%
Menos de 100	15	45%
<b>Total</b>	<b>33</b>	

MARMOLEJO R. Luis Fernando. Universidad del Valle, Noveno Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia, 12 al 14 de agosto de 2009.

Sólo se aprovecha el 13% de los residuos que ingresan a las plantas

**Figura 8. Diagrama Cantidad de Toneladas recibidas mensualmente**



MARMOLEJO R. Luis Fernando. Universidad del Valle, Noveno Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia, 12 al 14 de agosto de 2009.

- En promedio sólo cumplen con el 50% de las normas técnicas obligatorias para aprovechamiento y el 34% para disposición final.
- El 50% de las plantas realiza disposición final de inservibles sin autorización ambiental.
- No cuentan con permisos del ICA para la venta del compost.

**6.2.2 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA:** En Colombia se generan cerca de 28.800 toneladas de RSO por día, de las cuales el 34.6% (9.968 toneladas) se producen en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena<sup>23</sup>. La producción de RSO en el resto de las capitales departamentales representa el 15.1% (4.344 toneladas) del total nacional y el 49.7% restante (14.468 toneladas) se genera en los otros 1054 municipios. La producción de RSO por departamento corresponde a una producción promedio diaria por habitante de 0.54 Kilogramos (69.7 kilogramos/usuario-mes) a nivel nacional y 0.58 Kilogramos/habitante-día (75,5 kilogramos/usuario/mes) para las ciudades capitales de departamento, parámetro que en el país varía entre 0.3 y 0.9 Kilogramos/habitante-día dependiendo de las características socioeconómicas de la población.<sup>24</sup>

Los RSO en Colombia están compuestos principalmente por residuos de comida y de jardín, plástico, vidrio, papel y cartón. Sin embargo, esta composición de los residuos varía de acuerdo con las condiciones geográficas y económicas de la población, con tendencia al aumento de los residuos de comida y jardín en las poblaciones de menores recursos y en aquellas distantes de las ciudades capitales de departamento.

---

23 El 18.0% de los residuos a nivel nacional se producen en Bogotá, seguido de Medellín con el 6.91%, Cali con el 5.7%, Barranquilla con el 2.4% y Cartagena con el 1.6%.

24 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación de las Cadenas del Reciclaje. Bogotá, 2008. Pág, 12.

**Figura 9. Composición promedio de los residuos**



MARMOLEJO R. Luis Fernando. Universidad del Valle, Noveno Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia, 12 al 14 de agosto de 2009.  
Fuente: Datos MAVDT, SSPD

**6.2.3 OBTENCIÓN DEL MATERIAL RECICLABLE:** En la siguiente tabla se presenta en porcentaje, las tendencias de lugares de adquisición de materiales recuperables.

**Tabla 11. Fuentes para la obtención de los materiales**

Lugar de obtención	Porcentaje %
En la fuente	94.74
En la calle	81.58
En el botadero	13.16
En el relleno	13.16
Otro*	13.16

\*Los otros hace referencia en cuanto a compra directa.

MARMOLEJO R. Luis Fernando, op cit.

**6.2.4 MODOS DE TRANSPORTE DEL MATERIAL RECICLABLE:** Para la movilización de los materiales reciclables recuperados, se tiene la siguiente tendencia de modos de transporte a nivel nacional:

**Tabla 12. Modos de transporte de material recuperado**

Tipo de Vehículo	Porcentaje %
Motorizado	36.84
Esferado	50.00
Otro	63.16

MARMOLEJO R. Luis Fernando, op cit.

Es de anotar que del material movilizado en vehículos esferados<sup>25</sup> en el país, Bogotá ocupa el 89.4% del total, y en cuanto a los otros predomina el transporte informal en vehículos de tracción animal.

#### **Equipos de Manejo y Transformación Disponibles en las Organizaciones de Recicladores**

Dentro del marco del aprovechamiento de residuos se puede notar claramente que las cooperativas cuentan dentro de su inventario con pocos equipos, orientados en su mayoría a desarrollar procesos operativos y no a procesos de transformación, entre ellos se destacan las básculas.

**Tabla 13. Porcentaje de cooperativas con equipos disponibles**

Equipos	Porcentajes %
Cargador	2.63
Báscula	50.00
Embaladora	23.68
Vehículo de carga	18.42
Otro	10.53

MARMOLEJO R. Luis Fernando, op cit.

<sup>25</sup> El vehículo esferado se compone de un tablado y una base sin cajón. Como mucho puede llevar incorporada una pequeña tira de caucho en la base que hace las veces de freno. El carro estándar que utilizan muchos recicladores, consta de un cajón en madera más o menos amplio y sus balineras son de buen tamaño, su precio puede llegar a los 35 o 40 mil pesos.



De la tabla anterior se puede inferir que solamente 10.53% hace referencia a elementos para transformación de materiales, como aglutinadoras para plástico.

**Tabla 14. Porcentaje de Agremiaciones que cuentan con sistemas de Transformación.**

<b>Regional</b>	<b>Porcentaje</b>
Antioquia	66 %
Huila y Tolima	66 %
Santander y Norte de Santander	66 %
Cesar, Sucre, Magdalena, Atlántico	40 %

MARMOLEJO R. Luís Fernando, op cit.

**6.2.5 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS E INSTITUCIONALES:** En cuanto a los aspectos administrativos se tiene lo siguiente:

**Tabla 15. Tipos de organización.**

<b>Tipo de Organización</b>	<b>Porcentaje %</b>
Cooperativa	57.89
Asociación	31.58
Empresa Asociativa	5.26
Fundación	2.63
Otro	2.63
Total	100.00

MARMOLEJO R. Luís Fernando, op cit.

Así mismo, en lo relacionado con la estructura administrativa interna, en la siguiente tabla se presenta en porcentaje los esquemas administrativos más utilizados por las organizaciones de recicladores:

**Tabla 16. Estructura administrativa de las agremiaciones**

<b>Estructura Administrativa Interna</b>	<b>Porcentaje</b>
Asamblea General	89.47
Revisor Fiscal	28.95
Consejo de Administración	63.16
Junta Directiva	57.89
Junta de Vigilancia	60.53
Representante Legal	100.00
Área Técnica	26.32
Área Administrativa	36.84
Área Contable	36.84

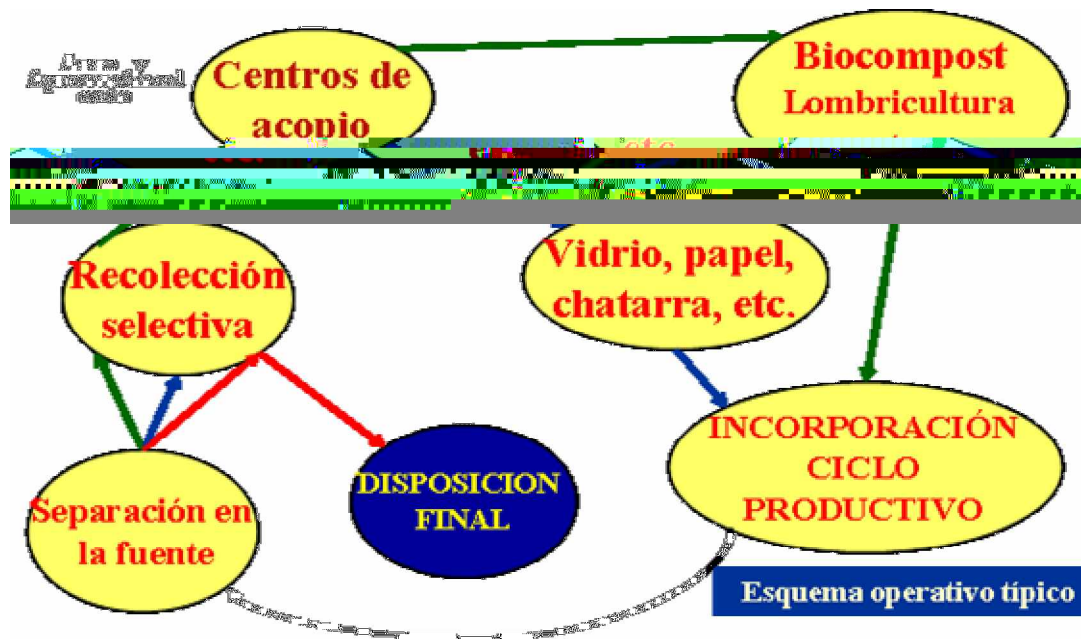
MARMOLEJO R. Luís Fernando, op cit.

Es importante destacar que en el área técnica, administrativa y contable se presentan porcentajes muy bajos de organización, inferiores al 40%, trayendo como consecuencia que en las cooperativas se presente bajos niveles de administrativos y de control. Así mismo, solo 25% de las organizaciones incluyen el área técnica en su esquema organizacional interno.

La falta infraestructura y equipos para la transformación que permitan el incremento del valor agregado del material recuperado, conduce a que los costos más altos que pagan actualmente los recicladores en sus procesos de recuperación sea el del transporte (entre el 60% y el 80% del total), constituyéndose en uno de los aspectos críticos para el gremio. Por esta razón, se deben generalizar por una parte, esquemas operativos de separación en la fuente y recolección selectiva institucionales que apunten a facilitar el acopio de material, y por otra, programas empresariales de reciclaje orientados a mejorar la capacidad de acondicionamiento y transformación de materiales con visión de empresa.

El sector manufacturero colombiano (Papel y Cartón, Papeles compuestos, Plásticos, Reencauche de Llantas, Chatarra Ferrosa, Chatarra no ferrosa – Baterías, considera que es factible incrementar en forma significativa el porcentaje de reciclaje en el país, en consideración a la disponibilidad en su capacidad instalada.

Figura 10. Esquema operativo típico



MARMOLEJO R. Luis Fernando, op cit.

### 6.2.6 ASPECTOS TÉCNICOS REFERIDOS AL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS<sup>26</sup> : A continuación se relacionan los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta para el aprovechamiento de los residuos inorgánicos:

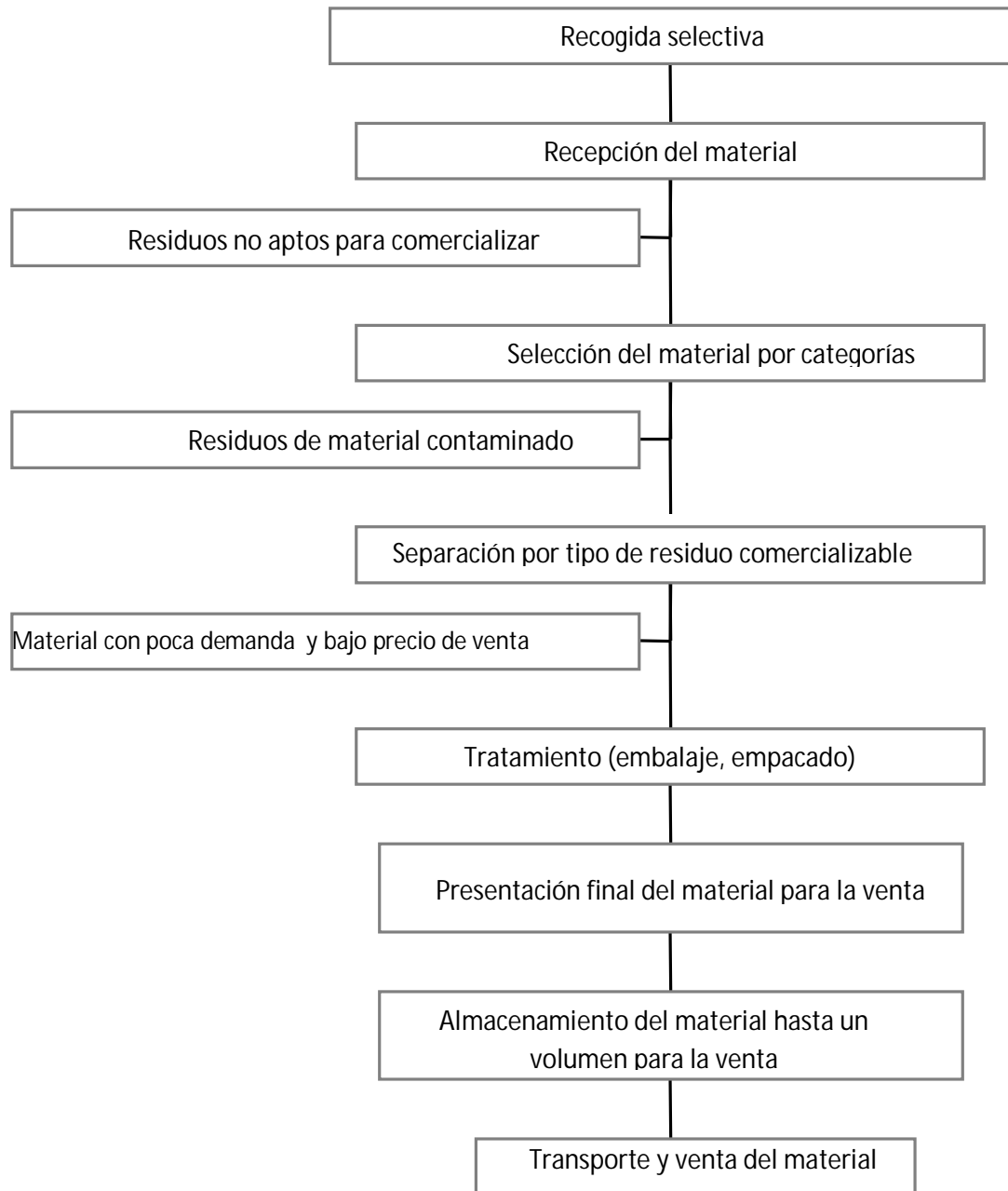
**a) Análisis del producto:** De los residuos sólidos hay una fracción que se considera susceptible de aprovechamiento económico, tanto por el factor productivo como por los precios que ofrece la demanda. Los productos a comercializar son el papel y cartón, el vidrio en los colores verde, blanco y café ya sea en envase o molido, los envases de plástico, los metales y chatarra; todo el material debe estar separado por categorías, con un bajo contenido de humedad y completamente limpio, además debe cumplir con las especificaciones que en cada momento requieran los compradores del material para la obtención de un mejor precio y un aumento en el margen de utilidad.

El material reciclable a comercializar se obtiene directamente de la recolección selectiva de dicho material, es importante destacar que se debe conformar y capacitar los grupos encargados del reciclaje en la parte organizacional, de procesos, criterios de calidad y mentalidad empresarial. La conformación de estos grupos apoyado con una fuerte campaña a nivel educativo buscan garantizar unos volúmenes de material que puedan generar un margen de utilidad para las personas que realizan dicha actividad como se ilustra a continuación en el circuito del aprovechamiento.

<sup>26</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos Inorgánicos. Bogotá, 2008. Pág 110

b) **Circuito de aprovechamiento de inorgánicos:** A continuación se presenta el proceso básico a realizar en un centro de acopio para la recuperación, selección, clasificación, comercialización de papel, cartón, vidrio, metales, y plástico entre otros.

**Figura 11. El proceso productivo**



La figura anterior muestra cómo se maneja desde el punto de vista general el centro de acopio, en el cual se ilustra el recorrido del material desde el momento en que se lleva al centro de acopio hasta su comercialización.

Con el fin de fortalecer la cadena de comercialización, los centros de acopio deben prestar el servicio de recepción, clasificación y embalaje del material para la posterior comercialización, para lo cual, se requieren ciertos equipos, de acuerdo a los volúmenes y especialidad de los mismos en el procesamiento de los diversos tipos de materiales:

Para los centros de acopio local:

- Embaladora
- Trituradora de vidrio
- Mesa de selección y clasificación
- Carreta de recolección interna

Para las plantas de aprovechamiento regional:

- Embaladora
- Trituradora de vidrio
- Mesa de selección y clasificación
- Carreta de recolección interna
- Picadora de pasta y lavadora.

**Tabla 17. Especificaciones de compra de los subproductos**

SUBPRODUCTO	ESPECIFICACIONES DE COMPRA	REQUERIDO POR	
		ACOPIADOR	TRANSFORMADOR
PAPEL CARTÓN*	Seco	Si	Si
	Limpio	Si	Si
	Sin grapas, gomas y lazos	Algunas veces	Si
	Separado por tipo	No	Si
	Sin mezcla de otros residuos	Si	Si
	Embalado	No	Si
VIDRIO	Limpio	Si	Si
	Sin etiquetas	Algunas veces	Si
	Separado por color	Algunas veces	Si
	Separado por tipo para ciertos procesos	Si	Si
	Molido	No	Algunas veces
PET	Limpia	Algunas veces	Si
	Sin etiqueta	Algunas veces	Si
	Desmanchada o manchada	Algunas veces	Algunas veces

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos Inorgánicos. Bogotá, 2008. Pág 110

### **6.2.7 ASPECTOS TÉCNICOS REFERIDOS AL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS<sup>27</sup>**

**a) Análisis del producto:** De los residuos orgánicos hay una fracción que se considera susceptible de aprovechamiento económico, tanto por el factor productivo como por los precios que ofrece la demanda. El producto a comercializar es el compost o abono orgánico con un bajo contenido de humedad y completamente limpio, además debe cumplir con las especificaciones del ICA y lo requerido por los compradores del producto para la obtención de un mejor precio y un aumento en el margen de utilidad.

**b) Formas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de rápida degradación.**

- Reutilización
- Compostaje
- Lombricultura
- Alimentación de animales

**c) Aprovechamiento de residuos sólidos en América Latina y el Caribe:** En Latinoamérica y el Caribe, sólo se recupera el 2.2% del total de los residuos generados. La aplicación del compostaje, se realiza en muy pequeña escala, alcanzando solamente el 0.6% de los residuos orgánicos generados.

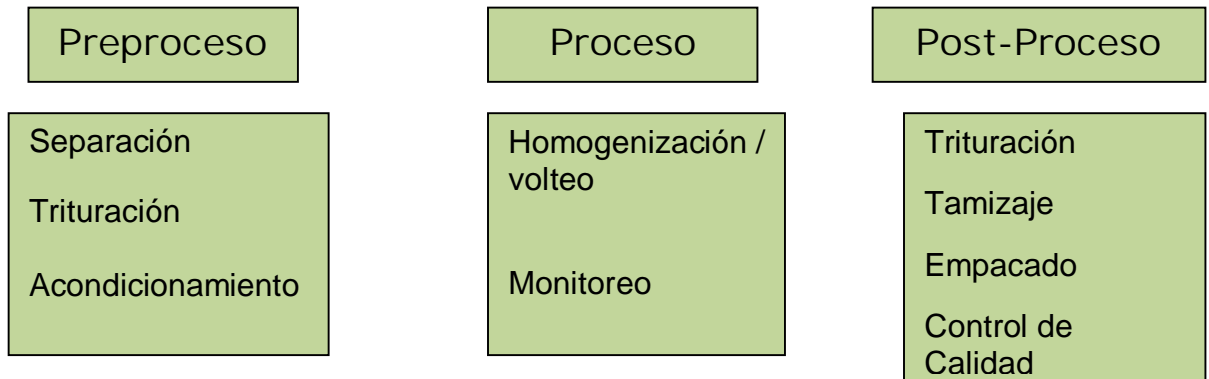
**d) Tecnologías empleadas para el aprovechamiento de RSO**

- Ambos: 31%
- Compostaje: 54%
- Lombricompostaje: 15%

---

<sup>27</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos Orgánicos. Bogotá, 2008. Pág 116

**Figura 12. Esquema del proceso**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos Orgánicos. Bogotá, 2008. Pág 116

**c) Diagramas del proceso productivo:** Se ilustra el recorrido del material desde el momento en que se produce en cada casa o fuente generadora, hasta el momento en que este es entregado a los clientes.

**Figura 13. Ciclo de aprovechamiento de material orgánico**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Evaluación del aprovechamiento de Residuos Orgánicos. Bogotá, 2008. Pág 117

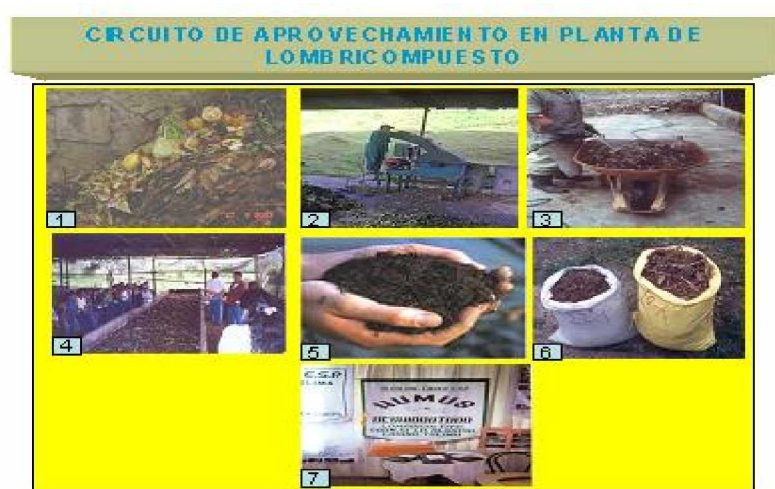


**Figura 14. Cadena productiva del material orgánico**



Ministerio de Ambiente op. cit

**Figura 15. Circuito de aprovechamiento en planta - lombricultura**



Ministerio de Ambiente op. cit

Figura 16. Circuito de aprovechamiento en planta - compostaje



Ministerio de Ambiente op. cit

### **6.3 PROPUESTA DE INTERVENCION SOCIAL**

El proyecto se ejecutará con la participación de la comunidad de la vereda, especialmente con los 35 estudiantes del Instituto Regional COREDI y la comunidad religiosa “MARIA SANTIFICADORA”, dado que ésta, orienta todo un proceso comunitario a nivel de la vereda. Una vez organizados los actores principales, la ejecución del proyecto está orientada mediante el desarrollo de las siguientes fases:

**6.3.1 FASES.** Las fases en que se desarrollará el proyecto son las siguientes:

**FASE 1: IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO HUMANO ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO:** En esta fase se conformará y se contratará el equipo humano y logístico necesario para la ejecución del proyecto.

**FASE 2: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA A LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL Y COMUNITARIA:** Se convocará a estudiantes del Instituto Regional COREDI de la vereda, sus familias, docentes y comunidad en general para dar a conocer las fases en las cuales se desarrollará el proyecto. De igual manera se establecerán los compromisos que se requieren para el cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo.

**FASE 3: MOTIVACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DEL PROYECTO:** Una vez iniciado el proyecto, se conformarán comités de trabajo a los cuales se les asignarán unas responsabilidades y tareas mediante talleres, estas actividades se socializarán entre el grupo de asistentes al taller y de una vez se designarán los responsables para su ejecución.

**FASE 4: CONFORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO COMUNITARIO:** Conformados los equipos, una vez capacitados y asignadas las tareas, se procederá a la entrega de los materiales, insumos y herramientas para la implementación de cada uno de los componentes que harán parte del proyecto, desde luego, dejando una acta en la cual se asignen las respectivas responsabilidades en cuanto a vigilancia y manejo, tanto de los componentes instalados como de los materiales y herramientas que hacen parte del proyecto.

Entre los componentes tenemos:

- Área hortícola
- Área de manejo de producción de abonos orgánicos
- Área para el acopio y manejo del reciclaje
- Área para el emprendimiento (comercialización del material reciclable)

**FASE 5: IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE RECICLAJE COMUNITARIO Y DE HUERTAS FAMILIARES:** Una vez capacitado el grupo responsable y estando fijada la fecha de inicio de las actividades, se realizarán talleres de sensibilización por parte de los integrantes del grupo capacitado, al resto de los estudiantes y a la comunidad en general para la recolección, manejo, aprovechamiento y comercialización del producto reciclado (efecto replicador), el mismo tratamiento se hará para el montaje de las huertas familiares. El grupo capacitador tendrá un reconocimiento académico por parte de la Institución Educativa a la cual pertenecen.

Al mismo tiempo se procederá a adecuar y/o instalar los espacios para clasificar los diferentes materiales recolectados e iniciar los procesos de producción de humus mediante el establecimiento de lombricultivos.

**FASE 6: ESTABLECIMIENTO DE REDES Y ALIANZAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL PRODUCTO FINAL:** Conocidos los volúmenes de material reciclado, se procede a realizar los contactos con empresas de reciclaje para la compra de éstos, al tiempo que se conocerán también los excedentes de abono orgánico para ser empacados y luego comercializados. Es de anotar, que parte de estos abonos orgánicos serán utilizados con prioridad en la implementación de las huertas familiares y en programas de protección de los recursos naturales.

**FASE 7: CREACIÓN DE EMPRENDIMIENTOS COMUNITARIOS:** Una vez consolidados los grupos productores, organizadas las alianzas para el mercadeo y la comercialización de los productos obtenidos y estimados los volúmenes de estos, se entregarán, a través de la capacitación en emprendimiento empresarial, las herramientas necesarias para que la comunidad y los estudiantes del Instituto Regional COREDI, impulsen la creación de los diferentes emprendimientos comunitarios.

En cada fase se realizarán los respectivos talleres teórico-prácticos que fueren necesarios para empoderar la propuesta en la comunidad y hacer los ajustes pertinentes.

El desarrollo de cada fase, tendrá relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje que adelanta COREDI en la región. Ello, para que el aprendizaje sea más integral y se logren los objetivos propuestos.

**6.3.2 IMPACTOS A LOGRAR.** Los impactos que se esperan lograr se resumen así:

- **Social:** Lograr que la población de la vereda se involucre en el proyecto y a su vez crear conciencia sobre la importancia de manejar adecuadamente el material de desecho mediante la cultura del reciclaje

- **Económico:** Lograr la generación de ingresos económicos adicionales para las familias como medio de favorecimiento de las economías tanto familiares como comunitarias.
- **Ambiental:** Lograr la recuperación de la estética paisajística de la vereda así como contribuir a la descontaminación del medio ambiente.
- **Familiar:** Lograr la conformación de fami-empresas a partir del manejo del reciclaje y de las huertas familiares para fortalecer el trabajo colectivo entre las familias.
- **Comunitario:** Lograr el fomento del trabajo en equipo a partir del manejo del reciclaje y la implementación de las huertas familiares.

### 6.3.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 18. Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	MESES DEL AÑO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fase 1												
Fase 2												
Fase 3												
Fase 4												
Fase 5												
Fase 6												
Fase 7												

Equipo formulador del proyecto

**6.3.4 PRESUPUESTO:** se presenta una tabla con el presupuesto del proyecto

**Tabla 19. Presupuesto**

<b>Fase1: Implementación equipo humano administrativo del proyecto</b>						
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PERSONAS</b>	<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V/UNITARIO</b>	<b>V/TOTAL</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO HUMANO ADMINISTRATIVO</b>	1	Coordinador General	Meses	12	2.300.000	27.600.000
	1	Secretaria 1/2 Tiempo	Meses	12	635.000	7.620.000
	1	Rec. Humano contable	Hora	720	40.000	28.800.000
<b>SUBTOTAL FASE 1</b>						<b>64.020.000</b>
<b>Fase 2: Presentación de la propuesta a la comunidad educativa.</b>						
Reunión con estudiantes y comunidad		Reunión	Reunión	1	300.000	300.000
<b>SUBTOTAL FASE 2</b>						<b>300.000</b>
<b>Fase 3: Motivación y Sensibilización sobre la importancia del proyecto.</b>						
Reunión con comunidad educativa	1	Reunión	Reunión	1	300.000	300.000
Reunión con comunidad en general	1	Reunión	Reunión	1	300.000	300.000
<b>SUBTOTAL FASE 3</b>						<b>600.000</b>
<b>Fase 4: Implementación áreas de trabajo y capacitación comunitaria</b>						
Área hortícola	1	Área hortícola	Huertas	10	300.000	3.000.000
Talleres para el emprendimiento	1	Talleres emprendimiento	Taller	4	3.750.000	15.000.000
Talleres producción agroecológica	1	Talleres producción agroecológica	Taller	4	2.250.000	9.000.000
Talleres manejo del reciclaje	1	Talleres manejo de el reciclaje	Taller	4	2.250.000	9.000.000
Acompañamiento técnico	1	Acompañamiento técnico	Visita	48	100.000	4.800.000
Diseño y elaboración cartilla	1	Diseño y elaboración cartilla	cartilla	1	5.000.000	5.000.000
Registro audiovisual	1	Dotación cámara fotográfica	Global	1	1.000.000	1.000.000
Seguimiento y evaluación	1	Seguimiento y evaluación	visitas	12	250.000	3.000.000
Implementación de lombricultivos	Global	Global	lombricultivo	5	200.000	1.000.000
<b>SUBTOTAL FASE 4</b>						<b>50.800.000</b>
<b>Fase 5: Implementación del programa MIRS comunitario</b>						
Construcción de casetas	4	Construcción caseta	Caseta	4	4.500.000	18.000.000
Dotación de casetas	1	Global	Global	1	1.500.000	1.500.000
Compra de herramientas	Global	Global	Herramientas	1	500.000	500.000
<b>SUBTOTAL FASE 5</b>						<b>20.000.000</b>
<b>Fase 6: Establecimiento de redes y alianzas de comercialización para el producto final</b>						
Gastos de desplazamiento	1	Gastos de desplazamiento	Global	1	1.000.000	1.000.000
<b>SUBTOTAL FASE 6</b>						<b>1.000.000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>						<b>136.720.000</b>
<b>COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>						<b>22.000.000</b>
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>158.720.000</b>

Equipo formulador del proyecto

## BIBLIOGRAFIA

AUSPITZ, Erwin. Conceptos sobre Reciclaje y Separación. Congreso Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. La Plata: 2005. 20 p.

BORSOTTI, Carlos. El Docente rural, sus características y su formación. Serie Educación y Sociedad. Bogotá: 1998. 15 p.

Cámara de Pulpa, papel y Cartón. Asociación Nacional de Industriales. Web: <http://www.andi.gov.co/camaras/fedemetal>.

COLOMBIA. ANTIOQUIA. MUNICIPIO DE GUARNE. Web: <http://www.guarne-antioquia.gov.co>.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES. Web: <http://www.dian.gov.co/siex/importaciones>.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Evaluación de las Cadenas del Reciclaje. Bogotá: 2008. 180 p.

DAMA - PNUD. Universidad de los Andes, 2000. 25 p.

FAINHOLC, Beatriz. Educación Rural. Bogotá: 1998. 59 p.

FAO. Desarrollo Agropecuario: De la dependencia al protagonismo. Serie Desarrollo Rural número 9, 1995. 148 p.

FEDEMETAL. "Análisis de la cadena siderúrgica y metalmeccánica frente a la negociación del ALCA". Bogotá: 2002. 28 p.

FES. La Calidad de la educación en la escuela rural. Bogotá: 1992. 12 p.

GONZALES CHÁVEZ, Lucila. Perfil ético-pedagógico del maestro en el tercer milenio. Bogotá: 1997. 8 p.

MARMOLEJO R, Luis Fernando. 9° Congreso Internacional de Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales. Armenia: Universidad del Valle, 2009. 40 p.

RICO ÁLVAREZ, Carlos. Criterios para una aproximación a los objetivos y contenidos de la formación-capacitación campesina y rural. Bogotá: 1995. 11 p.