

**MODELO DE CENTRO DE ACOPIO PARA LA GESTIÓN Y CLASIFICACION DE  
RESIDUOS SÓLIDOS: PAPEL, CARTÓN, Y PLÁSTICOS PROVENIENTES DE  
LOS SUPERMERCADOS DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**Ing. SYLVIA CAROLINA YACAMAN CESPEDES  
Q.F. JOSE JOAQUIN TORRALVO PUERTA**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL EMPRESARIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**2011**

**MODELO DE CENTRO DE ACOPIO PARA LA GESTION Y CLASIFICACION DE  
RESIDUOS SÓLIDOS: PAPEL, CARTÓN, Y PLÁSTICOS PROVENIENTES DE  
LOS SUPERMERCADOS DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**Ing. SYLVIA CAROLINA YACAMAN CESPEDES  
Q.F. JOSE JOAQUIN TORRALVO PUERTA**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL**

**Director Trabajo Final Integrador  
MSC JUAN CARLOS NIETO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL EMPRESARIAL  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2011**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

-----

-----

-----

-----

Firma Presidente del Jurado

-----

Firma Jurado

-----

Firma Jurado

Cartagena de Indias, 1 de Agosto de 2011.

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS por ser el pilar de nuestras vidas, sin EL nada es posible.

A mi esposo ADOLFO y mi hijo JOSE ALEJANDRO, sin el apoyo incondicional y sacrificio no lo hubiera logrado.

A mi esposa e Hijos, gracias por su apoyo.

A nuestros asesores académicos, que hoy día son más que docentes para nosotros: Ing. Juan Carlos Nieto, Ing. Orlando Parada y Mauricio Rodríguez.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron allí fortaleciéndonos y acompañándonos.

**Carolina y José**

## CONTENIDO

|       |  |    |
|-------|--|----|
|       | RESUMEN  | 12 |
| 1     | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                               | 13 |
| 1.1   | DESCRIPCION Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA                      | 13 |
| 2     | JUSTIFICACIÓN  | 16 |
| 3     | OBJETIVOS  | 20 |
| 3.1   | OBJETIVO GENERAL   | 20 |
| 3.2   | OBJETIVOS ESPECIFICOS                                    | 20 |
| 4     | REVISIÓN DE ANTECEDENTES                                 | 21 |
| 4.1   | NIVEL NACIONAL   | 21 |
| 4.1.1 | Centro de acopio ASOMAPRO                                | 21 |
| 4.1.2 | Centro de acopio REASER                                  | 21 |
| 4.1.3 | Fundación Codesarrollo                                   | 21 |
| 4.2   | A NIVEL DEL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS<br>D.T. Y C. | 22 |
| 5     | MARCO CONCEPTUAL   | 23 |
| 6     | MARCO LEGAL  | 27 |
| 7     | MARCO TEÓRICO  | 30 |
| 7.1   | RESIDUOS SÓLIDOS   | 30 |
| 7.2   | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS                        | 30 |
| 7.2.1 | Residuo solido aprovechable                              | 30 |
| 7.2.2 | Residuo sólido no aprovechable                           | 31 |
| 7.3   | PARÁMETROS PARA RESIDUOS<br>APROVECHABLES                | 31 |
| 7.4   | BASURAS  | 32 |
| 7.5   | GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS                              | 32 |
| 7.5.1 | Gestión negativa   | 33 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 7.5.2   | Gestión positiva                           | 34 |
| 7.6     | EFFECTOS QUE PRODUCE LA BASURA EN EL SUELO | 34 |
| 7.6.1   | Causas de la contaminación del suelo       | 34 |
| 7.6.1.1 | Erosión                                    | 34 |
| 7.6.1.2 | Contaminación                              | 35 |
| 7.6.1.3 | Contaminación por residuos                 | 35 |
| 7.7     | CENTROS DE ACOPIO                          | 36 |
| 7.7.1   | Recolección selectiva de desechos          | 37 |
| 7.7.2   | Transporte de los residuos                 | 37 |
| 7.8     | PLÁSTICOS                                  | 38 |
| 7.8.1   | Clasificación de plásticos                 | 39 |
| 7.8.1.1 | Tereftalato de Polietileno (PET)           | 39 |
| 7.8.1.2 | Polietileno de alta densidad (HDPE)        | 39 |
| 7.8.1.3 | Polietileno de baja densidad (LDPE)        | 40 |
| 7.8.1.4 | Polipropileno (PP)                         | 40 |
| 7.8.1.5 | Poliestireno (PS)                          | 41 |
| 7.8.2   | Identificación de los plásticos            | 44 |
| 7.9     | CARTÓN                                     | 46 |
| 7.9.1   | Características técnicas                   | 46 |
| 7.9.2   | Tipos de cartón                            | 47 |
| 7.9.2.1 | Cartón sólido blanqueado o cartulinas      | 47 |
| 7.9.2.2 | Cartón sólido no blanqueado                | 47 |
| 7.9.2.3 | Cartón folding                             | 47 |
| 7.9.2.4 | Cartón de fibras recicladas                | 47 |
| 7.9.3   | Cartón y medio ambiente                    | 47 |
| 7.9.4   | Papel                                      | 48 |
| 7.9.4.1 | Tipos de papel                             | 48 |
| 7.9.5   | Ventajas ambientales del papel reciclado   | 51 |
| 8       | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN            | 52 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 8.1   | TIPO DE INVESTIGACIÓN  | 52 |
| 8.2   | POBLACIÓN  | 52 |
| 8.3   | RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN  | 53 |
| 9     | RESULTADOS   | 56 |
| 9.1   | CUANTIFICACION DE RESIDUOS SÓLIDOS   | 56 |
| 9.2   | RECOLECCION DE MATERIAL RESICABLE  | 61 |
| 9.2.1 | Cadena Olímpica S.A  | 61 |
| 9.2.2 | Embalaje del material  | 61 |
| 9.2.3 | Recogida y transporte del material al centro de distribución   | 63 |
| 9.2.4 | Disposición final del material   | 64 |
| 9.2.5 | Facturación  | 66 |
| 9.2.6 | Flujograma   | 66 |
| 9.3   | CENTRO DE ACOPIO   | 67 |
| 9.4   | PLAN DE MERCADO  | 69 |
| 9.5   | LINEAMIENTOS DE POLITICA APLICABLE A LOS RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES GENERADOS POR LOS SUPERMERCADOS DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.                                 | 70 |
| 9.5.1 | Antecedentes   | 70 |
| 9.5.2 | Definición de política.  | 74 |
| 9.6   | MODELO DE CENTRO DE ACOPIO BASADO EN EL PLAN DE MERCADO, LOS LINEAMIENTOS DE POLITICA Y BENEFICIOS ENMARCADOS DESDE LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL PARA SUPERMERADOS | 81 |
| 10    | CONCLUSIONES   | 83 |
| 11    | BIBLIOGRAFÍAS  | 84 |
| 12    | ANEXOS   | 86 |

## LISTA DE TABLAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| TABLA 1. CONCEPTOS DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE                   | 23          |
| TABLA 2. CONCEPTOS DE OTRAS FUENTES                                      | 26          |
| TABLA 3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL   | 27          |
| TABLA 4. DIFERENCIAS ENTRE PLÁSTICOS                                     | 42          |
| TABLA 5. PRODUCCIÓN MUDO PLAS  | 54          |
| TABLA 6. COMERCIALIZACIÓN MUNDO PLAS                                     | 58          |
| TABLA 7. COMERCIALIZACIÓN KIMBERLY- CLARK                                | 54          |
| TABLA 8. SUPERMERCADOS DE OLÍMPICA S.A                                   | 57          |
| TABLA 9. SUPERMERCADOS DEL GRUPO ÉXITO                                   | 57          |
| TABLA 10. SUPERMERCADOS DE OLÍMPICA S.A POR LOCALIDAD                    | 60          |
| TABLA 11. SUPERMERCADOS DEL GRUPO ÉXITO POR LOCALIDAD                    | 60          |
| TABLA 12. EMBALAJE DEL MATERIAL OLIMPICA S.A                             | 62          |
| TABLA 13. ESTRATEGIAS DEL PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE PARA SUPERMERCADOS | 76          |

## LISTA DE GRAFICAS

|   | Pág. |
|---|------|
| GRAFICA 1. PESAJE RESIDUOS DISPUESTOS EN CARIBE VERDE S.A.                | 14   |
| GRÁFICA 2. MATERIAL RECICLABLE PRODUCIDO POR OLIMPICA S.A. Y GRUPO ÉXITO  | 58   |
| GRÁFICA 3. CANTIDAD DE PLASTICO CARTON Y PAPEL GENERADO POR OLIMPICA S.A  | 59   |
| GRAFICA 4. CANTIDAD DE PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL GENERADO POR GRUPO ÉXITO. | 59   |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| FIGURA 1. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIÉNAGA DE LAS QUINTAS | 36   |
| FIGURA 2. CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS                       | 46   |
| FIGURA 3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LA FABRICACIÓN DE PASTA DE PAPEL        | 51   |
| FIGURA 4. CONTENEDORES OLÍMPICA S.A.                                      | 62   |
| FIGURA 5. ROTULADO DEL MATERIAL EN OLIMPICA S,A                           | 63   |

## LISTA DE CUADROS

|   | PÁG. |
|---|------|
| CUADRO 1. ESTRATEGIA DE MEDIOS            | 77   |
| CUADRO 2. ESTRATEGIA EDUCATIVA            | 78   |
| CUADRO 3. ESTRATEGIA ECONÓMICA-INCENTIVOS | 79   |
| CUADRO 4. ESTRATEGIA TÉCNICA              | 80   |

## **RESUMEN**

La elaboración de nuestro proyecto titulado Modelo de centro de acopio para la gestión y clasificación de residuos sólidos: papel, cartón, y plásticos provenientes de los supermercados de Cartagena De Indias D. T. Y C, tiene como fin: determinar cuantitativamente el material reciclable generado por los supermercados en estudio, establecer un plan de negocio y proponer al Distrito estrategias de un lineamiento de política ambiental para la gestión de los residuos sólidos provenientes de los supermercados de la ciudad.

Este proyecto se realizó para generar beneficios a diversos actores de la sociedad de Cartagena De Indias D.T. Y C., entre ellos: supermercados que al incrementar acciones que busquen acopiar mayor cantidad de residuos sólidos reciclables aumentarían sus ingresos económicos por este concepto, se comercializarían estos residuos en la Ciudad generando empleo e ingresos económicos, se aumentaría la vida útil del relleno sanitario, se establecerían lineamientos de política en gestión ambiental para los supermercados haciendo a la comunidad participe del proyecto generándoles beneficios a la hora de comprar.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Actualmente, existe un fuerte consenso científico que el clima global se verá alterado significativamente, en el presente siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero, tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos, entre otros (Houghton *et al.*, 1990, 1992).

Lo anterior ha llevado a una reacción mundial por parte de científicos, académicos, gobernantes y personas del común a realizar estudios, conferencias, tratados e investigaciones tendientes a enfrentar y en lo posible, a solucionar la crisis ambiental presente a nivel mundial.

Una de las amenazas a los ecosistemas, inclusive al mismo hombre, resulta directamente de un aumento irracional en el uso de los recursos naturales. Ejemplos de estos: la quema de combustibles fósiles y la tala y quema de bosques.

Cartagena de Indias D.T. Y C., es una ciudad turística que realiza la disposición final de sus residuos en la empresa Caribe Verde S.A. E.S.P. (relleno sanitario) la cual recibió 322.484 Ton durante el año 2010 (Caribe Verde E.S.P 2011).

De acuerdo a las estadísticas de los últimos cinco años entregadas por Caribe Verde S.A. E.S.P. las cifras han ido creciendo: 268.734, 280.882, 290.943, 303.536 y 322.484 Toneladas para los años 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010

respectivamente<sup>1</sup>. La gráfica 1 muestra la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario durante los últimos cinco años.

**GRÁFICA 1. PESAJE DE RESIDUOS DISPUESTOS EN CARIBE VERDE S.A.**



Fuente: Caribe Verde S.A ESP

Lo anterior muestra como cada año va incrementándose la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario de la Ciudad de Cartagena D.T. Y C.

Todos los sectores de la economía producen diferentes tipos de residuos, los cuales se clasifican de acuerdo a sus características, propiedades físicas y químicas, dentro de los residuos se encuentran: papel, cartón y archivos de oficina, y los Residuos peligrosos (RESPEL); para el caso de los residuos sólidos reciclables algunos son entregados a un tercero que los comercializa en otra ciudad o en últimas son dispuestos en las cestas de basura para luego ser recogidos por los camiones de las empresas prestadoras del servicio de aseo, para ser dispuestos en relleno sanitario de la Ciudad.

<sup>1</sup> [www.caribeverde.com/estadisticas.html](http://www.caribeverde.com/estadisticas.html).

Lo anterior conlleva a un acelerado deterioro de los recursos naturales y al mismo tiempo, al residuo se le está relegando el valor económico y la posibilidad de ser aprovechado, debido a que queda abandonado definitivamente en los sitios antes mencionados o porque cuando es “recuperado” para reintegrarlo al ciclo productivo ya ha perdido un alto porcentaje de su valor real por estar mezclado y contaminado con otros residuos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Dentro de las empresas que producen residuos sólidos reciclables y que actualmente no son aprovechados se encuentran los supermercados, los cuales reciben a diario mercancías y productos que además de su empaque original vienen embalados en cajas, papel; estas mercancías son vendidas diariamente originando una gran cantidad de residuos sólidos reciclables, los que en su gran mayoría son dispuestos en forma inadecuada y sin control alguno a la parte externa de las instalaciones o son entregados a los recolectores informales (recicladores) para ser utilizados o comercializados por estos últimos sin control alguno.

Por tal motivo es notoria la necesidad de crear un centro de acopio como respuesta a la carencia o ausencia de un establecimiento destinado a recibir, clasificar y almacenar de forma adecuada y organizada los residuos sólidos reciclables, tales como: papel, cartón y plásticos originados en diferentes sectores económicos de la Ciudad; los cuales al ser manejados de una forma adecuada y en condiciones apropiadas pueden ser incorporados como materia prima en la producción de otros productos. Esta necesidad ha sido planteada dentro de los proyectos a ejecutarse en el PGIRS de la ciudad, específicamente en el proyecto P.4.3.: “Fortalecimiento de los mecanismos de información, desarrollo y promoción de los centros de acopio y comercialización de residuos reciclables”, cuyo objetivo es “Dilucidar mediante un diagnóstico las posibles condiciones de operación de centros de acopio y comercialización para el reingreso a la cadena productiva de los residuos obtenidos del proceso de consumo de la ciudad”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena de Indias D.T. y C., 2007. Volumen III.

El modelo de Centro de Acopio, tal como el propuesto en el presente proyecto integrador, propiciará una gestión adecuada y organizada de los residuos sólidos generados por los supermercados, y otros actores de la ciudad, generando impactos positivos desde el punto de vista ambiental y económico, entre otros. A saber, se incrementaría la vida útil del sitio de disposición final (relleno sanitario) al impedir que un alto porcentaje de residuos sólidos reciclables llegue a este sitio, igualmente se reduce la presión sobre los recursos naturales en la medida de que estos productos reingresan a la cadena de producción y consumo, también se disminuiría el uso de energía en los procesos productivos y se generarían ingresos económicos y empleo, contribuyendo a la dinamización de la economía.

Estas ventajas comparativas del aprovechamiento de residuos sólidos frente al manejo convencional que se le ha dado hasta el momento, hacen necesario desarrollar y/o ajustar los mecanismos institucionales, económicos, financieros, y normativos, que permitan su sostenibilidad en el tiempo.

Este Centro de Acopio fortalecería lo dispuesto en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la ciudad de Cartagena: “En el marco de la política ambiental colombiana (Ley 99/93), la Presidencia de la República emitió el 6 de agosto de 2002 el Decreto 1713 con el propósito de obligar a los municipios y distritos del país a elaborar y mantener actualizado un Plan para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, para controlar y mitigar el impacto ambiental que venía o viene causando el mal manejo de los residuos sólidos en el país y así proteger el bienestar social y económico de todos los colombianos”<sup>3</sup>.

Dentro de los muchos beneficios mencionados anteriormente, cabe resaltar la ventaja de comercializar papel reciclado ya que se hará un aporte a los bosques

---

<sup>3</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena de Indias D.T. y C., 2007. Volumen I.

primarios, cuya amenaza de tala no dependerá directamente de la demanda de materia prima, sino de la capacidad de la sociedad de hacer adecuada gestión de los recursos aprovechables: Por ejemplo, la recolección selectiva de papel usado.

Por dependencia se beneficiarán otros sectores como el energético y los recursos de agua, pero no menos importante es la reducción en la contaminación de las aguas así como la acumulación en vertederos, en este último caso más dañinos cuando se emiten a la atmósfera productos contaminantes resultantes de la incineración.

Con el Centro de Acopio, Cartagena de Indias D.T. Y C., incursionaría en promover los llamados “mercados verdes”, los cuales transan productos menos nocivos con el ambiente o derivados del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Es así como estos residuos sólidos reciclables, se podrán clasificar en la categoría de eco- productos industriales, así como lo define el Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes del Ministerio del Medio Ambiente, donde se ubica el reciclaje, actividad que busca aprovechar aquellos residuos producidos por diferentes sectores de la economía y poder transformarlos para producir nuevos productos<sup>4</sup>.

La creciente preocupación sobre la protección del medio ambiente ha hecho que los consumidores adicionen exigencias ambientales a sus ya tradicionales exigencias de calidad para los productos que adquieren. Esto conlleva a las empresas a un nuevo reto: entregar productos o servicios de calidad cuyo impacto ambiental negativo sea mínimo; así mismo es imposible concebir la realidad ambiental sin tener en cuenta la intermediación del ser humano, incluso es necesario reconocer que todas las iniciativas en pro de la conservación e ideas sobre la sustentabilidad, surgen desde la cultura.

---

<sup>4</sup> Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes. 2002. Ministerio del Medio Ambiente.

El proyecto, que se desarrollaría en el marco de la denominada inclusión productiva, propone beneficiosos económicos, estos se obtendrán como resultado de la separación adecuada de los residuos antes mencionados en la fuente, los cuales deben ser pesados para conocer la cantidad en unidad de peso (kg), para así conocer el monto del material reciclado y posteriormente realizar los trámites legales pertinentes para cumplir con lo expuesto en la Ley 142 /94.

Lo ideal dentro del punto de vista técnico es valorar la presente propuesta la cual presenta objetivos claros y coherentes, referentes a la problemática del ambiente específicamente en la ciudad de Cartagena de Indias D.T. Y C., en la que se ha centrado el desarrollo del análisis de los residuos sólidos en función de la reutilización por medio del reciclaje y de otras técnicas que preserven la naturaleza ambiental.

En este sentido, el presente documento, permitirá evaluar la conveniencia y oportunidad asociada de desarrollar esta iniciativa de tan sustancial impacto económico, social y ambiental para la ciudad de Cartagena.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un modelo del centro de acopio para la gestión y clasificación de residuos sólidos: papel, cartón, y plásticos provenientes de los supermercados de Cartagena de Indias D.T. y C. para su posterior comercialización.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar cuantitativamente el material reciclable generado por los supermercados seleccionados.
- Elaborar y proponer un plan de negocio para la comercialización de los residuos sólidos reciclables provenientes de los supermercados como un modelo de Centro de Acopio que permita la gestión de estos residuos.
- Proponer al Distrito de Cartagena De Indias estrategias de lineamiento de política ambiental para la gestión de los residuos sólidos provenientes de los supermercados de la ciudad.

## 4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES

### 4.1. NACIONAL.

A nivel nacional se encuentran dos centros de Acopio: Uno en Risaralda y en Montelibano, Córdoba.

**4.1.1. Centro de acopio ASOMAPRO.** Ubicado en Dosquebradas, Risaralda. En el cual le dan clasificación, uso y aprovechamiento al material reciclable tales como: polietileno, polipropileno. En este centro de acopio compran el material reciclable de diferentes empresas de Pereira, lo transforman para ser utilizado como materia prima de diferentes productos, entre ellos, de madera plástica, tales como: sillas, postes para cerca de corrales, mesas; los cuales son comercializados en todo el departamento de Risaralda.

**4.1.2. Centro de acopio REASER.** Localizado en el municipio de Montelibano, Córdoba. Este centro de acopio recibe todo el material reciclable (papel, vidrio, plástico, aluminio) generado en Cerromatoso y en las ciudadelas donde habitan los empleados de la mina. Aquí sólo clasifican, separan y limpian el material, el cual es vendido como materia prima a diferentes empresas del país para generar nuevos productos.

**4.1.3. Fundación Codesarrollo.** Entidad privada, localizada en Medellín. Organización que se dedica a seleccionar, clasificar, transportar y comercializar toda clase de residuos reciclables: plásticos, papeles, cartones, vidrio, chatarra, textiles, y demás materiales con posibilidades de mercado. Además reciclan y transforman residuos sólidos para ser vendidos.

#### **4.2. A NIVEL DEL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

En la Cámara de Comercio de Cartagena De Indias D.T. Y C. existe registrados 93 establecimientos dedicados a la compra y venta de material reciclable, ubicados en diferentes localidades.

Se identifican en la Cámara de Comercio con el Código CIIU 371000<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Área de desarrollo empresarial. Cámara de Comercio de Cartagena.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se definirán los conceptos mas pertinentes aplicados a este trabajo y algunos de ellos son extraídos de la legislación ambiental vigente, especialmente del Decreto 1713 de 2002 y el Decreto 838 de 2005. La Tabla 1 resume los conceptos emanados de la legislación ambiental.

De la legislación ambiental vigente:

Tabla 1. Conceptos de la legislación ambiental vigente

|   |   |
|---|---|
| <b>APROVECHAMIENTO</b>                      | Es el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos. |
| <b>CONTAMINACIÓN</b>                        | Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.  |
| <b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> | Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>MANEJO</b>                       | Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos.  |
| <b>PRODUCCIÓN DIARIA PER CÁPITA</b> | Cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg/hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE.   |
| <b>RECICLADOR</b>                   | Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.   |
| <b>RECICLAJE</b>                    | Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización. |
| <b>RECUPERACIÓN</b>                 | Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.  |
| <b>RESIDUO SOLIDO O DESECHO</b>     | Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.  |
| <b>RESIDUO SOLIDO APROVECHABLE</b>  | Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.  |
| <b>SEPARACIÓN EN LA FUENTE</b>      | Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS</b>       | Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades  |
| <b>DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> | Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente  |
| <b>RELLENO SANITARIO</b>                     | Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. |

Fuente: Decreto 1713 de 2002 y Decreto 838 de 2005

**De otras fuentes (internet, documentos, folletos)**

La Tabla 2 define conceptos emanados de otras fuentes.

**TABLA 2. CONCEPTOS DE OTRAS FUENTES**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>CARTÓN</b>                  | Material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel   |
| <b>CENTRO DE ACOPIO</b>        | Instalación física permanente, destinada a la recepción de residuos sólidos reciclables, en la cual se clasifica, organiza, empaca y embala o se transforman en materia prima para diferentes productos.  |
| <b>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b> | Introducción de un contaminante dentro de un ambiente natural que causa inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.   |
| <b>PAPEL</b>                   | Hoja delgada que se hace con fibras vegetales   |
| <b>MERCADOS VERDES</b>         | Mercados donde se transan productos y servicios menos nocivos con el ambiente o derivados del aprovechamiento sostenible de recursos naturales.   |
| <b>PLÁSTICO</b>                | Material sintético obtenido mediante fenómenos de polimerización o multiplicación semi-natural de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.  |
| <b>SUPERMERCADO</b>            | Establecimiento comercial urbano que vende bienes de consumo en sistema de autoservicio entre los que se encuentran alimentos, ropa, artículos de higiene, perfumería y limpieza. Estas tiendas pueden ser parte de una cadena, generalmente en forma de franquicia, que puede tener más sedes en la misma ciudad o país. |

Fuente: Internet, folletos.

## 6. MARCO LEGAL

La legislación ambiental aplicable a este proyecto se define en la Tabla 3.

**TABLA 3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

| NORMA  | DESCRIPCION   |
|--|---|
| <p><b>DECRETO 2811/74</b></p> <p><b>Expedido por<br/>Presidencia de la<br/>República</b></p>                               | <p><b>Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</b> En cuanto a residuos, desechos y basuras estipula que: “Se deben utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la gestión integral de éstos (recolección, tratamiento, procesamiento y disposición final)”; igualmente cita: “se fomentará la investigación para desarrollar métodos que reintegren al proceso natural los residuos sólidos, líquidos y gaseosos y para perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para su tratamiento y recolección”; prohíbe las descargas de residuos sólidos que causen daño a suelos y/o núcleos humanos.</p> |
| <p><b>LEY 9/79</b></p> <p><b>Expedida por<br/>Congreso de la<br/>República</b></p>   | <p><b>Código Sanitario Nacional y Protección del Medio Ambiente.</b> Dicta medidas sanitarias para la protección del medio ambiente, alude a la responsabilidad que tienen los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final, así mismo ante los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente.</p>  |
| <p><b>Constitución Política Nacional de 1991</b></p> <p><b>Expedida por la<br/>Asamblea Nacional<br/>Constituyente</b></p> | <p><b>Constitución Ecológica.</b> Acoge la protección y defensa del medio ambiente, en cabeza del Estado y particulares, como un derecho y deber colectivo. Contiene 89 artículos que hacen referencia al ambiente.</p>   |
|  |   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>LEY 99/93</b></p> <p><b>Expedida por el Congreso de la República</b></p>                 | <p><b>Crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental –SINA-.</b> Con referencia al manejo de los residuos sólidos regula las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural.</p>  |
| <p><b>LEY 142/ 94</b></p>  | <p><b>Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios.</b> Requiere de las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos, obligaciones con miras a desarrollar de una forma respetuosa con el ambiente las actividades propias de los servicios públicos en cada sector, por cuanto da lineamientos para que estas empresas (o personas) desarrollen la función social de la propiedad, pública o privada, y la función ecológica de proteger la diversidad e integridad del ambiente.</p>  |
| <p><b>LEY 511 /99</b></p> <p><b>Expedida por el Ministerio del Medio Ambiente</b></p>          | <p>Indica a los Entes Territoriales, la obligación de propiciar condiciones de vida más adecuadas para las personas que se ocupan de actividades de reciclaje (vivienda, protección en salud para las madres cabeza de familia, establece el día del reciclador, crea otros incentivos para el reciclaje).</p>   |
| <p><b>DECRETO 1096/00</b></p> <p><b>Expedido por el Ministerio de Desarrollo Económico</b></p> | <p>Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS 2000.En el sector del aseo, presenta los principios fundamentales y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos y peligros en todos sus componentes, con miras a la minimización de riesgos a la salud y el medio ambiente durante dicha gestión. Incluye también directrices para la gestión de residuos sólidos, como la reducción en la fuente, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento o disposición final.</p> |
| <p><b>DECRETO 1713/02</b></p> <p><b>Expedido por Presidencia de la</b></p>                     | <p><b>Gestión Integral de Residuos Sólidos</b> Se obliga a los municipios y distritos a elaborar y mantener actualizado un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS-, ya sea local o regional, en el marco de la</p>   |

|   |   |
|---|---|
| <b>República</b>  | Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos expedida por el Ministerio del Medio Ambiente y obliga a todos los usuarios del servicio de aseo urbano a separar en la fuente de generación.   |
| <b>DECRETO 1140 /03<br/>DECRETO 1505/03</b>                             | <b>Modificaciones del Decreto 1713/02.</b>  |
| <b>LEY 1259/08<br/>Expedida por el<br/>Congreso de la<br/>Republica</b> | <b>Comparendo Ambiental.</b> Se establece que su objeto es crear e implementar el comparendo ambiental previendo la protección del medio ambiente y la salud pública , en aras de servir como herramienta jurídica para desarrollara la cultura ciudadana, en lo pertinente al adecuado manejo de residuos sólidos, hace referencia a sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos, así mismo incita al estímulo de buenas practicas ambientalistas. |

Fuente: Legislación ambiental

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1. RESIDUOS SÓLIDOS.

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles<sup>6</sup>.

### 7.2. CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS.

Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables.

**7.2.1. Residuo sólido aprovechable.** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo<sup>7</sup>.

El aprovechamiento es el conjunto de fases sucesivas en un proceso, cuando la materia prima es el residuo, con el objetivo económico de valorizar este residuo o obtener un producto o subproducto utilizable.

“La maximización del aprovechamiento de los residuos generados y la minimización de las basuras contribuyen a disminuir la demanda de los recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final

---

<sup>6</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio De Desarrollo Económico

<sup>7</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio De Desarrollo Económico

así como también a reducir la cantidad de residuos que se disponen en cualquier sitio<sup>8</sup>.

**7.2.2. Residuo sólido no aprovechable.** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición<sup>9</sup>.

### **7.3. PARAMETROS PARA RESIDUOS SOLIDOS APROVECHABLES**

- Estos residuos tienen valor comercial, por lo tanto deben cumplir los lineamientos del mercado.
- La calificación del residuo debe darse teniendo en cuenta que exista un mercado para estos, comprometiendo a los generadores de la materia prima y a los de los productos finales.
- Deben ser objeto de todo tipo de incentivos incluyendo los económicos y tributarios.

---

<sup>8</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 8.

<sup>9</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio De Desarrollo Económico

#### **7.4. BASURAS.**

Los residuos que se consideran basura no tienen valor comercial, no se reincorporan al ciclo económico y productivo, además requieren de tratamiento y de una disposición final, generan grandes impactos ambientales negativos; por lo tanto deben minimizarse teniendo un tratamiento adecuado y una disposición final controlada <sup>10</sup>.

#### **7.5. GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS.**

Gestión integral de residuos sólidos. Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final<sup>11</sup>.

Esta gestión se enmarca en las siguientes etapas<sup>12</sup>:

- Generación: Los residuos son el resultado de las diferentes actividades económicas.
- Recolección y Transporte: Traslado de los residuos hasta el lugar de aprovechamiento o disposición final.

---

<sup>10</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 9.

<sup>11</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico

<sup>12</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 11.

- Tratamiento: Conjunto de actividades secuenciales mediante las cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con el propósito de disminuir su volumen y/o mitigar los impactos ambientales negativos.
- Disposición final: Operaciones enmarcadas con el objeto de disponer permanentemente los residuos de forma segura y ambientalmente.

Las gestiones realizadas en pro del manejo de residuos sólidos, pueden resultar positivas o negativas dependiendo de las acciones implementadas en su función y de los resultados obtenidos<sup>13</sup>.

#### **7.5.1. Gestión negativa<sup>14</sup>**

- Enfermedades provocadas por vectores sanitarios
- Contaminación de aguas
- Contaminación de atmosférica
- Contaminación de suelos
- Problemas paisajísticos y riesgo
- Salud mental

---

<sup>13</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 11.

<sup>14</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 11.

### **7.5.2. Gestión positiva<sup>15</sup>**

- Conservación de recursos
- Reciclaje
- Recuperación de áreas

## **7.6. EFECTOS QUE PRODUCE LA BASURA EN EL SUELO.**

La destrucción y el deterioro del suelo son muy frecuentes en las ciudades y sus alrededores, pero se presentan en cualquier parte donde se arroje basura o sustancias contaminantes al suelo.

Cuando amontonamos la basura al aire libre, ésta permanece en un mismo lugar durante mucho tiempo, parte de la basura orgánica (residuos de alimentos, se descomponen, dando origen a malos olores y gases tóxicos, que contaminan los residuos reciclables presentes en estos lugares los posibles contaminantes pueden ser hongos, bacterias, y otros microorganismos patógenos (productores de enfermedades).

**7.6.1. Causas de la contaminación del suelo.** La mayoría de los procesos de pérdida y degradación del suelo son originados por la falta de planificación y el descuido de los seres humanos. Las causas más comunes de dichos procesos son:

**7.6.1.1. Erosión.** La erosión corresponde al arrastre de las partículas y las formas de vida que conforman el suelo por medio del agua (erosión hídrica) y el aire (erosión eólica). Generalmente esto se produce por la intervención humana debido

---

<sup>15</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos del Distrito De Cartagena De Indias D.T. y C., 2007. Volumen I. Pág. 12.

a las malas técnicas de riego (inundación, riego en pendiente) y la extracción descuidada y a destajo de la cubierta vegetal (sobrepastoreo, tala indiscriminada y quema de la vegetación).

**7.6.1.2. Contaminación.** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares<sup>16</sup>.

La contaminación de los suelos se produce por los depósitos de sustancias químicas y basuras. Las primeras pueden ser de tipo industrial o domésticas, ya sea a través de residuos líquidos, como las aguas servidas de las viviendas, o por contaminación atmosférica, debido al material particulado que luego cae sobre el suelo.

**7.6.1.3. Contaminación por residuos.** Uno de los problemas ambientales más serios de la sociedad actual es, sin duda, el de los residuos sólidos. La gran producción de basuras domésticas, restos de mobiliario, escombros o residuos del automóvil obliga a establecer servicios especiales de recogida y almacenamiento de los desperdicios. Sin embargo, muchos de estos residuos se siguen vertiendo a los cuerpos de agua, se acumulan en vertederos clandestinos y producen un serio impacto sobre el paisaje, la flora y la fauna de la ciudad. En la figura 1 se muestra la contaminación por residuos sólidos en la Ciénaga de la Quintas.

---

<sup>16</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico

## **FIGURA 1. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIÉNAGA DE LAS QUINTAS**



Fuente: El Universal

Los residuos sólidos corresponden al material de desecho resultante de todas las actividades humanas, por lo tanto son una realidad que no se puede evitar. Se entiende por residuos sólidos cualquier basura, desperdicio, lodo y otros materiales sólidos de desechos, resultantes de las actividades domiciliarias, industriales y comerciales.

### **7.7. CENTROS DE ACOPIO.**

El aprovechamiento de residuos sólidos, se puede realizar a partir de la selección en la fuente con recolección selectiva, o mediante el uso de centros de selección y acopio, opciones que deben ser identificadas y evaluadas en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de cada Municipio o Distrito<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico.

Los centros de acopio son las instalaciones locativas donde se almacenan y procesan diferentes tipos de materiales o productos, reciclables o reutilizables, tales como: plásticos, aluminio, vidrio, papel, cartón, y metales entre otros.

Para el diseño de un centro de acopio es importante conocer el tipo de materiales que se van a almacenar y las cantidades producidas en la comunidad, en el comercio, la industria y las instituciones cercanas, esto permitirá orientar las acciones de recolección, transporte, separación, almacenamiento y venta de los materiales obtenidos.

**7.7.1. Recolección selectiva de desechos.** Previamente a este punto, se ha producido un contacto con el cliente que va a entregar el material, en donde se ha definido el día y la hora en que se llegará a recoger.

Otra forma es que el cliente llegue directamente al centro de acopio a dejar el material. Todo material recibido debe ser pesado.

**7.7.2. Transporte de los residuos.** El traslado del material al centro de acopio es muy importante, porque es en esta etapa en donde el material puede perder calidad por la forma en que se trate.

Descargar y llevar al centro de acopio

Una vez descargado el material en el centro de acopio, se procede a pesarlo nuevamente, depositarlo en la mesa de trabajo y clasificarlo para luego ser almacenado y posteriormente entregarlo a los/as compradores/as.

El material de los pisos puede ser de cemento, deben colocarse rampas en las entradas y salidas de material que permita el mejor transporte del material. Las ventanas deben estar colocadas cerca de las mesas de trabajo, para que brinden

iluminación natural, pero que no existan corrientes de aire. Puede aprovecharse el techo para construir tragaluces. La iluminación puede ser con bombillos "luz día" o fluorescentes distribuidos de forma adecuada, es decir que el trabajador o trabajadora no "se dé sombra".

## **7.8. PLÁSTICOS**

Se deriva del griego "Plastikos" que significa "capaz de ser moldeado", sin embargo, esta definición no es suficiente para describir de forma clara a la gran variedad de materiales que así se denominan. Técnicamente los plásticos son sustancias de origen orgánico formadas por largas cadenas macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno principalmente. Se obtienen mediante reacciones químicas entre diferentes materias primas de origen sintético o natural. Es posible moldearlos mediante procesos de transformación aplicando calor y presión.

Los plásticos hacen parte de un grupo de compuestos orgánicos denominados polímeros. Polímeros es una palabra de origen latino que significa Poli = muchas y meros = partes, Están conformados por largas cadenas macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno.

Se dividen en termoplásticos, materiales que se ablandan al ser calentados y se endurecen al enfriarse, y termoestables, que adoptan una forma permanente al aplicarles calor y presión.

La producción de plásticos data de 1869 cuando se creó el celuloide que en 1884 dio origen a la película fotográfica. Sin embargo, puede decirse que la industria de los plásticos es del siglo XX. Su crecimiento, desarrollos, aplicaciones e impactos en la sociedad y la economía han tenido lugar en los últimos cien años, lo que convierte a la industria del plástico en un invaluable aporte a la historia de la

civilización y a la fabricación de productos esenciales. Los plásticos se clasifican según su estructura macromolecular, dependiendo del tipo de mecanismo de enlace que presenten.

### **7.8.1. Clasificación de plásticos**

**7.8.1.1. Tereftalato de Polietileno (PET).** Sus propiedades más características son:

- Alta rigidez y dureza.
- Altísima resistencia a los esfuerzos permanentes.
- Gran indeformabilidad al calor.
- Muy buenas características eléctricas y dieléctricas.
- Alta resistencia a los agentes químicos y estabilidad a la intemperie.
- Alta resistencia al plegado y baja absorción de humedad que lo hacen muy adecuado para la fabricación de fibras.

El PET posee numerosas aplicaciones. Entre ellas destacan: envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia, medicamentos.

**7.8.1.2. Polietileno de alta densidad (HDPE).** Sus propiedades más características son:

- Se obtiene a bajas presiones.
- Se obtiene a temperaturas bajas en presencia de un catalizador organometálico.
- Su dureza y rigidez son mayores que las del PEBD.
- Es impermeable.
- No es tóxico.

Entre los materiales más fabricados con este plástico destacan: envases de leche, detergentes, champú, lácteos pinturas, aceites, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, juguetes, etc.

**7.8.1.3. Polietileno de baja densidad (LDPE).** Sus propiedades más características son:

- Se obtiene a altas presiones.
- Se obtiene en temperaturas altas y en presencia de oxígeno.
- Es un producto termoplástico.
- Es blando y elástico

Los materiales más fabricados con este plástico son: Bolsas de todo tipo envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, aislante de cables eléctricos, Películas para agro; Tuberías para riego. Base para pañales desechables; Bolsas para suero; Contenedores herméticos domésticos.

**7.8.1.4. Polipropileno (PP).** Sus propiedades más características son:

- Excelente comportamiento bajo tensiones y estiramientos.
- Elevada flexibilidad.
- Resistencia a la intemperie.
- Buenas propiedades químicas y de impermeabilidad.

Los materiales fabricados más destacados de este plástico son: envases de alimentos, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, films para protección de alimentos.

**7.8.1.5. Poliestireno (PS).** Sus propiedades más características son:

- Termoplástico ideal para la elaboración de cualquier tipo de pieza o envase
- Fácil de manipular
- Se puede cortar, taladrar y perforar.

Los materiales que se fabrican con este plástico son: envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos...

Los plásticos pueden ser:

- **Termoplásticos:** Son polímeros macromoleculares que constan de cadenas lineales y ramificadas, que mantienen su cohesión mediante fuerzas intermoleculares. Se caracterizan principalmente porque como consecuencia del calor se vuelven moldeables. Los Termoplásticos al calentarse pasan al estado líquido y se vuelven a endurecer (vuelven al estado sólido) al enfriarlos. Existen dos clases: los amorfos y los parcialmente cristalinos.
- **Amorfos:** Son aquellos que por su estructura molecular no pueden adoptar un estado de empaquetamiento compacto. Sus cadenas moleculares están fuertemente ramificadas, se asemejan a un ovillo de hilo, o a un trozo de algodón en el que los filamentos se encuentran entrelazados en todas las direcciones. Carece de todo orden estructural y por ello recibe el nombre de termoplástico amorfo.
- **Parcialmente cristalinos:** Presentan pocas ramificaciones, escasas y cortas cadenas laterales, que determinan que algunas moléculas puedan compactarse. A diferencia de los termoplásticos amorfos, los parcialmente cristalinos nunca son transparentes, sino que como consecuencia de la dispersión de la luz tiene un aspecto turbio

El caso del Polietileno (PE) es un ejemplo característico:

PE (HD) = Polietileno de alta densidad.

PE (LD) = Polietileno de baja densidad, donde sus diferencias radican solo en la ramificación de sus cadenas.

El tipo con cadenas menos ramificadas (PE(HD)) tendrá una densidad mayor que los de cadena más ramificada. Este tipo de PE(HD) le confiere mayor resistencia a la energía calorífica. A mayor empaquetamiento-unión entre cadenas, más ligazón entre las mismas y por tanto más resistencia a la separación. En la Tabla 4 se relacionan las diferencias entre los plásticos amorfos y cristalinos.

**TABLA 4. DIFERENCIAS ENTRE PLÁSTICOS AMORFOS Y CRISTALINOS**

| <b>AMORFOS</b>                | <b>CRISTALINOS</b>              |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Normalmente transparentes     | Opacos                          |
| Resistencia mecánica media    | Resistencia mecánica alta       |
| Bajas contracciones de moldeo | Altas concentraciones de moldeo |

Fuente: Los autores

- **Elastómeros:** Esta clase de plásticos presenta moléculas distribuidas sin orden, con pocos entrecruzamientos. Se caracterizan por un grado de reticulación baja. A temperatura ambiente los elastómeros se comportan como el caucho. Como consecuencia de los entrecruzamientos entre las diversas cadenas moleculares disponen de movilidad limitada y configuran puentes que únicamente pueden liberarse por medio de temperaturas muy altas, pero por sus características no vuelven a formarse una vez desciende la temperatura.

- **Termofijos:** Poseen una estructura desordenada de cadenas moleculares con un elevado entrecruzamiento entre las mismas. A temperatura ambiente estas moléculas altamente reticuladas son muy duras y rígidas y al mismo tiempo frágiles (sensibles a los golpes). Bajo la acción del calor difícilmente se reblandecen. Al igual que los elastómeros no son fundibles ni solubles por causa de su fuerte reticulación.

Como consecuencia de las características propias de la estructura de un polímero y su comportamiento específico frente a los cambios en su contenido de energía (cambios de temperatura), en términos generales se definen dos grandes tipos de procesos para su transformación:

- Procesos para polímeros termoplásticos
- Procesos para polímeros termofijos

Dentro de estos dos grandes tipos de procesos existen variaciones específicas para ciertos polímeros que así lo requieren. Para algunas aplicaciones es usual elaborar el producto final con más de un polímero, en cuyo caso para el proceso de transformación es preciso distinguir entre:

- **Material compuesto:** Cuando se utilizan aleaciones de polímeros en los que cada uno aporta sus características a un conjunto que reúne y exalta en especial alguna de éstas.
- **Estructura compuesta:** Cuando la estructura del producto final está compuesta por capas de diferentes polímeros. Ejemplos: Co-Extrusión (Láminas de multicapa del mismo material o de diferentes materiales).

- **Co-Extrusión soplado** (soplado de envases con dos materiales o dos colores del mismo material) e Inyección de dos componentes (piezas en las que un polímero aporta las características estructurales y otro el acabado superficial).

El uso de aditivos, tanto en polímeros termoplásticos como termofijos modifica, según el tipo de aditivo y su concentración, bien las condiciones de proceso y/o las características del producto final.

Los plásticos pueden ser también recuperados para su reciclado, como ocurre con otros materiales. El problema se centra en que, bajo el nombre genérico de "plásticos" se encuentran numerosos tipos que, en ocasiones, no aceptan tratamientos homogéneos y exigen su segregación, con los costos consiguientes. Debido a la complejidad de su estructura, son más difíciles de reciclar que otros materiales.

**7.8.2. Identificación de los plásticos.** Los números que aparecen dentro de las flechas en seguimiento se refieren a distintos tipos de plásticos usados para fabricar productos y recipientes de plástico.

El Código de Identificación de Plástico sigue siendo uno de los programas más exitosos y duraderos de administración de productos de la industria. El simple y eficaz sistema de numeración de "1 a 7" identifica la composición de la resina de los envases de plástico (y otros artículos destinados a ser reciclados)

El sistema de numerado se basa en una guía voluntaria de plásticos elaborada por la Sociedad de la Industria de Plásticos (SPI) en el año 1988:

- **PET** (Polietileno tereftalato). El PET se usa en la producción de botellas para refresco, jarras de mantequilla de maní, etc. El PET puede reciclarse para obtener relleno de fibra para bolsas de dormir, fibras para alfombras, cuerdas y almohadas.
- **HDPE** (Polietileno de alta densidad). El HDPE se encuentra en jarras de leche, tubos de mantequilla, botellas de detergente, botellas de aceite para motor, etc. El HDPE puede ser reciclado en macetas, botes de basura, conos de obstrucción de tráfico y botellas de detergente.
- **V** (Cloruro de polivinilo). El PVC se usa en botellas de champú, botellas para aceite de cocina, artículos de servicio para comida rápida, etc. El PVC puede ser reciclado en tubos de drenaje e irrigación.
- **LDPE** (Polietileno de baja densidad). El LDPE se encuentra en bolsas de supermercado, bolsas de pan, plástico para envolver, parte superior en los tubos de margarina, etc. El LDPE puede ser reciclado en nuevas bolsas de supermercado.
- **PP** (Polipropileno). El PP es usado en la mayoría de recipientes para yogurt, sorbetes, botellas de miel para hotcakes, tapas de botella, etc. El PP puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de baterías para autos, peldaños para registros de drenaje.
- **PS** (Poliestireno). El PS se encuentra en tazas desechables para bebidas calientes, materiales de empaquetado (maní), y bandejas de carne. El PS puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes y macetas.

- **OTRO.** Esta es normalmente una mezcla de varios plásticos, como platos para hornos de microondas, etc. Otro (número 7) normalmente no se recicla porque es una mezcla de distintos tipos de plásticos. El sistema de numerado de los plásticos se observa en la Figura 2.

**FIGURA 2. CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS**



Fuente: Sociedad de la Industria de Plásticos (SPI)

## 7.9. CARTÓN.

El cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel.

Algunos tipos de cartón son usados para fabricar embalajes y envases, básicamente cajas de diversos tipos. La capa superior puede recibir un acabado diferente, llamado «estuco» que le confiere mayor vistosidad.

**7.9.1. Características técnicas.** Grosor y volumen son aspectos significativos en la elaboración del cartón; al final, el producto debe soportar los pesos de las cargas, equipaje y los demás usos, manteniendo su forma. Generalmente están compuestos por dos o más capas para mejorar la calidad. Incluso con capas intermedias corrugada como en el caso del cartón ondulado.

**7.9.2. Tipos de cartón.** Según la materia prima empleada en su fabricación, pueden distinguirse cuatro tipos de cartoncillo:

**7.9.2.1. Cartón sólido blanqueado o cartulinas.** Fabricado con pasta química blanqueada en las capas interiores y capas de estuco en la cara superior y en el reverso. Se utiliza para envase de la industria cosmética, farmacéutica y otros envases de lujo.

**7.9.2.2. Cartón sólido no blanqueado.** Más resistente que el anterior, se utiliza para embalajes de bebidas (agrupaciones de botellas y latas).

**7.9.2.3. Cartón folding.** Se fabrica con varias capas de pasta mecánica entre capas de pasta química. Se utiliza en envases de alimentos congelados y refrigerados, de dulces.

**7.9.2.4. Cartón de fibras recicladas.** Se fabrica con fibras recuperadas; está formado por muchas capas de diversos tipos de fibras. Se utiliza para los envases de cereales, juguetes, zapatos.

**7.9.3. Cartón y medio ambiente.** Los fabricantes de cartón están prestando atención a los temas relacionados con la salud, el medio ambiente y la legislación vigente sobre envases y embalajes desechables. Por este motivo, buscan recursos renovables para elaborar todo el material demandado. En muchos países es obligatorio que el cartón se elabore total o parcialmente con materiales reciclados.

Cada tonelada de cartón reciclado representa un ahorro de dos metros cúbicos de vertedero, 140 litros de petróleo, 50.000 litros de agua y la emisión de 900 kilos de dióxido de carbono.

**7.9.4. Papel.** El papel es una delgada hoja elaborada con pasta de fibras vegetales que son molidas, blanqueadas, desleídas en agua, secadas y endurecidas posteriormente; a la pulpa de celulosa, normalmente, se le añaden sustancias como el polipropileno o el polietileno con el fin de proporcionar diversas características. Las fibras están aglutinadas mediante enlaces por puente de hidrógeno.

#### **7.9.4.1. Tipos de papel**

- **Papel cristal:** Papel traslúcido, muy liso y resistente a las grasas, fabricado con pastas químicas muy refinadas y subsecuentemente calandradas. La transparencia es la propiedad esencial. Papel rígido, bastante sonante, con poca mano, sensible a las variaciones higrométricas. A causa de su impermeabilidad y su bella presentación, se emplea en empaquetados de lujo, como en perfumería, farmacia, confitería y alimentación. Vivamente competido por el celofán o sus imitaciones.
- **Papel de estraza:** Papel fabricado principalmente a partir de papel recuperado (papelote) sin clasificar.
- **Papel libre de ácido:** Cualquier papel que no contenga ningún ácido libre. Durante su fabricación se toman precauciones especiales para eliminar cualquier ácido activo que pueda estar en la composición, con el fin de incrementar la permanencia del papel acabado. La acidez más común proviene del uso de aluminio para precipitar las resinas de colofonia usadas en el encolado, de los reactivos y productos residuales del blanqueo de la pasta (cloro y derivados) y de la absorción de gases acídicos (óxidos de nitrógeno y azufre) de atmósferas contaminadas circundantes. Un proceso de fabricación de papel ácido es incompatible con la producción de papeles duraderos.

- **Papel kraft:** Papel de elevada resistencia fabricado básicamente a partir de pasta química kraft (al sulfato). Puede ser crudo o blanqueado. Los crudos se usan ampliamente para envolturas y embalajes y los blanqueados, para contabilidad, registros, actas, documentos oficiales, etc.
- **Papel liner:** Papel de gramaje ligero o medio que se usa en las cubiertas, caras externas, de los cartones ondulados. Se denomina kraftliner cuando en su fabricación se utiliza principalmente pasta al sulfato (kraft) virgen, cruda o blanqueada, normalmente de coníferas. La calidad en cuya fabricación se utilizan fibras recicladas se denomina testliner, a menudo constituido por dos capas.
- **Papel (cartón) multicapa:** Producto obtenido por combinación en estado húmedo de varias capas o bandas de papel, formadas separadamente, de composiciones iguales o distintas, que se adhieren por compresión y sin la utilización de adhesivo alguno.
- **Papel similsulfurizado:** Papel exento de pasta mecánica que presenta una elevada resistencia a la penetración por grasas, adquirida simplemente mediante un tratamiento mecánico intensivo de la pasta durante la operación de refinado, que también produce una gelatinización extensiva de las fibras. Su porosidad (permeabilidad a los gases) es extremadamente baja.
- **Papel sulfurizado:** Papel cuya propiedad esencial es su impermeabilidad a los cuerpos grasos y, asimismo, una alta resistencia en húmedo y buena impermeabilidad y resistencia a la desintegración por el agua, incluso en ebullición. La impermeabilización se obtiene pasando la hoja de papel durante unos segundos por un baño de ácido sulfúrico concentrado (75%, 10 °C) y subsiguiente eliminación del ácido mediante lavado. Al contacto con el ácido, la

celulosa se transforma parcialmente en hidrocélulosa, materia gelatinosa que obstruye los poros del papel y lo vuelve impermeable.

- **Papel tisúe:** Papel de bajo gramaje, suave, a menudo ligeramente crespado en seco, compuesto predominantemente de fibras naturales, de pasta química virgen o reciclada, a veces mezclada con pasta de alto rendimiento (químico-mecánicas). Es tan delgado que difícilmente se usa en una simple capa. Dependiendo de los requerimientos se suelen combinar dos o más capas. Se caracteriza por su buena flexibilidad, suavidad superficial, baja densidad y alta capacidad para absorber líquidos. Se usan para fines higiénicos y domésticos, tales como pañuelos, servilletas, toallas y productos absorbentes similares que se desintegran en agua.
- **Papel permanente:** Un papel que puede resistir grandes cambios físicos y químicos durante un largo período (varios cientos de años). Este papel es generalmente libre de ácido, con una reserva alcalina y una resistencia inicial razonablemente elevada. Tradicionalmente la comunidad cultural ha considerado crucial usar fibras de alta pureza (lino o algodón) para asegurar la permanencia del papel. Hoy día, se considera que se ha de poner menos énfasis en el tipo de fibra y más sobre las condiciones de fabricación. Un proceso de fabricación ácido es incompatible con la producción de papeles permanentes.
- **Papel fluting:** Papel fabricado expresamente para su ondulación para darle propiedades de rigidez y amortiguación. Normalmente fabricado de pasta semiquímica de frondosas (proceso al sulfito neutro, NSSC), pasta de alto rendimiento de paja de cereales o papel recuperado, se usa en la fabricación de cartones ondulados.

**7.9.5. Ventajas ambientales del papel reciclado.** Fabricar papel supone un importante consumo de materias primas, agua y energía que se reduce de forma muy considerable si se utiliza papel usado como materia prima.

La Figura 3 pretende reforzar la idea del ahorro de materias primas, disminución de la basura generada y de ocupación de espacio en el vertedero que supone la fabricación de papel a partir de fibra reciclada, procedente de papel recuperado.

**FIGURA 3.IMPACTOS AMBIENTALES DE LA FABRICACIÓN DE PASTA DE PAPEL**

| Para fabricar una tonelada de papel  | Materia prima   | Consumo de agua   | Consumo de energía  | Generación de residuos  |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
|                                      | kg m <sup>3</sup><br>madera<br>árboles  | litros  | Kw/h Tep  | Kg  |
| Papel de fibra virgen, pasta química | <br>3.5 m <sup>3</sup><br>14 árboles<br>2.300 kg | <br>15 m <sup>3</sup>  | <br>9,600 kw/h<br>0,4 tep     | <br>1.500 kg |
| Papel reciclado                      | <br>1.250-1.400 kg<br>papel usado              | <br>8 m <sup>3</sup> | <br>3,600 kw/h<br>0,15 tep | <br>100 kg |

Fuente: Papelera Peninsular/Equipo Mandrágora

Tep: tonelada equivalente de petróleo

## **8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **8.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

En este proyecto se utilizó la metodología de investigación descriptiva, en la cual se tuvo en cuenta las características de los materiales con que se trabajó en el proyecto. Además se contó con una etapa de tipo cuantitativo donde se recolectaron los datos existentes, se cuantificaron y se analizaron.

### **8.2. POBLACIÓN**

De acuerdo a los datos obtenidos en la Cámara de Comercio de Cartagena, en la Ciudad existen registrados 232 establecimientos dedicados al Comercio al por menor en supermercados y almacenes de cadenas, identificados con el Código CIIU: G 521100, G521101, G521102, G52003<sup>18</sup>.

Para este proyecto los autores definen Supermercado, como un establecimiento comercial urbano que vende bienes de consumo en sistema de autoservicio entre los que se encuentran alimentos, ropa, artículos de higiene, perfumería, limpieza, electrodomésticos y medicinas. Estas tiendas poseen aire acondicionado, sistema de pago con tarjeta de crédito, cheque, efectivo y pueden ser parte de una cadena, generalmente en forma de franquicia, que puede tener más sedes en la misma ciudad o en el país. De acuerdo a la definición anterior se identificaron 30 supermercados que pertenecen a las siguientes cadenas: Olímpica S.A. (15), Grupo Éxito (12), Makro (1), Carrefour (1) y Homecenter.(1).

---

<sup>18</sup> Área de desarrollo empresarial. Cámara de Comercio de Cartagena.

La información obtenida corresponde al 90% de los supermercados de la ciudad, por tal motivo se asume y presume que es confiable, representativa y considerable para el estudio.

### **8.3. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

**Fuentes primarias:** Se realizaron entrevistas a diferentes personas jurídicas que desarrollan la actividad económica de comprar –vender y transformar residuos sólidos reciclables.

Nombre empresa: Mundo Plas

Gerente: Javier Eljach

Dirección: Mamonal Sector Bellavista

Esta empresa compra residuos sólidos plásticos sucios (en todas sus variedades) a las chatarrerías que se provisionan del material comprado a los recicladores.

El proceso que se realiza consiste en seleccionar el material por color y variedad; y luego de quitar las tapas y etiquetas de los envases se procede al lavado, molienda, secado y empaque del material listo para ser comercializado en pelex. Para su operación diaria dispone de los siguientes equipos: molinos (3), lavadores (2), secadora (1), transformador (1). La Tabla 5 y la Tabla 6 hacen referencia a la producción y comercialización realizada en Mudo Plas, cuyo material es exportado.

**TABLA 5. PRODUCCIÓN MUNDO PLAS**

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Producción diaria         | 3000 kg    |
| Tiempo de trabajo         | 24 hr /dia |
| Consumo de agua/mes       | \$400.000  |
| Cantidad de detergente    | 2kg/dia    |
| Cantidad de soda caustica | 1kg/dia    |
| Merma                     | 10%        |

Fuente: Mundo Plas

**TABLA 6. COMERCIALIZACIÓN MUNDO PLAS**

|          | <b>COMPRA</b>          | <b>VENTA</b> |
|----------|------------------------|--------------|
| Plástico | \$500 puesto en bodega | \$1200       |
|          | \$450 comprado         |              |

Fuente: Mundo Plas

Nombre empresa: Kimberly-clark

Consultor de Negocios: Carlos Godoy

Dirección: Cille 76 No. 54-11. Barranquilla

Esta empresa compra papel, revistas, sobres, cartas, hojas de libretas, vasos de papel parafinado y cartón (todos en estado limpio y seco), a los recicladores. Tres veces por semana llega el camión de Barranquilla a Cartagena con la persona encargada de comprar el material reciclable, quien debe inspeccionar y comprarlo sin embalar, se realiza el recorrido por la ciudad llegando a las partes donde se ubican los recicladores.

En cuanto al cartón compran el corrugado desplegado y el plegadizo preferiblemente de color blanco ya que éste último se reprocesa para vincularlo al proceso del papel, el café es utilizado para hacer el papel higiénico café o se introduce al proceso del cartón.

El proceso que ellos realizan consiste en producir fibra secundaria a partir del papel reciclado clasificado para comercializar posteriormente: papel higiénico, toallas de mano, servilletas.

Actualmente ellos no tienen acceso a un sitio que les venda el papel clasificado, embalado en las condiciones óptimas para ingresar al proceso productivo.

La cantidad de papel reciclado que compran mensualmente es de 300 ton/mes y los precios de comercialización se definen en la Tabla 7.

**TABLA 7. COMERCIALIZACIÓN KIMBERLY- CLARK**

| <b>TIPO PAPEL</b> | <b>Precio de compra cuando es recogido</b> | <b>Precio de compra puesto en Barranquilla</b> |
|-------------------|--|--|
| Papel             | \$500/kg                                   | Adicional \$30/kg                              |
| Papel periódico   | \$50/kg                                    |  |
| Cartón            | \$180/kg                                   |  |
| Parafinado        | \$40/kg                                    |  |

Fuente: Kimberly-clark

**Fuentes Secundarias:** Para el desarrollo de este proyecto, se tomó la información suministrada directamente por cada supermercado, libros, textos, revistas, documentos, información de internet y estudios realizados anteriormente en la ciudad de Cartagena por diferentes empresas relacionados con el tema de recolección y clasificación de material reciclable.

## 9. RESULTADOS

### 9.1. CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para la cuantificación de residuos sólidos generados por los supermercados de Cartagena De Indias D.T. Y C. se determinó que en Cartagena existen 232 establecimientos inscritos y registrados ante la Cámara de Comercio de Cartagena como: Comercio al por menor en supermercados y almacenes de cadenas<sup>19</sup>, de los cuales identificamos 30 supermercados que pertenecen a las siguientes cadenas: Olímpica S.A. (15), Grupo Éxito (12), Makro (1), Carrefour (1) y Homecenter.(1).

Solo se pudo tener acceso a la información de las cadenas: Olímpica S.A y Grupo Éxito, correspondiente al 90% del total de supermercados antes mencionados, debido a que el resto de supermercados de la ciudad no accedieron a suministrar la información por motivos de confidencialidad. La Tabla 8 hace referencia a los puntos de venta de la cadena Olímpica S.A. y la Tabla 9 corresponde a los del Grupo Éxito.

---

<sup>19</sup> Área de desarrollo empresarial. Cámara de Comercio de Cartagena

**TABLA 8. SUPERMERCADOS DE OLÍMPICA S.A.**

| <b>IDENTIFICACION INTERNA</b> | <b>SUPERMERCADOS DE LA CADENA OLIMPICA S.A.</b> |
|-------------------------------|---|
| 101                           | Badillo   |
| 102                           | Matuna  |
| 103                           | Bocagrande                                      |
| 104                           | Ejecutivos                                      |
| 105                           | SAO Plazuela                                    |
| 106                           | La Española                                     |
| 107                           | Pie De La Popa                                  |
| 108                           | Crisanto Luque                                  |
| 109                           | Buenos Aires                                    |
| 110                           | Blas de Lezo                                    |
| 112                           | SAO San Felipe                                  |
| 609                           | Bazurto   |
| 610                           | Bocagrande 24 horas                             |
| 613                           | Superdroguería La Plazuela                      |
| 616                           | Superdroguería Pie De la Popa                   |

Fuente: Olímpica S.A.

**TABLA 9. SUPERMERCADOS DEL GRUPO ÉXITO**

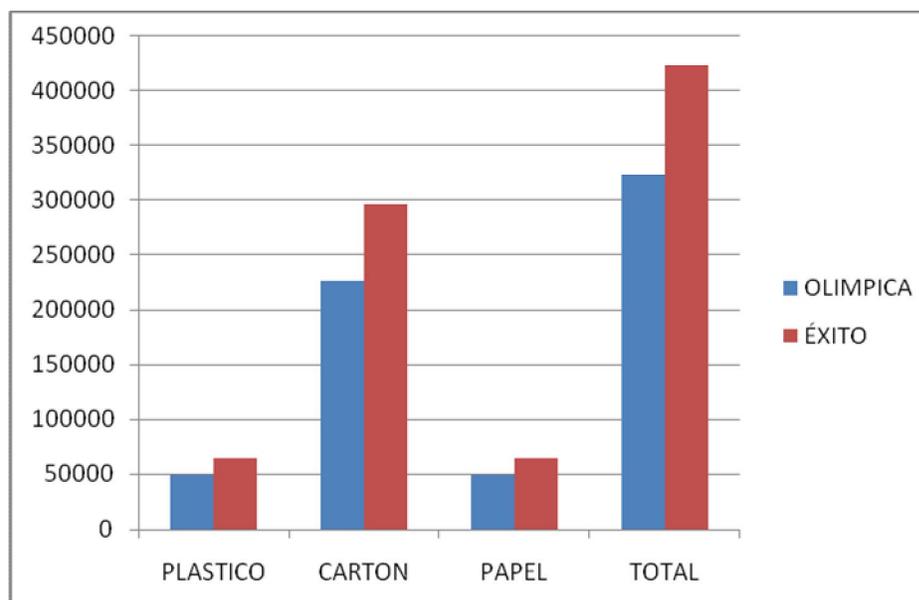
| <b>SUPERMERCADOS DEL GRUPO ÉXITO</b> |
|--------------------------------------|
| Carulla castillo grande bocagrande   |
| Carulla bocagrande                   |
| Carulla manga express                |
| Carulla villa Susana                 |
| Carulla santa lucia                  |
| Éxito Villa Sandra                   |
| Éxito bosque                         |
| Éxito san diego                      |
| Éxito matuna                         |
| Éxito castellana                     |
| Éxito avenida                        |
| Home mart                            |

Fuente: Grupo Éxito

La información correspondiente a la cantidad de residuos sólidos generados por los supermercados es del año 2010, esta cantidad corresponde a papel, cartón y plástico producido en las actividades de recepción de mercancía. Se excluye la cantidad de residuos sólidos reciclables generados por los clientes dentro del almacén.

De acuerdo a la información suministrada directamente por cada una de las cadenas, OLIMPICA S.A. generó 323.110 Kg<sup>20</sup> de material reciclable y el GRUPO ÉXITO 423.597 Kg<sup>21</sup> de material reciclable en el año 2010. La Gráfica 2 muestra ésta cantidad.

**GRÁFICA 2. CANTIDAD DE MATERIAL RECICLABLE GENERADO POR OLÍMPICA S.A. Y GRUPO ÉXITO**



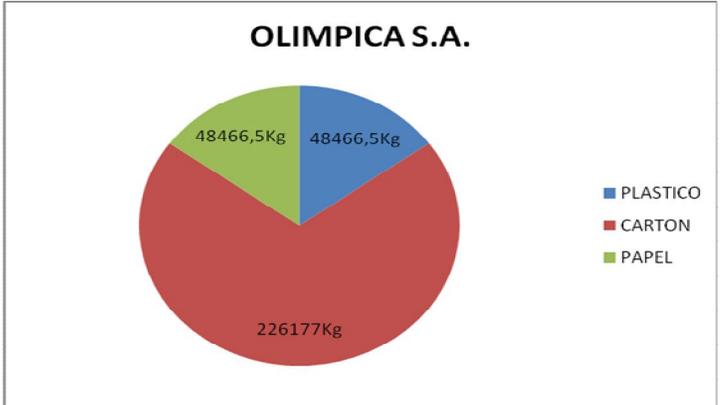
Fuente: Autores

<sup>20</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

<sup>21</sup> Coordinador gestión ambiental regional costa

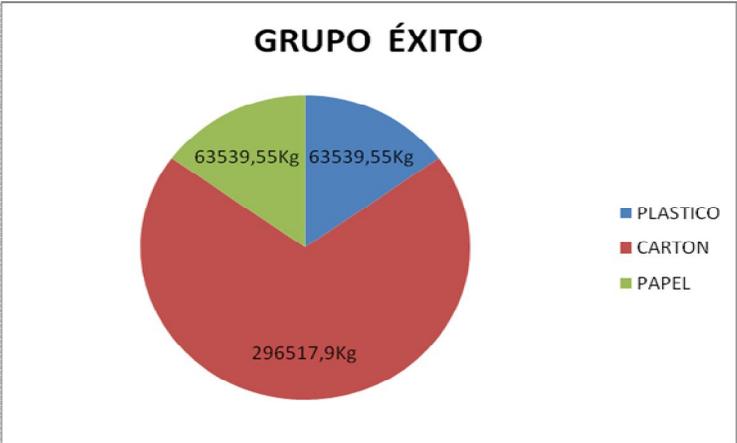
La Gráfica 3 y la Gráfica 4 hacen alusión a la cantidad de plástico, cartón y papel generados por la cadena Olímpica S.A. y Grupo Éxito respectivamente durante el año 2010.

**GRÁFICA 3. CANTIDAD DE PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL GENERADO POR OLÍMPICA S.A.**



Fuente: Los Autores

**GRÁFICA 4. CANTIDAD DE PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL GENERADO POR GRUPO ÉXITO.**



Fuente: Los Autores

Los quince establecimientos de la cadena OLIMPICA S.A. están distribuidos en las siguientes localidades, tal como lo muestra la Tabla 10.

**TABLA 10. SUPERMERCADOS DE OLÍMPICA S.A. POR LOCALIDAD**

| <b>CANTIDAD DE SUPERMERCADOS</b> | <b>LOCALIDAD</b> |
|----------------------------------|------------------|
| 11                               | 1                |
| 2                                | 2                |
| 2                                | 3                |

Fuente: Los autores

El GRUPO ÉXITO posee 12 establecimientos distribuidos en las localidades presentadas en la Tabla 11.

**TABLA 11. SUPERMERCADOS DEL GRUPO ÉXITO POR LOCALIDAD**

| <b>CANTIDAD DE SUPERMERCADOS</b> | <b>LOCALIDAD</b> |
|----------------------------------|------------------|
| 10                               | 1                |
| 1                                | 2                |
| 1                                | 3                |

Fuente: Los autores

En las dos cadenas el material reciclable es clasificado y cuantificado directamente en cada supermercado y después de ser empacado y embalado es enviado a la ciudad de Barranquilla para su posterior comercialización a una empresa que se dedica a la transformación de éste para ser vendido como materia prima que ingrese a un nuevo ciclo productivo.

## 9.2. RECOLECCIÓN DE MATERIAL RECICLABLE

**9.2.1. Cadena Olímpica S.A.** La cadena OLIMPICA S.A. se lleva a cabo el siguiente procedimiento para la recolección del material reciclable<sup>22</sup>:

- La recolección del material reciclable será desarrollada diariamente por el operador logístico en un horario previamente establecido por el gerente de cada almacén, quien implementa los hábitos de orden y aseo en su área de trabajo.
- Para reciclar el material, este debe cumplir con los siguientes requisitos:
  - ✓ El material debe estar limpio y libre de contaminantes (residuos líquidos y sólidos)
  - ✓ El material no debe estar húmedo (mojado)
- Durante el día las cajas de cartón deben ser desarmadas y ubicadas en el lugar de almacenamiento destinado para tal fin en el punto de venta o central de distribución, evitando que se contamine el producto. En algunos puntos de venta de acuerdo al volumen de material que recolecte se instalan unas máquinas compactadoras de cartón para organizar las pacas.

**9.2.2. Embalaje del material**<sup>23</sup>. El material se embala por medio de pita. Los requisitos para embalar el material están descritos en la Tabla 12. Los contenedores utilizados en Olímpica S.A. se ilustran en la Figura 4.

---

<sup>22</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

<sup>23</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

**TABLA 12. EMBALAJE DEL MATERIAL EN OLÍMPICA S.A.**

|                      |  |
|----------------------|--|
| CARTÓN,<br>PLEGADIZA | Las cajas de cartón deben estar desarmadas.  |
|                      | Las cajas compactadas deben amarrarse en pacas de <b>30 kg</b> y luego se van almacenando en el contenedor asignado para reducir el tamaño de almacenamiento que estas puedan ocupar |
|                      | Las cajas deben ubicarse de manera que las puntas de estas queden contra las esquinas (borde interior) de la compactadora. (Ver imagen 1)  |
| PLÁSTICO             | Se separa el material plástico de los elementos contaminantes, se retiran las etiquetas y otros materiales   |
|                      | Se almacena en bolsas de lona o sacos. Por ejemplo donde viene la Harina de los centros de producción  |
| PAPEL                | Debe estar seco y limpio   |
|                      | Se debe organizar en pacas de <b>10 kg</b>   |

Fuente: Olímpica S.A.

**FIGURA 4. CONTENEDORES OLÍMPICA S.A.**

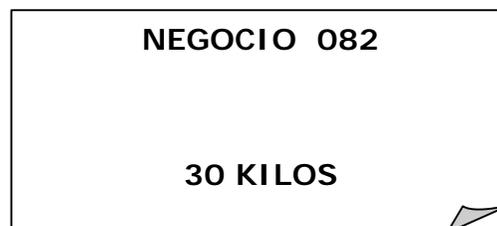


Fuente: Olímpica S.A.

### 9.2.3. Recogida y transporte del material al centro de distribución <sup>24</sup>.

- Diariamente el transportador encargado de movilizar la mercancía despachada desde los Centros de Distribución debe traer de regreso del punto de venta el material reciclable debidamente clasificado y organizado, generado en el día anterior; de manera que no se genere acumulación de los mismos en el negocio.
- El material es cargado al vehículo después de haber sido pesado y embalado según el tipo de material. A cada paquete de envío se le colocará el número de la tienda que envía, el peso y la fecha. El rotulado se debe presentar como lo muestra la Figura 5 en hoja reciclable tamaño Carta.

**FIGURA 5. ROTULADO DEL MATERIAL EN OLÍMPICA S.A.**



Fuente: Olímpica S.A.

- El Administrador de Recibo diligencia el formato Control diario y control mensual de material recuperado (en original y copia), aclarando la cantidad de pacas cargadas y diligenciando todos los campos. El original es para el

---

<sup>24</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

negocio y la copia para el centro de distribución que es entregada al transportador de la mercancía.

#### **9.2.4. Disposición final del material<sup>25</sup>**

- Al interior de los Centros de distribución de cada regional está instalado un espacio para la realización de las operaciones de reciclaje de Residuos, así como un personal fijo de la entidad con la que se tiene convenio de reciclaje que capacitará permanentemente al personal del negocio que tiene asignada esta labor y validará todos los procesos de reciclaje y almacenamiento en el centro de distribución (incluido el horario nocturno).
- El material será recibido por el auxiliar de bodega o por el personal de la entidad con la cual se tiene convenio. Estos últimos serán los encargados de descargar y pesar el material enviado por los puntos de venta.
- Al día siguiente y una vez se presente el auxiliar de bodega al sitio, éste valida la información registrada por los puntos de venta en el formato Control diario de material recuperado y lo corrobora con el material recibido.
- Posteriormente, el funcionario de la entidad de convenio verifica que el material se encuentre libre de contaminación y lo clasifica. En caso de que el material no cumpla con los requisitos, se le informará al negocio de inmediato y el auxiliar de bodega deberá realizar la anotación respectiva en el formato de control mensual de material recuperado que reposa en el negocio y en el de la central de distribución. El negocio debe llevar estadísticas de rechazo para que se puedan tomar los correctivos.

---

<sup>25</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

- El material rechazado deberá ser pesado y registrado en el formato Reporte de Material Contaminado con la firma del funcionario de Olímpica y del vigilante de seguridad como testigo veedor. Posteriormente, dicho material deberá ser impregnado con agua, enviado a la zona de basuras de la central de distribución y tratado como tal.
- Una vez se tenga el material listo para ser recibido por ecoeficiencia, el auxiliar de bodega deberá diligenciar el Formato entrega de material recuperado, cuya copia reposará en la bodega y la Original será entregada al funcionario de la empresa con que se suscribió convenio.
- En la bodega estarán almacenados hasta 20 toneladas de material reciclable, es decir, 40 pacas de 500 kilos cada una. Una vez que el material ingrese al espacio destinado en el centro de distribución es responsabilidad completa del personal de la entidad de convenio.
- Posteriormente este material es enviado a la planta principal de la entidad para ser procesado por ellos.
- Quincenalmente la entidad con que se suscribió convenio enviará a la Dirección Nacional de Aseguramiento de la Calidad indicadores y reportes del beneficio ambiental y de auditoría del material reciclado.

### **9.2.5. Facturación** <sup>26</sup>

- El auxiliar de bodega envía el consolidado mensual de lo entregado a la entidad con que se suscribe convenio detallado por tienda, dicha información será enviada y analizada por el Coordinador regional de aseguramiento de la calidad en cada distrito.
- El departamento de Cartera generará la factura correspondiente con base en dicha información y será cancelada por la entidad con que se suscribió el convenio.

**9.2.6. Flujograma.** OLIMPICA S.A. sigue un protocolo para la recolección, clasificación, embalaje y transporte del material reciclable.

Diariamente cada punto de venta de la Ciudad recolecta el material reciclable y éste es almacenado identificado con su rotulo.

Posteriormente el material es trasladado al centro de distribución, el cual es inspeccionado para verificar que se encuentre limpio y libre de contaminación y luego es clasificado para ser compactado, pesado y rotulado, así es entregado a la empresa con la cual se tiene el convenio de comercialización.

El material rechazado es impregnado con agua y tratado como basura, la cual se dispondrá siguiendo el protocolo de OLIMPICA S.A.

---

<sup>26</sup> Aseguramiento calidad olímpica- regional Cartagena

Éste es verificado por la empresa comercializadora, la cual se encarga de transportarlo hasta la ciudad de Barranquilla para su posterior transformación. Ver Anexo C: Flujograma de cadena Olímpica S.A.

### **9.3. CENTRO DE ACOPIO**

De acuerdo a la anterior información se propone un plan de negocio para el modelo del centro de acopio en la ciudad de Cartagena de Indias D.T. Y C, el cual pueda recibir ya sea en donación o comercializado la cantidad de residuos sólidos reciclables generados por los supermercados de la ciudad.

#### Requerimientos

##### a. Lote:

Este debe estar ubicado en una zona que por sus características socioeconómicas se constituyera en un punto estratégico para el éxito del proyecto.

Para seleccionar el barrio donde quede ubicado el lote es necesario tener en cuenta las siguientes condiciones:

**Geográficas:** Ubicado en un sector delimitado, con una dimensión de alrededor 500 m<sup>2</sup> , con vías de fácil acceso y en buen estado y que no se encuentren zonas residenciales alrededor.

**Social:** En un sector que pueda involucrar la participación de los habitantes, donde se genere empleo a la población residente.

**Urbanísticas:** En un barrio en el cual sea permitido por el POT el establecimiento y funcionamiento de esta actividad comercial.

#### b. Infraestructura

Se requiere de una planta física con acceso a vehículos de gran tamaño, acondicionada de tal forma que pueda almacenarse material reciclable de forma clasificada, provisto de servicios públicos: agua. y energía.

#### c. Equipos y vehículos

Para el funcionamiento del centro de acopio es necesario una báscula, la cual cuantificara la cantidad de residuo reciclable que ingresa, un computador para desarrollar las actividades administrativas.

En el momento que se requiera desarrollar la recogida del material reciclable es necesario un vehículo tipo camión que acondicionado que esté disponible para trabajar a full tiempo.

#### d. Personal humano

Se requiere de operarios los cuales se dediquen a recoger, recibir y clasificar el material reciclable. Personal administrativo que cumpla dichas funciones y la gestión de mercadeo.

#### e. Servicios públicos

Se requiere de servicio de agua y energía eléctrica y un canal de comunicación telefónica (línea de teléfono o celular).

f. Proveedores

Con el fin de garantizar la adquisición del material reciclable, es necesario establecer los proveedores, en este caso los autores hacen alusión a los supermercados de las cadenas de OLIMPICA S.A. y GRUPO ÉXITO.

g. Logística

Es necesario establecer la forma, manera y requisitos aplicables para recoger y /o recibir el material reciclable en el centro de acopio .Definiendo horarios, rutas de recolección, proveedor.

#### 9.4. PLAN DE MERCADO

Para elaborar el plan de mercado se tienen en cuenta los siguientes aspectos: los productos a vender, la estructura de costos (inversión, costos operacionales, costos no operacionales, costos fijos, costos variables), asignación del precio de venta, la proyección de ventas, proyección de egresos, el flujo de caja y el VPN. Ver Anexo D.

El Centro de Acopio ofrece los siguientes productos:

| <b>PRODUCTO (S)</b>                             | <b>CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO</b>         |
|---|---|
| <b>CARTON</b>                                   | Clasificado y embalado                      |
| <b>MATERIAL PLASTICO(PET, HDPE, V, LDPE,PP)</b> | Limpio, clasificado y empacado por variedad |
| <b>PAPEL RECICLABLE</b>                         | En buen estado, limpio y embalado           |

La inversión correspondiente a activos fijos es de \$81.200.000 con un tiempo de depreciación de 5 años.

Los costos operacionales ascienden a \$7.978.083 y el valor de los costos no operaciones es de \$700.000. Para un total de costos de \$8.678.083.

Con la información suministrada del material reciclable producido por la cadena OLIMPICA S.A. y el Grupo Éxito, el Valor Presente Neto (VPN) asciende a 234.167.938, lo cual significa la cantidad que se ganarían los socios por encima de la mejor alternativa en el mercado para invertir.

## **9.5 LINEAMIENTOS DE POLITICA APLICABLE A LOS RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES GENERADOS POR LOS SUPERMERCADOS DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**9.5.1. Antecedentes.** Dentro del amplio espectro de temas que guardan relación con una problemática de tanta actualidad como la protección del medio ambiente, la gestión de los residuos sólidos ocupa un lugar principal dentro de la gestión ambiental. Esta gestión integrada es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad; y su meta básica es administrar los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública<sup>27</sup>.

Por tanto, la gestión ambiental es un proceso dinámico y está en permanente ajuste, por lo que las bases establecidas en la Política para la Gestión Integral de Residuos deben ser objeto de revisión continua con la participación de todos los sectores públicos y privados involucrados, de forma que responda a los cambios y avances que se presentan.

---

<sup>27</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de ambiente. 1997

Es así que la Política para la Gestión Integral de Residuos promulgada por el Ministerio de Medio Ambiente en 1997, como máxima directriz nacional para la gestión y el manejo de los residuos sólidos, actualizada con el Decreto 1713 del año 2002 y la Resolución 1045 del año 2003, vinculan a la gestión pública para el tratamiento legal de los residuos sólidos a través de su articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y Planes de Desarrollo, e igualmente la autoridad ambiental es responsable del seguimiento y control.

Como gestores ambientales definimos que la anterior Política tiene dos grandes destinatarios, el “primero relacionado con el saneamiento ambiental como obligación a cargo del Estado, y que se orienta a establecer un marco de acción para las entidades públicas con responsabilidades en cuanto a la gestión de residuos sólidos, de manera especial a los municipios, involucrando las diferentes estrategias e instrumentos para fortalecer la acción del Estado en esta materia. El segundo referido a la vinculación que el sector privado tiene en cuanto a la generación de residuos”<sup>28</sup>.

Establecemos que para el sector privado, el alcance de esta política está determinada por la política de producción limpia, en lo referente a la minimización de residuos, con base en el desarrollo de la cual se priorizarán las acciones ambientales que deben adelantarse sectorialmente. Este documento señala las pautas que darán contenido a esas acciones cuando se refieran a los residuos que se generan. De modo tal que la política de residuos para el sector industrial es un desarrollo específico de la política de producción limpia, de la cual toma todos sus elementos. Para la gestión de los residuos que no puedan reducirse en el origen es aplicable esta política.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de ambiente. 1997

<sup>29</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de ambiente. 1997

Por tanto, los objetivos de la política de residuos sólidos al desarrollarse bajo los principios del desarrollo sostenible se fundamentan en tres presupuestos: la minimización del impacto ambiental negativo que causan los residuos, el crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en general así como de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas con la gestión de los residuos<sup>30</sup>.

La Gestión Integral de Residuos GIRS, contempla las siguientes etapas jerárquicamente definidas: reducción en el origen; aprovechamiento y valorización; tratamiento y transformación; disposición final controlada.. El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales residuales en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, la transformación en nuevos productos, y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogás combustible<sup>31</sup>.

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

En consecuencia la primera acción sobre los residuos generados es valorarlos y aprovecharlos<sup>32</sup>.

---

<sup>30</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de ambiente.1997.

<sup>31</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de Ambiente. 1997.

<sup>32</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de Ambiente. 1997.

Se contemplará la responsabilidad de los productores por los productos durante su ciclo de vida, que incluye la responsabilidad de los generadores de los residuos, de modo que éstos deberán según el caso, como se anotará a continuación, reducirlos, separarlos o recibirlos, así mismo los usuarios finales deben ser sujetos de responsabilidad<sup>33</sup>.

La Política Nacional de Producción y consumo sostenible, la cual actualiza e integra la Política Nacional de Producción más Limpia y el Plan Nacional de Mercados Verdes como estrategias del Estado Colombiano que promueven y enlazan el mejoramiento ambiental y la transformación productiva a la competitividad empresarial propone, entre otras líneas de acción, la promoción de la gestión integral de residuos desde los patrones de producción y consumo hasta su aprovechamiento y valorización o disposición final y la formulación e implementación de herramientas y metodologías para promover el consumo sostenible, adaptadas a las condiciones sociales, económicas y ambientales de las regiones y del país, como el eco diseño, el análisis de ciclo de vida y las compras sostenibles, entre otras<sup>34</sup>.

El PGIRS de la ciudad de Cartagena, en concordancia con los objetivos del Decreto 1713 de 2002 y la Política Nacional de Gestión de Residuos Sólidos, establece líneas de acción encaminadas primordialmente a garantizar las metas del servicio alcanzadas, garantizar la participación de los usuarios en la fiscalización del servicio y su calidad, así como la educación continua y participación comunitaria en el cuidado del ambiente, junto con la valorización y el aprovechamiento de los residuos susceptibles e explotación<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> Política para la gestión integral de residuos. Ministerio de Ambiente. 1997

<sup>34</sup> Política Nacional de producción y consumo sostenible. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010.

<sup>35</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena. Volumen III. 1997.

Una vez establecidos los patrones de consumos y disposición de los residuos de los habitantes de Cartagena, es posible señalar que existe una porción potencialmente aprovechable que alcanza hasta un 26% del total producido, lo cual no es un porcentaje despreciable; sin embargo, eventos como la falta de un proceso de separación en la fuente constituye el principal obstáculo para el aprovechamiento dado los costos que representa tanto efectuar la actividad de separación y clasificación, como costos adicionales relacionados con la limpieza que determinan el rechazo de una gran parte de la producción aprovechable, la cual en las condiciones actuales ira finalmente al sitio de disposición final<sup>36</sup>.

**9.5.2. Definición de política.** De acuerdo a lo que reza en el PGIRS: “El diagnostico precedente muestra que en la Ciudad de Cartagena existen deficiencias en la gestión de residuos sólidos a pesar de los esfuerzos institucionales que en los últimos años se ha desarrollado, constatando simultáneamente el incremento de la cobertura por la prestación del servicio público de aseo y barrido en nuevas zonas del Distrito y la persistente situación de inconsistente política para la gestión de residuos solios que cubra los aspectos de reciclaje y control y seguimiento de los servicios especiales, particularmente en el contexto de aprovechamiento<sup>37</sup>.”

Es así que los autores plantean en este documento las estrategias, enmarcadas dentro de la gestión ambiental, por medio de un PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE PARA SUPERMERCADOS, enmarcado dentro del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos de la Ciudad (PGRIS), el cual defina lineamientos de política ambiental aplicables a los diferentes sectores de economía.

---

<sup>36</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena. Volumen III. 1997.

<sup>37</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen III. 1997

El PGIRS propone en el objetivo 2.2.1.: Formar ciudadanía en participación en la GIRS y en el numeral 2.2.2: Diseñar herramientas de fortalecimiento institucional, para liderar los procesos de creación y fortalecimiento de organizaciones para la recuperación y aprovechamiento de residuos reciclables y orgánicos. Y en el 2.2.4. : Aumentar el aprovechamiento de los residuos<sup>38</sup>.

El Plan Distrital de Reciclaje para supermercados define objetivos y estrategias para orientar las actividades de separación en la fuente, clasificación, aprovechamiento y comercialización de residuos sólidos reciclables generados por los supermercados de la Ciudad de Cartagena.

Al obtener información de organizaciones que adquieren material reciclable para su transformación y posterior incorporación se genera el inconveniente que ellos compran el material a minoristas, chatarreros los cuales almacenan en forma inadecuada los residuos sólidos reciclables.

Actualmente en Cartagena hay ausencia o carencia de una política distrital que coadyuve la separación en la fuente de los residuos sólidos reciclables, para este estudio se atiende el caso de los supermercados, la cantidad de material reciclable es demandada por organizaciones de otra ciudad.

El PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE atendería la necesidad de empresas que compran el material reciclable para ser incorporados en sus procesos, tal es el caso de KIMBERLY que actualmente incorpora a su proceso fibra secundaria con la que se obtienen productos que satisfacen las necesidades de los consumidores.

---

<sup>38</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena. Volumen III. 1997

El PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE PARA SUPERMERCADOS tiene cuatro estrategias: De medios, Educativa, Económica- Incentivos y Técnica, tal como se mencionan en la Tabla 13.

**TABLA 13. ESTRATEGIAS DEL PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE PARA SUPERMERCADOS**

|  |
|--|
| ALCALDIA FOMENTE LA SEPEARCION EN LA FUENTE EN SUPERMERCADOS |
| RESOLUCION   |
| ESTRATEGIA 1. ESTRATEGIA DE MEDIOS                           |
| ESTRATEGIA 2. ESTRATEGIA EDUCATIVA                           |
| ESTRATEGIA 3. ESTRATEGIA ECONOMICA- INCENTIVOS               |
| ESARTEGIA 4. ESTRATEGIA TECNICA                              |

Fuente: Los Autores

## CUADRO 1 ESTRATEGIA DE MEDIOS.

|  |  |
|--|--|
| <b>1. ESTRATEGIA DE MEDIOS</b>   |  |
| <b>OBJETIVO:</b> Difundir la separación en la fuente por medio de los diferentes medios de comunicación con el fin de concientizar a los ciudadanos. |  |
| <b>ACTIVIDADES</b>   | <b>1.1. TV. LOCAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios publicitarios pagos por el Distrito</li> <li>• Espacios privados</li> </ul>                        |
|  | <b>1.2. RADIO LOCAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pautas publicitarias</li> <li>• Patrocinio de programas que hablen de separación en la fuente.</li> </ul> |
|  | <b>1.3. PRENSA ESCRITA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publireportaje fomenta la separación en la fuente</li> </ul>   |
|  | <b>1.4. REDES SOCIALES FACEBOOK- TWITER</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear redes de fomento al reciclaje en Supermercados</li> </ul>                       |
|  |  |

Fuente. Los Autores

## CUADRO 2 ESTRATEGIA EDUCATIVA

| <b>2. ESTRATEGIA EDUCATIVA</b>  |   |
|---|---|
| <p><b>OBJETIVO:</b> Realizar la capacitación y enseñanza requerida para implementar la Dinamización del Programa Distrital de Reciclaje en instituciones educativas y supermercados de la ciudad.</p> |   |
| <b>ACTIVIDADES</b>  | <p><b>2.1. ESCOLARIZADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRAES: Enseñar la separación en la fuente</li> </ul>  |
|   | <p><b>2.2. NO ESCOLARIZADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JAL</li> <li>• JAC</li> <li>• PROCEDA: Proyecto Comunitario Educación</li> </ul>   |
|   | <p><b>2.3. UNIVERSIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRAUS. Proyecto Ambiental Universitario</li> </ul>  |
|   | <p><b>2.4. SUPERMERCADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear cursos de educación para clientes en base a separación en la fuente</li> <li>• Diseñar campañas internas de divulgación</li> <li>• Divulgar a los clientes la cantidad de residuos sólidos reciclados por periodos y dar a conocer la cantidad de árboles que se dejan de talar.</li> </ul> |

Fuente: Los Autores

### CUADRO 3 ESTRATEGIA ECONÓMICA- INCENTIVOS.

| <b>3. ESTRATEGIA ECONOMICA- INCENTIVOS</b>  |   |
|---|---|
| <p><b>OBJETIVO:</b> Unificar esfuerzos para adelantar en forma coordinada una estrategia de fortalecimiento de la actividad desarrollada por los supermercados afiliados a FENALCO Y CAMARA DE COMERCIO, promoviendo su responsabilidad y conciencia del manejo de residuos sólidos reciclables e incluyendo de forma participativa a los clientes.</p> |   |
| <b>ACTIVIDADES</b>  | <p><b>3.1. Inclusión de sectores económicos FENALCO y CAMARA DE COMERCIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir directrices de trabajo con el objeto de promover a sus afiliados la responsabilidad y crear conciencia en el manejo de residuos sólidos.</li> </ul> |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a los clientes de los diferentes supermercados a ser partícipes de este modelo, podría ser por medio de bonos, tarjeta reciclaje puntos.</li> </ul>   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los supermercados al entregar el material reciclable al centro de acopio, recibirán descuentos en el valor de la factura de aseo, proporcional a la cantidad entregada.</li> </ul>   |

Fuente. Los Autores

## CUADRO 4 ESTRATEGIA TÉCNICA.

| <b>4. ESTRATEGIA TECNICA</b>   |   |
|--|---|
| <p><b>OBJETIVO:</b> Definir lineamientos para el manejo de residuos sólidos y estrategias de exaltación aplicables a los supermercados de la ciudad.</p> |   |
| <b>ACTIVIDADES</b>   | <p><b>4.1. PROGRAMA DE EXCELENCIA AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear el programa de excelencia ambiental para exaltar públicamente a los supermercados que realicen separación en la fuente, educación ambiental a los clientes e involucren a la comunidad en su proceso.</li> </ul>                   |
|  | <p><b>4.2. ESTABLECER DIRECTRICES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Distrito debe establecer y definir reglas claras para el manejo y gestión de material reciclable generado por cada supermercado definiendo una infraestructura adecuada y el protocolo de gestión de residuos sólidos reciclables.</li> </ul>   |
|  | <p><b>4.3. PROYECTO PILOTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se implemente el proyecto piloto en un supermercado por localidad, provisto económicamente en parte por el PGIRS, donde la comunidad pueda llevar el material reciclable y que este proyecto sea mediado con acuerdos entre los supermercados.</li> </ul> |

Fuente. Los Autores

## **9.6. MODELO DE CENTRO DE ACOPIO BASADO EN EL PLAN DE MERCADO, LOS LINEAMIENTOS DE POLITICA Y BENEFICIOS ENMARCADOS DESDE LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL PARA SUPERMERCADOS**

El Centro de Acopio propuesto en este proyecto recibirá la cantidad de material reciclable generado por los Supermercados de la Ciudad, implementando cada uno de ellos las estrategias descritas anteriormente. El modelo presentado cobija los siguientes aspectos:

- Ubicación: En un lugar permitido por el Plan De Ordenamiento Territorial (POT), con infraestructura adecuada.
- Capacidad: 500 m<sup>2</sup>.
- Mano de obra: Un administrador, cinco operarios.
- Tipos de residuos a recibir: Papel, cartón, plástico.
- Inversión inicial: \$101. 200.000
- Cantidad mensual a comprar: 64 ton/mes
- Total ingresos primer año de venta: \$ 526.507.575
- Total egresos primer año de venta: \$ 350.650.098,6

La Alcaldía del Distrito de Cartagena De Indias D.T. Y C., debe incentivar la participación de todos los Supermercados existentes en la ciudad para que comercialicen su material reciclable con el Centro de Acopio autorizado por el Distrito, (el presentado en este proyecto) con lo cual recibirán los siguientes incentivos:

- Descuento en el impuesto de Industria y Comercio
- Disminución en el valor correspondiente al pago de avisos y tableros
- Reducción en el porcentaje sobre el total del impuesto predial; esto para los Supermercados que paguen el impuesto a la propiedad del inmueble. El Artículo 44 de la Ley 99/93 establece: “PORCENTAJE AMBIENTAL DE

LOS GRAVÁMENES A LA PROPIEDAD INMUEBLE. Establécese, en desarrollo de lo dispuesto por el inciso 2o. del artículo 317 de la Constitución Nacional, y con destino a la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial, que no podrá ser inferior al 15% ni superior al 25.9%. El porcentaje de los aportes de cada municipio o distrito con cargo al recaudo del impuesto predial será fijado anualmente por el respectivo Concejo a iniciativa del alcalde municipal.

Los municipios y distritos podrán optar en lugar de lo establecido en el inciso anterior por establecer, con destino al medio ambiente, una sobretasa que no podrá ser inferior al 1.5 por mil, ni superior al 2.5 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial”<sup>39</sup>.

Lo anterior deja a potestad del Concejo la definición del porcentaje de la sobretasa del impuesto predial con destino ambiental, lo cual permite que éste valor disminuya para cada contribuyente, si demuestra que ésta separando en la fuente y comercializando con el Centro de Acopio.

- Asignación de recursos económicos provenientes del Plan de Acción Trienal de la Autoridad Ambiental Competente (AAC) que tenga la competencia de acuerdo a la ubicación del Supermercado; esto como implementación del instrumento técnico de planeación de la Gestión Ambiental, el cual señala las actuaciones de ésta entidad regional en el territorio municipal; Dichos recursos al ser transferidos al Supermercado serán destinados para establecer, implementar y desarrollar programas que apoyen la gestión adecuada de los Residuos Sólidos en los Supermercados.

---

<sup>39</sup> Ley 99 de 1993. Artículo 44.

## **10. CONCLUSIONES**

Los autores al finalizar este proyecto quisieron demostrar que es necesario, viable y factible un modelo de centro de acopio para el material reciclable generado por los supermercados de la ciudad de Cartagena De Indias D.T. Y C.

Los Supermercados a los cuales se tuvo acceso a la información, demostraron que realizan la separación en la fuente sólo del material reciclable originado por empaques de los productos recibidos, lo anterior por encontrar valor económico de este material, en ningún momento lo hacen para articular su actividad con el PGIRS de la ciudad.

Es necesario que el Gobierno Distrital, incentive de manera articulada la participación de los Supermercados y otros entes del Distrito en estrategias de mitigación de impactos ambientales por medio de herramientas de la Gestión Ambiental Empresarial, de tipo técnico y económico- financiero.

Con la puesta en marcha del Centro de Acopio se busca que los Supermercados por medio de su actividad económica aporten medidas que incrementen el desarrollo de nuestra sociedad por medio de la economía de recursos y energía, la reducción de basuras, la generación de empleo.

## 11. BIBLIOGRAFIA

AREA DE DESARROLLO EMPRESARIAL. Cámara de Comercio De Cartagena

CARDIQUE, UTB. Lineamientos para la separación en la fuente de los residuos sólidos producidos por el sector residencial (estrato 4,5 y 6 ) de la ciudad de Cartagena de Indias D.T y C. 2003.

CARIBE VERDE S.A. ESP.

DECRETO 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

DECRETO 1713 de 2002 Gestión Integral de los Residuos Sólidos Ordinarios. Ministerio de Desarrollo Económico.

DECRETO 838 de 2005.

Guía Metodológica para el Diseño y Desarrollo del Proyecto Integrador Especialización en Gestión Ambiental Empresarial. Cohorte 3. 2010.

GRUPO EXITO

KIMBERLY- CLARCK

OLIMPICA S.A.

PLAN ESTRATEGICO NACIONAL DE MERCADOS VERDES 2002. Ministerio del Medio Ambiente.

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C. 2007. Volumen I y III.

POLITICA NACIONAL DE PRODUCCION Y CONSUMO SOSTENIBLE 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial.

POLITICA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS. 1997. Ministerio de Ambiente.

SOCIEDAD DE LA INDUSTRIA DE PLASTICOS (SPI)

## ANEXOS

**ANEXO A ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS ANTE CÁMARA DE  
COMERCIO DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**ANEXO B: RESIDUOS SÓLIDOS OLÍMPICA S.A.**

**ANEXO C: FLUJOGRAMA OLÍMPICA S.A**

**ANEXO D: PLAN DE MERCADO**