

**ESTUDIO PRELIMINAR DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA  
EMPRESA DEDICADA A LA RECOLECCIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS  
SÓLIDOS: PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL; EN LA CIUDAD DE FACATATIVÁ  
(COLOMBIA).**

**DIANA PAOLA MORA CUERVO  
JUAN ESTEBAN PALACIOS BARRERO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
CONTADURÍA PÚBLICA  
FACATATIVÁ  
2019**

**ESTUDIO PRELIMINAR DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA  
EMPRESA DEDICADA A LA RECOLECCIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS  
SÓLIDOS: PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL; EN LA CIUDAD DE FACATATIVÁ  
(COLOMBIA).**

**DIANA PAOLA MORA CUERVO  
JUAN ESTEBAN PALACIOS BARRERO**

**MONOGRAFÍA**

**DIRECTOR  
CESAR AUGUSTO GIRALDO DUQUE  
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
CONTADURÍA PÚBLICA  
FACATATIVÁ  
2019**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Facatativá 30 de Mayo del 2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le doy infinitas gracias a Dios primeramente porque me da a dado la salud y la vida para realizar este proceso, a mi madre que, aunque no esté conmigo en cuerpo sé que su compañía es permanente a mi padre por su apoyo y a mi hijo porque su existencia hace de mí una mujer valiente y fuerte.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1 PROBLEMA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>14</b>
<b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 SISTEMATIZACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>4 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>5 OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
5.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	20
<b>6 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
6.1 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
<b>7 DISEÑO METODOLOGICO .....</b>	<b>22</b>
7.1 TIPO DE ESTUDIO .....	22
7.2 METODO DE ESTUDIO.....	22
7.3 ESTRATEGIAS.....	23
7.4 FUENTES.....	23
7.5 INSTRUMENTOS.....	23
<b>8 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>25</b>
8.1 MARCO CONCEPTUAL. ....	28
8.2 MARCO TEÓRICO. ....	34
8.2 MARCO LEGAL (NORMATIVO). ....	38
8.2.1 Normatividad para la Gestión Integral de Residuos Solidos .....	38
8.2.2 Normatividad para la creación de una empresa.....	43
8.2.3 Normatividad Tributaria de una empresa.....	47

<b>9 ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>51</b>
9.1 METODOLOGÍA.....	51
9.2 OPORTUNIDADES DEL MERCADO.....	51
9.3 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.....	52
9.4 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO.....	52
9.5 PERFIL DE PROVEEDORES.....	55
9.6 PERFIL DEL CLIENTE Y SU SEGMENTACIÓN.....	56
9.7 PERSPECTIVA DE LOS COMPETIDORES.....	58
9.8 PRECIOS DE COMPRA Y VENTA.....	59
<b>10 PLAN DE MERCADEO .....</b>	<b>63</b>
10.1 OBJETIVO.....	63
10.2 PRODUCTOS A VENDER.....	63
10.3 PROVEEDORES.....	65
10.4 CLIENTES.....	67
10.5 PROYECCIÓN DE OFERTA.....	68
<b>11. ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>70</b>
11.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.....	70
11.1.1 Descripción proceso de plástico.....	70
11.1.2 Inicio del proceso del reciclaje de plástico.....	74
11.1.3 Maquinaria requerida.....	80
11.1.4 Capacidad de producción.....	82
11.1.5 Descripción papel y cartón.....	83
11.2 NECESIDAD DE MATERIA PRIMA.....	88
11.3 NECESIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	89
11.4 DISEÑO DE PLANTA FÍSICA.....	91
11.5 LOCALIZACIÓN .....	92
<b>12 ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y LEGAL.....</b>	<b>93</b>
12.1 PLANEACIÓN.....	93

12.2 MISIÓN.....	93
12.3 VISIÓN. ....	94
12.4 POLÍTICA .....	94
12.5 FILOSOFÍA. ....	94
12.6 OBJETIVOS ORGANIZACIONALES.....	95
12.6.1 Objetivos de corto plazo. ....	95
12.6.2 Objetivos de mediano plazo. ....	95
12.6.3 Objetivos de largo plazo. ....	96
12.7 LOGOTIPO Y ESLOGAN. ....	96
12.8 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL DOFA.....	97
12.9 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	97
12.10 NECESIDAD DE RECURSOS HUMANOS. ....	98
12.11 MANUAL DE FUNCIONES. ....	99
12.12 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS. ....	100
<b>13 ESTUDIO FINANCIERO.....</b>	<b>102</b>
13.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	102
13.2 INVERSIONES .....	103
13.3 CAPITAL DE TRABAJO.....	104
Tabla 31: Capital de trabajo. ....	104
13.4 FINANCIAMIENTO .....	104
13.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	106
13.6 INGRESOS PROYECTADOS. ....	108
13.7 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS .....	108
13.8 ACTIVOS DEPRECIABLES.....	109
13.9 ESTADOS FINANCIEROS .....	111
13.10 FLUJO DE CAJA.....	113
13.11 PUNTO DE EQUILIBRIO .....	114
13.12.1 Razones Financieras de Liquidez.....	117
13.12.2 Razones Financieras de Rentabilidad .....	117

13.12.3 Razones Financieras de Endeudamiento. ....	118
13.12.4 Razones Financieras de Inventario. ....	119
13.12.5 Coeficiente beneficio-costo.....	119
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>120</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>122</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Área de influencia del proyecto.....	29
Figura 2: Rellenos sanitarios en Cundinamarca.....	29
Figura 3: Regla de 3R.....	30
Figura 4 Proceso de reciclaje. ....	32
Figura 5: Composición porcentual de los residuos sólidos en Colombia. ....	37
Figura 6 Producto peletizado. ....	63
Figura 7 Plástico aglutinado.....	64
Figura 8 Cartón y papel compactado. ....	64
Figura 9 Requisitos de calidad de los productos obtenidos en el proceso de aprovechamiento y ofrecidos a los clientes.....	65
Figura 10 Bodega para el almacenaje. ....	74
Figura 11 Materiales aprovechables recuperados, previos a la transformación.....	74
Figura 12 Separación Manual.....	75
Figura 13 Destrozado de plásticos por medio de sistema mecánico.....	75
Figura 14 Procedimiento de lavado de plástico por medio de sistema mecánico..	76
Figura 15 Plástico destrozado en granulometría permitida por la norma.....	76
Figura 16 Proceso de aglutinado.....	77
Figura 17 Empaque de material en sacos de 25 kilos de peso.....	77
Figura 18 Diagrama de bloque proceso de plástico.....	78
Figura 19 Máquina de peletizado.....	79
Figura 20 Máquina Aglutinadora.....	79
Figura 21 Molino para la destrucción del plástico.....	80
Figura 22 Máquina Lavado y secado plástico.....	80
Figura 23 Máquina aglutinadora de plástico de baja densidad.....	81
Figura 24 Máquina aglutinadora de plástico de alta densidad.....	81
Figura 25 Proceso de compactado de cartón papel y demás residuos.....	87
Figura 26 Diagrama de bloque proceso reciclaje de papel y cartón.....	87
Figura 27 Prensa hidráulica para compactar papel y cartón.....	88
Figura 28 Esquema de distribución del espacio físico requerido para la actividad de recilcaje.....	91
Figura 29 Logotipo y eslogan.....	96
Figura 30 D.O.F.A.....	97
Figura 31 Organigrama.....	98
Figura 32 Tendencia IPC.....	102
Figura 33 Punto de equilibrio.....	115

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Volumen de generación de residuos en Colombia. ....	37
Tabla 2: Normativa en Colombia relacionada con el reciclaje. ....	38
Tabla 3: Formas jurídicas para formar empresa. ....	43
Tabla 4: Requisitos legales para formar empresa. ....	45
Tabla 5 Aspectos tributarios. ....	48
Tabla 6 Parques industriales Municipio de Mosquera. ....	54
Tabla 7 Parques industriales Municipio de Funza. ....	54
Tabla 8 Acopios de reciclaje Facatativá. ....	55
Tabla 9 Potenciales clientes de material plástico. ....	57
Tabla 10: Potenciales clientes intermediarios de material plástico. ....	57
Tabla 11: Potenciales clientes papel y cartón. ....	58
Tabla 12 Precios de proveedores de plástico reciclado. ....	60
Tabla 13 Precios de proveedores de cartón y papel reciclado. ....	60
Tabla 14 Precios de clientes de plástico reciclado. ....	61
Tabla 15: Precios de venta cartón y papel reciclado. ....	62
Tabla 16 Proveedores Papel, Cartón. ....	65
Tabla 17 Proveedores Plástico. ....	66
Tabla 18 Clientes Plástico ....	67
Tabla 19 Clientes Papel y cartón. ....	68
Tabla 20 Proyección de oferta en papel, catón y plástico. ....	69
Tabla 21 Comparativo tipos de proceso para el reciclado. ....	71
Tabla 22 Código de identificación de plástico PIC. ....	72
Tabla 23 Activos Fijos.....	80
Tabla 24 Capacidad de Producción.....	82
Tabla 25 Fuentes de generación de residuos en papel y cartón.....	82
Tabla 26 Especificaciones de calidad de los residuos sólidos de cartón y papel...	83
Tabla 27 Necesidades de materia prima.....	88
Tabla 28 Tarifa servicio de luz.....	89
Tabla 29 Inversiones Fijas.....	104
Tabla 30 Inversiones diferidas.....	105
Tabla 31 Capital de Trabajo.....	105
Tabla 32 Plan de amortización de la deuda.....	106
Tabla 33 Costo, Materia prima.....	107
Tabla 34 Costo, Mano de obra.....	107
Tabla 35 Costo, CIF.....	107
Tabla 36 Costo unitario.....	107
Tabla 37 Ingresos.....	108

Tabla 38 Nomina Administración.....	108
Tabla 39 Nomina Ventas.....	109
Tabla 40 Gastos Financieros.....	109
Tabla 41 Depreciación Producción.....	110
Tabla 42 Depreciación Administración.....	110
Tabla 43 Depreciación Ventas.....	110
Tabla 44 Estado de Perdida y Ganancia.....	111
Tabla 45 Estado de la Situación Financiera.....	112
Tabla 46 Flujo de Caja.....	113
Tabla 47 Punto de Equilibrio.....	115
Tabla 48 Evaluación Financiera.....	116

## INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos domiciliarios e industriales se ha convertido en una problemática para las grandes ciudades que por su mala disposición generan altos índices de contaminación en el aire, suelo y fuentes hídricas. Es por ello que prácticas como la reducción, reutilización y reciclaje, han cobrado cada vez más relevancia entre la ciudadanía y las empresas emergentes que ven en esta opción un negocio sustentable.

Es por ello importante decir que las materias primas que han sido recuperadas y puestas nuevamente en el ciclo productivo resultan mucho más económicas de adquirir que una materia prima que ha sido el resultado de explotar recursos no renovables para su fabricación.

La protección del medio ambiente requiere de la prevención de la contaminación a través de la combinación de materiales, que minimizan los desechos y los cuales no se llevan a cabo.

Con base en esta información, la propuesta es llevar a cabo el estudio de prefactibilidad de una empresa de reciclaje de plásticos, cartón y papel en la ciudad de Facatativá, que en sus objetivos busque dar desarrollo a las siguientes alternativas:

Estudiar el mercado, sus condiciones de desarrollo y posibilidades de crecimiento en el sector de la recuperación.

Estudiar la localización, distribución, tecnología y capacidades, con el interés de conocer las oportunidades de la puesta en marcha de una empresa de esta naturaleza.

Analizar el tipo de empresa en términos del ordenamiento legal para asegurar que su nacimiento, desarrollo y mantenimiento, sea realmente lo que se espera.

Establecer la viabilidad y/o necesidades de las condiciones de orden financiero en las que se incurre al momento de establecer esta idea de empresa.

## **1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué tan factible resulta crear una empresa dedicada a la recolección y reciclaje de residuos sólidos: plástico, cartón y papel; en la ciudad de Facatativá?

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de los residuos domiciliarios, comerciales e industriales, que en otros países ha sido afrontado desde varios años atrás, apenas empieza a ser una preocupación en las últimas dos décadas en Colombia. La falta de planificación adecuada y oportuna ha llegado a alcanzar niveles preocupantes, frente a los cuales vienen surgiendo iniciativas desde diferentes sectores como es el caso de la recolección formal e informal que a la vez aporta a la solución de una problemática relevante, genera empleo, recursos, tributos y reutilización de diversos elementos hacia el ciclo de producción.

La estructura, tamaño y crecimiento de las ciudades en Colombia y para éste caso en la ciudad de Bogotá y regiones aledañas como la Sabana de Occidente con unos 9.200.000 de habitantes, inevitablemente genera patrones de desarrollo urbano en que los estilos de vida, los niveles de desarrollo y la generación de residuos (desechos / basuras), se articulan permanentemente; éste último ha venido cobrando dimensiones preocupantes no sólo por el crecimiento acelerado de los centros urbanos, sino también por la cultura del consumo y por consiguiente, del desecho.<sup>1</sup>

Un ejemplo de ello lo constituye la reciente crisis generada por el colapso de algunos de los rellenos sanitarios más importantes en Colombia, como el denominado “Doña Juana” en Bogotá, junto con tal problemática, que trae consecuencias de tipo ambiental, económico, social y cultural, surge a primera vista, una gran oportunidad laboral en el reciclaje.

---

<sup>1</sup> Estadísticas Básicas Provincia de Sabana Occidente [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet <http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/ad70a987-a7fb-478e-800f-afcb86c673a9/Sabana+occidente.pdf?MOD=AJPERES&CVID=l4W0-S-;La+basura:+consecuencias+ambientales+y+desafios> Párr. 2 [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet <https://eco.mdp.edu.ar/institucional/eco-enlaces/1611-la-basura-consecuencias-ambientales-y-desafios>

En este contexto, han surgido una serie de organizaciones gremiales (recicladores) que aún con grandes dificultades por la falta de recursos, se han conformado en calidad de formas asociativas como las cooperativas de trabajo asociado, asociaciones de recuperadores y organizaciones de hecho etc. en la mayoría de los casos con dificultades como los bajos niveles de formación académica y administrativa de sus integrantes, poco capital de trabajo, conflictos psicológicos y sociales, entre otros, por lo que se ven regularmente expuestos a la explotación por parte de intermediarios de la cadena de procesamiento y comercialización.<sup>2</sup>

No son pocos los intentos gubernamentales y del sector privado que han procurado la formalización de estas actividades; por ejemplo, la ley del primer empleo (a nivel nacional), proyectos como el de “Fortalecimiento de la cultura del reciclaje” en Cundinamarca y la creación de estrategias participativas articuladas con las empresas públicas.

De acuerdo con el PGIRS (2019), solamente en la ciudad de Facatativá se estima que hay alrededor de 170 recicladores, el municipio cuenta con 13 centros de reciclaje; de su formalización solo el 62% cuenta con el registro en cámara comercio y el 74% de ellos contrata personal de manera informal, los demás establecimientos destinados a esta actividad son atendidos por un único propietario encargado de todo el proceso productivo (almacenaje, selección del material y comercialización).<sup>3</sup>

Son las mismas normas legales (en particular de orden tributario) las que inducen a que las personas y empresas prefieran como proveedores a empresas legalmente constituidas y registradas ante las instancias respectivas, tanto que desde hace varios años ya se viene exigiendo tal formalización; de allí la idea de crear una

---

<sup>2</sup> Historia del reciclaje y los recicladores en Colombia [Consultado: 15 de marzo de 2019 Disponible en Internet: HISTORIA-DEL-RECICLAJE\_EN\_COLOMBIA.pdf

<sup>3</sup> Actualización del Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos Facatativá, Cundinamarca 2019. P 65.

empresa cuyo objeto social gire en torno a la adquisición de material recuperado para procesarlo y luego venderlo como materia prima.

La Provincia de Sabana Occidente (con 8 municipios), ubicada en cercanías de la ciudad de Bogotá, capital de la República (con más de 10 millones de habitantes), es una región bastante propicia para éste tipo de iniciativas empresariales considerando además la construcción de importantes zonas industriales y comerciales, así como un nuevo aeropuerto a mediano plazo.

El presente estudio de factibilidad es de utilidad en la construcción y desarrollo de una empresa dedicada a ello, pues si la organización tiene la sostenibilidad en el tiempo que le da la viabilidad del estudio, podrá brindar alternativas de empleo, donde se beneficie la población vulnerable que no tiene garantías cuando trabaja en este sector.

### **3 SISTEMATIZACIÓN**

¿Cómo se desarrolla el estudio de mercado preliminar del proyecto de reciclaje?

¿En qué consiste el estudio técnico preliminar del proyecto de reciclaje?

¿En qué consiste el estudio organizacional y legal del proyecto de reciclaje?

¿Cómo se puede implementar el estudio económico y financiero del proyecto de reciclaje?

## 4 JUSTIFICACIÓN

Actualmente el control de las basuras está ocasionando un caos en el país, el buen manejo de los desechos es trascendental; una mala disposición de los residuos sólidos no solo ocasiona daños al medioambiente, sino también a la salud humana.

Se hace necesario que la sociedad adquiera consciencia y encuentre los mecanismos para regular los desechos sólidos, que incluyen principalmente residuos domésticos y comerciales recogidos particularmente en la ciudad de Facatativá.

El principal objetivo de esta investigación se relaciona con el apoyo de la protección del medio ambiente en beneficio de la sociedad, así se contribuye a preservar los recursos naturales con los que aún contamos y las condiciones de supervivencia que permitirán mejores condiciones de vida.

La práctica del reciclaje ha mostrado ser una alternativa cada vez más usada en la economía actual, se plantea la necesidad de realizar un análisis de viabilidad, para la creación de una empresa que se dedique a la recolección y reciclaje de residuos sólidos como el plástico, cartón y papel en la ciudad de Facatativá, permitiendo incrementar los niveles de reciclaje actuales, promoviendo la generación de empleo y obteniendo un impacto ambiental adicional de manera sostenible.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un estudio preliminar de factibilidad para la creación de una empresa cuya actividad comercial sea la recolección y reciclaje de plástico, cartón y papel, ubicada en la ciudad de Facatativá (Cundinamarca).

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio de mercado preliminar del proyecto de reciclaje.
- Desarrollar un estudio técnico preliminar del proyecto de reciclaje.
- Realizar un estudio organizacional y legal del proyecto de reciclaje.
- Elaborar un estudio económico y financiero del proyecto de reciclaje.

## **6 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**ÁREA:** Contable y Gestión Financiera.

**LÍNEA:** Organización Contable y Financiera.

### **6.1 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En la ciudad de Facatativá la actividad del reciclaje se ha venido desarrollando en gran medida de manera informal, la comercialización de los residuos se hace en efectivo y esto dificulta medir el tamaño del mercado, por lo tanto, es una actividad en la que la mayoría de las cifras no están del todo claras; no se tienen suficientes fuentes teóricas y documentales.

## 7 DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación se realizó utilizando un enfoque cualitativo que trata con fenómenos que son difíciles o imposibles de cuantificar matemáticamente, tales como creencias, significados, atributos, etc.; por otro lado la investigación cuantitativa se refiere a las investigaciones sistemáticas y empíricas de cualquier fenómeno vía técnicas estadísticas, matemáticas o computacionales.<sup>4</sup>

El estudio de factibilidad realizado fue de tipo cualitativo-cuantitativo ya que de esta manera se evidenció el proceso de recolección, transporte y procesamiento de residuos que se lleva a cabo, con el plástico, cartón y papel, a través del procesamiento, elaboración y análisis de encuestas, entrevistas y tabulación numérica de la información.

### 7.2 MÉTODO DE ESTUDIO

El método de estudio utilizado fue la observación, “el principal objetivo de la observación es la comprobación del fenómeno que se tiene frente a la vista, con la preocupación de evitar y precaver los errores de la observación que podrían alterar la percepción de un fenómeno o la correcta expresión del mismo”,<sup>5</sup> de esta manera se dio a conocer el contexto actual del reciclaje, el comportamiento del mercado y los procesos de transformación, este método de estudio traduce los resultados de dichas observaciones a términos cuantitativos, lo que facilitó la toma de decisiones.

---

<sup>4</sup> Los 15 tipos de investigación [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet [https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#Investigacion\\_de\\_campo](https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#Investigacion_de_campo).

<sup>5</sup> ANGUERA, M.T. (1991). “Metodología observacional en la investigación psicológica”. Barcelona. PPU. [Capítulo 1, pp. 29-114. Capítulo 2, pp. 115-168. Capítulo 4, pp. 193-240.]

### 7.3 ESTRATEGIAS

Este estudio se llevó a cabo en la ciudad de Facatativá, año 2019, donde se investigó cuáles eran los procesos para la recolección y aprovechamiento de los residuos, a través de fuentes primarias y secundarias; con información cuantitativa y cualitativa, la que fue la base del estudio financiero que demostró la viabilidad del proyecto.

### 7.4 FUENTES

Usualmente se habla de dos tipos de fuentes: Las fuentes primarias son todas aquellas de las que se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información, estas fuentes son las personas, las organizaciones y el ambiente natural; y las fuentes secundarias son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema por investigar, que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que solo los referencian así como libros, revistas, documentos escritos, en general, todo medio impreso. <sup>6</sup>

**Fuentes Primarias:** La principal fuente de información primaria fue por medio del trabajo de campo, de esta manera se conoció, mercado, clientes, precios, proveedores y demanda.

**Fuentes secundarias:** Las fuentes de información secundaria fueron obtenidas a través de documentos físicos y digitales.

### 7.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos de recolección de información que se utilizaron en este proyecto fueron: la observación directa, la observación es un elemento fundamental de todo

---

<sup>6</sup> DOMINGUEZ GERMAN, (1998) "Didáctica y aplicación de la Administración de Operaciones". México P17.

proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. La encuesta, esta técnica está destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador, para este caso, empresarios, comercializadores y actores de la cadena productiva, otros instrumentos utilizados fueron, la comparación de datos particulares y la internet.

## 8 MARCO REFERENCIAL

Los residuos sólidos han existido desde siempre como resultado de las diferentes actividades de los seres humanos y tanto sus características como su composición física y química han evolucionado a la par con la sociedad. Pero, a la vez, la manera más inmediata que en ella se ha optado para “deshacerse” de los desechos no consumibles o reutilizables ha sido arrojarlos en diversos lugares en donde tienden a acumularse convirtiéndose en lo que suele llamarse “botaderos a cielo abierto”, práctica que se ha mantenido hasta nuestros días.

Obviamente con el transcurrir del tiempo, éstos se han convertido en un verdadero problema en la medida en que las sociedades humanas se han concentrado en centros urbanos, industriales y comerciales. La revolución industrial, la ciencia y la tecnología han agregado también, cambios en los hábitos de consumo; los objetos desechables, platos para usar y dejar, tarros, frascos, pañales, vestidos de usar y botar; doble, triple y cuádruple empaque etc. aunque cómodos en su momento de uso, exigen que para el simple uso de un objeto sea necesario generar varias veces su peso en basura.

Por lo tanto, el principal problema de los residuos sólidos ha sido su eliminación, pues su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta por lo que la sociedad ha venido solucionando este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, en cauces de los ríos, en el mar u ocultándolas mediante enterramiento.

En las últimas décadas, paralelamente al crecimiento masivo de la población, se ha visto un desplazamiento significativo de los habitantes de los medios rurales a los grandes centros urbanos, por ejemplo, en 1950 representaba el 25% de la población total, en los años 2000 casi el 50% y actualmente supera todas esas expectativas;

por supuesto, hace 30 años, la generación de residuos por persona era de unos 200 a 500) gr/hab/día, mientras que hoy se estima entre 500 y 1000 gr/hab/día; en los países desarrollados, esta cifra es dos a cuatro veces mayor.<sup>7</sup>

Como se plantea en la revista *Ambientum* (2003), “Los ratios de producción de residuos de una población responden a varios parámetros; nivel socioeconómico, tamaño de la población, época del año, etc. Según el Plan Nacional de Residuos Urbanos 2.000-2.006, se estimaba la producción media de R.S.U. en España en algo más de 1,2 Kg/día. En comparación, países del norte de Europa, alcanzaron tasas de 1,5 a 2,5 Kg/día, en Estados Unidos se alcanzaron los 2 Kg/día, destacando las grandes ciudades con cerca de 3 Kg/día mientras que, en zonas de América del Sur, oscilan entre 0,4 y 0,8 Kg/día”.

Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad y composición que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, parcialmente no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

Al contrario de lo que sucede con otros servicios de saneamiento básico, como el del agua potable, el manejo de los residuos sólidos en Colombia, ha tendido a ser manejado especialmente por parte de los municipios, distritos o ciudades y en los últimos años, se ha venido generando un importante proceso de privatización o concesión de la operación en todas las ciudades del país, entre otras cosas, con el propósito de facilitar los procesos de reciclaje disminuyendo el volumen final de desechos y los costos que ello implicaría para la administración pública que no

---

<sup>7</sup> Residuos Sólidos En Colombia, [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: 117-391-1-PB%20.pdf

siempre está en condiciones de adelantar procesos industriales dada su propia naturaleza.

De allí la importancia de que éstos recursos potenciales sean mejor aprovechados en beneficio de la sociedad en la medida en que se puede disminuir el monto de los dineros públicos destinados a la recolección, generaría algunos empleos, reintegraría al ciclo productivo materias primas que de otro modo probablemente serían producidas, procesadas o extraídas con afectación ecológica y disminuiría la cantidad de focos contaminantes que perjudican la salud de las personas.

En la ciudad de Facatativá, se han venido generando acciones como normas expedidas por la administración municipal relacionadas con la gestión integral de residuos, se tiene el Acuerdo 004 de 2010, por medio del cual se reglamenta el comparendo ambiental en el municipio de Facatativá, con el fin de generar una cultura ciudadana sobre el adecuado manejo de las basuras y escombros, previniendo la afectación del medio ambiente y la salud pública mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos, así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.<sup>8</sup>

En relación a las actividades de aprovechamiento que inician con los recicladores que son quienes hacen la labor de recolección y llevan los residuos a los centros de acopio, se debe decir que según el PGIR estos acopios son unidades económicas que se clasifican en la categoría de pequeñas, pues no superan los 150m<sup>2</sup>, así mismo la maquinaria para procesos de aprovechamiento es limitada por tanto la capacidad técnica de las unidades de producción es igualmente reducida.

---

<sup>8</sup> Actualización del Plan de Gestión integral de residuos sólidos Facatativá, Cundinamarca, P.25

## 8.1 Marco conceptual.

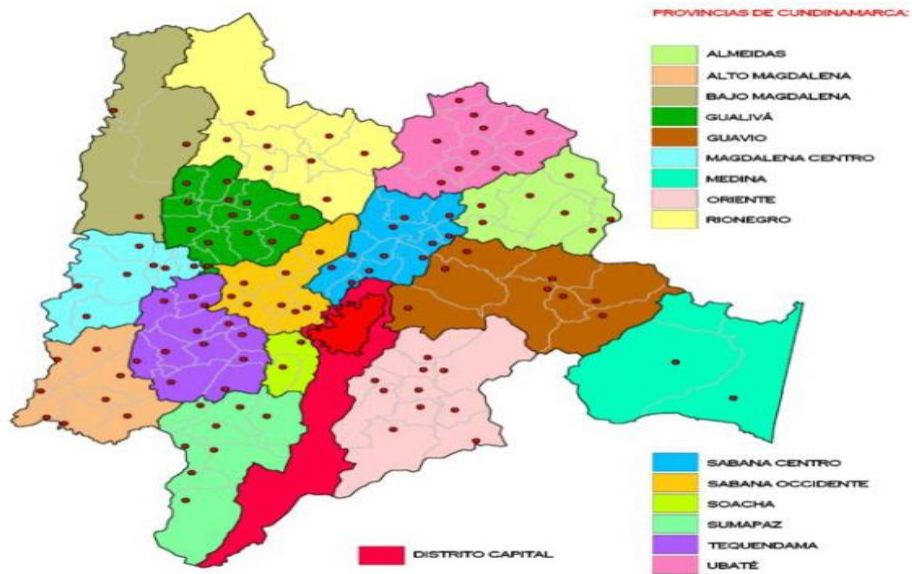
En principio, residuos son todos aquellos elementos que mediante cualquier forma de aprovechamiento (dependiendo de la disponibilidad tecnológica, operativa y financiera) se reincorporaran al ciclo económico, mientras que basura es lo que no se aprovecha y va a disposición final como desecho producto de la actividad humana. En ese orden de ideas, el reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima, un nuevo producto o uso.

El sistema de disposición final más utilizado es el denominado relleno sanitario, el cual es un sitio en donde se depositan finalmente los residuos sólidos de una manera ordenada y tecnificada buscando minimizar los efectos ambientales nocivos. El principal efecto medio ambiental negativo de los rellenos sanitarios es la generación de lixiviados, los cuales son líquidos que pasan a través de la basura y que a su paso recogen la esencia de esta, tornándose en afluentes altamente contaminantes que se deben manejar apropiadamente para minimizar los efectos nocivos sobre las aguas superficiales y subterráneas. Según la publicación del periódico El Tiempo (Febrero 27 de 2017), en el Departamento de Cundinamarca, en cálculos del DANE.<sup>9</sup>(2017), esos desechos van a parar, mayoritariamente, a cinco rellenos sanitarios, donde se les hace tratamiento a las 1.500 toneladas que se producen al día. Actualmente, las basuras de 8, de cada 10 municipios, llegan a los rellenos: Nuevo Mondoñedo y Praderas del Magdalena, mientras el resto termina en Doña Juana, Villapinzón y Cucunubá.

---

<sup>9</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Figura 1 Área de influencia del proyecto



Fuente: Periódico El Tiempo 2017

Figura 2: Rellenos sanitarios en Cundinamarca.



Fuente: Periódico El Tiempo 2017

La regla de las tres erres de la ecología o simplemente 3R (popularizada por la organización ecologista Greenpeace <sup>10</sup>), es una propuesta que propende por la generación de hábitos responsables de consumo y el desarrollo de estrategias para

<sup>10</sup> Greenpeace es una ONG ambientalista, fundada en el año de 1971 en Vancouver, Canadá.

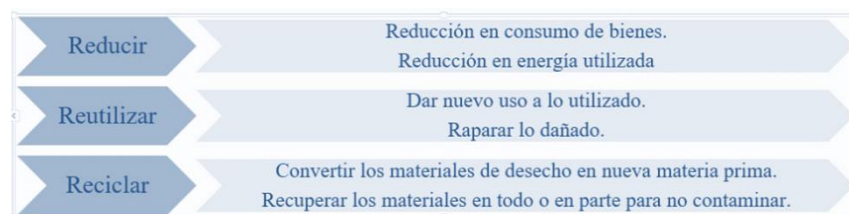
el manejo y disminución de residuos, por un medio ambiente más sustentable. Dicha propuesta hace referencia a:

**Reducir:** reduciendo el problema, disminuye el impacto en el medio ambiente y puede realizarse mediante la reducción en el consumo de bienes o de energía. Por ejemplo, disminuir o eliminar la cantidad de materiales destinados a un uso único (por ejemplo, los embalajes), adaptar los aparatos en función de sus necesidades (por ejemplo, poner lavadoras y lavavajillas llenos y no a media carga), reducir pérdidas energéticas o de recursos (de agua, desconexión de aparatos eléctricos sin uso, conducción eficiente) etc.

**Reutilizar:** Reduce indirectamente el impacto en el medio ambiente. Ésta se basa en reutilizar un objeto para darle una segunda vida útil. Todos los materiales o bienes pueden tener más de una vida útil, bien sea reparándolos para un mismo uso o con imaginación y creatividad para un uso diferente. Por ejemplo: Utilizar la otra cara de las hojas impresas, rellenar botellas, crear muebles o casas con materiales desechados etc.

**Reciclar** es el conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida. Se puede hacer con buena parte de los artículos de uso diario, metales, papel, madera, plástico etc.

Figura 3: Regla de 3R



Fuente: Ecología Verde

La cadena de reciclaje consta, en general, de los siguientes pasos:

**Origen:** Aquí es donde se producen los diferentes residuos que pueden ser: de naturaleza doméstica, referida a los hogares; comercial a las tiendas, bares y comercios en general; e industrial cuando se refiere a empresas e industrias. Estos residuos, pueden ser separados inclusive desde la misma fuente, por ejemplo, utilizando diferentes contenedores.

Para la separación en origen doméstico se usan contenedores de distintos colores ubicados en entornos urbanos o rurales, como hogares, escuelas, colegios, empresas, centros comerciales etc. así:

**Contenedor amarillo (envases):** En éste se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.)

**Contenedor azul (papel y cartón):** En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc.

**Contenedor verde (vidrio):** En este contenedor se depositan envases de vidrio.

**Contenedor gris (orgánico):** En él se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable.

**Contenedor rojo (desechos peligrosos):** Como celulares, insecticidas, pilas o baterías, aceite comestible o de autos, jeringas, latas de aerosol, etc.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Reciclaje [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.monografias.com/trabajos100/reciclaje-recoleccion-pilas-latas-bottellas-y-cartones/reciclaje-recoleccion-pilas-latas-bottellas-y-cartones.shtml>

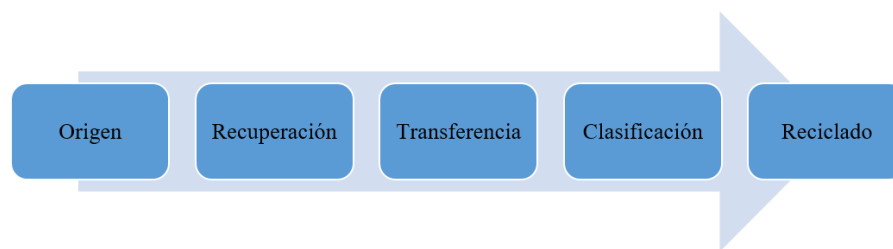
**Recuperación:** Esta etapa consiste en la recogida y transporte de los residuos en sus contenedores. Según el caso puede estar a cargo de personas o de empresas públicas o privadas. Hay muchas formas de realizar esta recuperación, algunas más eficientes que otras; desde pequeños recipientes para almacenar residuos hasta contenedores, compactadores y demás maquinaria.

**Planta de transferencia:** Básicamente es una plataforma para hacer acopio de residuos y cuya función es cargarlo en mayores vehículos con el objeto de hacer más eficiente el transporte. Por ejemplo, la recogida de residuos industriales, como el cartón, con contenedores de 5 metros cúbicos que llegan a una de estas plantas donde todo se prensará en grandes compactadores para su siguiente destino.

**Planta de clasificación:** Diseñadas para separar y clasificar los residuos que llegan para agruparlos por tipo y poder llevarlos a las plantas de tratamiento y reciclaje en mejor forma.

**Reciclador final:** En ésta, los residuos llegan o bien separados para su reciclaje o mezclados si su clasificación es inviable. Pueden tratarse de recicladores (de papel y cartón, de plástico, de metales, de madera, de vidrio etc.), de depósitos controlados o vertederos, o plantas de producción de energía (biomasa, biogás, incineradoras etc.)<sup>12</sup>

Figura 4 Proceso de reciclaje.



Fuente: Propia. Sistema de reciclaje.

<sup>12</sup> Cadena de reciclaje [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet <https://www.recytrans.com/blog/cadena-de-reciclaje/>.

Son diversas las fuentes, tipos y características de los residuos sólidos que se pueden generar en la sociedad, por ejemplo:

**Residenciales:** Casas, edificios, conjuntos residenciales, etc.

**Comerciales:** Restaurantes, hoteles, mercados, estaciones de servicio, talleres.

**Institucionales:** Colegios, hospitales, cárceles, edificios Gubernamentales, etc.

**Construcción y demolición:** Escombros, elementos reutilizables etc.

**Servicios municipales:** Barrido de calle, parques y plazas públicas, playas públicas, plantas de tratamiento de aguas etc.

**Industriales:** Metales, plásticos, maderas y otros provenientes de procesos en pequeñas, medianas y grandes empresas.

**Peligrosos:** Residuo o combinación de residuos que por sus propiedades, representen un riesgo substancial presente o futuro para la integridad de las personas o el ecosistema, entre ellas: Corrosividad, explosividad, inflamabilidad, reactividad, infectividad, toxicidad, carcinogenicidad, irritabilidad, mutagenicidad, radioactividad etc. <sup>13</sup>

La separación de los residuos en diferentes fracciones va a depender en gran medida de los usos que se le pueda dar a los materiales que se separan, por ello, los trabajos de separación en la fuente usualmente empiezan buscando que se separen dos fracciones de los residuos en un comienzo, por ejemplo, reciclables y

---

<sup>13</sup> Tratamiento de residuos [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet [https://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos\\_1.html](https://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html)

no reciclables, para luego ir incrementando el nivel de separación a medida que se logra la participación ciudadana.

## **8.2 Marco Teórico.**

En la página web de Gestores de residuos, que es un punto de encuentro en castellano, ideado para divulgar y compartir los contenidos de calidad sobre diseño sostenible necesarios para llevar a cabo la Revolución Verde 2.0 que requiere nuestro planeta, encontramos los siguientes datos de interés:

1. Cada año aumenta la cantidad de residuos que se generan: en los últimos 40 años se ha producido más basura en el mundo que desde el origen del hombre hasta 1970.
2. La basura se compone de: 45% materia orgánica, 22% papel y cartón, 10% plástico, 7% vidrio, 4% metal, 2% brik y 10% otros residuos.
3. Con el reciclado de 2 toneladas de plástico usado se ahorra 1 tonelada de petróleo bruto, gran cantidad de agua, y además se consigue que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero y los residuos generados en el proceso.
4. Al reciclar una botella de plástico se ahorra la energía necesaria para mantener una bombilla encendida durante 6 horas.
5. Con 5 botellas de 2 litros de plástico tipo PET se puede producir fibra de relleno para una chaqueta de abrigo para esquiar.
6. Los envases tipo Brik están formados por varias capas: una capa de cartón que le proporciona rigidez, tres capas de plástico que lo hacen impermeable, y una capa de aluminio que impide que el oxígeno o la luz entren al envase. Se pueden reciclar de forma conjunta: los envases se trituran obteniendo un granulado que al calentarlo y aplastarlo con una prensa provoca que el plástico se funda y se una a los demás componentes formando una plancha de un producto similar al aglomerado de madera denominado Tectan, con el que se fabrican desde suelos hasta muebles; el

75% del envase Brik es papel, para separarlo, se introduce en un triturador con agua quedando separado el aluminio y el plástico de la fibra de celulosa, que se usará para hacer bolsas y sacos de papel. Posteriormente se separa el aluminio para reciclarlo y el plástico puede usarse para obtener combustible. Por cada tonelada de Briks transformados en Tectan reciclado se ahorran 1.500 Kg de madera, 100.000 litros de agua y 221 Kg de gasoil.

7. Los envases metálicos se pueden reciclar indefinidamente sin perder calidad evitando extraer nuevos materiales. En Europa se recicla el 70% de los envases de acero. Esto supone evitar emisiones de CO2 equivalentes a 3,9 millones de toneladas en un solo año y supone un ahorro de agua cercano a la mitad del consumo normal.

8. Al reciclar el aluminio se ahorra el 95% de la energía que es necesaria para producir el mismo aluminio a partir del mineral de bauxita.

9. Para fabricar 1.000 Kg de papel de buena calidad se necesitan unos 3.300 Kg de madera. Reciclar papel y cartón es esencial para economizar energía, evitar la contaminación y el desperdicio del agua y salvar los bosques.

10. Reciclar 1 tonelada de papel de periódico ahorra hasta 4.000 Kwh de electricidad, suficiente para abastecer una casa de 3 habitaciones durante todo un año. 7.000 periódicos o una tonelada de papel equivalen a 3 m3 de madera, es decir, a 13 árboles de tamaño medio.

11. De cada kilogramo de envase de vidrio reciclado se obtiene un kilogramo de nuevos envases. El vidrio no pierde ninguna de sus cualidades al ser reciclado. Los envases de vidrio permiten reciclarse indefinidamente.

12. Una tonelada de envases de vidrio usados ahorra 130 litros de combustible tipo fuel.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Datos sobre la industria del reciclaje, [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://gestoresderesiduos.org/noticias/datos-sobre-la-industria-del-reciclaje>.

Por otra parte, la fracción orgánica de los residuos que no se ha recuperado, es decir, residuos vegetales, cueros, papel no recuperable, etc., se puede utilizar para producir una especie de "abonado orgánico" o compost, que, aunque usualmente no cumple con las características de lo que se denomina agrícolamente como abono, si tiene gran utilidad como acondicionador de suelos para mejorar la textura, la capacidad de intercambio iónico, la capacidad de retención de agua y de nutrientes, etc.

Enterrar los residuos sólidos, si se hace adecuadamente, es una opción viable. Siempre habrá una fracción de los residuos sólidos que es necesario enterrar y por eso esa opción debe tenerse en cuenta. Una segunda opción es la quema controlada, incineración, de los residuos sólidos, y ésta puede hacerse sobre éstos tal como se reciben, con una mínima separación, o luego de haber sido seleccionados. La incineración abre la posibilidad de generar energía a partir de los residuos y de reducir considerablemente la cantidad final de éstos que va al relleno sanitario, sin embargo, no está libre de problemas ambientales como la contaminación atmosférica y el manejo de las cenizas resultantes. Para ciertos residuos peligrosos, como los residuos infecciosos de los hospitales, la incineración es una excelente alternativa.<sup>15</sup> La tercera opción es la separación de los residuos en fracciones utilizables de diversas formas, por ejemplo:

- Metales férricos: por medio de campos magnéticos.
- Metales no férricos: por clasificación manual.
- Papel y cartón: por clasificación manual.
- Plásticos duros: por clasificación manual.
- Plástico film: mediante sistemas neumáticos.
- Vidrio de color: por clasificación manual.

---

<sup>15</sup> Tratamiento de residuos [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://tratamientoresiduosolido.blogspot.com/>

- Vidrio blanco: por clasificación manual.
- Sistemas automatizados de selección de envases de plástico.<sup>16</sup>

De acuerdo con información reportada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el 2017, en Colombia se generan diariamente 30.081 toneladas de residuos sólidos urbanos, en el país la gestión de residuos, en general, se dirige a la disposición final de los mismos en rellenos sanitarios; tan sólo un 2.4% es destinado al aprovechamiento y valorización.<sup>17</sup>

Tabla 1: Volumen de generación de residuos en Colombia.

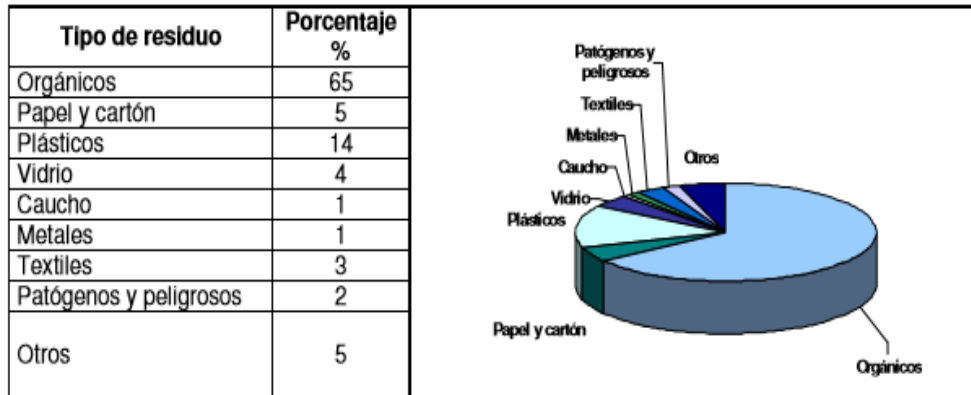
Tipo de disposición	Ton/día	Porcentaje	Municipios
Relleno Sanitario	26.621	88,5%	653
Botadero a cielo abierto	2.617	8,7%	297
Planta de Aprovechamiento	722	2,4%	98
Enterramiento	90	0,3%	19
A fuentes de agua		<0,1%	10
Quema a cielo abierto		<0,1%	11
<b>TOTAL</b>	<b>30.081</b>	<b>100</b>	<b>1.088</b>

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. 2008

Figura 5: Composición porcentual de los residuos sólidos en Colombia.

<sup>16</sup> Manual. Tratamiento de residuos urbanos o municipales, López, María, p. 2.8

<sup>17</sup> Informe de disposición final de residuos sólidos, [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2.\\_disposicion\\_final\\_de\\_residuos\\_solidos\\_-\\_informe\\_2017.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf) p 6.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

## 8.2 Marco legal (normativo).

### 8.2.1 Normatividad para la Gestión Integral de Residuos Sólidos

En Colombia, se ha venido promulgando una serie de normas de tipo jurídico, técnico, administrativo, financiero y ambiental, como marco para el desarrollo de acciones orientadas a la gestión integral de los residuos sólidos como la separación en la fuente, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o aprovechamiento y disposición final de los residuos. En general puede mencionarse:

Tabla 2: Normativa en Colombia relacionada con el reciclaje.

ORIGEN	NORMA	CONTENIDO GENERAL
Congreso de la República de Colombia	Ley 99 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, , se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

<p>Congreso de la República de Colombia</p>	<p>Ley 142 de 1996</p>	<p>Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.</p>
<p>Ministerio de Desarrollo Económico de la República de Colombia.</p>	<p>Decreto 605 de 1996</p>	<p>Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.</p>
<p>Presidencia de la República de Colombia.</p>	<p>Decreto 1713 de 2002</p>	<p>Establece las normas orientadas a la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad y régimen de las personas prestadoras del servicio.</p>
<p>Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Resolución 1045 de 2003</p>	<p>Señala como responsabilidad de las entidades territoriales, elaborar y mantener actualizado el PGIRS, bajo un esquema de participación con los actores involucrados en todos los ciclos, quienes deben suministrar la información requerida por la entidad territorial para elaborar el Plan.</p>

Congreso de la República de Colombia	Ley 1014 de 2006	Incentivos de formación, apoyo y desarrollo a las nuevas empresas e iniciativas emprendedoras.
Consejo nacional de política económica y social. CONPES	Documento CONPES 3874 de 2006	Trata de la gestión integral de residuos sólidos, esperando la optimización de los recursos para que los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima, así como su potencial energético.
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	GTC 24 de 2008 Guías técnicas colombianas	Guía para la separación en la fuente
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	GTC 53-2 de 2008 Guías técnicas colombianas	Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	GTC 53-4 y 53-6 de 2008 Guías técnicas colombianas	53-4 Guía para el reciclaje de papel y cartón. 53-6 Papeles laminados.

Fuente: Normativa en Colombia relacionada con el reciclaje.<sup>18</sup>

El capítulo 7 de la ley 1713 trata, en particular, del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos precisando como propósitos de la recuperación y aprovechamiento (entre otras):

- Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales.
- Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos.
- Reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada.
- Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.
- Garantizar la participación de los recicladores y del sector solidario, en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.

Así mismo, aclara que el aprovechamiento de residuos sólidos podrá ser realizado por:

- Las empresas prestadoras de servicios públicos.
- Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas o como complemento de su actividad principal, los bienes y servicios relacionados con el aprovechamiento y valorización de los residuos, tales como las organizaciones, cooperativas y asociaciones de recicladores, en los términos establecidos en la normatividad vigente.

---

<sup>18</sup> GUIA TECNICA COLOMBIANA DOCUMENTO CONPES [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>; Ministerio del medio ambiente y desarrollo.

- Las demás personas prestadoras del servicio público autorizadas la ley, teniendo en cuenta el desarrollo armónico de las actividades de recolección, transporte, transferencia y disposición final a que haya lugar.
- Los municipios y distritos superiores a 8.000 usuarios del servicio público, al elaborar el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, están en la obligación de analizar la viabilidad de realizar proyectos sostenibles de aprovechamiento de residuos; en caso de que se demuestre la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos, tendrán la obligación de promoverlos y asegurar su ejecución.

En cuanto a la localización de las plantas de aprovechamiento de materiales contenidos en los residuos sólidos la norma dicta que se deben considerar entre otros los siguientes criterios:

- Debe tenerse en cuenta los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, Plan Básico o Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT, y el Plan de Desarrollo del Municipio o Distrito.
- Debe ser técnica, económica y ambientalmente viable, teniendo en cuenta las condiciones de tráfico, ruido, olor, generación de partículas, esparcimiento de materiales, descargas líquidas y control de vectores.
- Debe considerar las rutas y vías de acceso de tal manera que minimice el impacto generado por el tráfico.
- El diseño arquitectónico de la zona operativa debe ser cerrado a fin de mitigar los impactos sobre el área de influencia.

El gobierno de Colombia viene generando estrategias de apoyo al emprendimiento y la creación de empresas, por ejemplo con la ley 1014 del 2006 mediante incentivos de diverso orden, en especial tributario lo que también motiva éste proyecto.<sup>19</sup> Complementariamente, existen estrategias de gremios independientes como algunas Cámaras de Comercio que tienen implementado el programa Bolsa de Residuos Sólidos Industriales, para que tanto las industrias como empresarios en el reciclaje en diferentes oficios (recolector, separador, transformador, intermediario) accedan con más facilidad a los residuos industriales o de los hogares y puedan entablar negociaciones.<sup>20</sup>

### 8.2.2 Normatividad para la creación de una empresa

Las sociedades mercantiles se originan cuando 2 o más personas a través de un contrato se obligan a realizar aportes para construir el capital social de la empresa que se transformara en los bienes que permitan llevar a cabo la actividad comercial y, a su vez, los socios participan en las ganancias y pérdidas que sufre la empresa.<sup>21</sup> Según su constitución existen diferentes tipos de sociedades mercantiles las cuales están expuestas en la siguiente tabla:

Tabla 3: Formas jurídicas para formar empresa.

FORMAS JURÍDICAS PARA FORMAR UNA EMPRESA	
PERSONA NATURAL COMERCIANTE	Un comerciante es aquella persona que ejerce de manera habitual y profesional alguna de las

<sup>19</sup> Ley fomento cultura emprendedora Colombia. [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [https://www.oei.es/historico/etp/ley\\_fomento\\_cultura\\_emprendedora\\_colombia.pdf](https://www.oei.es/historico/etp/ley_fomento_cultura_emprendedora_colombia.pdf)

<sup>20</sup> Bolsa de Residuos y Subproductos Industrializables [Consultado: 20 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://www.borsi.org/>

<sup>21</sup> Sociedad mercantil [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.significados.com/sociedad-mercantil/>.

	actividades que la ley considera como mercantiles. La persona debe inscribirse en el Registro Único Tributario.
EMPRESAS UNIPERSONALES	La empresa unipersonal tiene personalidad jurídica independiente de quien la crea, se constituye mediante escritura pública o documento privado ante la Cámara de Comercio o Notario.
SOCIEDADES POR ACCIONES SIMPLIFICADA	Las Sociedades por Acciones Simplificadas no exigen un número mínimo de accionistas y, de hecho, permiten la unipersonalidad. Además, se constituyen por documento privado que ha de registrarse en la Cámara de Comercio.
SOCIEDAD COLECTIVA	Se constituye mediante escritura pública entre dos o más socios, los cuales responderán solidaria, ilimitada y subsidiariamente de sus obligaciones. La ley no fija un mínimo ni máximo del capital a aportar en el momento de su constitución
SOCIEDAD ANÓNIMA	Se constituye mediante escritura pública, el capital debe estar representados en acciones de igual valor. Se debe indicar cuál es capital autorizado, suscrito y pagado.
SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Este tipo de sociedad se constituye en escritura pública entre, como mínimo, dos socios y, como máximo, 25, quienes responden según sus aportaciones.

SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE	Se constituye mediante escritura pública entre uno o más socios gestores y uno o más socios comanditarios o capitalistas. Así, los socios gestores se encargarán de la administración de la sociedad y el desarrollo de los negocios y los socios comanditarios serán quienes aporten el capital
SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES	Esta es sociedad tiene similitud con la Sociedad en Comandita Simple, El capital se representa en acciones de igual valor, que son títulos negociables aportados por los socios capitalistas y, también, por los gestores.

Fuente: Formas jurídicas.<sup>22</sup>

Después de seleccionar la sociedad mercantil, se deben realizar los siguientes pasos:

Tabla 4: Requisitos legales para formar empresa.

## REQUISITOS LEGALES PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA

<sup>22</sup>Creación de empresa. [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.pymerang.com](http://www.pymerang.com)

<b>TIPO DE CONTRIBUYENTE CON EL QUE SE DESEA CREAR LA EMPRESA ANTE LA CÁMARA DE COMERCIO</b>	<p>1. La Persona Natural se registrará en calidad de comerciante y ejercerá los derechos y cumplirá los deberes a título personal, además se identificará para todos los efectos comerciales con su cédula.</p> <p>2. La Persona Jurídica la pueden constituir una o varias personas, el patrimonio de este ente es diferente al patrimonio de quienes la constituyen y se identificará con un Número de Identificación Tributaria (NIT).</p>
<b>DEFINIR LA ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	<p>En Colombia existe el denominado Código CIU, que hace referencia a la clasificación con la que se identifica la actividad económica que desarrollan las empresas. Este incorpora una serie de dígitos que deben ser diligenciados cuando se realice la inscripción en el Registro Mercantil, ante la Dian y ante la autoridad encargada de aprobar el Uso del suelo.</p>
<b>SOLICITUD DEL CONCEPTO DE USO DE SUELOS</b>	<p>Cuando se va a establecer una oficina o local, restaurante, hotel o cualquier establecimiento comercial es necesario consultar el Uso del Suelo autorizado por el Concejo Municipal para la ubicación elegida, dado que pueden existir restricciones para el desarrollo de ciertas actividades económicas en zonas específicas. El concepto es expedido por la oficina de Planeación Municipal o Distrital de las Alcaldías.</p>
<b>ELABORAR EL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN</b>	<p>Si es una Persona Jurídica debe constituirse por medio de documento privado, en caso de que se aporten bienes inmuebles el documento de constitución será la escritura pública.</p>

<b>TRÁMITES DE FORMALIZACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inscribirse en el Registro Único Tributario (RUT): se puede hacer ante la oficina de la Dian en la respectiva ciudad y permitirá obtener el Número de Identificación Tributaria, NIT (en el caso de las personas jurídicas). También puedes hacer el trámite a través de <a href="http://www.dian.gov.co">www.dian.gov.co</a>.</li> <li>2. Inscribirse en el Registro Mercantil: se puede hacer a través de la página web de la cámara de comercio o acudiendo a una de las sedes de la entidad o a los CAE (Centros de Atención Empresarial) de tu ciudad.</li> <li>3. Solicitar la Resolución de facturación ante la Dian: se tramita en <a href="http://www.dian.gov.co">www.dian.gov.co</a> pero requiere que el usuario se registre previamente como usuario del portal para adelantar todo el trámite.</li> </ol>
----------------------------------	---

Fuente: Requisitos Legales.<sup>23</sup>

### 8.2.3 Normatividad Tributaria de una empresa

El impuesto es todo pago coactivo (obligatorio) que debe hacer al gobierno nacional, departamental, municipal o distrital, justificado por la necesidad de atender requerimientos de interés social y es, sin duda, el más importante de los tributos que percibe el Estado para el desarrollo de sus fines. En Colombia hay dos grupos de impuestos, directos e indirectos.

- **Impuestos Directos:** Son aquellos en los cuales coincide el sujeto jurídico responsable de la obligación y el sujeto económico que soporta el tributo.

---

<sup>23</sup> Requisitos legales para la creación [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.solucionaempresarial.com](http://www.solucionaempresarial.com)

Ejemplo: El impuesto sobre la Renta y Complementarios. El declarante es el mismo contribuyente que paga el impuesto.

- Impuestos Indirectos: Se trata de aquellos donde el sujeto jurídico no es el mismo sujeto económico, quien paga el monto respectivo. Ejemplo: El impuesto sobre las ventas: Quien declara (responsable jurídico) no es el mismo que paga el monto del impuesto (lo hace el comprador).

También se puede establecer otra clasificación de impuestos, según si son impuestos nacionales, departamentales e impuestos municipales.

- Impuestos nacionales: Son los tributos emitidos por el poder ejecutivo.
- Impuestos Departamentales: Están determinados por las ordenanzas expedidas por las asambleas departamentales
- Impuestos Municipales: Estos deben estar previstos en Acuerdos, aprobados y expedidos por el Concejo municipal o distrital, por iniciativa de la alcaldía.<sup>24</sup>

Tabla 5 Aspectos tributarios.

ASPECTOS TRIBUTARIOS		
IMPUESTO	DEFINICIÓN	TARIFA
<b>Renta y Ganancia Ocasional</b>	El impuesto sobre la renta tiene cubrimiento nacional y grava las utilidades derivadas de las operaciones ordinarias de la empresa. El impuesto de ganancia ocasional es complementario al impuesto sobre la renta y grava las	Impuesto de renta: 33% <sup>1</sup> para 2019  Ganancia Ocasional: 10%

<sup>24</sup> Clasificación de los impuestos [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.gerencie.com> > Impuestos

	ganancias derivadas de actividades no contempladas en las operaciones ordinarias.	
<b>Impuesto al Valor Agregado (IVA)</b>	Es un impuesto indirecto nacional sobre la prestación de servicios y venta e importación de bienes.	Tres tarifas según el bien o servicio: 0%, 5% y 19%
<b>Impuesto al consumo</b>	Impuesto indirecto que grava los sectores de vehículos, telecomunicaciones, comidas y bebidas.	4%, 8% y 16%
<b>Impuesto a las Transacciones Financieras</b>	Impuesto aplicado a cada transacción destinada a retirar fondos de cuentas corrientes, ahorros y cheques de gerencia	0,4% por operación
<b>Impuesto de Industria y Comercio</b>	Impuesto aplicado a las actividades industriales, comerciales o de servicios realizadas en la jurisdicción de una municipalidad o distrito, por un contribuyente con o sin establecimiento comercial, se cobra y administra por las municipalidades o distritos correspondientes.	Entre 0,2% y 1,4% de los ingresos de la compañía.
<b>Impuesto Predial</b>	Impuesto que grava anualmente el derecho de propiedad, usufructo o posesión de un bien inmueble localizado en Colombia, que es cobrado y administrado por las municipalidades o distritos donde se ubica el inmueble.	Entre 0,3% a 3,3%

<b>Retención en la Fuente</b>	No es propiamente un impuesto, puesto que es realmente un pago anticipado al impuesto de renta.	Según la tipo actividad que preste
-------------------------------	---	------------------------------------

Fuente: *Ámbito jurídico*.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Aspectos tributarios [Consultado: 20 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.ambitojuridico.com](http://www.ambitojuridico.com)

## 9 ESTUDIO DE MERCADO

### 9.1 Metodología.

Para el estudio de mercado, se utilizó como metodología la investigación aplicada, dado que es un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permiten lograr un objetivo concreto abordando un problema específico<sup>26</sup>, ya que se requería un acercamiento real de los procesos del reciclaje, fue necesario la investigación con personas y empresas, con el fin de cuantificar la oferta y la demanda.

### 9.2 Oportunidades del mercado.

El mercado de materias primas a base de materiales recuperados ha crecido en mayor medida porque activa la economía circular, se reduce la utilización de materias vírgenes y el consumo de recursos no renovables en estas industrias, es por ello que, si se analiza el entorno del negocio, se pueden observar posibilidades de crecimiento a mediano y largo plazo con buenas oportunidades de desarrollo dada la importancia de la región (Sabana de Occidente) en el ámbito nacional (Colombia). Respecto de la cual se pueden analizar algunos factores (descritos en el contrato de servicios de consultoría C40 de 2010 con la Universidad del Rosario Bogotá) como:

- La provincia Sabana de Occidente, cuenta con la segunda base empresarial más grande del Departamento de Cundinamarca; es la segunda más

---

<sup>26</sup> Los 15 tipos de investigación (y características), Mimenza, Oscar [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://psicologiymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>.

importante a nivel de producción de bienes y servicios con el 23,42% del PIB departamental.

- La Industria es el sector más importante en contribución al PIB provincial (42%).
- Excelente cercanía al mercado de Bogotá capital de la República.
- Actual desarrollo del proyecto de ampliación y remodelación del Aeropuerto Internacional El Dorado.
- Posibilidades de generación de dinámicas económicas, urbanas y ambientales, debidamente reguladas dada la tendencia a la relocalización (normas legales) de industrias y servicios logísticos hacia la región (Parques industriales, científicos, tecnológicos y logísticos).<sup>27</sup>

### **9.3 Identificación del producto.**

Las empresas dedicadas a la labor del reciclaje realizan el aprovechamiento de diversificados productos que hacen parte del total de residuos recuperados, para el proyecto fue conveniente analizar dos líneas de negocio dada su alta participación en el total de los residuos susceptibles de aprovechamiento<sup>28</sup> :

- Plástico molido y peletizado, como materia prima para empresas que elaboran productos inyectados con ese material.
- Papel y cartón seleccionado, como materia prima para empresas que lo procesan y elaboran nuevos papeles y cartones.

### **9.4 Características del mercado.**

---

<sup>27</sup> Informe SIC [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://ccfacatativa.org.co/wp-content/uploads/2016/07/Informe-SIC.pdf> P.12

<sup>28</sup> La basura se compone de: 45% materia orgánica, 22% papel y cartón, 10% plástico, 7% vidrio, 4% metal, 2% brik y 10% otros residuos.

El mercado del reciclaje es un mercado en donde muchas personas naturales dedicadas a la recuperación de residuos sólidos buscan ofrecer el material a compradores ubicados en centros de acopio o, según sea el caso, a intermediarios, donde una vez aglomerado, pasa generalmente a pequeñas o medianas plantas de procesamiento intermedio para ser seleccionado o comprimido y luego vendido como materia prima para otros procesos de fabricación; también puede darse que algunas empresas generan residuos en sus procesos que luego ofrecen regalar o vender a bajos precios a recuperadores o recicladores siguiendo a partir de allí el mismo curso. En ese sentido suele darse una oferta continua de material, situación que incide en su valor económico, pero no significa necesariamente que el comprador lo defina a su antojo pues se encuentran bastantes comerciantes dispuestos a comprarlo; de alguna manera ello tiende a definir esos precios (oferta – demanda).

Dentro de la Sabana de Occidente se ha identificado al barrio Porvenir (Mosquera), como una zona de alto volumen de materiales reciclables en donde por lo menos el 80% de sus habitantes son recuperadores de residuos sólidos reciclables, lo que significa una importante ventaja competitiva, pues puede accederse fácilmente a suficiente material reciclable comercializado día a día en este sector y a unos precios aceptables.

Por otro lado, la gran cantidad de empresas situadas en los parques industriales de la sabana de Occidente, especialmente en Mosquera, Funza y Madrid, naturalmente son generadoras de residuos y una buena fuente de materias primas, dado que su actividad principal no tiene que ver con la comercialización de reciclaje y que se manejan altos volúmenes al tratarse de procesos productivos, se pueden conseguir estos materiales a bajo costo siempre y cuando se cumplan los requisitos que estas exigen, generalmente de orden legal.

Tabla 6 Parques industriales Municipio de Mosquera.

EMPRESA	NOMBRE	DIRECCION
CONJUNTO INDUSTRIAL EL PORVENIR	RICARDO GARCIA RODRIGUEZ	Cra 13A No. 6-23
AGRUPACION INDUSTRIAL MONTANA	SAPCOL S.A. CLAUDIA PILAR ROJAS PITA	Cra 13 No. 11-00
PARQUE INDUSTRIAL PUERTO VALLARTA	MARIA CRISTINA MARIN JIMENEZ	sin información
PARQUE AGROINDUSTRIAL DE LA SABANA PH.	SANDRA ENID JARA ROMERO	Km. 18 Via Bogota
TERMINAL METROPOLITANO DE CARGA Y PARQUE INDUSTRIAL SAN J	ALFONSO LOPEZ PACHON	Carretera Occidente K. 19 Mosquera
PARQUE INDUSTRIAL SANTO DOMINGO	BERTHA CECILIA VALENCIA	Aven Troncal Panamerica No. 18-76
CONJUNTO INDUSTRIAL EL PORVENIR II	RICARDO GARCIA	sin información
AGRUPACION PARQUE INDUSTRIAL ZONA FRANCA DE OCCIDENTE	USUARIO OPERADOR ZONA FRANCA	Av. Troncal de Occidente No. 20-85
CONJUNTO DE BODEGAS NUEVO INTERIOR 34 ZONA FRANCA DE OCC	JULIO ALBERTO RENIZA CABALLERO	Av. Troncal de Occidente No. 20-85
CONJUNTO DE BODEGAS ZONA FRANCA DE OCCIDENTE ETAPA III PR	ROSA MARIA GAMARRA AÑAZCO	Av. Troncal de Occidente No. 20-85
PARQUE INDUSTRIAL TECPLAS	INGRID LORENA RINCON DURAN	sin información
EL PORTAL CENTRO LOGISTICO Y EMPRESARIAL	PGS JUAN CARLOS SALDARRIAGA	sin información
PARQUE CENTRO DE NEGOCIOS	INGRID MAGALY ARDILA ARENALES	sin información
PARQUE INDUSTRIAL OCCIDENTE	JOVANNY ALEXANDER AGUILERA	sin información
CENTRO EMPRESARIAL COMERCIAL Y DE SERVICIOS CLOPATOSKY HNC	ALEXANDER GUTIERREZ CLOPATOSKI	Transversal 6 No. 6-55

Fuente: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Tabla 7 Parques industriales Municipio de Funza.

Zol Funza	Km 1.5 Via Cerrito La Florida, Funza, Cundinamarca
Parque Industrial Celta Trade Park	
Parque Industrial Celta	
parque industrial san diego	km 5.5, Vía Siberia, Cota, Cundinamarca
Parque Industrial San Pedro	Km 3 via, Glorieta Siberia, Funza, Cundinamarca
parque industrial galicia	Funza-Cota, Ceuta, La Argentina, Funza, Cundinamarca
Parque Industrial San Jose	Via Siberia Mosquera #Km 4, Ceuta, La Argentina, Funza
Parque industrial San Antonio	Vda. Isla, Ceuta, Funza, Cundinamarca
Aje Colombia	
Amcor	Km 2 Vía Siberia. P La Argelia Bg. 16, Funza
Parque Industrial La Argelia	Ceuta, La Argentina, Funza, Cundinamarca
Parque Industrial san Carlos 2	
Parque Industrial Japón-Perú	
Parque Industrial Casa Blanca	Cl. 27 #7a-85, Funza, Cundinamarca
Parque Industrial La Gloria	Ceuta, La Argentina, Funza,
Parque Industrial El Cacique	
Parque Industrial IDM	Ceuta, La Argen
Parque Industrial El Dorado 1	Vda. Isla, Ceuta, Funza, Cundinamarca
Parque industrial Intexzona	Via Funza-Siberia Km. 1 Lote 85, Cota, Cundinamarca
Parque INDUSTRIAL milan	Unnamed Rd., Tenjo, Cundinamarca
Parque Industrial El Trebol	Vda. Isla, Ceuta, Funza, Cundinamarca

Fuente: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

## 9.5 Perfil de Proveedores.

Los acopios de materiales reciclables, que existen desde hace un tiempo en varios municipios del Departamento y en particular en el municipio de Facatativá, son también una fuente de recepción de materiales, según el PGIRS de Facatativá, los acopios del municipio se relacionan así:

Tabla 8 Acopios de reciclaje Facatativá.

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>DIRECCIÓN</b>
<b>Cooperativa de recuperadores de Facatativá</b>	Cra 2 # 3-13 Chico I
<b>Chatarrería Talía</b>	Cll 7 # 1-29
<b>Chatarrería La avenida</b>	Cra 1 # 7-37
<b>Recicladora Pipe y Juli</b>	Transv. 1b sur # 24c- 25 este
<b>Cartón Craft</b>	Cll 7 # 69-23
<b>Centro de acopio Manablanca</b>	Cll 1 Mana blanca.
<b>Chatarrería</b>	Cra 1 # 17-59
<b>Acopio carrera 1</b>	Cra 1 # 7
<b>Chatarrería la doce</b>	Cll 12 # 3-86 santa Rita
<b>Chatarrería Rumos</b>	Cra. 1 Sur # 10 <sup>a</sup> -67
<b>Chatarrería</b>	Transv. 1 # 3-13 Santa Rita
<b>El Porvenir de Uribe</b>	Cra 2 # 18 km3

Fuente: PGIRS Facatativá 2018.

Facatativá cuenta con un importante número de empresas en el sector floricultor, industrial y comercial<sup>29</sup>, lo que permite gestionar este tipo de residuos con estos entes en donde se puede acceder a los materiales a costos más bajos que en el mercado de la recuperación.

## **9.6 Perfil del cliente y su segmentación.**

En Colombia, algunas de las empresas más destacadas que utilizan resinas recuperadas son: Vaniplast, Tejas Cristal, Tejas Koyo, Luciplast, y ANR, así como algunas PYMES en la elaboración de productos como tacones, bolsas, mangueras etc. (Corredor, 2010)

El área de comercialización del producto terminado se dio en la región Sabana de Occidente y en la Ciudad de Bogotá ya que se trata de un área con un alto desarrollo y concentración empresarial, la ciudad de Facatativá (domicilio principal de la empresa) se encuentra a una distancia de 45 kilómetros de la ciudad capital lo que facilita el transporte en ambos sentidos. Desde el punto de vista del cliente, es un mercado formado por individuos, empresas u organizaciones que adquieren el plástico peletizado o el papel y cartón debidamente seleccionado y listo para su recuperación, en la producción de otros bienes y servicios.

Dentro de los clientes se tienen a las empresas industriales dedicadas a la elaboración de productos, donde muchas veces son empresas que manejan carteras de pago a 30, 45 y 60 días y por tanto se vuelve difícil acceder a ese mercado cuando no se tiene la solvencia económica necesaria, otros posibles

---

<sup>29</sup> Caracterización económica y empresarial de 19 municipios [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: Caracterización económica y empresarial de 19 municipios.pdf pág.70

clientes son los intermediarios que compran y revenden a precios mayores; los posibles clientes son:

Tabla 9 Potenciales clientes de material plástico.

EMPRESA	DIRECCIÓN	CONTACTO
<b>GOYA</b>	Cll 19 No. 1-131 Funza, Cundi.	Tel. 8265569
<b>Hogarplas</b>	Cra. 25ª Vis No 5ª -13 Bogotá	Tel. 237 8074
<b>Distribuciones T Romero S.A.S</b>	Cra 21 No. 44-25 Sur Bogotá	Tel. 714 1609
<b>RDN Plásticos Ltd.</b>	Cll 15 No 1-63 Madrid- Cundi.	Tel. 8209906
<b>Merchandise Jack</b>	Transv. 81C Diag 34ª -05 sur Bogotá	Tel. 4015756
<b>Industrias Smart</b>	Cra 20 No 42ª -13 Sur	Tel. 604 2551

Fuente: Compilación propia. Potenciales clientes.

Tabla 10: Potenciales clientes intermediarios de material plástico.

INTERMEDIARIO	DIRECCIÓN	CONTACTO
<b>Alquiplast</b>	Cll 12 No. 1c-23 Bogotá	<a href="mailto:cristianverde@hotmail.com">cristianverde@hotmail.com</a>
<b>Alexander Sánchez</b>	Cra. 81 No 9-75 Bogotá	Tel. 4002689
<b>Proambiental sas</b>	Álamos- Bogotá	Tel. 321 270 5874
<b>Andina de polímeros sas</b>		Tel. 313 3072408
<b>Reciplast</b>	Cra 71 No. 35ª -04	Tel. 3123511871

<b>Relag</b>	Cll 2 A este No. 8 05 Facatativá	Tel. 842 81 24
--------------	-------------------------------------	----------------

Fuente: Compilación propia, Potenciales clientes, intermediarios

Tabla 11: Potenciales clientes papel y cartón.

<b>EMPRESA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>CONTACTO</b>
<b>Empacor S.A</b>	Cra. 68b #40, Bogotá	311 4867892
<b>Papeles de Colombia.</b>	Diagonal 16 sur # 41 - 22	203 3858
<b>Corrucol</b>	Carrera 113 No. 15C-81	415 4899

Fuente: Compilación propia, Potenciales clientes papel cartón.

### **9.7 Perspectiva de los competidores.**

Es de resaltar que en el municipio de Facatativá no se ejecutan procesos productivos relacionados con el procesamiento del plástico, pues las unidades de negocio que desarrollan la actividad del reciclaje en el municipio son en su mayoría, de naturaleza de acumulación y no de procesamiento.

En cuanto a los cartones y papeles la propuesta de valor es el volumen que se pueda llegar a recolectar y despachar, pues estos materiales no requieren procesamiento para su venta, pero el volumen de recolección influye directamente en el precio de compra.

En este mercado los competidores directos son las empresas o particulares que recogen material de los acopios pero que no tienen bodega de procesamiento en Facatativá, es por ello que medir cuantitativamente esta competencia es sumamente complejo, pero teniendo en cuenta que en Bogotá existen alrededor de

1.429 bodegas de reciclaje, a las que llegan más de 900 toneladas de reciclaje a diario, se puede obtener un dato no menor del movimiento que se ejerce entorno a la recuperación del material.<sup>30</sup>

Se conoció de fuente de los administradores de estos acopios que el comerciante local busca aparte de que le recojan el material a un precio competitivo, que se haga con una periodicidad estable, y cumpliendo el acuerdo de pago inmediato que en el sector es una norma fundamental, es por ello que se vio como una ventaja situarse en el municipio, pues esto le genera confianza al proveedor y se puede tener una relación de fidelización que determina un flujo constante de material.

## **9.8 Precios de compra y venta.**

Para determinar los precios en los materiales recuperados tanto en la compra como en la venta, se debe tener en cuenta que este tipo de materiales sea cartón, papel o plástico puede tener un mayor o menor valor según varios factores:

1. Los precios varían dependiendo de la zona.
2. La calidad determina en gran medida el precio del material.
3. No existe algo como una lista oficial de precios.
4. Cuando se venden grandes cantidades los precios pueden ser mayores.
5. Existen diversos factores mundiales que influyen en el precio (petróleo).<sup>31</sup>

Según se tuvo conocimiento de parte de proveedores y clientes, los precios que se manejan en el sector del reciclaje tienden a ir correlacionados con el precio del petróleo, pues, en su mayoría los materiales reciclados provienen de procesos petroquímicos de los que surgen las materias vírgenes, que una vez cumplen con

---

<sup>30</sup> Bodegas de reciclaje en Bogotá [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet:<https://www.elespectador.com/noticias/bogota/el-futuro-de-las-bodegas-de-reciclaje-en-bogota-articulo-751517>

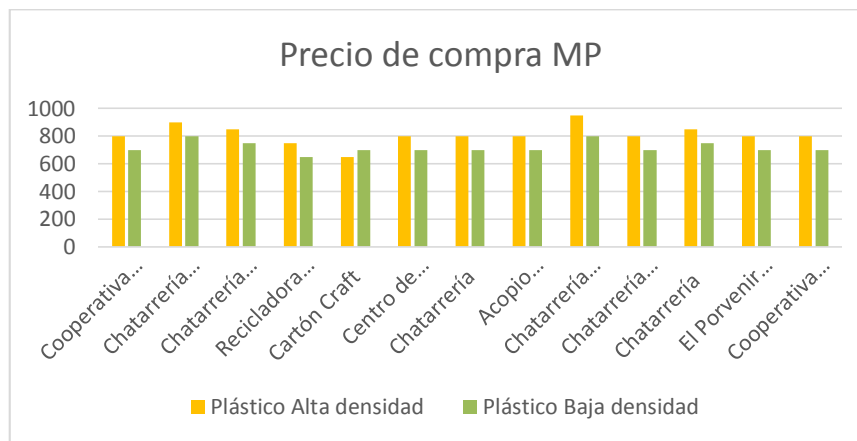
<sup>31</sup> Precios de plástico reciclado [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet:<http://www.recimex.com.mx/blog/?p=506>

su ciclo normal son recuperadas para nuevos procesos productivos, es por ello, esta cercana relación que tiene el material virgen con el reciclado, siendo este es el que dicta la normalización de los precios.<sup>32</sup>

Se tiene conocimiento que influye bastante en sector de los plásticos recuperados en Colombia la situación que se vive en el vecino país de Venezuela, pues cuando las condiciones de comercio son normales, se importan grandes cantidades de materia prima virgen a un bajo costo, afectando el precio de las resinas reciclables; actualmente esta situación ha beneficiado el alza del precio de los materiales recuperados.

Con base en la información suministrada por los posibles proveedores y clientes tanto del plástico, como del cartón y papel, se obtuvo los siguientes datos:

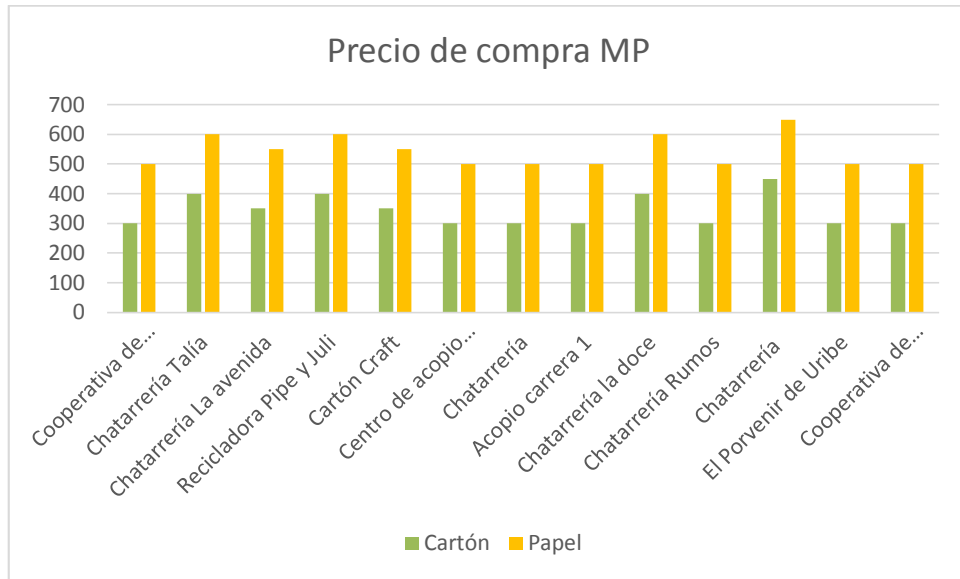
Tabla 12 Precios de proveedores de plástico reciclado.



Fuente: Compilación propia, Precios compra plástico.

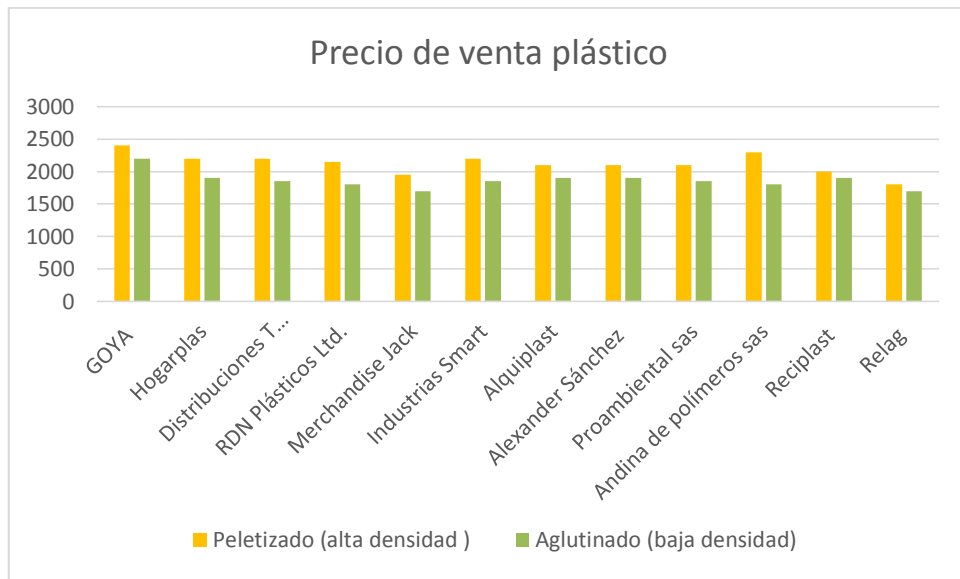
Tabla 13 Precios de proveedores de cartón y papel reciclado.

<sup>32</sup> Caída del crudo [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.lanacion.com.ar/economia/la-caida-del-crudo-hunde-el-reciclaje-del-plastico-nid1783095>



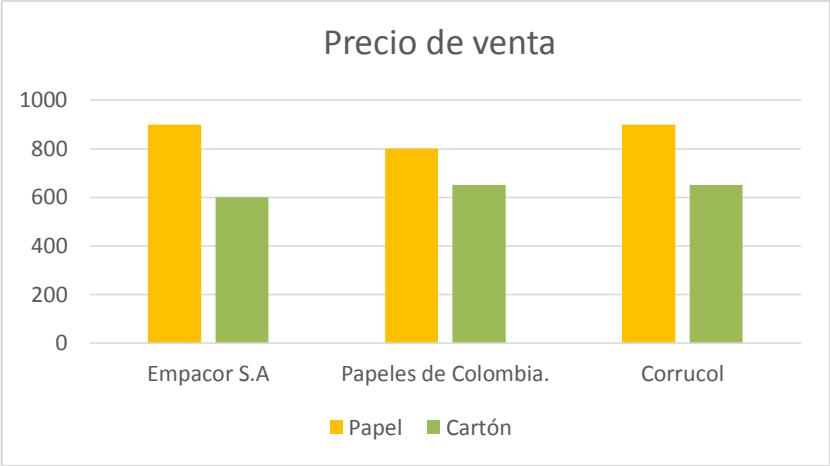
Fuente: Compilación propia, Precios compra papel cartón.

Tabla 14 Precios de clientes de plástico reciclado.



Fuente: Compilación propia, Precios venta plástico.

Tabla 15: Precios de venta cartón y papel reciclado.



Fuente: Compilación propia, Precios venta papel cartón.

## 10 Plan de Mercadeo

### 10.1 Objetivo.

- Identificar cuáles son los productos a vender y sus cualidades.
- Identificar los proveedores y clientes reales con quien se puede comercializar tales productos.
- Realizar una proyección real de la oferta de material.

### 10.2 Productos a vender.

Los productos disponibles para la venta, como se mencionaba anteriormente fueron el plástico peletizado, el plástico aglutinado; el papel y el cartón compactado. El plástico puede ser comercializado en diversas formas y niveles de separación, dependiendo de los sistemas de recolección y clasificación, del valor agregado y de la disponibilidad de la maquinaria procesadora (CEMPRE, 1998).

Para este caso el plástico peletizado, es el plástico de alta densidad con mayor tratamiento de la cadena de reciclaje antes de la inyección, es por ello que es el material que mayor valor comercial alcanza.

Figura 6 Producto peletizado.



Fuente: Elaboración propia.

El plástico aglutinado se obtiene después de someter el plástico de baja densidad a una temperatura que lo condensa, este material puede ser mezclado con otros materiales para aumentar su calidad o puede ser inyectado en ese término.

Figura 7 Plástico aglutinado.



Fuente: Elaboración propia.

Los residuos como el cartón y el papel manejan una separación simple donde se procede a ser separado para darle una calidad óptima, estos residuos son compactados para obtener más peso en un menor espacio, esto es lo que le da un valor comercial más elevado.

Figura 8 Cartón y papel compactado.



Fuente: Recuperado de OnlyRecycling.

Figura 9 Requisitos de calidad de los productos obtenidos en el proceso de aprovechamiento y ofrecidos a los clientes.

CALIDAD DE ENTREGA EN PRODUCTOS RECICLADOS	
Producto final	Requisitos de calidad
Comercialización sin transformación.	Residuos separados por resinas y color. Pacas embaladas y compactadas.
Hojuelas	Limpias y secas. Separadas por tipo de resina y color.
Pellets	Limpios y secos. Separadas por tipo de resina y color.

Fuente: Ministerio de Ambiente (2008).

Es importante tener en cuenta que este tipo de materiales se comercializan a modo de “commodities” pues a pesar de que su calidad determina su precio, no tienen características significativas que los diferencien entre una materia u otra.

### 10.3 Proveedores.

Con base en el estudio de proveedores realizado previamente y acordando con ellos de manera verbal, los acuerdos de pago, la forma de recolección (transporte), los periodos de recolección y el cumplimiento del servicio, se cuenta con los siguientes proveedores:

Tabla 16 Proveedores Papel, Cartón.

Cliente	Dirección	Periodo de recolección.	de Pago.	Generación en kilos.
<b>Cooperativa recuperadores de Facatativá</b>	Cra 2 # 3-13 Chico I	Cada 8 días	De contado.	1.200 kl.

<b>Centro de acopio Mana blanca.</b>	Cll 1 Mana blanca.	Cada 15 días.	De contado.	400 kl.
<b>Chatarrería</b>	Cra 1 # 17-59	Cada 15 días.	De contado.	500 kl.
<b>Acopio carrera 1</b>	Cra 1 # 7	Cada 15 días.	De contado.	300 kl.
<b>Chatarrería Rumos</b>	Cra. 1 Sur # 10 <sup>a</sup> -67	Cada 15 días.	De contado.	700 kl.
<b>El Porvenir de Uribe</b>	Cra 2 # 18 km3	Cada 8 días.	De contado.	800 kl.
<b>Empresa BIOD S.A</b>	Zona franca Facatativá	Cada mes.	Mes vencido.	400 kl.
<b>Empresa Retectire</b>	Madrid, Cund.	Cada 15 días.	De contado.	200 kl.
<b>Empresa Rosen S.A</b>	Madrid, Cund.	Cada 15 días.	15 días vencidos.	200 kl.
<b>Cooperativa de recicladores ASOREMA</b>	Mosquera, Cund.	Cada 8 días.	De contado.	2.300 kl.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17 Proveedores Plástico.

<b>Cliente</b>	<b>Dirección</b>	<b>Periodo de recolección.</b>	<b>Pago.</b>	<b>Generación en kilos.</b>
<b>Cooperativa recuperadores de Facatativá</b>	Cra 2 # 3-13 Chico I	Cada 8 días	De contado.	1.100 kl.

<b>Centro de acopio Mana blanca.</b>	Cll 1 Mana blanca.	Cada 15 días.	De contado.	350 kl.
<b>Chatarrería</b>	Cra 1 # 17-59	Cada 15 días.	De contado.	400 kl.
<b>Acopio carrera 1</b>	Cra 1 # 7	Cada 15 días.	De contado.	200 kl.
<b>Chatarrería Rumos</b>	Cra. 1 Sur # 10 <sup>a</sup> -67	Cada 15 días.	De contado.	600 kl.
<b>El Porvenir de Uribe</b>	Cra 2 # 18 km3	Cada 8 días.	De contado.	700 kl.
<b>Empresa BIOD S.A</b>	Zona franca Facatativá	Cada mes.	Mes vencido.	350 kl.
<b>Empresa Retectire</b>	Madrid, Cund.	Cada 15 días.	De contado.	180 kl.
<b>Empresa Rosen S.A</b>	Madrid, Cund.	Cada 15 días.	15 días vencidos.	150 kl.
<b>Cooperativa recicladores-ASOREMA</b>	Mosquera, Cund.	Cada 8 días.	De contado.	2.100 kl.

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.4 Clientes.

Con base en el estudio de clientes realizado previamente y acordando con ellos de manera verbal, los acuerdos de pago, la forma de recolección (transporte), los periodos de recepción y la capacidad de compra, se cuenta con los siguientes clientes:

Tabla 18 Clientes Plástico

Cliente	Transporte (si/no)	Periodo de recepción	Pago	Capacidad
<b>Hogarplas</b>	NO	POR DEMANDA.	A 35 DÍAS.	>50 ton. mensual.
<b>Distribuciones T Romero S.A.S</b>	SI	SIEMPRE	CONTADO.	<50 ton. mensual.
<b>Alexander Sánchez</b>	NO	SIEMPRE	CONTADO.	<20 ton. mensual
<b>Proambiental sas</b>	NO	POR DEMANDA.	CONTADO.	< 30 ton. Mensual.
<b>Industrias Smart</b>	NO	SIEMPRE	A 15 DÍAS	<20 ton mensual.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19 Clientes Papel y cartón.

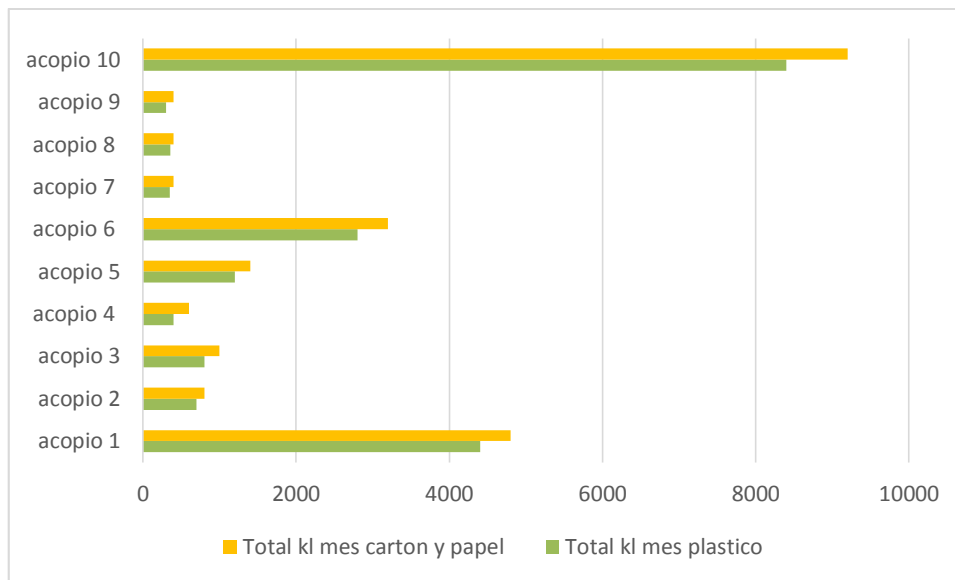
Cliente	Transporte (si/no)	Periodo de recepción	Pago	Capacidad
<b>Empacor S.A</b>	SI	SIEMPRE	A 30 DÍAS.	> 1.000 kilos.
<b>Papeles de Col.</b>	SI	SIEMPRE	CONTADO	> 1.000 kilos.
<b>Corrucol</b>	SI	SIEMPRE	A 15 DÍAS	> 300 kilos.

Fuente: Elaboración propia.

### 10.5 Proyección de oferta.

Los proveedores suministraron la cantidad necesaria de materia prima al mes para ejercer la actividad con normalidad.

Tabla 20 Proyección de oferta en papel, catón y plástico.



Fuente: Elaboración propia.

### 10.5.1 Cantidad requerida.

Se determinó que la materia prima requerida era de 40 toneladas de residuos aprovechables mensuales dado que era la limitante que tenía el carro de recolección, pues tenía una capacidad máxima de carga a granel de 1.600 kilos diarios.

### 10.5.2 Cantidad ofrecidas.

Se despachó el total del inventario disponible, es decir, las 40 toneladas de material, entre plástico, cartón y papel, dado que los clientes no tienen restricción a la hora de recibir material.

## 11. ESTUDIO TÉCNICO

### 11.1 Descripción del proceso para la elaboración del producto.

#### 11.1.1 Descripción proceso de plástico.

Las tres principales finalidades del plástico reciclado son:

- Reutilización directa.
- Aprovechamiento como materia prima para la fabricación de nuevos productos: Piezas industriales, botellas y bidones, láminas y bolsas, tuberías, perchas, calzado, mobiliario, menaje del hogar entre muchos otros.
- Conversión como combustible o como nuevos productos químicos.

Como resultado de los procesos de aprovechamiento de la amplia gama de plásticos, se pueden obtener diferentes tipos de resinas:

- Policloruro de vinilo (PVC).
- Poliestireno sólido (PS), Poliestireno expandido (PS-E).
- Poliuretano (PUR)
- Polietileno tereftalato (PET).

*Principal opción en éste proyecto.*<sup>33</sup>

- Polietileno de baja densidad (PEBD)
- Polietileno de alta densidad (PEAD).
- Polipropileno (PP).

Para el procedimiento de estos, existen tres principales tipos de procesos:

---

<sup>33</sup> Estos plásticos son los de mayor valor comercial y homogeneidad en cuanto al tratamiento técnico.

- Reciclaje mecánico: método que consiste en separar los plásticos por clase, lavarlos y triturarlos hasta convertirlos en pequeños trozos que se fundirán en moldes para producir nuevos productos. Opción para éste proyecto.
- Reciclaje químico: método que consiste en la degradación del plástico mediante calor para resultar nuevamente moléculas simples.
- Recuperación energética: método que convierte el plástico en un combustible para la generación de energía.<sup>34</sup>

Tabla 21 Comparativo tipos de proceso para el reciclado.

<b>Características</b>	<b>Reciclado Mecánico</b>	<b>Reciclado Químico</b>	<b>Recuperación energética</b>
Inversión.	Baja	Alta	N/A
Tecnología.	Accesible	Alta	N/A
Costos de operación.	Bajo	Alto	Bajo
Uso del producto.	Materia prima	Resina virgen	N/A
Contaminación derivada del proceso.	No genera	No genera	No genera
Fuente laboral.	Alta	Media	Bajo

Fuente: Reciclaje de PET.<sup>35</sup>

Hay que observar que, debido a los diferentes pesos moleculares, los plásticos poseen una baja entropía de mezclado, de tal forma que los tipos de plásticos tienen

<sup>34</sup> Reciclado de Plástico [Consultado 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet:



[https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclado\\_de\\_plástico](https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclado_de_plástico)

<sup>35</sup> Proyecto "Reciclado de PET" [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [https://www.academia.edu/7709077/Proyecto\\_Reciclado\\_de\\_PET\\_](https://www.academia.edu/7709077/Proyecto_Reciclado_de_PET_)





que ser idénticos para mezclarse eficientemente; el uso de tintes, rellenos y demás aditivos que están en los plásticos, son generalmente muy difíciles de eliminar sin dañar al plástico.<sup>36</sup>

Con el fin de disponer de un sistema uniforme para la identificación de diferentes tipos de polímeros y ayudar a las empresas de reciclado a separar los diferentes tipos de plástico para su reprocesamiento, El PIC fue creado por la Sociedad de la Industria del Plástico, obligatorio en algunos países fabricantes de productos plásticos, esta guía fue descrita por la Norma técnica colombiana NTC 3205, por la cual se dicta un sistema de codificación para cada tipo de plástico según sus características.

Tabla 22 Código de identificación de plástico PIC.

Código Plástico	Tipo de polímero plástico	Propiedades	Usos comunes en envases y contenedores
	Tereftalato de polietileno (PET, PETE)	Claridad, dureza, resistencia, barrera a los gases y al vapor.	Bebidas gaseosas, botellas de agua y de condimentos para ensaladas; frascos de manteca de maní y mermeladas
	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Dureza, resistencia, resistencia a la humedad, permeabilidad al gas.	Tuberías para agua, baldes de 10 litros, botellas para leche, jugo y agua; bolsas de compras, botellitas de shampoo y perfumes

<sup>36</sup> Código PIC [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://recicladoplasticos.weebly.com/desafiacuteos-en-el-reciclaje-del-plaacuteo.html>

	<p>Policloruro de vinilo (PVC)</p>	<p>Versatilidad, facilidad de mezclado, dureza, resistencia.</p>	<p>El PVC utilizado para fabricar botellas, el film que se utiliza para envolver carne, fruta y verduras, tubos para conducción de agua e instalaciones eléctricas, elementos médicos, diversos productos utilizados en la construcción, artículos deportivos, para el hogar, etc.</p>
	<p>Polietileno de baja densidad (LDPE)</p>	<p>Facilidad de procesamiento, dureza, resistencia, flexibilidad, fácil de sellar, barrera al vapor.</p>	<p>Bolsas para alimentos congelados; botellas exprimibles, ejemplo. Miel, mostaza; tapas flexibles para contenedores.</p>
	<p>Polipropileno (PP)</p>	<p>Dureza, resistencia, resistencia al calor, productos químicos, grasa y aceite, versátil, barrera al vapor.</p>	<p>Vajilla reusable para microondas; elementos de cocina; contenedores para yogur; contenedores descartables para alimentos que se pueden poner en el microondas; tazas descartables; platos.</p>
	<p>Poliestireno (PS)</p>	<p>Versatilidad, claridad.</p>	<p>Cajas para huevos, tazas, platos, bandejas etc.</p>

Fuente: ANDI, Tabla identificación de plásticos. <sup>37</sup>

<sup>37</sup> CARTILLA DE CALIDADES DE MATERIALES PARA RECICLAJE, Pág.13

### 11.1.2 Inicio del proceso del reciclaje de plástico.

Antes de su tratamiento, los plásticos se clasifican de acuerdo a los tipos de materiales, para lo cual pueden utilizarse los infrarrojos o, métodos manuales basados en la experiencia de los operarios.

Figura 9 Bodega para el almacenaje.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10 Materiales aprovechables recuperados, previos a la transformación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Separación manual.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Destrozado de plásticos por medio de sistema mecánico.



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Procedimiento de lavado de plásticos por medio de sistema mecánico.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: Plástico destrozado con granulometría permitida por la norma.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Proceso de aglutinado.



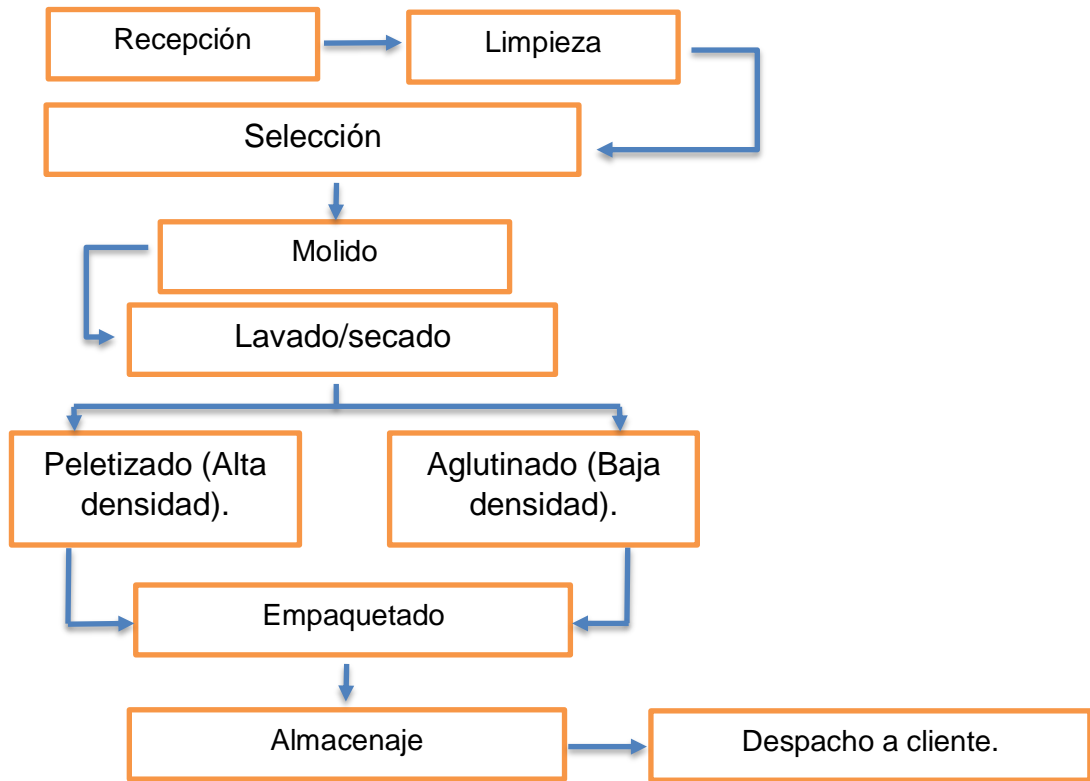
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17: Empaque de materiales en sacos de 25 kilos de peso.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Diagrama de bloque proceso plástico.



Fuente: Propia. Sistema de reciclaje plástico.

De los procesos de valorización de residuos, los que mayor valor agregan a los materiales tratados son los procesos de aglutinación de plástico de baja densidad y la peletización en plásticos de alta densidad. Fue por ello pertinente explicar el funcionamiento de la maquinaria y el proceso productivo.

Una Peletizadora es una máquina que tiene como trabajo o actividad transformar y/o convertir la materia prima en pellet, que son piezas más pequeñas más o menos esféricas de material.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Maquina Peletizadora Planta [Consultado el 15 de Marzo de 2019]. Disponible en Internet:

Figura 18: Máquina de peletización.



Fuente: KAHl. GmbH&co. 2008

La Aglutinadora es una maquina con un sistema de cuchillas fijas y cuchillas móviles que rotan arrastrando la película plástica, la cual se estira y por la fricción que generan las cuchillas, se calienta y el plástico se vuelve viscoso. Después de un tiempo, el plástico se convierte en gránulos. Tiene un funcionamiento similar a la peletización, pero en éste caso se utiliza para bolsas plásticas. En Colombia, se puede conseguir en el mercado, maquinaria importada y nacional.<sup>39</sup>

Figura 20: Máquina Aglutinadora.



Fuente: Propia.

---

<https://www.eauchumes.be> › maquina peletizadora planta

<sup>39</sup> Diseño de una maquina aglutinadora[Consultado el 15 de Marzo de 2019]. Disponible en Internet: [repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/822/1/4082063-2016-2-IM.pdf](https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/822/1/4082063-2016-2-IM.pdf).

### 11.1.3 Maquinaria requerida

El concepto “Activos fijos” hace referencia a muebles, enseres, maquinaria y equipo que la empresa tiene para desarrollar su objeto social.

Tabla 23: Activos fijos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	POTENCIA
Muebles y enseres oficina	Varios	72.5 kW
<b>Para manejo de plástico molido PEHD-PELD-PP</b>		
Sistema de molino *	1	22 kW
Sistema de lavado industrial *	1	9 kW
Secadora industrial centrífuga *	1	9 kW
<b>PARA TRANSFORMAR EN PELLETS</b>		
Peletizadora	1	15 kW
Aglutinadora (bolsas plásticas en gránulos)	1	10 kW
<b>PARA CARTON Y PAPEL</b>		
Compactadora	1	7.5 kW
<b>PARA RECOLECCIÓN Y VENTA</b>		
Vehículo tipo camión.	1	

Fuente: Propia. Activos requeridos para la actividad.

A continuación, la descripción técnica de la maquinaria requerida y su capacidad de procesamiento:

Figura 21: Molino para la destrucción del plástico.



**Modelo PC-3280**

POTENCIA  
PRODUCCIÓN  
TAMAÑO DE BOCA DE ENTRADA  
DIMENSIONES EXTERIORES  
PESO  
DIA. FILTRO

**COTIZAR**

22 KW/30HP  
200 a 230 KILOS/HORA  
350X800MM  
800X1650X1950 MM  
1760KGS  
60MM

 GALERIA

 VER VIDEOS

 DESCARGAR FICHA TECNICA

Fuente: Asianmachineryusa.

Figura 22: Maquina lavadora y secadora de plástico.



Línea completa de lavado y secado de HDPE Y POLIPROPILENO  
Capacidad de p.: 200 kl/h  
Potencia: 18 KW

Fuente: Mercado libre.<sup>40</sup>

Figura 23: Maquina aglutinadora de plásticos de baja densidad.



#### Modelo VMFAL-500L

CAPACIDAD DEL BARRIL	500L
VOLUMEN EFECTIVO	225L
PRODUCCIÓN	270 A 350 KG/HR
POTENCIA MOTOR PRINCIPAL	10KW
CUCHILLAS ROTATIVAS	2
CUCHILLAS FIJAS	8
VELOCIDAD DE ROTACION	850 RPM

Fuente: Asianmachineryusa.

Figura 24: Maquina peletizadora de plásticos de alta densidad.

<sup>40</sup> Maquina lavadora [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet:[https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671246545-lavadora-y-secadora-para-plastico-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671246545-lavadora-y-secadora-para-plastico-_JM)



### Modelo VMJ-130/125A

PRODUCCIÓN	180-200 KG/HR
RELACION L/D	20/1
DIAMETRO DE TORNILLO	130 MM
MOTOR PRINCIPAL	15 KW
SEGUNDO TORNILLO	125 MM

Fuente: Asianmachineryusa.

#### 11.1.4 Capacidad de producción.

El desarrollo de las actividades de reciclaje, en éste tipo de empresas, obviamente depende del tipo de maquinaria, su tecnología, capacidad etc. la capacidad de producción referida estuvo estimada con base en la descripción técnica de los equipos adquiridos. Esto se resume en el siguiente cuadro, teniendo en cuenta una jornada diaria de 8 horas, 6 días en la semana; 25 días promedio mes:

Tabla 24: Capacidad de producción.

Producto	Maquinaria	Capacidad	Producción jornada
<b>Plástico molido.</b>	Molino	200 kg/hr	1.600 kg
<b>Plástico lavado-secado.</b>	Lavadora.	200 kg/hr	1.600 kg
<b>Plásticos en pellets y aglutinados.</b>	Peletizadora y aglutinadora.	300 kg/hr	2.400 kg

Fuente: Elaboración propia- Capacidad de maquinaria.

### 11.1.5 Descripción papel y cartón.

En Colombia, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, emite las GTC 53-4 y 53-6 mediante las cuales establece algunas directrices de orden técnico para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales, consumo doméstico y de la recuperación pos consumo, para ser utilizada como materia prima en la industria papelera.<sup>41</sup>

Estos residuos, suelen clasificarse de acuerdo con su origen (fuente) como se resume en el siguiente cuadro:

Tabla 25: Fuentes de generación de residuos en papel y cartón.

Fuentes	Detalle	Tipo de papel sobrante	Origen
<b>Industria</b>	Desperdicios o sobrantes en procesos de fabricación.	Corrugado. Kraft. Plegadiza 1 <sup>a</sup> . Plegadiza 2 <sup>a</sup> .	Averías. Desempaque. Sobrantes. Retal de proceso.
<b>Residencial o doméstico</b>	Residuos del empaque de compras de mercado y mercancías.	Archivo. Blanco. Periódico.	Procesos administrativos. Obsolescencia.
<b>Comercio y Servicios</b>	Residuos del empaque de mercancías y papelería obsoleta de sus procesos administrativos.	Directorio. Revistas. Etc.	Etc.

Fuente: ICONTEC, GTC 53-4, 53-6

Estos residuos, son susceptibles de aprovecharse de diferentes maneras, mediante procesos tales como: Reutilización, reciclaje y aprovechamiento energético.

<sup>41</sup> GTC 53-4 [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/GTC53-4.pdf>

Las Guías Técnicas Colombianas GTC que se han relacionado, sugieren, a la vez, unas condiciones de calidad y limpieza de los residuos así:

Tabla 26 Especificaciones de calidad de los residuos de cartón y papel.

Residuo	Características	Especificaciones	Mezcla permitida
<b>Blanco de 1ª.</b>	Recortes, pedazos, hojas de papel bond blancas, del tipo de papel fino de correspondencia y escritura.	Sin uso y sin impresión alguna.  Sólo será admitido material proveniente de procesos industriales de editoriales, tipografías y preconsumo.	Ninguna.
<b>Archivo blanco.</b>	Pedazos de hojas de papeles blancos, que parte de su superficie tenga impresión.  Hojas y recortes de archivos de papeles bond blancos.	Con parte de su superficie impresa o escrita a una sola tinta negra o azul	
<b>Archivo color.</b>	Pedazos de hojas de papeles de colores tenues.  Hojas y recortes de archivos de papel bond.  Hojas de papel blanco.  Listados de computador impresos o no.	Con parte de su superficie impresa.  Las hojas de papel blanco pueden tener la superficie escrita en varias tintas.	Archivo blanco.
<b>Revistas fibra química.</b>	Revistas secas y limpias (sin lomo).	Impresos sobre papeles satinados o	Blanco bond.

	Libros sin pastas y desperdicios de procesos de editoriales y tipografías.	esmaltados de fibra química	
<b>Revistas fibra mecánica</b>		Impresos sobre papeles satinados o esmaltados de fibra mecánica	
<b>Periódico sin impresión. (P.S.I.)</b>	Recortes y hojas de papel periódico. Desperdicios de procesos industriales y tipografías (Preconsumo).	Sin impresión alguna en su superficie.	Ninguna.
<b>Periódico impreso limpio. (P.I.L.)</b>	Periódico de sobre-edición, resultante de las casas editoriales y agencias distribuidoras, así como el adquirido por recolección en casas particulares.	Secos, que no hayan sufrido deterioro por otro uso, por acción del tiempo (amarillento) o esté impregnado de cualquier elemento contaminante	Revistas impresas en papel. Periódico sin satín o esmalte, Listado de computador elaborado con fibra mecánica.
<b>Directorios</b>	Sobre-ediciones, recortes y guías telefónicas.	Sin lomo, separado por Colores.	Ninguno.
<b>Kraft de 1ª.</b>	Bolsas enteras, rotas, pedazos de material usado y de recolección.	Debidamente sacudidos para eliminar totalmente los residuos del contenido.	Kraft de 1ª.
<b>Kraft 2ª.</b>			
<b>Corrugado planta.</b>	Material de proceso de fabricación de las plantas corrugadoras y	Sin tratamiento químico, parafinado, Hotmelt o barnizado	Recortes de corrugado

	fabricantes de partes interiores.	resistente a la humedad.	planta y Kraft de 1ª.
<b>Corrugado bodega.</b>	Láminas, cajas y pedazos de cartón corrugado usado y de desempaques procedentes del comercio, los supermercados y la recolección callejera.		
<b>Plegadiza de 1ª.</b>	Cajas plegadizas y recortes con o sin impresión.  Material de desperdicio industrial.	Donde el material con que fueron fabricados tenga por lo menos una cara blanca.  Sin tratamiento químico, parafinado, laminado de metal o barnizado.	Ninguno.
<b>Plegadiza de 2ª.</b>	Cajas plegadizas y pedazos, producto de desperdicio industrial en material Kraft plegable y chip, conos para hilos, tubos de material gris, microcorrugado y plegadiza de recolección callejera.	Con o sin impresión.	Plegadiza de 1ª.
<b>Mezclado.</b>	Suma o conjunto de toda clase de papeles, periódicos, cartulinas y cartones.	Libres de suciedad, materiales nocivos y cuerpos extraños.	Todos.

Fuente: ICONTEC, GTC 53-4, 53-6

El proceso de acondicionamiento de los residuos de papeles y cartones para reciclar consiste en darles la limpieza y eliminación de otros materiales y contaminantes indeseables de acuerdo con lo que requiere el proceso industrial para convertirlo

nuevamente en pulpa para la industria papelera y presentarlos en pacas o balas para reducir su volumen, facilitar su manejo y reducir los costos de transporte.

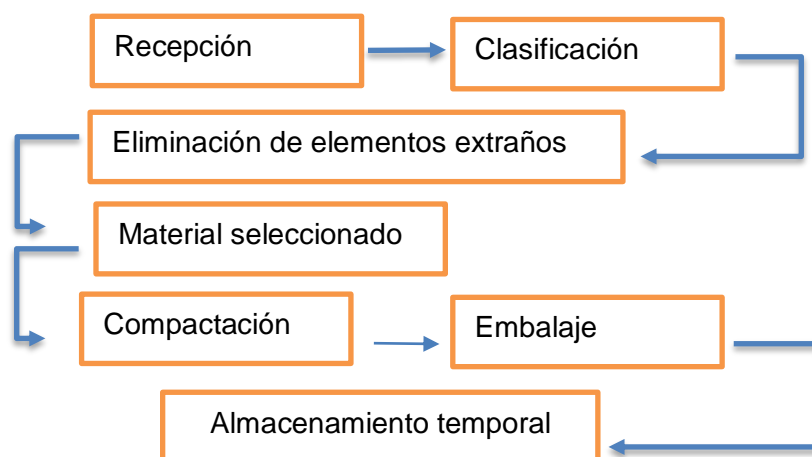
Para el caso del presente proyecto, el proceso que se adelantó comprendía: recibir, clasificar, limpiar, empacar y vender el papel y cartón a las empresas que disponían de la tecnología para terminar el proceso con la elaboración de las láminas de papel y otros productos.

Figura 25: Proceso de compactado de cartón, papel y demás residuos.



Fuente: Elaboración propia. Embalaje de cartón y papel.

Figura 26: Diagrama de bloque proceso reciclaje cartón y papel.





Despacho a cliente.

Fuente: Propia. Sistema de reciclaje cartón y papel.

Figura 27: Prensa hidráulica para compactar papel y cartón.



### Modelo PRENSA-30T

POTENCIA	7.5KW
PRESIÓN	30TONS
DIMENSIONES ÚTILES	APPROX 900X600X900MM
DIM. EXTERIORES	APPROX 1250X850X3000MM
RECORRIDO	APPROX 900MM
PESO APROX	1500KGS

Fuente: Asianmachineryusa.

## 11.2 Necesidad de Materia Prima.

Tabla 27: Materia prima.

MATERIA PRIMA	KILOS AL MES	KILOS EN UN AÑO
Inventario plástico para peletizar. (PEAD,PP)	14.000	168.000
Inventario plástico para aglutinar. (PEBD)	5.000	60.000
Inventario Papel para reciclar.	10.000	120.000
Inventario Cartón para aprovechar.	11.000	132.000
<b>TOTAL</b>	<b>40.000</b>	<b>480.000</b>

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la capacidad máxima de cargue del camión recolector se determinó la cantidad máxima de compra de residuos; teniendo en cuenta que la capacidad de la maquinaria podía ser mayor, pero, se necesitaba otro tipo de estrategia para hacer llegar el material al punto de procesamiento, como proveedores que contaran con el transporte.

### 11.3 Necesidad de Servicios Públicos.

Los servicios públicos que se consumen en mayor medida son los de luz y agua.

La luz, siendo consumida por el total de la maquinaria era necesario contar con corriente trifásica para que resistiera la potencias, que en total se calcula por la suma de sus motores entendiendo que trabajan simultáneamente, para una potencia requerida de 72.5 kW.

Tabla 28: Tarifa servicio de luz.

			NIVEL 1 PROPIEDAD DE CODENSA (\$/kWh)
<b>OFICIAL E INDUSTRIAL SIN CONTRIBUCIÓN</b>	SENCILLA	Monomia	528,2058
	OPCIONES HORARIAS (**)	Punta	536,3292
		Fuera de Punta	525,5319
<b>INDUSTRIAL Y COMERCIAL CON CONTRIBUCIÓN</b>	SENCILLA	Monomia	633,8470
	OPCIONES HORARIAS (**)	Punta	643,5950
		Fuera de Punta	630,6383
<b>INDUSTRIAL SIN CONTRIBUCIÓN</b>	DOBLE HORARIA	Nocturna	535,8771
		Diurna	525,8151
<b>INDUSTRIAL CON CONTRIBUCIÓN</b>	DOBLE HORARIA	Nocturna	643,0525
		Diurna	630,9781

Fuente: Enel.

Las tarifas cobradas por el operador ENEL se calculan por horarios, en este caso se calcula sobre la más alta (\$536 kW/h).<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Tarifas 2019 [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/esp/C3%B1ol/personas/1-17-1/2019/Tarifario-abril-2019.pdf>.

Lo siguiente a considerar es la cantidad de horas que cada máquina permanecerá encendida. Este valor, al multiplicarse por su potencia, dará la energía consumida por cada maquinaria.<sup>43</sup> Teniendo en cuenta una jornada diaria de 8 horas, 6 días en la semana; 25 días promedio mes (ver capacidad de producción) sería igual a:  
 8 horas \* 25 días= 200 horas mes \* 72.5 kW= 14.500 kW/h\* \$536 kW/h = \$ 7.772.000

La única máquina que consume agua es la lavadora de plásticos. Si bien tiene una entrada de agua detallada en sus especificaciones, no se puede tomar este valor para determinar el costo mensual en concepto de gasto de agua. Esto se debe a que el agua, una vez que ingresa a la lavadora, recircula dentro de la misma durante varios ciclos hasta que eventualmente es desechada y cambiada por agua limpia.

En la investigación denominada Estudio de Factibilidad para Planta de Reciclado de Residuos de Plástico, 2014 se afirma que para determinar el consumo de agua, una planta recicladora de plástico consume unos 47.3 galones de agua por cada 1000 libras de material procesado; es decir, 0.3947 m<sup>3</sup>/tonelada.<sup>44</sup>

$$\frac{47.3 \text{ galón}}{1000 \text{ libras}} = \frac{47.3 * 3.785 \text{ litros}}{1000 * 0.4536 \text{ kg}} = 0.3947 \frac{\text{litro}}{\text{kg}} = 394.7 \frac{\text{litro}}{\text{tn}} = 0.3947 \frac{\text{m}^3}{\text{tn}}$$

Teniendo en cuenta que el peso del material que es lavado mes a mes es de 19 toneladas entre plásticos de alta y baja densidad, el requerimiento de este servicio es de: 0.3947 m<sup>3</sup>/t \* 19 toneladas= 7.5 m<sup>3</sup> mensuales.

La empresa aguas de Facatativá cobra por metro cubico consumido \$1.447 pesos,

---

<sup>43</sup> OVIEDO, Tomas. Estudio de Factibilidad para Planta de Reciclado de Residuos de Plástico PET Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2014 P 45.

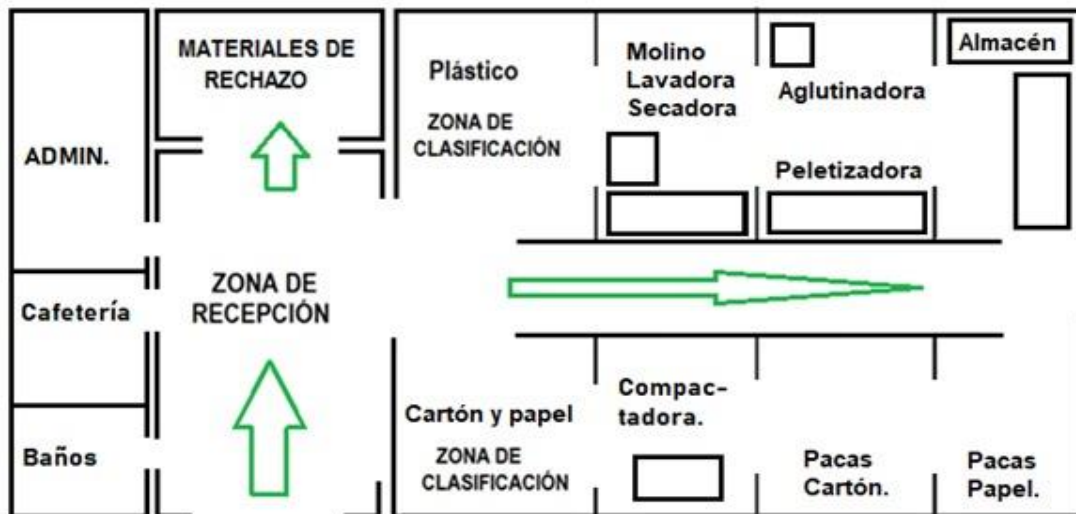
<sup>44</sup> OVIEDO, Tomas. Estudio de Factibilidad para Planta de Reciclado de Residuos de Plástico PET Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2014 P.49

siendo así:  $7.5 \text{ m}^3 \text{ m} * 1.447 = \$10.825$  el costo mensual de agua, lo que se suma a una factura en el sector industrial de barrido y recolección de basuras.

#### 11.4 Diseño de planta física.

Era necesario contar con una planta física en donde se desarrollaran los procesos de manera eficiente (plástico y papel), de manera que el material fluía y no se cortaba la circulación por obstaculizaciones indeseadas, el área requerida era de 400 mtr<sup>2</sup>, se representó en el siguiente gráfico:

Figura 28: Esquema de distribución del espacio físico requerido para la actividad de reciclaje.



Fuente: Elaboración propia.

La actividad inicia cuando el carro descarga la materia prima en la sección destinada para ello, posteriormente los operarios encargados de la selección trabajan separando, limpiando y dejando el material en condiciones propicias para ser

llevado a las maquinas procesadoras, el material rechazado se dirige al contenedor dispuesto al costado de la bodega.

Los materiales seleccionados se traspasan a la zona de acondicionamiento donde son procesados, el cartón y papel es compactado y tiene una zona de almacenamiento por separado; en cuanto al plástico pasa por el molino lavadora secadora, posteriormente se aglutina o peletiza según sea la necesidad y termina siendo empacado en saco de 25 kilos que es almacenado en la zona respectiva.

La bodega también cuenta con una zona de administración donde se llevan a cabo los procesos contables y de toma de decisiones, frente a este espacio se localizan los vistieres, baños y cafetería.

## **11.5 Localización**

La bodega debe estar ubicada según el POT de Facatativá en las áreas de protección de infraestructura para servicios públicos.

Las áreas identificadas para estas labores se localizan según los siguientes números catastrales:

Plantas para el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos: 00-007-0156 completo y 00-007-099 con afectación de 25 hectáreas.

USOS COMPATIBLES: Infraestructura para actividades de reciclaje.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Esquema ordenamiento territorial [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/5eot%20-%20esquema%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20componente%20rural%20-%20facatativ%C3%A0%20-%20cundinamarca%20-%202002.pdf> pag 169.

## 12 ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y LEGAL

### 12.1 Planeación.

La planeación es una actividad que antecede a todo el proceso administrativo y tiene como fin lograr que se cumpla con la misión y propósitos básicos de la organización. En ella:

- Se establece el marco de referencia general para toda la organización.
- Posibilita contar con parámetros para evaluar los resultados.
- Debe abarcar desde periodos largos (planeación estratégica), hasta periodos cortos y actividades rutinarias (planeación operativa).
- Constituye el puente entre la situación actual y el futuro que se desea.
- Facilita que la organización sea capaz de adaptarse a las circunstancias cambiantes de su entorno.
- Su importancia radica en que afecta a las otras etapas del proceso administrativo.
- Es el proceso a través del cual se declara la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación interna y externa de ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias y planes estratégicos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

En este proyecto algunos de los elementos en la planeación estratégica son:

### 12.2 Misión.

Impulsar el desarrollo sustentable de la industria plástica y de papel a través de la promoción del uso correcto y responsable de sus productos contribuyendo así a la defensa y protección del medio ambiente y a la mejora de la calidad de vida.

### **12.3 Visión.**

En el año 2025, se habrá consolidado como una empresa líder en el sector del reciclaje, siendo innovadora y prestando un servicio de calidad, con responsabilidad social y ambiental, mejorando la calidad de vida de los usuarios, y aportando alternativas a la recuperación de los residuos sólidos aprovechables.

### **12.4 Política**

La Política de Calidad y Medioambiente de nuestra empresa está enfocada en la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, quienes son la base primordial de nuestro trabajo.

Alcanzar un alto nivel de calidad, comportamiento ambiental y seguridad y salud de los trabajadores mediante la mejora continua, a través del establecimiento de objetivos concretos y cuantificables cuando sea posible, así como la realización de evaluaciones internas para determinar su adecuación y eficacia.

### **12.5 Filosofía.**

La filosofía empresarial a través de siete principios:

- Primero el cliente; luego, el cliente.
- Creación de valor para nuestros clientes.
- El equipo de trabajo como generador de valor.

- Comportamiento ético personal y profesional.
- Innovación y mejora como norma.
- Transparencia en todos nuestros procesos.
- Proteger el Medio Ambiente (reducir el impacto ambiental de nuestras actividades).

## **12.6 Objetivos organizacionales.**

### **12.6.1 Objetivos de corto plazo.**

Implicar a los colaboradores en nuestros objetivos con una formación y mejora continua.

Mejorar nuestra relación con el medio ambiente y ayudar a la concienciación social.

Mantener un flujo de comunicación con el personal de las diferentes áreas, de esta forma todos estén informados y concienciados.

Formar, motivar y concienciar al personal de la empresa, con el fin de alcanzar un buen funcionamiento organizacional.

### **12.6.2 Objetivos de mediano plazo.**

Mantener un crecimiento constante, colaborando a que lo haga también nuestro entorno.

Detectar y valorar los impactos y aspectos que la empresa provoca al medio ambiente para hacerle frente en una mejora continua.

Promover la mentalización sobre esta política a todos los empleados para hacer frente común en nuestros objetivos.

### 12.6.3 Objetivos de largo plazo.

Renovar el parque de maquinaria.

Mejorar la calidad ofrecida a nuestros clientes.

### 12.7 Logotipo y eslogan.

Figura 29: Logotipo y eslogan.



Fuente: Propia Logotipo.

El logotipo de la empresa, evidencia como primera medida, la palabra ciclo como muestra de la importancia que representa el cuidado del medio ambiente, seguido de la palabra sustentable, como el propósito de mejorar la calidad de vida y el entorno de las personas.

## 12.8 Diagnóstico empresarial DOFA.

Figura 30: D.O.F.A

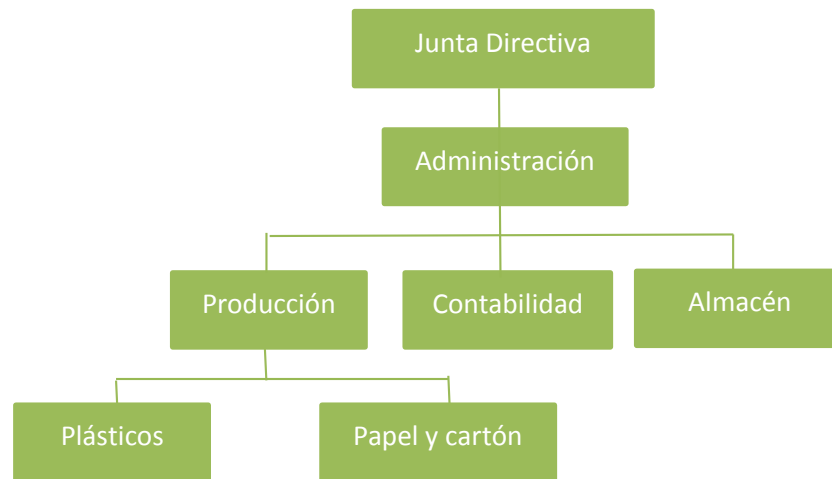
ANALISIS DEL ENTORNO		
	OPORTUNIDAD	AMENAZAS
	1. Ubicación con respecto a los proveedores (personas y empresas) que garantiza el suministro de materiales 2. Desarrollo industrial de la Sabana de Occidente. 3. Interés en la sociedad y desde el Estado por temas de orden ecológico y reciclado. 4. Percepción positiva por parte de los clientes	1. Creacion de empresas en el mismo sector que ejerzan la misma actividad con nuevas propuestas. 2. Empresas con mayor productividad que ofrezcan mayores precios acaparando mercado. 3. Falta de relación con los recicladores, fuente de materia prima. 4. Falta de relacion con unidades que generan grandes volúmenes.
ANALISIS INTERNOS		
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS OFENSIVAS FO	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS FA
1. Conocimiento de los procesos necesarios para el aprovechamiento de residuos sólidos. 2. Mejor calidad que la competencia.	1. Aumentar el segmento de clientes, basandonos en la calidad. 2. Tener el conocimiento necesario de los procesos de aprovechamiento para contribuir a la sociedad en temas de orden ecologico.	1. Producir productos de buena calidad, para que la llegada de nuevas empresas no afecten nuestras ventas. 2. Incentivar a los recicladores a traves de precios llamativos y compras permanentes.
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS ADAPTIVAS DO	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA DA
1. Largo proceso de aprendizaje para la mano de obra. 3. Escasez de materia prima.	1. Aprovechar la ubicación de la empresa, para que el suministro del material sea constante y no haya escasez. 2. Contratar personal con experiencia	1. Ofrecer productos de calidad para que nuestros clientes siempre esten satisfechos. 2. Tener una excelente relación con los proveedores, para fidelizar el lazo comercial.

Fuente: Elaboración propia. Matriz DOFA.

## 12.9 Estructura organizacional.

Es conveniente establecer una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), forma jurídica permitida en Colombia pues, las SAS, no exigen un número mínimo de accionistas y, de hecho, permiten la unipersonalidad. Además, se constituyen por documento privado que ha de registrarse en la Cámara de Comercio, facilitando este requerimiento legal.

Figura 31: Organigrama.



Fuente: Elaboración Propia

### 12.10 Necesidad de recursos humanos.

Los procedimientos que se llevaron a cabo en el desarrollo normal de la actividad de recuperación demandaron colaboradores tanto en el área administrativa como en el área operativa, siendo este último el área fundamental de desarrollo, desde la recolección de materia prima hasta el despacho del producto terminado, es por ello que fue necesario la colaboración de:

- **Operación Plástico.**
  - 2 Operarios de selección de plástico.
  - 1 Operario de molino.
  - 1 Operario de lavado y secado.
  - 1 Operario de aglutinadora y peletizadora.
- **Operación Cartón y papel.**
  - 1 Operario de selección de cartón y papel.

1 Operario de compactadora.

- **Operación recolección y venta de materiales.**

1 Auxiliar de cargue y descargue.

1 Conductor.

- **Administración**

1 Auxiliar Contable.

1 Contador.

### **12.11 Manual de funciones.**

- Operario de producción: Manipular maquinaria y equipos que permiten el aprovechamiento de las materias recicladas en procesos que van desde el separado de la materia hasta el tratamiento del producto final.
- Auxiliar de cargue y descargue: Realizar las operaciones auxiliares de recepción, colocación, mantenimiento y expedición de cargas en el almacén de forma integrada en el equipo. Preparar pedidos de forma eficaz y eficiente, siguiendo procedimientos establecidos.
- Conductor: Ejecutar las labores de conducción de vehículos automotores, con el fin de movilizar personas y materiales, es el principal encargado del cargue y descargue de los materiales. <sup>46</sup>
- Auxiliar Contable: Efectuar asientos de las diferentes cuentas, revisando, clasificando y registrando documentos, a fin de mantener actualizados los movimientos contables que se realizan en la Institución.
- Contador: Es el encargado de dirigir y realizar todas las actividades contables de la empresa, incluyen la preparación, actualización e interpretación de los

---

<sup>46</sup> Manual de funciones, [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://relacioneslaboralesena.files.wordpress.com/2012/04/nuevo-manual-de-funciones-y-requerimientos.pdf>

documentos contables y estados financieros, así como otros deberes relacionados con área de contabilidad.

## **12.12 Manual de procedimientos.**

- **Operación Plástico.**

Selección de plástico: Los plásticos deben ser separados según sea el tipo de resina y las características propias de su tipo de material, a estos plásticos se les retiran las impurezas, metales, y otros productos que no corresponden con la homogeneidad del plástico, posteriormente se separan según sea su color y finalmente se empacan en “big bags” para quedar a disposición del próximo proceso.

Molino: En este proceso el material llega previamente empacado y separado para ser destrozado en piezas de 1 cm cuadrado alcanzando la granulometría adecuada, material que será llevado al proceso de lavado y secado por medio del tubo succionador.

Lavado y secado: Este proceso le da la calidad y pureza al material, pues este, es lavado con una solución detergente y secado a gas o con movimientos centrífugos que lo dejan parcialmente seco, posteriormente se debe llevar nuevamente al molino donde al ser remolido se ejerce un calentamiento natural de la máquina que termina el proceso de secado.

Aglutinadora: Proceso en el cual el plástico es aglomerado por la acción del calentamiento propio de la fricción del movimiento de las espas con el plástico, este procedimiento le permite mezclarse con otros tipos de material alcanzando mayores propiedades en resistencia, calidad, o matiz.

Peletizadora: El procedimiento de peletizado inicia con el material molido de alta densidad que previamente quedo en bultos, lavado y seco; este material es depositado dentro del dosificador de la maquina donde es derretido a alta temperatura pasando por el tornillo distribuidor, posteriormente alcanza una rejilla

de salida de material que debe ser limpiada frecuentemente cuando el material queda con impurezas, aquí es enfriado mediante una tolva con agua a temperatura ambiente, para finalmente ser cortado en trozos de 1 centímetro de longitud dando por terminado el procedimiento.

- **Operación Cartón y papel.**

Selección de cartón y papel: Tanto el cartón como el papel llevan un procedimiento donde se separa y limpia el material de impurezas causadas por la recolección o no separación adecuada previamente, el material queda a disposición de la maquina compactadora.

Compactadora: Este procedimiento consiste en utilizar la presión del matillo de la maquinaria para comprimir los materiales, que, de no ser así, alcanzaría volúmenes muy altos con pesos muy bajos.

## 13 ESTUDIO FINANCIERO

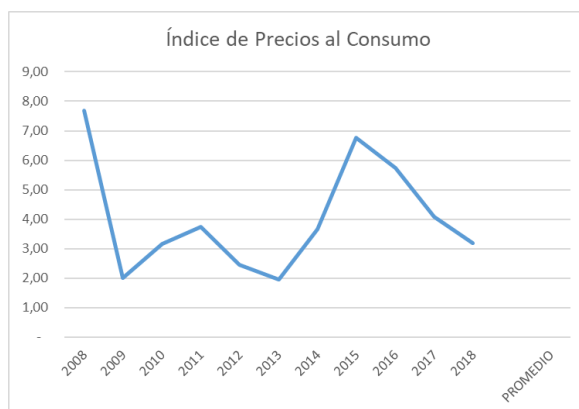
### 13.1 Consideraciones generales.

Teniendo en cuenta las variables económicas del país y el índice que mide el costo de los bienes y servicios de consumo, junto con las acciones de política monetaria, se determina el incremento en los precios anuales,

El emisor reitera la meta de inflación de 3%, en un rango de 2% a 4%. El resultado de inflación podrá oscilar alrededor de este nivel, dependiendo de choques macroeconómicos o sectoriales y de la propia dinámica del proceso inflacionario.

Las expectativas de inflación obtenidas a partir de la encuesta a analistas financieros por el Emisor registraron cambios leves, con base en la siguiente información se estima el incremento en los precios anuales para los siguientes 5 años:

Figura 32: Tendencia del IPC



AÑO	IPC
2008	7,67
2009	2,00
2010	3,17
2011	3,73
2012	2,44
2013	1,94
2014	3,66
2015	6,77
2016	5,75
2017	4,09
2018	3,18
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,04</b>

**Fuente: Banco de la República**

Para la proyección de ingresos, costos y gastos; se tendrá como referente el índice de precios al consumidor IPC anual promedio de los años 2008 a 2018 (4.04%).

### 13.2 Inversiones

Tabla 29: Inversiones fijas

Descripción	Cantidad	Total
<b>PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO</b>		<b>\$ 105.720.000</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>		<b>\$ 43.120.000</b>
Molino	1	\$ 10.000.000
Lavadora Industrial	1	\$ 5.000.000
Secadora Industrial	1	\$ 5.000.000
Peletizadora	1	\$ 17.400.000
Aglutinadora	1	\$ 8.120.000
Compactadora	1	\$ 15.000.000
<b>Equipo de oficina</b>		<b>\$ 1.000.000</b>
Fotocopiadora-Impresora	1	\$ 1.000.000
<b>Equipo de cómputo y comunicación</b>		<b>\$ 1.600.000</b>
Computadores	2	\$ 1.600.000
<b>Flota y equipo de transporte</b>		<b>\$ 60.000.000</b>
Camión	1	\$ 60.000.000

Tabla 30: inversiones diferidas

Descripción	Cantidad	Total
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>		<b>\$ 3.260.000</b>
Póliza de seguros contra incendio	1	\$ 1.140.000
Papelería	1	\$ 780.000
Escritorios	2	\$ 800.000
SOAT	1	\$ 540.000

**TOTAL INVERSIONES**

**\$ 108.980.000**

### 13.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo es la liquidez que se debe tener para comprar la materia prima, este rubro se determinó para un mes de trabajo:

Tabla 31: Capital de trabajo.

Descripción				TOTAL	Ciclo operativo
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>\$ 39.022.032</b>	
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>COSTO POR UNIDAD</b>	<b>\$ 23.000.000</b>	
Inventario plástico para moler.(PEAD,PP)	14000	KILOS	\$ 800	\$ 11.200.000	1 MES
Inventario plástico para aglutinar y peletizar. (PEBD)	5000	KILOS	\$ 700	\$ 3.500.000	1 MES
Inventario Papel para reciclar.	10000	KILOS	\$ 500	\$ 5.000.000	1 MES
Inventario Cartón para aprovechar.	11000	KILOS	\$ 300	\$ 3.300.000	1 MES

### 13.4 Financiamiento

La financiación será en un 60% por deuda financiera a 5 años, por medio de un crédito al 1.8% mes vencido (22.45% EA); por otro lado, el 40% restante serán por fondos propios. A continuación, se presentan las condiciones y la amortización.

Crédito: 60% del monto total, es decir \$ 99.227.697.

El valor de la cuota fue calculado mediante el método francés; en este método las cuotas son fijas, es decir, todos los periodos se pagan la misma cuota.

Para hallar la cuota utilizando el método francés, se usó la siguiente fórmula:

$$R = P [(i (1 + i)^n) / ((1 + i)^n - 1)]$$

Donde:

R = renta (cuota).

P = principal (préstamo adquirido).

i = tasa de interés.

n = número de periodos.

Para hallar los intereses, para el primer periodo, se aplica la tasa de interés sobre el préstamo, y luego sobre los saldos que van quedando; para hallar las amortizaciones se resta los intereses a las cuotas; y para hallar los saldos de la deuda se resta las amortizaciones a los saldos anteriores.<sup>47</sup>

Tabla 32: Plan de amortización de la deuda.

AMORTIZACION DEL CREDITO ANUAL (CON BASE EN VALORES MENSUALES)					
PERIODOS	SALDO	PAGO	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO FINAL
1	\$ 99.227.698	\$ 31.829.458	\$ 19.121.183	\$ 12.708.275	\$ 86.519.423
2	\$ 86.519.423	\$ 31.829.458	\$ 16.268.175	\$ 15.561.283	\$ 70.958.140
3	\$ 70.958.140	\$ 31.829.458	\$ 12.774.667	\$ 19.054.791	\$ 51.903.349
4	\$ 51.903.349	\$ 31.829.458	\$ 8.496.867	\$ 23.332.591	\$ 28.570.758
5	\$ 28.570.758	\$ 31.829.458	\$ 3.258.700	\$ 28.570.758	\$ 0
0					

Los valores de la tabla de amortización anual del crédito bancario son con base a la amortización mensual con la tasa mensual.

<sup>47</sup> Como calcular la cuota de un préstamo [Consultado: 28 de mayo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.crecenegocios.com>

### 13.5 Costos de Producción

Tabla 33: Costos, materia prima.

PRESUPUESTO DE COSTOS TOTAL DE MATERIA PRIMA					
MATERIA PRIMA	2019	2020	2021	2022	2023
Inventario plástico para peletizar.	134.400.000	153.812.736	176.029.448	201.455.141	230.553.322
Inventario plástico para aglutinar.	42.000.000	48.066.480	55.009.202	62.954.732	72.047.913
Inventario Papel para reciclar.	60.000.000	68.666.400	78.584.575	89.935.331	102.925.590
Inventario Cartón para provechar.	39.600.000	45.319.824	51.865.819	59.357.318	67.930.889
<b>TOTAL</b>	<b>\$236.400.000</b>	<b>\$ 270.545.616</b>	<b>\$309.623.225</b>	<b>\$354.345.203</b>	<b>\$405.526.825</b>

Tabla 34: Costos, mano de obra.

PRESUPUESTOS DE COSTO DE MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN					
COSTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sueldo Operarios	\$77.549.568	\$80.682.571	\$83.942.146	\$87.333.409	\$ 90.861.679
Auxilio de Transporte	\$ 5.821.920	\$ 6.057.126	\$ 6.301.833	\$ 6.556.428	\$ 6.821.307
Cesantías	\$ 6.944.845	\$ 7.225.417	\$ 7.517.324	\$ 7.821.023	\$ 8.136.993
Interés sobre Cesantías	\$ 69.448	\$ 72.254	\$ 75.173	\$ 78.210	\$ 81.370
Prima de Servicios	\$ 6.944.845	\$ 7.225.417	\$ 7.517.324	\$ 7.821.023	\$ 8.136.993
Vacaciones	\$ 3.233.817	\$ 3.364.463	\$ 3.500.388	\$ 3.641.803	\$ 3.788.932
ARL	\$ 1.889.107	\$ 1.965.427	\$ 2.044.831	\$ 2.127.442	\$ 2.213.390
Aporte a Fondo de Pensiones	\$ 9.305.948	\$ 9.681.908	\$10.073.058	\$10.480.009	\$ 10.903.401
Aporte a Caja Compensación Familiar	\$ 3.101.983	\$ 3.227.303	\$ 3.357.686	\$ 3.493.336	\$ 3.634.467
<b>TOTAL</b>	<b>\$114.861.482</b>	<b>\$119.501.886</b>	<b>\$124.329.762</b>	<b>\$129.352.684</b>	<b>\$ 134.578.533</b>

Tabla 35: Costos, CIF.

<b>PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</b>					
<b>CIF PROCESO PLASTICO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTO	\$2.700.000	\$2.809.080	\$2.922.567	\$3.040.639	\$ 3.163.480
ENERGIA	\$65.284.800	\$67.922.306	\$70.666.367	\$73.521.288	\$ 76.491.548
LONAS	\$ 2.764.800	\$ 2.876.498	\$ 2.992.708	\$ 3.113.614	\$ 3.239.404
MANTENIMIENTO DE MAQUINAS	\$ 3.000.000	\$ 3.121.200	\$ 3.247.296	\$ 3.378.487	\$ 3.514.978
PIOLA	\$ 360.000	\$ 374.544	\$ 389.676	\$ 405.418	\$ 421.797
SODA CAUSTICA	\$ 3.840.000	\$ 3.995.136	\$ 4.156.539	\$ 4.324.464	\$ 4.499.172
JABON EN POLVO	\$ 1.920.000	\$ 1.997.568	\$ 2.078.270	\$ 2.162.232	\$ 2.249.586
ARRIENDO	\$33.600.000	\$34.957.440	\$36.369.721	\$37.839.057	\$ 39.367.755
DESPERDICIO NORMAL EN PLASTICOS	\$21.120.000	\$21.973.248	\$22.860.967	\$23.784.550	\$ 24.745.446
	<b>\$134.589.600</b>	<b>\$140.027.020</b>	<b>\$145.684.111</b>	<b>\$151.569.750</b>	<b>\$ 157.693.167</b>

<b>CIF PROCESO PAPEL Y CARTÓN</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
ENERGIA	\$ 18.652.800	\$ 19.406.373	\$20.190.391	\$ 21.006.082	\$ 21.854.728
ARRIENDO	\$ 9.600.000	\$ 9.987.840	\$10.391.349	\$ 10.811.159	\$ 11.247.930
ALAMBRE	\$ 3.600.000	\$ 3.745.440	\$ 3.896.756	\$ 4.054.185	\$ 4.217.974
MANTENIMIENTO DE MAQUINAS	\$ 600.000	\$ 624.240	\$649.459	\$ 675.697	\$ 702.996
	<b>\$32.452.800</b>	<b>\$33.763.893</b>	<b>\$35.127.954</b>	<b>\$36.547.124</b>	<b>\$ 38.023.628</b>

Tabla 36: Costo unitario

<b>PROYECCION DE NECESIDADES DE MATERIA PRIMA UNIDADES</b>			<b>COSTO UNITARIO MP</b>	<b>COSTO UNITARIO MO</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>AÑO 1 TOTAL KILOS</b>		
Inventario plástico para moler.(PEAD,PP)	KILO	168.000	\$ 800	\$ 258
Inventario plástico para aglutinar y peletizar. (PEBD)	KILO	60.000	\$ 700	\$ 240
Inventario Papel para reciclar.	KILO	120.000	\$ 500	\$ 83
Inventario Cartón para aprovechar.	KILO	132.000	\$ 300	\$ 75

### 13.6 Ingresos proyectados.

Tabla 37: Ingresos.

ESTIMACIÓN DE INGRESOS					
INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inventario plástico para moler.(PEAD,PP)	\$ 369.600.000	\$ 422.985.024	\$ 484.080.981	\$ 554.001.638	\$ 634.021.634
Inventario plástico para aglutinar y peletizar. (PEBD)	\$ 114.000.000	\$ 130.466.160	\$ 149.310.692	\$ 170.877.129	\$ 195.558.621
Inventario Papel para reciclar.	\$ 108.000.000	\$ 12.599.520	\$ 141.452.235	\$ 161.883.595	\$ 185.266.062
Inventario Cartón para aprovechar.	\$ 85.800.000	\$ 98.192.952	\$ 112.375.942	\$ 128.607.523	\$ 147.183.594
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 677.400.000</b>	<b>\$ 775.243.656</b>	<b>\$ 887.219.850</b>	<b>\$ 1.015.369.885</b>	<b>\$ 1.162.029.911</b>

### 13.7 Gastos Administrativos y de Ventas

#### Presupuesto de Nomina Administración

Tabla 38 Nómina administración.

GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN.					
	2019	2020	2021	2022	2023
Sueldo	\$ 24.000.000	\$ 24.969.600	\$ 25.978.372	\$ 27.027.898	\$ 28.119.825
Auxilio de Transporte	\$ 1.164.384	\$ 1.211.425	\$ 1.260.367	\$ 1.311.286	\$ 1.364.261
Cesantías	\$ 2.096.193	\$ 2.180.879	\$ 2.268.987	\$ 2.360.654	\$ 2.456.024
Interés sobre Cesantías	\$ 20.962	\$ 21.809	\$ 22.690	\$ 23.607	\$ 24.560
Prima de Servicios	\$ 2.096.193	\$ 2.180.879	\$ 2.268.987	\$ 2.360.654	\$ 2.456.024
Vacaciones	\$ 1.04.355	\$ 1.091.749	\$ 1.135.855	\$ 1.181.744	\$ 1.229.486
ARL	\$ 125.280	\$ 130.341	\$ 135.607	\$ 141.086	\$ 146.785
Aporte a Fondo de Pensiones	\$ 2.880.000	\$ 2.996.352	\$ 3.117.405	\$ 3.243.348	\$ 3.374.379
Aporte a Caja de Compensación Familiar	\$ 960.000	\$ 998.784	\$ 1.039.135	\$ 1.081.116	\$ 1.124.793
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 34.392.367</b>	<b>\$ 35.781.819</b>	<b>\$ 37.227.404</b>	<b>\$ 38.731.391</b>	<b>\$ 40.296.140</b>

El auxilio de transporte y el salario de los empleados aumentara anualmente de acuerdo a la inflación del 4.04%

## Presupuesto de Nomina Ventas

Tabla 39: Nómina Ventas.

<b>GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS</b>					
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Sueldo	\$ 26.400.000	\$ 27.466.560	\$ 28.576.209	\$ 29.730.688	\$ 30.931.808
Auxilio de Transporte	\$ 1.164.384	\$ 1.211.425	\$ 1.260.367	\$ 1.311.286	\$ 1.364.261
Cesantías	\$ 2.296.113	\$ 2.388.876	\$ 2.485.387	\$ 2.585.796	\$ 2.690.263
Interés sobre Cesantías	\$ 22.961	\$ 23.889	\$ 24.854	\$ 25.858	\$ 26.903
Prima de Servicios	\$ 2.296.113	\$ 2.388.876	\$ 2.485.387	\$ 2.585.796	\$ 2.690.263
Vacaciones	\$ 1.149.435	\$ 1.195.872	\$ 1.244.185	\$ 1.294.450	\$ 1.346.746
ARL	\$ 644.160	\$ 670.184	\$ 697.260	\$ 725.429	\$ 754.736
Aporte a Fondo de Pensiones	\$ 3.168.000	\$ 3.295.987	\$ 3.429.145	\$ 3.567.683	\$ 3.711.817
Aporte a Caja de Compensación Familiar	\$ 1.056.000	\$ 1.098.662	\$ 1.143.048	\$ 1.189.228	\$ 1.237.272
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 38.197.166</b>	<b>\$ 39.740.332</b>	<b>\$ 41.345.841</b>	<b>\$ 43.016.213</b>	<b>\$44.754.068</b>

El auxilio de transporte y el salario de los empleados aumentara anualmente de acuerdo a la inflación del 4,04%

Por otra parte, derivado del préstamo (60% de la financiación del proyecto) surgen gastos financieros, que se especifican en la tabla de amortización anterior. No obstante, las proyecciones de los costos y gastos serían.

Tabla 40: Gastos financieros.

<b>GASTOS FINANCIEROS</b>					
	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Intereses	\$ 19.121.183	\$ 16.268.175	\$ 12.774.667	\$ 8.496.867	\$ 1.805.332
Gastos bancarios	\$ 560.000	\$ 582.624	\$ 606.162	\$ 630.651	\$ 656.129
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 19.681.183</b>	<b>\$ 16.850.799</b>	<b>\$ 13.380.829</b>	<b>\$ 9.127.518</b>	<b>\$ 2.461.462</b>

## 13.8 Activos Depreciables

Tabla 41: Depreciación Producción.

ACTIVO	VALOR DEL BIEN	VIDA UTIL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VALOR SALVAMENTO
Molino	\$10.000.000	10 AÑOS	\$1.000.000	\$1.000.000	\$1.000.000	\$1.000.000	\$1.000.000	\$ 5.000.000
Lavadora Industrial	\$ 5.000.000	10 AÑOS	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 2.500.000
Secadora Industrial	\$ 5.000.000	10 AÑOS	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 2.500.000
Peletizadora	\$17.400.000	10 AÑOS	\$1.740.000	\$1.740.000	\$1.740.000	\$1.740.000	\$1.740.000	\$ 8.700.000
Aglutinadora	\$ 8.120.000	10 AÑOS	\$ 812.000	\$ 812.000	\$ 812.000	\$ 812.000	\$ 812.000	\$ 4.060.000
Compactadora	\$15.000.000	10 AÑOS	\$1.500.000	\$1.500.000	\$1.500.000	\$1.500.000	\$500.000	\$ 7.500.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$120.520.000</b>		<b>\$6.052.000</b>	<b>\$ 6.052.000</b>	<b>\$ 6.052.000</b>	<b>\$6.052.000</b>	<b>\$6.052.000</b>	<b>\$ 30.260.000</b>

Tabla 42: Depreciación Administración.

ACTIVO	VALOR DEL BIEN	VIDA UTIL	2019	2020	2021	2022	2023
COMPUTADORES (2)	\$ 1.600.000	5 AÑOS	\$ 320.000	\$ 320.000	\$ 320.000	\$ 320.000	\$ 320.000
FOTOCOPIADORA -IMPRESORA	\$ 1.000.000	5 AÑOS	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.600.000</b>		<b>\$ 520.000</b>	<b>\$ 520.000</b>	<b>\$ 520.000</b>	<b>\$ 520.000</b>	<b>\$ 520.000</b>

Tabla 43: Depreciación Ventas

ACTIVO	VALOR DEL BIEN	VIDA UTIL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Camión	\$ 60.000.000	5 AÑOS	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 60.000.000</b>		<b>\$12.000.000</b>	<b>\$ 12.000.000</b>	<b>\$ 12.000.000</b>	<b>\$ 12.000.000</b>	<b>\$ 12.000.000</b>

## 13.9 Estados Financieros

Tabla 44: Estados pérdidas y ganancias.

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>					
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
INGRESOS X VENTAS	\$ 677.400.000	\$ 775.243.656	\$ 887.219.850	\$ 1.015.369.885	\$ 1.162.029.911
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 518.303.882	\$ 563.838.415	\$ 614.765.052	\$ 671.814.761	\$ 735.822.152
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ 159.096.118</b>	<b>\$ 211.405.241</b>	<b>\$ 272.454.797</b>	<b>\$ 343.555.124</b>	<b>\$ 426.207.759</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>\$ 96.320.229</b>	<b>\$ 97.953.970</b>	<b>\$ 101.621.385</b>	<b>\$ 105.451.722</b>	<b>\$ 109.452.561</b>
ADMINISTRACION	\$ 45.773.063	\$ 46.213.638	\$ 48.275.544	\$ 50.435.509	\$ 52.698.493
VENTAS	\$ 50.547.166	\$ 51.740.332	\$ 53.345.841	\$ 55.016.213	\$ 56.754.068
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>\$ 62.775.889</b>	<b>\$ 113.451.272</b>	<b>\$ 170.833.412</b>	<b>\$ 238.103.402</b>	<b>\$ 316.755.198</b>
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>	<b>\$ 20.492.281</b>	<b>\$ 17.540.876</b>	<b>\$ 13.922.715</b>	<b>\$ 9.487.945</b>	<b>\$ 2.461.462</b>
GASTOS FINANCIEROS	\$ 20.492.281	\$ 17.540.876	\$ 13.922.715	\$ 9.487.945	\$ 2.461.462
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ 42.283.608</b>	<b>\$ 95.910.396</b>	<b>\$ 156.910.697</b>	<b>\$ 228.615.458</b>	<b>\$ 314.293.736</b>
IMPUESTOS 33%	\$ 13.953.591	\$ 31.650.431	\$ 51.780.530	\$ 75.443.101	\$ 103.716.933
<b>UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO</b>	<b>\$ 28.330.018</b>	<b>\$ 64.259.965</b>	<b>\$ 105.130.167</b>	<b>\$ 153.172.357</b>	<b>\$ 210.576.803</b>

Tabla 45: Estado de la situación financiera.

	ESTADO DE LA SITUACION FINANCIERA					
	INICIAL	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
CAJA Y BANCOS	\$ 24.582.664,00	\$ 100.329.368,75	\$ 166.939.960,46	\$ 270.779.055,25	\$ 418.201.080,02	\$ 617.567.188,10
CUENTAS POR COBRAR						
INVENTARIOS	\$ 39.022.032,00					
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 63.604.696,00</b>	<b>\$ 100.329.368,75</b>	<b>\$ 166.939.960,46</b>	<b>\$ 270.779.055,25</b>	<b>\$ 418.201.080,02</b>	<b>\$ 617.567.188,10</b>
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>						
<b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>		\$ 105.720.000,00	\$ 105.720.000,00	\$ 105.720.000,00	\$ 105.720.000,00	\$ 105.720.000,00
TERRENOS						
CONSTRUCCIONES						
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 43.120.000,00	\$ 43.120.000,00	\$ 43.120.000,00	\$ 43.120.000,00	\$ 43.120.000,00	\$ 43.120.000,00
EQUIPO DE OFICINA	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
EQUIPO DE COMPUTO	\$ 1.600.000,00	\$ 1.600.000,00	\$ 1.600.000,00	\$ 1.600.000,00	\$ 1.600.000,00	\$ 1.600.000,00
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORT	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00
DEPRECIACION ACUMULADA		\$ 18.572.000,00	\$ 37.144.000,00	\$ 55.716.000,00	\$ 74.288.000,00	\$ 92.860.000,00
<b>DIFERIDOS</b>						
ESCRITORIOS	\$ 800.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
CARGOS DIFERIDOS						
POLIZA DE SEGURO CONTRA INCE	\$ 1.140.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PAPELERIA	\$ 780.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
SOAT	\$ 350.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL ACTIVOS NO CORRIENTE</b>	<b>\$ 108.790.000,00</b>	<b>\$ 87.148.000,00</b>	<b>\$ 68.576.000,00</b>	<b>\$ 50.004.000,00</b>	<b>\$ 31.432.000,00</b>	<b>\$ 12.860.000,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$ 172.394.696,00</b>	<b>\$ 187.477.368,75</b>	<b>\$ 235.515.960,46</b>	<b>\$ 320.783.055,25</b>	<b>\$ 449.633.080,02</b>	<b>\$ 630.427.188,10</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
OBLIGACIONES FINANCIERA	\$ 103.436.817,60	\$ 90.189.472,81	\$ 73.968.099,12	\$ 54.105.027,03	\$ 29.782.695,26	\$ -
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>\$ 103.436.817,60</b>	<b>\$ 90.189.472,81</b>	<b>\$ 73.968.099,12</b>	<b>\$ 54.105.027,03</b>	<b>\$ 29.782.695,26</b>	<b>\$ -</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
APORTES SOCIALES	\$ 68.957.878,40	\$ 68.957.878,40	\$ 68.957.878,40	\$ 68.957.878,40	\$ 68.957.878,40	\$ 68.957.878,40
UTILIDAD DEL EJERCICIO		\$ 28.330.017,54	\$ 64.259.965,41	\$ 105.130.166,87	\$ 153.172.356,55	\$ 210.576.803,34
UTILIDAD ACUMULADA			\$ 28.330.017,54	\$ 92.589.982,95	\$ 197.720.149,82	\$ 350.892.506,36
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$ 68.957.878,40</b>	<b>\$ 97.287.895,94</b>	<b>\$ 161.547.861,35</b>	<b>\$ 266.678.028,22</b>	<b>\$ 419.850.384,76</b>	<b>\$ 630.427.188,10</b>
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 172.394.696,00</b>	<b>\$ 187.477.368,75</b>	<b>\$ 235.515.960,46</b>	<b>\$ 320.783.055,25</b>	<b>\$ 449.633.080,02</b>	<b>\$ 630.427.188,10</b>

## 13.10 Flujo de Caja

Tabla 46. Flujo de Caja

INGRESOS	INICIAL	2019	2020	2021	2022	2023
INGRESOS OPERACIONALES		\$ 677.400.000	\$ 775.243.656	\$ 887.219.850	\$ 1.015.369.885	\$ 1.162.029.911
INGRESOS NO OPERACIONALES						
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>\$ 677.400.000,00</b>	<b>\$ 775.243.656,00</b>	<b>\$ 887.219.849,67</b>	<b>\$ 1.015.369.884,76</b>	<b>\$ 1.162.029.910,91</b>
EGRESOS						
COSTOS DE PRODUCCION		\$ 518.303.882	\$ 390.671.742	\$ 434.602.446	\$ 484.373.585	\$ 540.808.353
GASTOS DE ADMINISTRACION		\$ 43.673.063	\$ 45.693.638	\$ 47.755.544	\$ 49.915.509	\$ 52.178.493
GASTOS EN VENTAS		\$ 38.197.166,32	\$ 39.740.331,84	\$ 41.345.841,24	\$ 43.016.213,23	\$ 44.754.068,25
GASTOS FINANCIEROS		\$ 20.492.280,61	\$ 17.540.875,70	\$ 13.922.715,32	\$ 9.487.944,58	\$ 2.461.461,70
DEPRECIACION		\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00
AMORTIZACION		\$ 3.070.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>\$ 642.308.392</b>	<b>\$ 512.218.587</b>	<b>\$ 556.198.546</b>	<b>\$ 605.365.251</b>	<b>\$ 658.774.375</b>
<b>FCAI</b>		<b>\$ 35.091.608,26</b>	<b>\$ 263.025.069,10</b>	<b>\$ 331.021.303,37</b>	<b>\$ 410.004.633,38</b>	<b>\$ 503.255.535,68</b>
IMPUESTOS		\$ 11.580.230,73	\$ 86.798.272,80	\$ 109.237.030,11	\$ 135.301.529,02	\$ 166.074.326,77
<b>FCDI</b>		<b>\$ 23.511.377,54</b>	<b>\$ 176.226.796,29</b>	<b>\$ 221.784.273,26</b>	<b>\$ 274.703.104,37</b>	<b>\$ 337.181.208,90</b>
DEPRECIACION		\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00	\$ 18.572.000,00
AMORTIZACION		\$ 3.070.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
ABONO A CAPITAL		\$ 13.247.344,79	\$ 16.221.373,69	\$ 19.863.072,09	\$ 24.322.331,77	\$ 29.782.695,26
VALOR DE RESCATE						\$ 30.260.000,00
INVERSION Y/O REINVERSION	\$ 172.394.696,00					
INGRESO CREDITO	\$ 103.436.817,60					
<b>FCN</b>	<b>\$ (68.957.878,40)</b>	<b>\$ 31.906.032,75</b>	<b>\$ 178.577.422,60</b>	<b>\$ 220.493.201,17</b>	<b>\$ 268.952.772,60</b>	<b>\$ 356.230.513,65</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
FCI	\$ 103.436.818	\$ 699.042.000	\$ 793.815.656	\$ 905.791.850	\$ 1.033.941.885	\$ 1.210.861.911
FCE	\$ 172.394.696	\$ 667.135.967	\$ 615.238.233	\$ 685.298.649	\$ 764.989.112	\$ 854.631.397
FCN	\$ (68.957.878)	\$ 31.906.033	\$ 178.577.423	\$ 220.493.201	\$ 268.952.773	\$ 356.230.514

### 13.11 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es aquella situación, en la cual la empresa produce y vende un volumen exactamente necesario, que sólo le permite cubrir la totalidad de sus costos y gastos, de tal manera que no tenga utilidades ni pérdidas. Es natural que, si la empresa logra producir y vender un volumen superior al de su punto de equilibrio, obtendrá ganancias. En cambio, si no logra alcanzar el nivel de producción correspondiente a su punto de equilibrio, sufrirá pérdidas. Existen tres métodos para calcular el punto de equilibrio:

- 1. Método de Ecuación:** Mediante este método obtenemos el punto de equilibrio en unidades producidas, para lo cual utilizamos una incógnita en número de unidades, el resultado que se obtiene, es el punto de equilibrio
- 2. Método de margen de contribución:** El margen financiero es el resultado de la diferencia entre las ventas unitarias menos los costos variables unitarios de la empresa. Es decir; el margen financiero, es la proporción de las ventas destinadas a cubrir los costos fijos y la utilidad.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Margen de Contribución}}$$

- 3. Método Gráfico:** Este método hace posible la representación gráfica, de las relaciones existentes, entre el volumen de ventas y los Costos Fijos y Variables.

Para encontrar el punto de equilibrio utilizamos la siguiente fórmula:<sup>48</sup>

$$P. \text{ Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Costos Variables}}}$$

---

<sup>48</sup> Metodo de Punto de Equilibrio [Consultado: 28 de mayo de 2019]. Disponible en Internet <http://puntodeequilibriome|todosabigail.blogspot.com/>.

## Ventas

El método utilizado en este proyecto para hallar el punto de equilibrio fue el Método de Margen de Contribución, debido a que es el más apropiado cuando se manejan múltiples productos, estos datos fueron representados mediante una gráfica como se muestra a continuación.

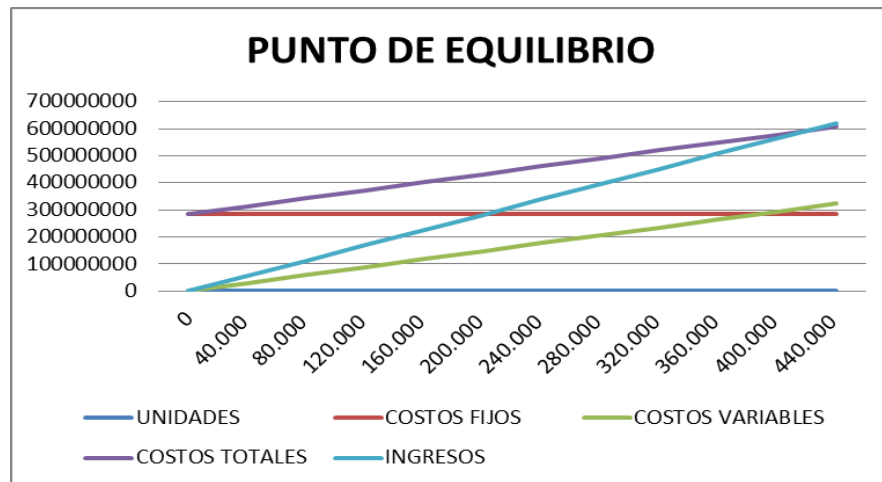
Tabla 47. Punto de Equilibrio

UNIDADES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	INGRESOS
0	283.854.910	-	283.854.910	\$ -
40.000	283.854.910	29.462.464	313.317.374	\$ 56.450.000
80.000	283.854.910	58.924.928	342.779.838	\$ 112.900.000
120.000	283.854.910	88.387.392	372.242.302	\$ 169.350.000
160.000	283.854.910	117.849.856	401.704.766	\$ 225.800.000
200.000	283.854.910	147.312.320	431.167.230	\$ 282.250.000
240.000	283.854.910	176.774.784	460.629.694	\$ 338.700.000
280.000	283.854.910	206.237.248	490.092.158	\$ 395.150.000
320.000	283.854.910	235.699.712	519.554.622	\$ 451.600.000
360.000	283.854.910	265.162.176	549.017.086	\$ 508.050.000
400.000	283.854.910	294.624.640	578.479.550	\$ 564.500.000
440.000	283.854.910	324.087.104	607.942.014	\$ 620.950.000

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES</b>	<b>420.720</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS</b>	<b>\$ 593.741.113</b>

Esto nos indica que para cubrir los costos fijos totales es necesario vender 420.720 unidades para así obtener ingresos de \$593.741.113

Figura 33. Punto de Equilibrio



De acuerdo a estos resultados se deduce que la empresa estima vender 480.000 kilos entre plástico, papel y cartón en el 2019, una cifra muy por encima del punto de equilibrio (420.720 kilos), obteniéndose un exceso de 59.280 kilos.

### 13.12 Evaluación Financiera

Para determinar si un proyecto es viable o no, es necesario contar con parámetros definidos que permitan comparar las opciones de inversión, su rendimiento y rentabilidad.

Tabla 48: Evaluación Financiera.

<b>VPN</b>	\$ 488.130.710
<b>TIR</b>	145%
<b>TIO</b>	26,49%
<b>WACC</b>	19,62%
<b>TASA DE INTERES</b>	22,45%

Con base en los resultados obtenidos, se evidencia que el proyecto es viable económicamente pues de acuerdo con el VPN hay un margen de ganancia por encima de lo esperado (\$ 488.130.710), por otro lado, la TIR con un 145% evidentemente es mayor a 0, por tanto, es un proyecto atractivo, teniendo en cuenta que está la rentabilidad esperada por el inversor, TIO es del 26,49%.

### 13.12.1 Razones Financieras de Liquidez

#### RAZON CORRIENTE

$$\frac{\text{ACTIVO CORRIENTE}}{\text{PASIVO CORRIENTE}} = \frac{\$ 100.329.369}{\$ 90.189.473} = 1,112$$

La liquidez del proyecto se analizó a través del indicador de razón corriente, que demostró una solvencia económica suficiente para cumplir con las obligaciones, que, después de la amortización del préstamo solo serán de tipo laboral y fiscal.

#### CAPITAL DE TRABAJO

$$\begin{array}{rcl} \text{ACTIVO CORRIENTE} & - & \text{PASIVO CORRIENTE} \\ \$ 100.329.369 & - & \$ 90.189.473 = \$ 10.139.896 \end{array}$$

Este indicador muestra que la empresa tuvo el flujo suficiente para cubrir sus responsabilidades a corto plazo.

### 13.12.2 Razones Financieras de Rentabilidad

#### MARGEN BRUTO DE UTILIDAD

VENTAS	COSTO DE VENTA	\$	677.400.000	-	\$	518.303.882	=	\$	159.096.118	=	23%
	VENTAS	\$	677.400.000				=	\$	677.400.000	=	

Esto significa que los ingresos operacionales netos generaron un 23% de la utilidad bruta, es decir por cada peso vendido se generó 23 centavos de utilidad.

### ROTACIÓN DE ACTIVOS

VENTAS TOTALES	\$	677.400.000		
ACTIVOS TOTALES	\$	187.477.369	=	3,61

Este indicador mide la eficiencia de la empresa en la utilización de los activos. Los activos se utilizaron para generar ventas e ingresos, al obtener un porcentaje alto se demostró la eficiencia en la gestión de los activos.

### 13.12.3 Razones Financieras de Endeudamiento.

#### RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO

PASIVO TOTAL	\$	187.477.368,75		
ACTIVO TOTAL	\$	90.189.472,81	=	2,08

#### RAZÓN PASIVO CAPITAL

PASIVO A LARGO PLAZO	\$	90.189.472,81		
CAPITAL	\$	68.957.878,40	=	1,31

Permitió determinar por cada peso que se invirtió en activos, cuanto está financiado por terceros y cuál es la garantía que presenta la empresa a los acreedores.

### 13.12.4 Razones Financieras de Inventario.

#### ROTACIÓN DEL INVENTARIO

<u>COSTO DE VENTA</u>	<u>\$ 518.303.881,69</u>		
INVENTARIO	\$ 677.400.000,00	=	0,77

#### ROTACIÓN DEL ACTIVO CIRCULANTE

<u>VENTAS NETAS TOTALES</u>	<u>\$ 677.400.000</u>		
ACTIVO CORRIENTE	\$ 100.329.369	=	6,752

#### ROTACIÓN DEL ACTIVO FIJO

<u>VENTAS</u>	<u>\$ 677.400.000,00</u>		
ACTIVO FIJO	\$ 105.720.000,00	=	6,41

La rotación de inventario muestra el número de veces que los inventarios fueron convertidos a ventas en el período, para este caso muestra que es mínima la rotación de inventario, pero es óptima en relación a la cantidad de ventas que produce, de igual manera demuestra la efectividad para generar ventas.

### 13.12.5 Coeficiente beneficio-costo

Es la relación en términos de valor actual del flujo neto que permite calcular la tasa interna de retorno sobre la inversión inicial; representa la generación de excedentes fruto de la actividad principal del proyecto.

VP I \$ 2.274.206.132

VP E \$ 1.813.341.379

RBC \$ 1,25

El proyecto es viable pues el beneficio es mayor a 1.

## RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta la subutilización de la maquinaria, sería necesario aumentar las estrategias de recolección para que llegara más material a la bodega y obtener así mejores ingresos.
- Comprendiendo que el 53 por ciento de la participación del proceso productivo lo llevan los productos del cartón y papel, pero son los que menos margen de rentabilidad producen, se puede estudiar la opción de prescindir de ellos, y potencializar los procesos del plástico.
- Es recomendable aumentar los métodos de recolección de material para aumentar la capacidad productiva de la maquinaria disponible.

## CONCLUSIONES

- Se desarrollaron los objetivos a cabalidad concluyendo cada uno de los estudios permitiendo la toma de decisiones en los rubros de mercado, técnico, legal y administrativo.
- El proyecto ambientalmente da una nueva alternativa al proceso de reciclaje y la búsqueda de soluciones para reducir las cantidades de material vertido en los diferentes rellenos sanitarios existentes, además se promueve el empleo para la población más vulnerable.
- En el estudio de mercado se buscó tomar centros empresariales, empresas industriales y empresas dedicadas a la floricultura puesto que en el municipio de Facatativá hay un gran número y también en municipios aledaños, por cuanto estos generan una mayor cantidad de material.
- En el aspecto legal se busca seguir un modelo ejemplar el cual permita el pago de las obligaciones administrativas, financieras y tributarias exigidas y amparadas por la ley, con esto la empresa será un modelo para el desarrollo de proyectos de las características de este.
- El estudio financiero realizado al proyecto, demostró que es factible y viable ejecutarlo para beneficio de los inversionistas, ya que el VPN del mismo resultó ser mayor que cero, y la TIR calculada fue mayor que la TIRM estimada.
- El proyecto resulta rentable financieramente y es capaz de sostenerse en el tiempo creando capital social y económico.

## BIBLIOGRAFÍA

Estadísticas Básicas Provincia de Sabana Occidente [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet <http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/ad70a987-a7fb-478e-800f-afcb86c673a9/Sabana+occidente.pdf?MOD=AJPERES&CVID=I4W0-S->

La basura: consecuencias ambientales y desafíos Párr. 2 [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet <https://eco.mdp.edu.ar/institucional/eco-enlaces/1611-la-basura-consecuencias-ambientales-y-desafios>

Historia del reciclaje y los recicladores en Colombia [Consultado: 15 de marzo de 2019] Disponible en Internet: [HISTORIA-DEL-RECICLAJE\\_EN\\_COLOMBIA.pdf](#)

Actualización del Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos Facatativá, Cundinamarca 2019. P 65.

Los 15 tipos de investigación [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet [https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#Investigacion\\_de\\_campo](https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#Investigacion_de_campo).

ANGUERA, M.T. (1991). “Metodología observacional en la investigación psicológica”. Barcelona. PPU. [Capítulo 1, pp. 29-114. Capítulo 2, pp. 115-168. Capítulo 4, pp. 193-240.]

DOMINGUEZ GERMAN, (1998) “Didáctica y aplicación de la Administración de Operaciones”. México 17.

Residuos Sólidos En Colombia, [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [117-391-1-PB%20.pdf](#)

Actualización del Plan de Gestión integral de residuos sólidos Facatativá, Cundinamarca, P.25

Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Reciclaje [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet:  
<https://www.monografias.com/trabajos100/reciclaje-recoleccion-pilas-latas-bottellas-y-cartones/reciclaje-recoleccion-pilas-latas-bottellas-y-cartones.shtml>

Cadena de reciclaje [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet  
<https://www.recytrans.com/blog/cadena-de-reciclaje/>.

Tratamiento de residuos [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet  
[https://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos\\_1.html](https://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html)

Manual. Tratamiento de residuos urbanos o municipales, López, María, p. 2.8

Informe de disposición final de residuos sólidos, [Consultado: 15 de marzo de 2019].  
Disponible en Internet:  
[https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2.\\_disposicion\\_final\\_de\\_residuos\\_solidos\\_-\\_informe\\_2017.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf) p 6.

GUIA TECNICA COLOMBIANA DOCUMENTO CONPES [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet:  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>;  
Ministerio del medio ambiente y desarrollo.

Ley fomento cultura emprendedora Colombia. [Consultado: 15 de marzo de 2019].  
Disponible en Internet:  
[https://www.oei.es/historico/etp/ley\\_fomento\\_cultura\\_emprendedora\\_colombia.pdf](https://www.oei.es/historico/etp/ley_fomento_cultura_emprendedora_colombia.pdf)

Bolsa de Residuos y Subproductos Industrializables [Consultado: 20 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://www.borsi.org/>

Sociedad mercantil [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.significados.com/sociedad-mercantil/>.

Creación de empresa. [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.pymerang.com](http://www.pymerang.com)

Requisitos legales para la creación [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.solucionaempresarial.com](http://www.solucionaempresarial.com)

Aspectos tributarios [Consultado: 20 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [www.ambitojuridico.com](http://www.ambitojuridico.com)

Los 15 tipos de investigación (y características), Mimenza, Oscar [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>.

Informe SIC [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://ccfacatativa.org.co/wp-content/uploads/2016/07/Informe-SIC.pdf> P.12

Caracterización económica y empresarial de 19 municipios [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [Caracterización económica y empresarial de 19 municipios.pdf](#) pág.70

Bodegas de reciclaje en Bogotá [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/el-futuro-de-las-bodegas-de-reciclaje-en-bogota-articulo-751517>

Precios de plástico reciclado [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <http://www.recimex.com.mx/blog/?p=506>

Caída del crudo [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.lanacion.com.ar/economia/la-caida-del-crudo-hunde-el-reciclaje-del-plastico-nid1783095>

Proyecto "Reciclado de PET" [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: [https://www.academia.edu/7709077/Proyecto\\_Reciclado\\_de\\_PET\\_](https://www.academia.edu/7709077/Proyecto_Reciclado_de_PET_)

Código PIC [Consultado: 15 de marzo de 2019]. Disponible en Internet: <https://recicladoplasticos.weebly.com/desafiacuteos-en-el-reciclaje-del-plaacutestico.html>

CARTILLA DE CALIDADES DE MATERIALES PARA RECICLAJE, Pág.13

Maquina lavadora [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671246545-lavadora-y-secadora-para-plastico-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671246545-lavadora-y-secadora-para-plastico-_JM)

GTC 53-4 [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/GTC53-4.pdf>

Tarifas 2019 [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espac3%B1ol/personas/1-17-1/2019/Tarifario-abril-2019.pdf>.

OVIEDO, Tomas. Estudio de Factibilidad para Planta de Reciclado de Residuos de Plástico PET Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2014 P 45.

Esquema ordenamiento territorial [Consultado: 15 de abril de 2019]. Disponible en Internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/5eot%20-%20esquema%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20componente%20rural%20-%20facatativ%C3%A0%20-%20cundinamarca%20-%202002.pdf> pag 169.