

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
RECICLADORAY PROCESADORA DE PLÁSTICO PET POST CONSUMO EN EL  
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

DIANA PATRICIA CONTRERAS CAMARGO

YOLIMA BELTRAN GALVIS

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO ECONOMICO REGIONAL  
PAMPLONA

2016

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
RECICLADORA Y PROCESADORA DE PLÁSTICO PET POST CONSUMO EN EL  
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

DIANA PATRICIA CONTRERAS CAMARGO

Código: 1090175739

YOLIMA BELTRAN GALVIS

Código: 60288541

DIRECTOR

Dr. CARLOS LEAL

Proyecto de grado para optar el título de Especialista

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO ECONOMICO REGIONAL  
PAMPLONA

2016



## **CONTENIDO**

|   | Pág |
|---|-----|
| INTRODUCCIÓN                                      | 13  |
| 1. PROBLEMA                                       | 15  |
| 1.1 Título  | 15  |
| 1.2 Planteamiento del problema                    | 15  |
| 1.3 Formulación del problema                      | 17  |
| 1.4 Objetivos                                     | 17  |
| 1.4.1 Objetivo General                            | 17  |
| 1.4.2 Objetivos Específicos                       | 17  |
| 1.5 Justificación                                 | 18  |
| 1.6 Alcances                                      | 21  |
| 1. MARCO REFERENCIAL                              | 22  |
| 2.1 Antecedentes                                  | 22  |
| 2.2 Marco teórico                                 | 25  |
| 2.2.1 Clasificación de los proyectos              | 25  |
| 2.2.2 Etapas de desarrollo de un proyecto         | 26  |
| 2.2.3 Métodos para evaluar proyectos de inversión | 27  |
| 2.3 Marco conceptual                              | 29  |
| 2.4 Marco legal                                   | 31  |
| 2. DISEÑO METODOLÓGICO                            | 34  |
| 3.1 Tipo de investigación                         | 34  |



|  |    |
|--|----|
| 3.2 Población y muestra  | 34 |
| 3.2.1 Población  | 34 |
| 3.2.2 Muestra  | 35 |
| 3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de información       | 35 |
| 3.3.1 Fuente Primaria  | 35 |
| 3.3.2 Fuentes Secundarias  | 36 |
| 3.4 Técnicas y procedimientos para la recolección de la información  | 36 |
| 3.5 Análisis e interpretación de los resultados                      | 37 |
| 3. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA                           | 38 |
| 4.1 Identificación del producto                                      | 38 |
| 4.2 Área de influencia   | 40 |
| 4.3 Disponibilidad de materia prima                                  | 41 |
| 4.4 Oportunidad de venta de material PET molido.                     | 42 |
| 4.5 La Demanda   | 42 |
| 4.6 La Oferta  | 53 |
| 4.6.1 Análisis de la situación actual de la competencia              | 53 |
| 4.6.2 Proyección de la oferta.                                       | 54 |
| 4.6.2 Análisis de las empresas que venden botellas PET post consumo. | 56 |
| 4.6.4 Estrategias de comercialización                                | 61 |
| 5. ANÁLISIS TÉCNICO  | 66 |
| 5.1 Tamaño del proyecto  | 66 |
| 5.1.1 Descripción del Tamaño del Proyecto.                           | 66 |
| 5.1.2 Suministro de Materia Prima                                    | 67 |



|  |     |
|--|-----|
| 5.1.3 Tecnología y Equipos   | 67  |
| 5.1.4 Localización.  | 67  |
| 5.1.5 Financiamiento.  | 67  |
| 5.1.6 Capacidad del Proyecto.  | 67  |
| 5.1.7 Capacidad Instalada  | 71  |
| 5.1.8 Localización   | 72  |
| 5.1.9 Ingeniería del Proyecto  | 75  |
| 5.2 CONTROL DE CALIDAD   | 89  |
| 5.2.1 Recursos   | 89  |
| 5.2.2 Estudio de Proveedores.  | 93  |
| 5.2.3 Distribución de la Planta.   | 95  |
| 6. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO   | 97  |
| 6.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN  | 97  |
| 6.1.1 Tipo De Sociedad   | 97  |
| 6.1.2 Procedimiento de Constitución  | 97  |
| 6.1.3 Constitución de la Empresa   | 98  |
| 6.1.4 Estructura Organizacional.   | 101 |
| 7. IMPACTO SOCIAL Y LOS ASPECTOS CLAVES DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL | 114 |
| 7.1 GENERACIÓN DE EMPLEO   | 114 |
| 7.2 GENERACIÓN DE RENTAS   | 114 |
| 7.2.1 Impacto Ambiental  | 115 |
| 7.2.2. Análisis de Línea Ambiental   | 117 |



|   |     |
|---|-----|
| 7.3 MITIGACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS        | 120 |
| 8. ESTUDIO FINANCIERO                           | 123 |
| 8.1 INVERSIONES                                 | 123 |
| 8.1.1 Inversión Fija                            | 123 |
| 8.1.2 Inversión Diferida                        | 127 |
| 8.1.3 Costos Indirectos de Fabricación          | 130 |
| 8.1.4 Gastos de Administración y Ventas         | 136 |
| 8.1.5 Gastos Financieros                        | 142 |
| 8.2 COSTOS                                      | 151 |
| 8.2.1 Costos Fijos.                             | 151 |
| 8.2.2 Costos Variables.                         | 152 |
| 8.2.3 Costos Totales Unitarios.                 | 153 |
| 8.2.4 Precio de ventas                          | 153 |
| 8.3 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS A 5 AÑOS    | 154 |
| 8.3.1 Estado de Resultados Proyectados a 5 Años | 154 |
| 8.3.2 Flujo de Caja Proyectado                  | 156 |
| 8.3.3 Balance General proyectado a 5 Años       | 162 |
| 9. EVALUACIÓN FINANCIERA                        | 165 |
| 9.1 Evaluación Financiera                       | 165 |
| 9.1.1 Punto de Equilibrio.                      | 165 |
| 9.1.2 Análisis de las Razones Financieras       | 168 |
| CONCLUSIONES                                    | 170 |
| REFERENCIAS                                     | 173 |



## LISTA DE FIGURAS

|   | Pag                                  |
|---|--------------------------------------|
| Figura 1.Recepción de la materia prima.     | 76                                   |
| Figura 2. Rompedora de fardos               | 77                                   |
| Figura 3. Prelavado y saca-etiquetas.       | 78                                   |
| Figura 4. Detector de metales.              | 78                                   |
| Figura 5. Clasificación manual.             | 79                                   |
| Figura 6. Detector de PVC                   | 80                                   |
| Figura 7. Criba del molino                  | 81                                   |
| Figura 8. Batea de lavado.                  | 82                                   |
| Figura 9. Lavado en caliente.               | 82                                   |
| Figura 10. Bateas de enjuague y centrífuga. | 83                                   |
| Figura 11. Ciclón.                          | 84                                   |
| Figura 12. Cinta de inspección de flakes.   | 84                                   |
| Figura 13. Zarandeado.                      | 85                                   |
| Figura 14. Soplante.                        | 85                                   |
| Figura 15. Silos de almacenamiento.         | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Figura 16. Flakes de PET.                   | 86                                   |
| Figura 17. Despacho de producto terminado.  | 87                                   |
| Figura 18. Retrapet                         | 98                                   |



## LISTA DE TABLAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Empresas que Demandan la materia prima   | 42   |
| Tabla 2. Demanda de Material Pulverizado en Kilogramos  | 44   |
| Tabla 3. Precio Material Pulverizado por Kilogramo  | 45   |
| Tabla 4. Forma de Pago  | 46   |
| Tabla 5. Proveedores  | 48   |
| Tabla 6. Disponibilidad de compra a la nueva empresa  | 49   |
| Tabla 7. Medio Preferido para Conocer el Producto   | 50   |
| Tabla 8. Proyección de la demanda.  | 53   |
| Tabla 9. Cálculo de la oferta existente.  | 54   |
| Tabla 10. Relación entre demanda y oferta.  | 55   |
| Tabla 11. ¿Cuántos kilogramos de plástico recolectan al mes?  | 57   |
| Tabla 12. ¿En qué precio vendería las botellas PET recicladas?  | 58   |
| Tabla 13. Proyección de la demanda total.   | 66   |
| Tabla 14. Tiempos de Producción.  | 69   |
| Tabla 15. Ciclo Productivo  | 70   |
| Tabla 16. Capacidad Diseñada.   | 70   |
| Tabla 17. Capacidad Instalada   | 71   |
| Tabla 18. Capacidad Utilizada   | 72   |
| Tabla 19. Ponderación y asignación de puntos para la micro localización del proyecto en el municipio de Cúcuta. | 74   |
| Tabla 20. Análisis de Localización  | 74   |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 21. Ficha Técnica del producto.   | 75  |
| Tabla 22. Recurso Humano Necesario.   | 90  |
| Tabla 23. Maquinaria y Equipo   | 91  |
| Tabla 24. Herramientas y suministros  | 92  |
| Tabla 25. Muebles y enseres de operación.   | 92  |
| Tabla 26. Capacidad de material pulverizado e insumos a cinco años                          | 93  |
| Tabla 27. Asignación Salarial.  | 113 |
| Tabla 28. Base para Cotizar Prestaciones Sociales, Seguridad Social y Aportes Parafiscales. | 113 |
| Tabla 29. Análisis de Línea Ambiental   | 117 |
| Tabla 30. Máquinas y Equipos  | 123 |
| Tabla 31. Equipo de Oficina Producción.   | 124 |
| Tabla 32. Equipo de Oficina Administración y Venta  | 124 |
| Tabla 33. Equipos de Cómputo Producción.  | 125 |
| Tabla 34. Equipo de Computo Administración y Venta  | 125 |
| Tabla 35. Herramientas  | 126 |
| Tabla 36. Vehículos.  | 126 |
| Tabla 37. Presupuesto de Inversión Fija   | 127 |
| Tabla 38. Inversión Diferida.   | 128 |
| Tabla 39. Materia Prima Directa.  | 129 |
| Tabla 40. Mano de Obra Directa  | 129 |
| Tabla 41. Nomina Mano de Obra Indirecta   | 130 |
| Tabla 42. Materiales Indirectos   | 131 |
| Tabla 43. Depreciación Maquinaria y Equipo  | 132 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 44. Depreciación Equipo de Oficina Producción              | 132 |
| Tabla 45. Depreciación Equipo de Cómputo y Comunicación.         | 133 |
| Tabla 46. Depreciación Herramientas                              | 133 |
| Tabla 47. Depreciación Flota y Equipo de Transporte              | 134 |
| Tabla 48. Depreciación Total Operativa                           | 134 |
| Tabla 49. Costos Indirectos de Fabricación                       | 135 |
| Tabla 50. Total Costos de Producción                             | 136 |
| Tabla 51. Gastos de administración y ventas.                     | 136 |
| Tabla 52. Nomina Administración y Ventas                         | 137 |
| Tabla 53. Depreciación de Equipo de Cómputo.                     | 140 |
| Tabla 54. Depreciación Equipo de Oficina Administración y Ventas | 141 |
| Tabla 55. Presupuesto total depreciación admón. y venta          | 141 |
| Tabla 56. Total Gastos de Administración y Ventas                | 142 |
| Tabla 57. Gastos Financieros.                                    | 143 |
| Tabla 58. Capital de Trabajo Bimestral                           | 149 |
| Tabla 59. Inversión Total  | 150 |
| Tabla 60. Distribución Inversión Total                           | 150 |
| Tabla 61. Costos Fijos   | 151 |
| Tabla 62. Costos Variables                                       | 152 |
| Tabla 63. Costos Totales Unitarios                               | 153 |
| Tabla 64. Costo de Ventas  | 155 |
| Tabla 65. Proyección de Ventas totales                           | 155 |
| Tabla 66. Estado de Resultados Proyectado                        | 156 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Tabla 67. Flujo de Caja Proyectado.  | 157 |
| Tabla 68. Flujo de Caja Neto         | 161 |
| Tabla 69. Balance General Proyectado | 162 |
| Tabla 70. Punto de equilibrio        | 165 |
| Tabla 71. Tasa de Evaluación         | 166 |
| Tabla 72. TIR                        | 167 |
| Tabla 73. Razones Financieras        | 168 |



## **LISTA DE GRAFICAS**

|   | Pág. |
|---|------|
| Grafico 1. Empresas que demandan la materia prima                                 | 43   |
| Grafico 2. Demanda de Material Pulverizado en Kilogramo                           | 44   |
| Grafico 3. Precio Material Pulverizado por Kilogramo                              | 46   |
| Grafico 4. Forma de pago  | 47   |
| Grafico 5. Proveedores  | 48   |
| Grafico 6. Disponibilidad de Compra a la Nueva Empresa                            | 50   |
| Grafico 7. Medios preferidos para conocer el producto.                            | 51   |
| Grafico 8. ¿Podría decirme un estimado de cuantas botellas PET tiene diariamente? | 57   |
| Grafico 9. Si está dispuesto a venderlas, en qué precio las ofrecería?            | 59   |
| Grafico 10. Diagrama del proceso.   | 88   |
| Grafico 11. Distribución de planta.   | 96   |
| Grafico 12. Organigrama.  | 101  |



## **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto “estudio de factibilidad para la creación de una empresa de recuperación y procesadora de materiales plásticos en la ciudad de San José de Cúcuta.”, está basado en negocios que ya funcionan en la actualidad en ciudades como Medellín y Bogotá, que sería una oportunidad para realizar en la ciudad de Cúcuta y así contribuir a la protección del medio ambiente, generación de empleo y crecimiento para los habitantes de la sociedad Cucuteña.

La contaminación del planeta es un problema que está lejos de solucionarse, los desechos sólidos están contaminando el ambiente provocando alteraciones al planeta tierra. Que generan grandes consecuencias para el ser humano. El plástico es uno de esos desechos que trae grandes consecuencias para la salud, las botellas de gaseosas y sus similares son envasados en botellas de plástico o PET, “la botella de plástico o PET, tarda cientos de años en descomponerse y hacen falta unos 100 millones de litros de petróleo para fabricar mil millones de botellas” (Fenercom, 2012). El PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, empleado inicialmente para el almacenamiento de alimentos perteneciente al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres.

La fabricación de envases plásticos genera mayor contaminación ambiental, por el contrario su reciclaje y reutilización ayudan a la disminución de los mismos, es por ello que a través del desarrollo del presente proyecto se pretende realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora, transformadora y comercializadora de PET como materia prima para la elaboración de fibras textiles, Juguetes, piscinas plásticas, botellas que contienen aceites,



vinagres o la misma botella de bebidas gaseosas y otros productos que el mercado demanda en grandes volúmenes.

De esta manera la idea de negocio requiere de un estudio previo donde se determine la viabilidad económica y ecológica de realizar una inversión financiera, en la ciudad de Cúcuta, que le permita a los inversionistas recuperar el monto de la inversión, generar una constante rentabilidad dentro de un marco de alta productividad, garantizando materia prima a través de productos difíciles de desechar, contribuyendo a generar empresas que sean amigables con el medio ambiente y generar un rápido posicionamiento en el mercado.

Además, como profesionales, se tienen como obligación brindar soluciones a la crisis de la ciudad, fomentando la creación de nuevas empresas y el trabajo en la ciudad, pues el desarrollo y crecimiento de las ciudades es generada por la industrialización de tal manera que reduzca los niveles de pobreza, el desempleo e informalidad que vive la región.



## **1. PROBLEMA**

### **1.1 Título**

Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de recicladora y procesadora de plástico PET Post consumo en el municipio de San José de Cúcuta.

### **1.2 Planteamiento del problema**

El estilo de vida de la sociedad actual, marcado por la tendencia al consumo de todo tipo de productos y servicios ha incrementado el consumo de envases y productos plásticos como el consumo de bebidas en botellas PET, que una vez utilizados son desechados engrosando las toneladas de basuras que van a parar a los rellenos sanitarios disminuyendo su vida útil.

El PET es un producto plástico, derivado del petróleo, el cual requiere de grandes volúmenes de petróleo, energía y otros recursos renovables y no renovables, el cual es empleado para el embotellado de diferentes bebidas, como gaseosas, aguas, jugos, etc.

La producción constante de este tipo de productos conlleva a una contaminación ambiental además del desgaste de los recursos naturales. El “plástico tienen un extenso tiempo de degradación (entre 100 y 1000 años), permaneciendo por largos periodos (Téllez, 2012); además del problema que genera el plástico una vez es desechado, pues la mayoría de las personas no tienen la conciencia de no arrojar estos elementos a las calles, ríos y mares.



Por lo tanto el reciclaje y la reutilización de las botellas PET, permitirán disminuir el impacto que tiene este producto sobre el medio ambiente, pues se consumen menos recursos reutilizando y transformando materiales para generar nuevos productos, diversos estudios han avalado la recuperación y transformación de estos productos en materias primas, en la actualidad la transformación del PET post consumo puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de diferentes productos como fibras textiles, Juguetes, piscinas plásticas, botellas para bebidas, aceites y vinagres, entre otros.

Estimaciones de este tipo motivan y justifican realizar actividades de reciclaje y transformación del plástico PET, como una alternativa rentable que puede contribuir al desarrollo económico y ambiental donde la recuperación de los productos, genera una alternativa de protección ambiental. Pues este proceso permitirá el aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios, preservación de los recursos naturales, reducción de la contaminación del aire y del agua y generación de empleos a través de la creación de nuevas empresas.

Además, como profesionales, es necesario la generación de empresas, ser emprendedores tomando ejemplo de casos exitosos del país y del extranjero, donde esta alternativa genera una economía rentable, sostenible y amigable con el medio ambiente, generando alternativas de negocios que puedan ser un aporte a la economía del país y de la región. Por esta razón, la idea de un Estudio de Factibilidad para la creación de una empresa recicladora y procesadora de plástico PET post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta, pone en juego los principios y teorías administrativas, contables, económicas y socioculturales en la gestión del desarrollo



sostenible, poniéndose en contacto con la realidad nacional para identificar necesidades por satisfacer y con estas plantear alternativas de trabajo lucrativas.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Al realizar el estudio de factibilidad para la creación de una empresa de recicladora y procesadora de materiales plásticos en la ciudad de San José de Cúcuta, permitirá determinar los procesos, viabilidad y aceptación de la industria?

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora y procesadora de plástico Pet post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Realizar un estudio de la demanda y oferta existente que contribuya a la factibilidad de la creación de una empresa recicladora y procesadora de plástico Pet post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta.



Efectuar un estudio técnico donde se determine la inversión tecnológica y los diferentes tipos de costos que conlleva a la creación de una empresa de recicladora y procesadora de materiales plásticos en la ciudad de San José de Cúcuta.

Establecer la estructura organizacional y legal para la constitución de una empresa recicladora y procesadora de plástico Pet post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta.

Realizar el estudio financiero donde se mida la rentabilidad de una empresa recicladora y procesadora de plástico Pet post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta, por medio de indicadores de evaluación de proyectos.

Evaluar el impacto económico, social y ambiental del proyecto para la creación de una empresa de recicladora y procesadora de materiales plásticos en la ciudad de San José de Cúcuta.

## **1.5 Justificación**

La contaminación del planeta es un problema que está lejos de solucionarse, pues la basura sigue acumulándose y tapando ríos, contaminando tierras y los desechos tóxicos siguen provocando modificaciones en el ecosistema. Uno de los mayores problemas es la gran cantidad de botellas de plástico que hay en el planeta. Las gaseosas y sus similares son envasados en botellas de plástico o PET, los cuales son desechados sin ninguna consideración, generando graves consecuencias ambientales, así lo menciona Castaño, (2011): “el plástico ocasiona problemas ambientales, que tienen consecuencias catastróficas a nivel mundial... por ello, la



sociedad debe adoptar una cultura que permita aplicar la teoría de las tres “R”, reducir, reutilizar y reciclar.

La falta de sensibilización y capacitación con respecto al reciclaje es la principal problemática que presentan las ciudades y el mundo exterior, pues una solución se encuentra dentro de la casa de cada persona, teniendo en cuenta que de ahí debe iniciar la cadena de reciclaje.

La producción de envases plásticos genera mayor contaminación ambiental, por el contrario su reciclaje y reutilización ayudan a la disminución de los mismos, pues se consumen menos recursos al reutilizarlos en nuevas actividades o transformarlos en materia prima para la elaboración de nuevos productos. Es por ello que a través del tiempo el reciclaje, aprovechamiento o reutilización se ha convertido en elemento primordial para la sociedad, especialmente los materiales que son difíciles de eliminar y que llegan a ser perjudiciales para el medio ambiente una vez son desechados.

Estimaciones de este tipo motivan y justifican a considerar el reciclaje y transformación del plástico PET como una actividad rentable que puede contribuir al desarrollo tanto económico como ambiental, pues permitirá una reducción considerable de la cantidad de basura enterrada y consecuentemente, aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios, preservación de los recursos naturales, reducción de la contaminación del aire y del agua y generación de empleos por medio de la creación de industrias de reciclaje y transformación.



## *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora Pet post consumo 20*

El Plástico PET una vez reciclado y transformado, puede ser utilizado en la fabricación de fibras textiles, Juguetes, botellas para aceites, vinagres, piscinas plásticas, etc., estos productos se demandan en el mercado. (Pachón, 2007). Por lo tanto se ve como una oportunidad de negocio pues al transformar el Pet en materia prima para la elaboración de esos productos tendría un mercado suficiente al cual satisfacer.

Estas consideraciones, dan una visión acerca de la viabilidad económica y ecológica de la creación de este tipo de empresas, además, como profesionales se tienen como obligación brindar soluciones a la crisis de la ciudad, generando alternativas de negocios rentables, sostenibles y amigables con el medio ambiente, que puedan ser un aporte tanto para la economía de un país como para la economía regional. Por esta razón, la idea de un Estudio de Factibilidad para la creación de una empresa recicladora y procesadora de plástico Pet post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta, pone en juego los principios y teorías administrativas, contables, económicas y socioculturales en la gestión del desarrollo sostenible y con estas plantear alternativas de trabajo lucrativas.

De esta manera, el presente estudio tiene como fin fomentar la creación de nuevas empresas y el trabajo en la ciudad, a su vez mejorar la calidad de vida tanto de los trabajadores como de la región. Por lo tanto, la razón básica que justifica este estudio es la necesidad de conocer la factibilidad económica de realizar una inversión financiera, en la ciudad de Cúcuta, que le permita a los inversionistas recuperar el monto de la inversión, generar una rentabilidad, garantizando materia prima a través de productos difíciles de desechar, contribuyendo a generar



empresas que sean amigables con el medio ambiente y generar un rápido posicionamiento en el mercado.

## **1.6 Alcances**

Uno de los procesos de la investigación es determinar las actividades para crear una empresa, recicladora y procesadora de “Plástico Pet” post-consumo en el municipio de San José de Cúcuta.

En el proceso administrativo es necesario describir todos los componentes para dar la estructura administrativa del proyecto, determinando políticas, objetivos y estrategias necesarias para el buen funcionamiento del proyecto.

Describir los diferentes segmentos del mercado de la ciudad de Cúcuta para de esta manera establecer las cantidades a producir y las estrategias a aplicar, teniendo en cuenta en esta descripción el análisis y la determinación de los grupos y sectores de donde se recolectara las botellas Pet, para el reprocesamiento del mismo.

Por último, se elaborara un estudio de económico y financiero con el fin de determinar su viabilidad económica además se identificará el impacto genera la realización del proyecto.



## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 Antecedentes**

Recurriendo a la consulta de fuentes secundarias, se enfocaron trabajos de grado que guardan estrecha relación con la presente investigación desde el punto de vista de las variables consideradas, con la finalidad de tomar datos e información útil que sirva de referencia para el desarrollo de un estudio de factibilidad, entre los estudios consultados destacan los siguientes:

Huérfano Moreno, D.A., Y Ospina, W.R., Estudio de factibilidad para la creación de una empresa aprovechadora de residuos sólidos en la comuna 3 de Soacha Cundinamarca. Soacha: Corporación Universitaria Minuto De Dios Facultad De Ciencia Empresariales Administración de Empresas. 2014.

Soacha es el municipio de mayor tamaño poblacional en el departamento de Cundinamarca, viene incrementando su población con tasas superiores al promedio nacional, para 2011 la población estimada de Soacha según (Programa de naciones unidas para el desarrollo humano, 2011) era de 466,938 habitantes. Particularmente la comuna 3 se caracteriza por ser una de las zonas receptoras de familias en condición desplazamiento las cuales se ubican en sectores donde no hay una cobertura total de servicios públicos, a esto se le agrega la falta de organización, sin duda, la inadecuada gestión de los residuos producidos por la comunidad ha generado en esta comuna problemas que afectan el bienestar de todos sus habitantes. En una inspección y vigilancia realizada (Alcaldía municipal de Soacha-Plan territorial de salud 2008-2011, pág. 111) en esta comuna se hallaron 55 bodegas de reciclaje las cuales no cumplían con los



requerimientos técnicos para el manejo integral de residuos, ocasionando problemas en el área de la salud como: la proliferación de roedores, acumulación de inservibles en el espacio público, propagación de insectos y olores perjudiciales en las zonas residenciales donde se ubican; a sí mismo se generan problemas ambientales como líquidos lixiados en el suelo, contaminación por residuos vertidos en el río blanco que recorre esta comuna y que pueden originar inundaciones, daños a la red de alcantarillado y otras afectaciones que pueden terminar alterando el bienestar y la calidad de vida de los residentes de la comuna. Es por ello que fue importante la realización de este estudio de factibilidad donde se determinó la viabilidad de crear una empresa que aproveche los residuos sólidos en la comuna 3 pues fue de gran aceptación para la comunidad viendo una gran oportunidad de negocios con grandes expectativas.

Castro González, Y.E. Arrieta Gaviria, Deisy L. y Vega Oñate, Luis J. (2012). Plan de Negocio para el Montaje de una empresa dedicada a la Gestión Integral de Residuos. “Soluciones Ambientales S.A.S”. Especialización en Gerencia de Proyectos. Cartagena: Universidad EAN. Facultad de Posgrados.

Soluciones Ambientales S.A., es un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la comercialización de residuos reciclables en la zona industrial de mamonal en la ciudad de Cartagena. La organización prestara servicio inicialmente a cuatro de las empresas más representativas del sector, en labores de separación, recolección y comercialización de los excedentes industriales de plásticos, cartón, vidrio y chatarra generados de cada uno de sus procesos productivos, buscando siempre garantizar a sus clientes el manejo adecuado de los residuos que generan, de acuerdo a la legislación vigente aplicable, convirtiéndose en alternativa



de desarrollo sostenible como gestor estratégico ambiental. Así mismo generar valor a todos los interesados, socios y empleados de la organización, como también incrementar la competitividad de la empresa en el mercado a fin de auto sostenerse a través del tiempo.

Giraldo Montoya, J.R. (2011). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora de plástico pet post-consumo en el municipio de La Virginia, Risaralda. Facultad de Ingeniería Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

El proyecto es un estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora de plástico pet post-consumo en el municipio de La Virginia. Consiste en comprar plástico pet post-consumo a los recicladores del municipio de La Virginia y en depósitos de material reciclable de La Virginia y Pereira, para posteriormente realizar el proceso de molido, lavado, secado y empaclado, y finalmente comercializarlo a empresas que utilizan este producto como materia prima para su proceso productivo, con una capacidad instalada de 1611 toneladas anuales de plástico pet molido y lavado. El mercado de la empresa Recupet de Colombia S.A.S. tiene grandes posibilidades de crecimiento debido al incremento que presentan las exportaciones de residuos plásticos desde Colombia y al auge del reciclaje en el mundo. El proyecto presenta la posibilidad de obtener los beneficios otorgados por la ley 1429 del año 2010, y con dichos beneficios genero una rentabilidad del 33,3% e incremento las fuentes de empleo del municipio de La Virginia.



Fernández Pérez, D. C. y Plata Sánchez, J. R. (2010). Análisis de viabilidad de una empresa de recuperación de materiales plásticos en Bucaramanga. Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de ingenierías y administración. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

En este trabajo de grado se describe el proceso para la evaluación de un proyecto empresarial, en el cual se desarrollan cada uno de los estudios pertinentes para determinar la viabilidad del mismo. Además, se desarrollan dos ámbitos, teórico y práctico; en una primera instancia se hace un análisis del contexto, para luego dar paso al trabajo de campo consistente en la recopilación de información para retroalimentar el estudio teórico. La información recopilada en el trabajo de campo es la base para el desarrollo del trabajo teórico comprendido por la interpretación de los datos, el análisis del mercado, el estudio técnico, el análisis de localización, el estudio de proveedores, la estandarización del producto, el diseño del proceso productivo, el diseño del plan de marketing y el estudio financiero. Lo anterior con el objetivo de relacionar las diferentes variables y de esta forma determinar la viabilidad del proyecto empresarial.

## **2.2 Marco teórico**

En este capítulo se presenta una revisión de la literatura relacionada con la realización de proyecto de inversión. Se inicia sobre diversas teorías que tienen aplicabilidad en el desarrollo del proyecto, dado que representan una guía y antecedente para este estudio y se relacionan a continuación

### **2.2.1 Clasificación de los proyectos**

Un proyecto se distingue por su carácter, naturaleza, categoría y tipo, así lo menciona Bolívar, (2001): es de carácter fundamentalmente económico si la decisión sobre su realización se hace



con la suposición de la existencia de una demanda capaz de pagar el precio del bien o del servicio; es de carácter social si el precio, o al menos una parte de él, será pagado por la comunidad a través de impuestos o subsidios.

### **2.2.2 Etapas de desarrollo de un proyecto**

Para este proyecto se tomaron en cuenta las etapas de un proyecto de inversión, mencionado por Bolívar, (2001), el proyecto incluye cuatro etapas, el estudio de mercado, el estudio técnico y la evaluación económica y financiera del proyecto. El objetivo de esta etapa es evaluar la conveniencia de realizar el proyecto, y en su desarrollo tiene particular importancia el análisis de los costos y beneficios asociados al proyecto, (Bolívar, H., 2001).

#### ***Estudio de mercado***

Según el autor Bolívar, H., (2001), en el estudio de mercado se definen las características de la demanda y la oferta del bien o servicio que se vaya a producir o proporcionar mediante el proyecto; en este ítem, se analizan los precios que se encuentran en el mercado, y se estudia la competencia interna y externa, incluyendo el comportamiento de bienes o servicios complementarios y sustitutos.

#### ***Estudio técnico***

El estudio técnico permite identificar todos aquellos aspectos necesarios para la ejecución de las actividades de la empresa como: tamaño, procesos, localización, tipo y dimensiones de las



instalaciones, necesidades, disponibilidad de bienes y servicios, y todo lo relacionado con la organización para la producción.

### ***La evaluación económica***

La evaluación económica trata los factores relacionados con el comportamiento de los costos, beneficios que se esperan obtener, evaluación de los impactos económicos y ambientales. (Bolívar, 2001).

### ***El estudio o análisis financiero***

Este estudio, según Bolívar, H., (2001), se ocupa de analizar el origen y destino del financiamiento. También se revisa la capacidad de pago del proyecto con relación a los recursos disponibles, con la capacidad de pago y las condiciones financieras de la futura empresa.

### **2.2.3 Métodos para evaluar proyectos de inversión**

Para el análisis de los métodos de evaluación se tomaron en cuenta a los autores: Coss Bu, Ross, Westerfield, Jordan, García., mencionados por Bolívar, H., (2001):

Los métodos de evaluación de proyectos de inversión que consideran el valor del dinero en el tiempo, incluyen:



### ***Método del valor presente neto***

Si el valor presente de los flujos supera el valor de la inversión se considerará el proyecto como bueno. El valor presente de una inversión según Vance y Toussing, citado por Bolívar, H., (2001) se define como: “la cantidad máxima que una compañía estaría dispuesta a invertir en un proyecto”.

### ***Método de tasa interna de rendimiento***

A este método se le pueden dar dos definiciones, mencionados por Bolívar, (2001), la primera es que constituye la tasa de interés a la cual se le debe descontar los flujos de efectivo generados por el proyecto, para que éstos se igualen con la inversión. La segunda se entiende por la tasa máxima que se estaría dispuestos a pagar a quien financia el proyecto considerando que se recupera la inversión.

### ***Índice de rentabilidad***

El índice de rentabilidad según Moore y Jaedicke, (1972), citado por Bolívar, (2001) lo define como el valor presente de los flujos futuros de efectivo dividido por la inversión inicial. Si un proyecto tiene un VPN positivo, el valor presente de los flujos futuros de efectivo deberá ser mayor que la inversión inicial. El TIR sería, por lo tanto, mayor a uno para una inversión con un VPN positivo e inferior a uno para una inversión con un VPN negativo.



### ***Análisis de escenarios***

Los escenarios en un proyecto de inversión pueden ser optimistas, pesimistas así lo menciona Moore y Jaedicke, (1972), citado por Bolívar, (2001). Estos escenarios, suelen cambiar, cuando se pone un límite superior y un límite inferior a los factores que componen el proyecto como; las ventas, costo variables unitarios, precios unitarios y costos fijos anuales, entre otros.

### **2.3 Marco conceptual**

El reciclaje de PET se está proyectando como parte fundamental del boom ambiental que se vive actualmente y, con esto, se está convirtiendo en una de las mayores oportunidades de negocios para toda la industria plástico, así lo menciona la Revista Tecnología del Plástico, 2011.

Más sin embargo a pesar de la importancia que vive el reciclaje y por ende la transformación del Pet, esta industria debe afrontar una serie de retos que presenta el sector como el acopio de material, precios y la percepción de los consumidores frente a productos elaborados a base de materia prima de Pet reciclado. La recolección y la recuperación del material post consumo, es el principal inconveniente que encuentran las empresas interesadas en reciclar y transformar PET, estas actividades son indispensables para lograr la cadena de abastecimiento de este material para garantizar el suministro de materia prima a las empresas de plástico del país, pues a pesar de diversas campañas y de existir empresas de reciclaje, “la gran cantidad de material que va a parar a un relleno sanitario o vertedero aún supera a la cantidad que se recicla”. (Revista de Tecnología del Plástico, 2011).



Según la información generada por la Revista de Tecnología del Plástico, (2011), mencionan: que Japón es el país más en el reciclaje de Pet, obteniendo una tasa de reciclaje de botellas de PET (volumen total de recolección/volumen de botellas vendidas) de 77,9 % en 2009, según datos del Consejo de Reciclaje de Botellas de PET de ese país. Por su parte, Europa tiene cifras consolidadas de 48,3%, de acuerdo con la Asociación Europea de Reciclaje de Contenedores de PET (Petcore), y Estados Unidos de 28%, según la Asociación de Resinas de PET (Petra). Brasil es el líder con una tasa de 55,6%, seguido por Argentina con 34%, según reportes de la Asociación Brasileña de la Industria del PET (Abipet).

El tema del acopio, es un tema preocupante para la industria del reciclaje pues en la actualidad a pesar que el reciclaje es mencionado por muchos es realizado por pocos, no existe una verdadera cultura de separación de productos de desecho y los productos que deben ser reciclados, aun así las cifras de recuperación mostradas por la Asociación Brasileña de la Industria del Pet (Abipet) muestran un gran potencial, por lo tanto así como lo menciona Ortega, (2011), es necesario implementar nuevas campañas para generar puntos de recolección distintos a los ya existentes y así garantizar la cantidad de suministro adecuado.

El reciclaje y transformación del Pet, es una oportunidad de negocio, pues en la actualidad existe un gran interés por generar una economía sustentable para la protección medio ambiental. Por su parte, como lo menciona la Revista de Tecnología del Plástico, (2011), la Asociación Nacional de Recursos para Envases de PET de Estados Unidos (Napcor) publicó en 2010 los resultados de un estudio de inventario de ciclo de vida (LCI) para PET y HDPE reciclados. El reporte indica que incorporar PET reciclado en la fabricación de un empaque reduce signi-



ficativamente la huella de carbono del empaque en términos de energía requerida y emisiones de gases con efecto invernadero. Para una libra de hojuelas de PET reciclado, la energía requerida es reducida en 84%, y las emisiones de GHG en 71%.

Estas evaluaciones, generan aún más la necesidad de crear empresas sostenibles y amigables con el medio ambiente, es por ello que se requiere determinar la viabilidad técnica y económica para el montaje de este tipo de empresas en la ciudad de San José de Cúcuta.

## **2.4 Marco legal**

Ley 1259 de 2008 o de Comparendo Ambiental. El objetivo de esta norma fue la creación del Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, para lograr el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

Ley 9 de 1999. esta ley es llamada Código sanitario Nacional, y a través de ellos se dictan medidas sanitarias que complementan la recolección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyendo la base del Derecho Sanitario, mediante el establecimiento de un ordenamiento jurídico único en tres áreas claramente definidos Saneamiento Ambiental, atención a las personas y vigilancia y control sanitario, en el cual se regulan íntegramente todos los aspectos de orden sanitario que pueden afectar la salud intelectual o colectiva de la comunidad como un bien de interés público.



Ley 142 de 1994: El congreso estableció las normas aplicables a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía pública básica acumulada y telefonía pública local móvil en el sector rural, los cuales definió como servicios públicos esenciales.

Ley 99 de 1993 que conformó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y creó el Ministerio de Medio Ambiente como su ente rector. Creada a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo que tuvo lugar en 1992 en Río de Janeiro (Brasil).

Constitución Política de Colombia de 1991, determinó la protección medio ambiental adquirió el estatuto de derecho colectivo, por lo cual se establecieron mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, así como el recurso de las acciones de tutela y de cumplimiento.

Decreto No 1753 de 1984, en el presente decreto se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidad y efectos. La licencia ambiental es una autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona, para la ejecución de un proyecto que puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o al medio ambiente. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto autorizado. (ART.2)

Decreto 2811 de 1974. En los artículos 34 a 38 se regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, su procesamiento, la obligación de los municipios de organizar la recolección,



transporte y disposición final de basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a quien los produce. Se hace referencia a reintegrar esos materiales el proceso económico y material; la promulgación de esta Ley se dio a partir de la Convención de Estocolmo de 1972.

Resolución 4143 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud, en la cual “se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos plásticos y elastoméricos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional”.



### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de investigación**

El enfoque de investigación del presente proyecto se basará en un enfoque cuantitativo ya que se utilizarán medios de recolección, análisis de datos y herramientas estadísticas (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2010) para establecer los patrones de comportamiento de las empresas recicladoras de la ciudad para determinar el monto del PET reciclado, también se realizará encuestas a las empresas industriales del sector del plástico del país, que sean los posibles demandantes del producto y así determinar la viabilidad para la creación de una empresa dedicada a la recuperación y transformación de botellas Pet -Post Consumo en la ciudad de San José de Cúcuta.

Además, será una investigación de campo, tipo descriptiva la cual pretende dar solución a un problema de investigación, donde se identificarán y describirán las principales características de la población objetivo y variables propuestas en los objetivos específicos, para hacer el análisis de su comportamiento social, administrativo, financiero, de mercado y ambiental.

#### **3.2 Población y muestra**

##### **3.2.1 Población**

La población estará compuesta por cincuenta y una empresa compuesta de la siguiente manera: veintitrés (23) empresas dedicadas al reciclaje en la ciudad de Cúcuta, según el



Observatorio Económico, además se realizaron encuestas telefónicas a veintiocho (28) empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos que permitió determinar la demanda del PET molido. Estas empresas se encuentran ubicadas en Cúcuta y Bucaramanga.

### **3.2.2 Muestra**

Partiendo de la investigación y conociendo la población se define la muestra como un instrumento que permite la obtención de datos de todas las unidades del universo acerca de las cuestiones que constituyen el objeto del censo, además cuando el universo de estudio está integrado por un número reducido de sujetos por ser una población pequeña y finita, se tomarán como unidades de estudio e indagación a todos los individuos que la integran, (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2010), en este caso se tomarán las veintitrés (23) empresas recicladoras de la región y las veintiocho (28) empresas que adquieren el tipo de producto que transformará la empresa. Por consiguiente no se aplicaron criterios muestrales, debido a que los sujetos constituyen un grupo reducido por lo cual se trabajará con la totalidad de la población, en este caso, la muestra estará representada por las cincuenta y una (51) empresas que integrarán el objeto de estudio, las cuales brindarán la información necesaria para determinar la oferta y la demanda para realizar sus procesos de producción, molienda y comercialización del PET, post consumo.

### **3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de información**

**3.3.1 Fuente Primaria.** Como fuente primaria para la obtención de la investigación fue a través de la encuesta. La encuesta, “es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de



un cuestionario a una muestra de individuos”, (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2010), lo que permitirá obtener la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

**3.3.2 Fuentes Secundarias.** Para la realización del proyecto se utilizó textos especializados en el tema, Internet y libros los cuales fueron necesarios para ampliar el conocimiento conceptual del tema investigado.

### **3.4 Técnicas y procedimientos para la recolección de la información**

Se aplicará como método de recolección de la información la encuesta como instrumento para la captura de información primaria. La realización de una encuesta abarca diversos momentos y actividades, entre los cuales se encuentran:

Construcción del instrumento para la recolección de la información, utilizando preguntas abiertas o cerradas.

Trabajo de campo.

Procesamiento de la información recogida a través de la tabulación de cada una de las preguntas planteadas.

Análisis de la información.



### **3.5 Análisis e interpretación de los resultados**

La información recolectada a través de las encuestas, se tabulará y se representarán a través de tablas y graficas estadísticas, lo cual permitirá realizar un análisis descriptivo de las preguntas realizadas en la encuesta, dando como resultado la información necesaria para el desarrollo de los objetivos específicos planteados en el proyecto



## **4. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA**

### **4.1 Identificación del producto**

El Pet que se recolectará para su posterior transformación, proviene de envases de bebidas, estos serán molidos y convertidos en escamas, para luego volver a ser utilizados en la misma fabricación de envases, u otros productos. Las escamas deben cumplir ciertas características necesarias para ser utilizado en la elaboración de productos plásticos:

- a. Humedad no mayor al 2%.
- b. Libre de plástico PVC.
- c. Tamaño de hojuela o flake no menor a 8 m.m.
- d. Libre de otros plásticos, tierra o mugre.
- e. Separado según su color.

Por otra parte, como menciona Giraldo, (2011), el almacenamiento del plástico molido y empacado debe realizarse en una bodega fresca y seca ya que es un producto inflamable, además puede ser almacenado durante meses debido a que no sufre alteraciones estructurales con el tiempo.

El proceso de producción permite transformar un residuo, como es el plástico PET post-consumo, y como menciona Pachón, 2007, el proceso para la transformación del PET se compone de varias etapas, en las cuales a partir del PET post-consumo se puede generar un



producto nuevo el cual conserva todas las características del producto inicial, en donde se establece como norma mínima de calidad, que no se puede reutilizar o recuperar el PET post-consumo contaminado con otros polímeros, aceites o grasas, esto se garantiza en el momento de la compra de la materia prima, la cual es entregada libre de los contaminantes anteriormente mencionados. (p,112).

Dentro de las características del PET peletizado a partir del PET post-consumo se muestran como sobresalientes las que se mencionan a continuación:

“Procesable por soplado, inyección, extrusión. Apto para producir frascos, botellas, películas, láminas, planchas y piezas.

Transparencia y brillo con efecto lupa.

Excelentes propiedades mecánicas.

Barrera de los gases.

Liviano

Posee propiedades únicas como Claridad, brillo, transparencia, barrera a gases u aromas, impacto, fácil de imprimir con tintas, permite cocción en microondas. (Pachón, 2007).



## Disponibilidad

Hoy se produce PET en Sur y Norteamérica, Europa, Asia y Sudáfrica. (Textos Científicos. PET, 2006)

El plástico peletizado proveniente del post-consumo de PET ya es un producto que ha sido probado e investigado por varias empresas la Fundación Codesarrollo e instituciones educativas como el EAFIT, el SENA, en Colombia y a nivel internacional empresas como “Schmalbach-Lubeca y Bühler investigan nuevos procesos y aplicaciones en donde la más reciente es usar el PET peletizado de Post-consumo para producir envases para bebidas alcohólicas en el caso de ellos será para la cerveza que está siendo consumida en la Unión Europea.” (Plastunivers, 2004)

Este producto presenta alternativas ecológicas como el retorno del material que permite realizar el proceso conocido como rehusó de molienda y la posterior obtención de fibras, Polioles para poliuretanos<sup>1</sup>, Poliésteres no saturados y Envases no alimenticios. (Pachón, 2007).

### **4.2 Área de influencia**

Las funciones de la empresa se desarrollarán en la ciudad de Cúcuta, donde se adquirirá las botellas PET desechadas para luego transformarlas en escamas, este producto será vendido a empresas de Cúcuta y Bucaramanga que requieren de este producto para la elaboración de fibras plásticas.

---

<sup>1</sup> Los poliuretanos flexibles se emplean, sobre todo, en la fabricación de pinturas, de material esponjoso y de elastómeros. Sus propiedades mecánicas pueden ser variadas en gran medida por el empleo de diferentes isocianatos o dioles como, por ejemplo, el polietilenglico.



Las botellas plásticas PET, serán compradas en la ciudad de Cúcuta, a través de los recicladores de la ciudad, ya que se encuentran 23 empresas conformadas legalmente para ejercer el proceso de reciclaje. Mas sin embargo la empresa realizará un plan de recolección para llegar a centros educativos y conjuntos residenciales para recolectar estos productos para posteriormente transformarlas en materia prima.

### **4.3 Disponibilidad de materia prima**

La materia prima y los insumos requeridos en la producción de plástico PET molido son:

- Botellas de plástico PET post-consumo
- Shampoo especial para el lavado de PET
- Sacos de Polipropileno
- Nylon.

Entre los proveedores de botellas de plástico PET post-consumo tenemos:

Proveedores de las Botellas PET, post consumo. (Oferta)

Recicladores. En la ciudad de Cúcuta, existen alrededor de 23 empresas legalmente constituidas dedicadas a la recolección de botellas de plástico PET post-consumo, de las casas, negocios y supermercados. Estas empresas serían las proveedoras del PET, necesario para la producción de materia prima.



#### 4.4 Oportunidad de venta de material PET molido.

Compradores de la producción de material PET molido. (Demanda)

Las empresas que componen la demanda, están compuestas por aquellas que producen productos plásticos y que requieren de la materia prima del PET molido para la elaboración de sus productos.

De esta manera, se da inicio a la determinación de la demanda y la oferta que se desarrollará a continuación:

#### 4.5 La Demanda

La estimación de la demanda permitirá la obtención ingresos, por lo tanto se estima que las empresas que producen productos plásticos en las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga, estarían dispuestas a comprar el plástico PET en presentación de material molido en escamas.

1. ¿Utiliza o utilizaría para su empresa plástico PET molido en sus procesos industriales?

**Tabla 1.** Empresas que Demandan la materia prima

| ITEM  | FRECUENCIA | %   |
|-------|------------|-----|
| SI    | 28         | 100 |
| NO    | 0          | -   |
| TOTAL | 28         | 100 |



**Grafico 1.** Empresas que demandan la materia prima



FUENTE: Contreras Camargo, D y Beltrán Galvis, Y

El 100% de las empresas encuestadas en las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga, utilizan el subproducto derivado de la molienda del plástico PET para sus procesos de fibra de plástico. Por lo tanto la empresa cuenta con un mercado objetivo a quien pueda vender el PET transformado en escamas.



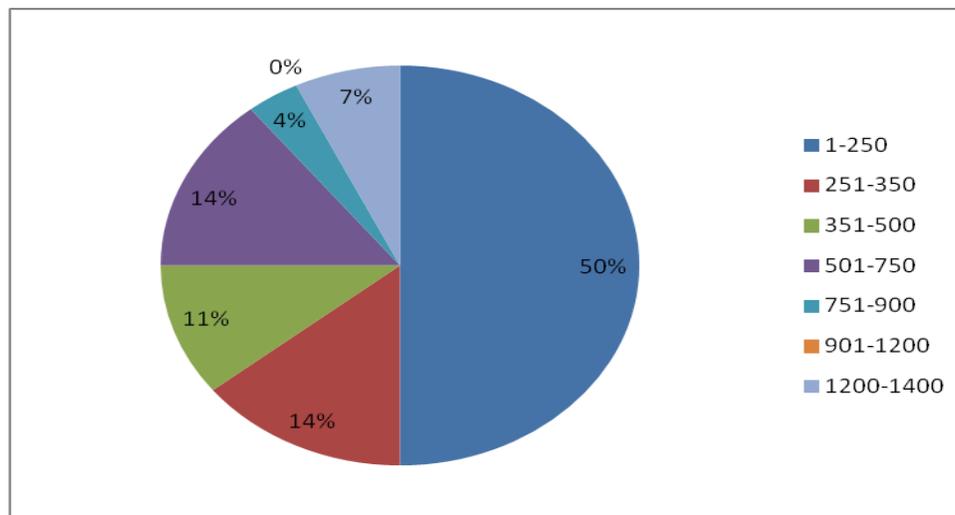
**2. ¿Qué promedio de plástico Pet molido demanda a la semana en Kilogramo y cuánto paga por él?**

**Tabla 2.** Demanda de Material Pulverizado en Kilogramos

| ITEM      | FRECUENCIA | %   | MEDIA | PROMEDIO PONDERADO |
|-----------|------------|-----|-------|--------------------|
| 1-250     | 14         | 50  | 126   | 1.764              |
| 251-350   | 4          | 14  | 426   | 1.704              |
| 351-500   | 3          | 11  | 601   | 1.803              |
| 501-750   | 4          | 14  | 876   | 3.504              |
| 751-900   | 1          | 4   | 1201  | 1.201              |
| 901-1200  | 0          | 0   | 1501  | -                  |
| 1200-1400 | 2          | 7   | 1900  | 3.800              |
| TOTAL     | 28         | 100 | 6631  | 13.776             |

FUENTE: Contreras Camargo, D y Beltrán Galvis, Y

**Grafico 2.** Demanda de Material Pulverizado en Kilogramo



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis, Y.



$$\text{Demanda Promedio} = (126*14) + (426*4) + (601*3) + (876*4) + (1201*1) + (1900*2) / 28$$

$$\text{Demanda Promedio} = 491 \text{ kg. Semanal}$$

Como resultado de la encuesta realizada, se puede establecer que las diferentes empresas presentan diferencias en los kilos de compra de material de escama, para lo que se puede concluir que tiene un promedio de compra de para un promedio semanal de 491 Kg. Se puede concluir que existe una excelente demanda del material pulverizado para la nueva empresa que generara ingresos a partir de esta demanda.

### 3. Precio Material Pulverizado por Kilogramo

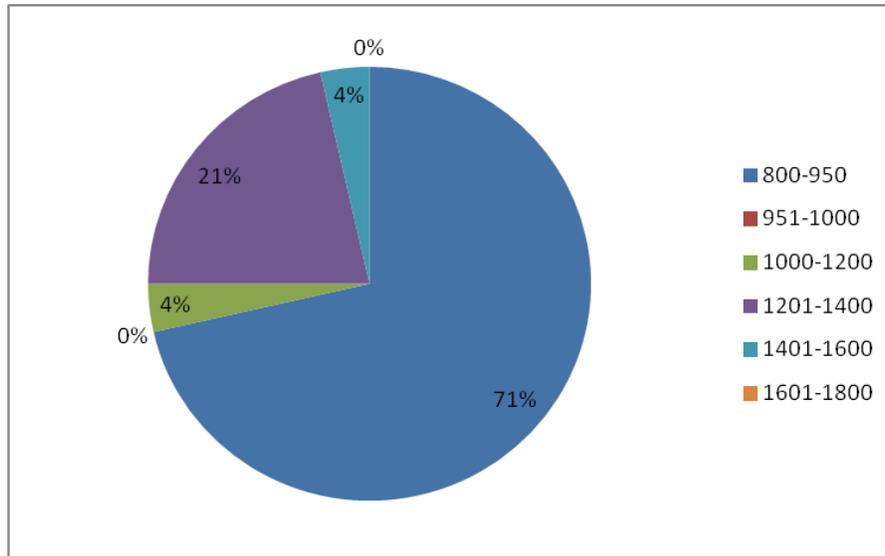
**Tabla 3.** Precio Material Pulverizado por Kilogramo

| ITEM      | FRECUENCIA | %   | MEDIA  | PROMEDIO PONDERADO |
|-----------|------------|-----|--------|--------------------|
| 800-950   | 20         | 71  | 1.275  | 911                |
| 951-1000  | 0          | 0   | 1.451  | -                  |
| 1000-1200 | 1          | 4   | 1.600  | 57                 |
| 1201-1400 | 6          | 21  | 1.901  | 407                |
| 1401-1600 | 1          | 4   | 2.201  | 79                 |
| 1601-1800 | 0          | 0   | 2.501  | -                  |
| TOTAL     | 28         | 100 | 10.929 | 1.454              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Grafico 3.** Precio Material Pulverizado por Kilogramo



FUENTE: Contreras Camargo D, Beltrán Galvis Y

Se puede establecer que el precio promedio que las empresas pagan el kilogramo de PET molido es de \$1454/Kg.

4. La forma de pago preferida para la compra de este producto es:

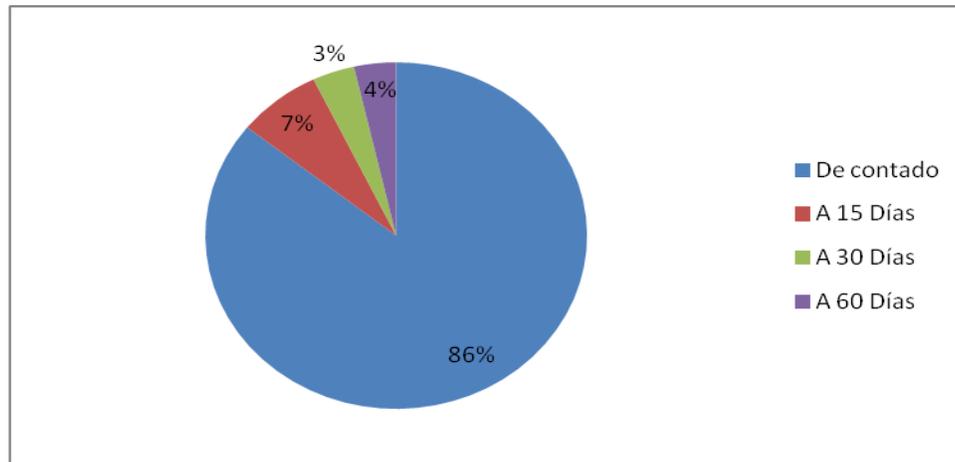
**Tabla 4.** Forma de Pago

| ITEM       | FRECUENCIA | %   |
|------------|------------|-----|
| De contado | 24         | 85  |
| A 15 Días  | 2          | 7   |
| A 30 Días  | 1          | 4   |
| A 60 Días  | 1          | 4   |
| TOTAL      | 28         | 100 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Grafico 4.** Forma de pago



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

El 86% de las empresas del área metropolitana de Cúcuta y Bucaramanga, tienen como política de compra el pago de contado, es algo muy beneficioso para la compañía pues le genera liquidez mensualmente, solo el 23% opta por el pago a crédito.

5. Por favor mencione a sus principales proveedores de plástico (polietileno) y el lugar de donde le suministran.

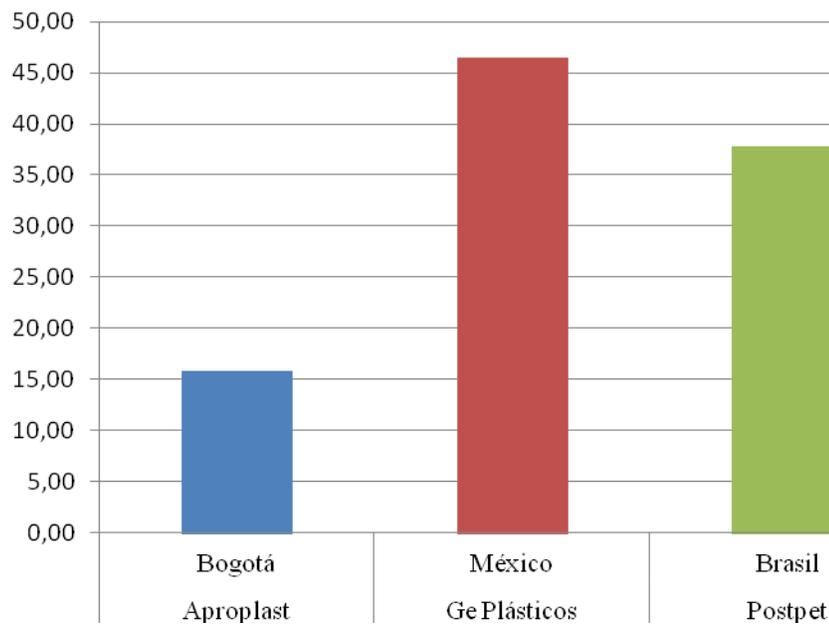


**Tabla 5.** Proveedores

| ITEM         | CIUDAD    |            | %     |
|--------------|-----------|------------|-------|
|              | DE ORIGEN | FRECUENCIA |       |
| Aproplast    | Bogotá    | 5          | 15,87 |
| Ge Plásticos | México    | 13         | 46,50 |
| Postpet      | Brasil    | 10         | 37,80 |
| Total        |           | 28         | 100   |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Grafico 5.** Proveedores



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Se manifestó que el 15,87% de las empresas que fabrican productos plásticos compran del material molido a Aproplast, manifiestan que hay otros proveedores, pero no cuentan con la



calidad y cumplimiento que requieren, el 84% lo compran a proveedores internacionales. Dada la importancia de esta información en relación al tipo de material que compran y por tanto a la oferta existente, se indago a las empresas que compran a Aproplast por el precio, pero presentan una debilidad que es la falta de cumplimiento en la entrega del producto además del alto costo de flete, no cuentan con disponibilidad permanente de producto a lo cual les toca pedirlo a México Brasil así sea a precios mayores les asegura mayor capacidad de suministro.

6. ¿Estaría usted dispuesto a comprarle a esta nueva empresa?

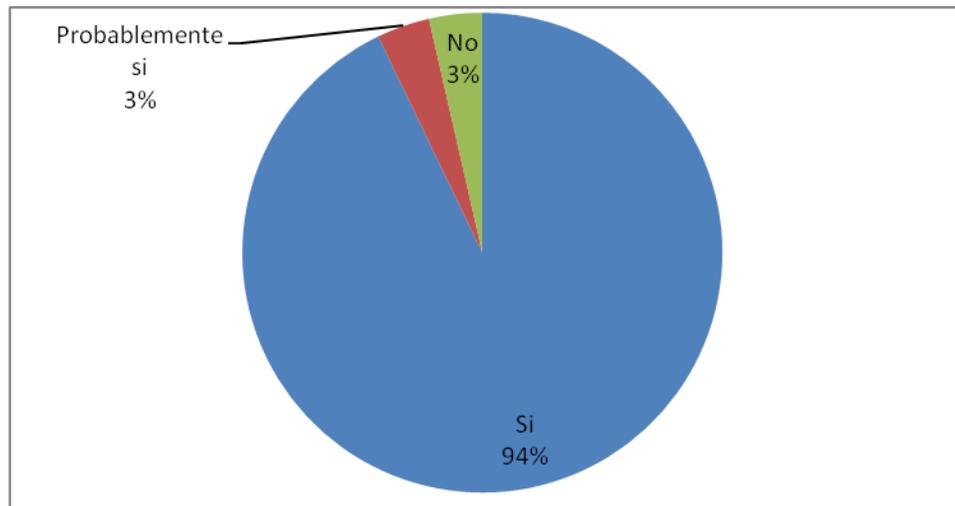
**Tabla 6.** Disponibilidad de compra a la nueva empresa

| ITEM             | FRECUENCIA | %   |
|------------------|------------|-----|
| Si               | 26         | 94  |
| Probablemente si | 1          | 3   |
| No               | 1          | 3   |
| TOTAL            | 28         | 100 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Grafico 6.** Disponibilidad de Compra a la Nueva Empresa



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

El 94% de los encuestados, manifestaron su disposición en comprarle el producto a esta nueva empresa, pues estas empresas conocen la resolución del ministerio de salud donde se permite el reciclaje y reproceso del plástico PET.

7. ¿Cuál de las siguientes opciones es la preferida para conocer el producto?

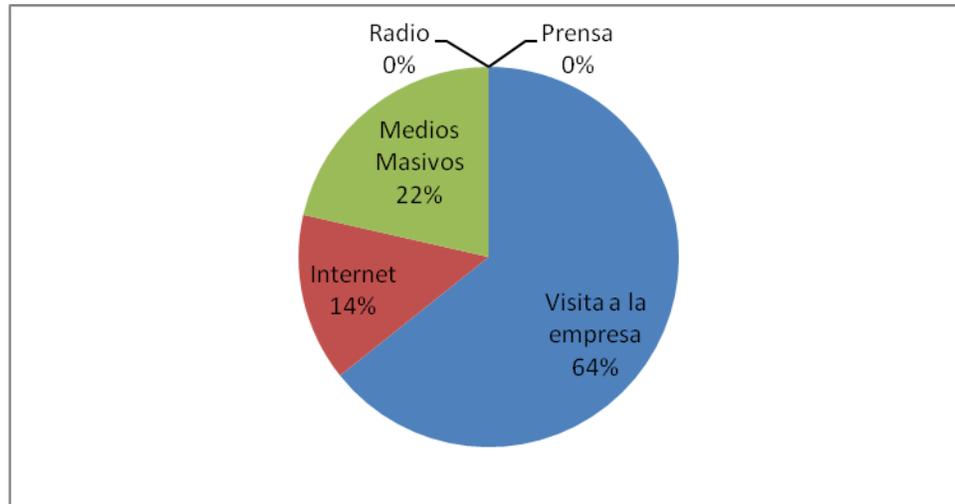
**Tabla 7.** Medio Preferido para Conocer el Producto

| ITEM                | FRECUENCIA | %   |
|---------------------|------------|-----|
| Visita a la empresa | 18         | 64  |
| Internet            | 4          | 14  |
| Medios Masivos      | 6          | 21  |
| Radio               | 0          | 0   |
| Prensa              | 0          | 0   |
| TOTAL               | 28         | 100 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Grafico 7.** Medios preferidos para conocer el producto.



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

La opción que más gusta por las empresas es la visita a sus instalaciones por parte del proveedor con un 64%, por otro lado un 14% prefiere conocer el producto a través de la web, y el 22% restante le gustaría a través de otros medios masivos de comunicación. Esto se tendrá en cuenta para la estrategia de promoción y publicidad.

**Estimación de la Demanda.** Para estimar la demanda se tiene en cuenta el total de las empresas encuestadas, por el porcentaje de las que demandan el producto a ofrecer, por las empresas que expresaron intención de compra, multiplicado por el promedio ponderado de compra semanal y el número de semanas del año.

DE= Total empresas X % Empresas que Demandan Material X Empresas Compraría el Material X Promedio Ponderado De Compra Semana X No. de Semanas Año.



$$DE = (28) \times (100\%) \times (94\%) \times (491,392) \times (52) = 672.539,137 \text{ Kg/año}$$

Se estima una demanda efectiva de 672.538,72 Kg año

De esta manera, una vez obtenidos los datos de la investigación a través de la encuesta, se procede a realizar la proyección de la demanda total, tomando como base el crecimiento de la economía. Para proyectar la demanda se aplicara la fórmula de crecimiento geométrico para hallar el año base, a un tiempo de 5 años y el aumento del índice de precios al consumidor.

$$\text{Proyección de la demanda} = (N_0) \times (1 + r)^t$$

$N_0$  = demanda estimada

$r$  = tasa de crecimiento del sector construcción

$t$  = tiempo en años

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA = (Demanda estimada)  $\times$  (1 + Tasa de crecimiento de la economía)  $^{\wedge}$  tiempo en año

$$PD = (672.539,137) \times (1 + 0,038) ^1$$

$$PD = 698.095 \text{ Kg} = \text{Año base}$$



**Tabla 8.** Proyección de la demanda.

| <b>PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL</b> |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Año Base</b>                        | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> | <b>Año 4</b> | <b>Año 5</b> |
| 698.095                                | 724.623      | 752.158      | 780.740      | 810.408      | 841.204      |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

## 4.6 La Oferta

**4.6.1 Análisis de la situación actual de la competencia.** Se encontró que a nivel local y regional no existe una empresa que produzca material molido del PET para el sector industrial que fabrican productos plásticos, mas sin embargo a nivel nacional se encuentra ubicada Aproplast, la cual provee a las empresas encuestadas, además de dos que se encuentran en el exterior.



#### 4.6.2 Proyección de la oferta.

**Tabla 9.** Cálculo de la oferta existente.

| AÑO | Demanda Total Proyectada (KG) | Consumo Promedio Semana x Empresa (KG) | Consumo Mes x Empresa (KG) | Consumo Año x Empresa (KG) | Empresas que Compran Aproplast | % de Compra x Empresa | Oferta Año Material Molido | Demanda Insatisfecha |
|-----|-------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| 1   | 724.623                       | 491,392                                | 1.965,57                   | 23.586,00                  | 5                              | 15,87%                | 18.716,00                  | 705.907,00           |
| 2   | 752.158                       | 491,392                                | 1.965,57                   | 23.586,00                  | 5                              | 15,87%                | 19.427,21                  | 732.730,79           |
| 3   | 780.740                       | 491,392                                | 1.965,57                   | 23.586,00                  | 5                              | 15,87%                | 20.165,44                  | 760.574,56           |
| 4   | 810.408                       | 491,392                                | 1.965,57                   | 23.586,00                  | 5                              | 15,87%                | 20.931,73                  | 789.476,27           |
| 5   | 841.204                       | 491,392                                | 1.965,57                   | 23.586,00                  | 5                              | 15,87%                | 21.727,13                  | 819.476,87           |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Con base en la información de las empresas industriales que fabrican productos plásticos se obtiene que:

Oferta Actual (PET molido)= (Consumo Promedio de Compra por Empresa) X (No de Empresas que Compran PET a Aproplast) X (% Compra a Aproplast).

Oferta Actual= 491,392 X 5 Empresas X 15,87%



Oferta Actual= 389,919 Kg/Sem X 4Sem/mes X 12 Meses/Año.

Oferta Actual= 18.716 kg año, por lo anterior, la oferta actual de PET molido dirigido a las empresas de Cúcuta y demás ciudades del país que producen productos plásticos asciende 18.716 Kg/Año, que es lo que actualmente está vendiendo Aproplast.

**Relación entre demanda y oferta.** Con base a las proyecciones de oferta y demanda, se obtienen los resultados de la demanda insatisfecha, la cual constituye la base para determinar la participación del proyecto sobre el mercado. En el siguiente Tabla se reflejan los resultados:

**Tabla 10.** Relación entre demanda y oferta.

| <b>AÑO</b> | <b>Demanda Total Proyectada (KG)</b> | <b>Oferta Material PET</b> | <b>Demanda Insatisfecha</b> |
|------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>   | 724.623                              | 18.716,00                  | 705.907,00                  |
| <b>2</b>   | 752.158                              | 19.427,21                  | 732.730,79                  |
| <b>3</b>   | 780.740                              | 20.165,44                  | 760.574,56                  |
| <b>4</b>   | 810.408                              | 20.931,73                  | 789.476,27                  |
| <b>5</b>   | 841.204                              | 21.727,13                  | 819.476,87                  |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Dada la relación de la demanda y la oferta se determinó que el 94% de las empresas manifiestan que comprarían el material PET reciclado a una nueva empresa. De esta manera, la



demanda insatisfecha se puede tomar como demanda efectiva para el proyecto, siempre y cuando el mismo tenga la capacidad de producción y exista el suministro suficiente de la materia prima principal.

Por lo tanto, es necesario si la empresa tiene la capacidad de suministro para cubrir la demanda insatisfecha, a continuación se calculara la cantidad de plástico PET disponible para cubrir con esta demanda.

#### **4.6.2 Análisis de las empresas que venden botellas PET post consumo.**

A través de este ítem se determinó la cantidad de materia prima que necesitará la empresa para producir material PET molido. Por lo tanto se tomara información suministrada por empresas recicladoras de la ciudad que recolectan botellas PET para calcular el suministro de este plástico que será convertido en materia prima para la elaboración de productos plásticos. Según información del observatorio económico existen 23 empresas legalmente constituidas, pero al realizar las encuestas solo se pudo obtener información de 20 empresas.

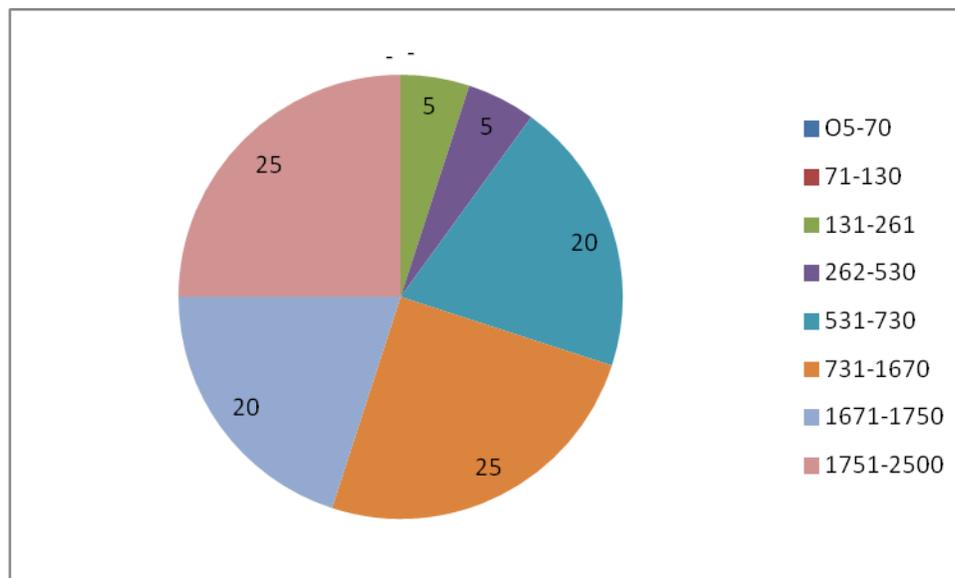


**Tabla 11.** ¿Cuántos kilogramos de plástico recolectan al mes?

| ITEM      | FRECUENCIA | %   | MEDIA | PROMEDIO PONDERADO |
|-----------|------------|-----|-------|--------------------|
|           |            |     |       | M * %              |
| 05-70     | -          | -   | -     | -                  |
| 71-130    | -          | -   | -     | -                  |
| 131-261   | 1          | 5   | 196   | 10                 |
| 262-530   | 1          | 5   | 396   | 20                 |
| 531-730   | 4          | 20  | 631   | 126                |
| 731-1670  | 5          | 25  | 1.201 | 300                |
| 1671-1750 | 4          | 20  | 1.711 | 342                |
| 1751-2500 | 5          | 25  | 2.126 | 531                |
| TOTAL     | 20         | 100 | 6.259 | 1.329              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Grafico 8.** ¿Podría decirme un estimado de cuantas botellas PET tiene diariamente?



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



Se determinó que el 5% de las empresas recicladoras de Cúcuta y su área metropolitana, entregaría entre 131-261 botellas PET, el 5% entre 262-530, el 20% entre 531-730 el 25% entre 731-1670, el 20% entre 1671-1750 y el 25% entre 1751-2500 botellas con un promedio de 1329 botellas plásticas al mes, además el 23% de estas empresas manifestaron que dispondrían de toda la materia prima recolectada (Botellas Pet) para ser vendidas a la empresa.

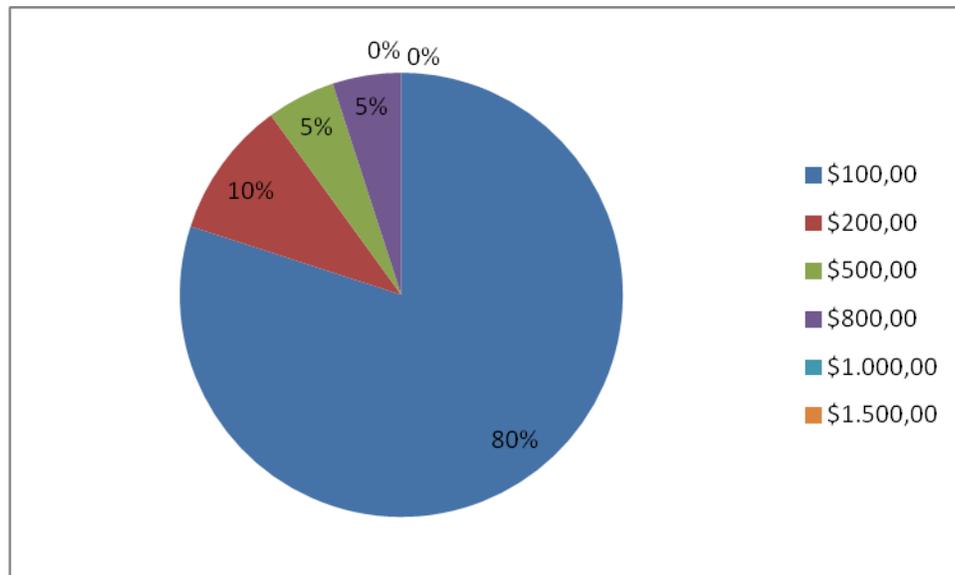
**Tabla 12.** ¿En qué precio vendería las botellas PET recicladas?

| ITEM        | FRECUENCIA | %   |
|-------------|------------|-----|
| \$ 100,00   | 16         | 80  |
| \$ 200,00   | 2          | 10  |
| \$ 500,00   | 1          | 5   |
| \$ 800,00   | 1          | 5   |
| \$ 1.000,00 | 0          | 0   |
| \$ 1.500,00 | 0          | 0   |
| Total       | 20         | 100 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Grafico 9.** Si está dispuesto a venderlas, en qué precio las ofrecería?



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

El 75% de las personas que respondieron que venderían el plástico PET recolectado a \$100, el 8% a \$200, el 7% a \$500, el 5% a \$800, el 4% a 1000 y el 2% restante a \$1500. Esta información da información precisa el precio del que nueva empresa comprar las botellas PET recolectadas.

A continuación se realiza el cálculo que permita determinar si existe capacidad de suministro para cubrir la demanda insatisfecha de material molido:

Disponibilidad total de materia prima (botellas PET recolectadas)= (No. Total de empresas recicladoras) X (% de proveedores que entregarían botellas (con o sin costo)) X (promedio de botellas entregadas al mes).



## *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora Pet post consumo 60*

Disponibilidad Total de Materia Prima=  $20 \times 100\% \times 1329$

Disponibilidad Total de Materia Prima (botellas Pet)= 26580 Unidades

Disponibilidad Total de Kilogramos de Pet al Mes= (Total PET al Mes) X (Promedio de Kg de PET)=  $26580 \times 10,345949$  Kg. Disponibilidad Total de Kilogramos de PET (dado el número de PET recolectado al mes= 274.995,324 Kg mes.

Disponibilidad Total de Kilogramos de Pet al Año= 3.229.943,893 Kg.

De acuerdo a la información suministrada por los proveedores de la maquinaria y equipo, y la información obtenida del análisis de mercado proveedor, se determina que el porcentaje utilizable de acuerdo al PET recolectado al mes que son 1329 unidades equivale en peso a 10,345949 kg.

Dadas estas consideraciones, se deduce que la empresa contaría con la materia prima necesaria, pues la capacidad de suministro del mercado proveedor se podría obtener hasta 3.229.944 Kg al año de material molido cubriendo totalmente la demanda insatisfecha la cual asciende en el primer año a 705.908 Kg., por lo tanto, desde esta concepción no existe limitantes para el proyecto, pues se pretende abarcar a otras zonas del país.



#### **4.6.4 Estrategias de comercialización**

##### **El producto**

###### Descripción Resina Plástica PET

Plástico peletizado de PET post-consumo:

“El PET está constituido de petróleo crudo, gas y aire. Un kilo de PET es 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos de gas natural y 13 % aire, a partir del petróleo crudo se extrae el paraxileno y se oxida con el aire para obtener ácido tereftálico. El etileno<sup>47</sup>, se obtiene principalmente a partir de derivados del gas natural, es oxidado con aire para formar etilenglicol y esta combinación produce como resultado el PET”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

Aplicaciones de Plástico peletizado PET de post-consumo “Se destinan principalmente a la producción de fibra, ya sea en hilos finos para tejidos o en fibras más gruesas para material aislante, otras aplicaciones incluyen: tejas, zunchos, escobas y cepillos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

Existen equipos y tecnologías para hacer reciclaje de PET llamados botella a botella lo cual permite después del proceso de transformación obtener el mismo producto y también se puede usar como material para blindaje y como materiales de relleno para chaquetas.”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).



El empaque del producto pet molido, se realiza en bolsas de 40 kilos, cada empaque contara con el logo de la empresa, además con la información de PET peletizado de postconsumo, En el caso del PET de forma cilíndrica que mide cuatro milímetros de diámetro aproximadamente y tendrán un color de acuerdo a los requerimientos del cliente.

### **Actividades físicas**

La producción del plástico PET molido y lavado se realizará en serie según la demanda potencia, la empresa tendrá como stock 20% de dicha demanda proyectada, se empacará en presentación de 40 kilogramos en sacos de polipropileno con el logotipo de la empresa y datos generales del producto, y estos serán almacenados en la bodega.

El almacenamiento debe ser en un lugar libre de humedad y fuera del peligro de incendios por ser material altamente inflamable.

La empresa, debe estar a la vanguardia en los avances que presente este producto para permitir una satisfacción adecuada del cliente y así permitir su fidelización.



## **El Precio**

El precio en este caso, se tendrá en cuenta los datos obtenidos en la encuesta el producto presenta un precio promedio a \$1400 por kilogramo, y que estos precios no pueden ser superiores debido a la alta capacidad de compra de dichas empresas.

## **La distribución**

La distribución se va a realizar sin intermediarios, directamente empresa – Clientes, lo que hace posible evitar sobre costos por el pago de comisiones, además de los retrasos en las entregas por el traslado de material a distintos lugares de acopio.

## **Evaluación competencia**

En la actualidad existen 5 empresas de transforman el Pet, pero según información suministrada en la encuesta, las empresas manifiestan que calidad e incumplimiento de entrega hace que solo le compren en Bogotá a Aproplast. La forma de sustituir el producto no es tan viable para el comprador debido a que el PET tiene unas propiedades únicas, es más probable que estos decidan realizar todo el proceso desde la compra del PET y pasar por su molido, lavado y secado.

**Análisis de Medios.** Es necesario que la empresa logre posicionarse a través de campañas televisivas, que lo uno permitan concientizar y generar cultura del reciclaje, además de invitar a



las empresas de comprar materia prima proveniente de Pet Postconsumo. Además utilizar otro medio importante como el medio escrito, ya que la imagen de la nueva empresa se difunda por medio de visitas personales a las diferentes empresas industriales donde se proyecta llegar.

**Selección de Medios:** En la ciudad se disponen de medios radiales, escritos y visuales como los medios electrónicos para llegar a impactar realizando un análisis estratégico. Inicialmente se probara con los medios nombrados anteriormente.

**Estrategias Publicitarias:** Como estrategias publicitarias se implementaran las siguientes:

**Prensa.** Un aviso publicitario durante 4 domingos de 1/8 de página. Bicolor \$950.000.

**Página Web.** Se estima la creación de una página web, a un valor de \$2.200.000.

**Tarjetas de Presentación.** Se timbran 2.000 tarjetas con el logotipo de la empresa, emblema, breve descripción del servicio prestado y el nombre del gerente y asesor comercial, a un costo total de \$400.000.

**Anuncios publicitarios en las Páginas Amarillas.**

**Presupuesto de Publicidad y Promoción:** Para esta parte del proyecto los rubros estimados se presentan con base a las anteriores estrategias, esta estrategia se prevé realizarla el primer mes de la puesta en marcha de la planta, el presupuesto contemplado es de \$3.550.000.



De Lanzamiento: Como parte de lanzamiento de la nueva empresa y como beneficio potencial de la estrategia de lanzamiento, se plantea a continuación las estrategias:

Coctel de Bienvenida

Tarjetas de Presentación

Alquiler de salón

Cuñas Radiales

De Operación: Como estrategias de operación se plantean:

Pautas publicitarias en periódicos locales

Página web

Tarjetas de presentación

Directorio telefónico



## 5. ANÁLISIS TÉCNICO

### 5.1 Tamaño del proyecto

#### 5.1.1 Descripción del Tamaño del Proyecto.

El proceso productivo de la planta se fundamenta en la recolección, selección, producción y comercialización de PET. La materia prima del proyecto es inicialmente amplia y el nivel de aceptación positivo, ya que en la ciudad existen empresas recicladoras que se encargan de recolectar estas botellas, que son enviadas a otras zonas del país pues la ciudad de Cúcuta no cuenta con una empresa dedicada a la molienda de este plástico, esto representa la consolidación y crecimiento de este proyecto.

**Tabla 13.** Proyección de la demanda total.

| PROYECCIÓN DEMANDA TOTAL |         |         |         |         |         |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Año Base                 | Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   |
| 698.095                  | 724.623 | 752.158 | 780.740 | 810.408 | 841.204 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tamaño del Mercado.** Realizada la investigación de mercados, se demostró que existe una demanda insatisfecha de 705.907 Kg/año que proyectada ascendería a 819.476 Kg/año para el



último año del horizonte de evaluación (5 años), lo cual demuestra que existen compradores para el producto, desde esta dimensión se determina que no es un factor limitante, puesto que el mercado es suficiente para los requerimientos del proyecto.

**5.1.2 Suministro de Materia Prima.** La materia prima será suministrada por empresas de reciclaje de la ciudad. Por otra parte la empresa realizará campañas en los centros educativos y conjuntos residenciales para lograr motivar el reciclaje adecuado del plástico PET.

**5.1.3 Tecnología y Equipos.** La maquinaria según especificaciones técnicas cuenta con una capacidad de producción entre 500 y 2.000 toneladas/año, lo cual cubre la demanda proyectada.

**5.1.4 Localización.** De acuerdo con el crecimiento de la industria, se determina que no es un factor limitante debido a que existen zonas para la ubicación de este tipo de empresas, como el Anillo vial - vía Panamericana el Salado y anillo vial vía los Patios.

**5.1.5 Financiamiento.** La financiación del proyecto se realizará a través de aportes de los socios, además de un préstamo bancario, para lograr obtener el capital necesario para dar inicio al proyecto.

**5.1.6 Capacidad del Proyecto.** Teniendo en cuenta que existe una demanda insatisfecha para el proyecto, la capacidad de producción está determinada por los requerimientos de maquinaria, tomando las especificaciones de la misma suministrada por el proveedor de la maquinaria.



Se realizaron los contactos comerciales con la empresa Group Gercons Colombia., Ubicada en la ciudad de Bogotá para el suministro de la maquinaria necesaria para el proceso de producción.

**Capacidad Total Diseñada.** De acuerdo con las especificaciones técnicas de la maquinaria y los tiempos observados estimados para los procesos predeterminados, se diseñaron tiempos de producción según la capacidad de producción; al considerar 12 operarios para el proceso, para obtener el material molido, en 3 turnos de producción.

Se diseña la capacidad máxima, en la cual podrá producir la empresa de manera permanente para todo el año. De acuerdo a la demanda efectiva se establece capacidad suficiente para cubrir los requerimientos de la demanda total insatisfecha, lo cual se refleja en el Tabla siguiente:

Se diseña la capacidad máxima, en la cual podrá producir la empresa de manera permanente para todo el año. De acuerdo a la demanda efectiva se establece capacidad suficiente para cubrir los requerimientos de la demanda total insatisfecha, lo cual se refleja en el Tabla siguiente:



**Tabla 14.** Tiempos de Producción.

| <b>Actividad</b>                            | <b>Tiempo estimado en segundos</b> |
|---|------------------------------------|
| Pesar PET post-consumo                      | 120                                |
| Almacenar PET post-consumo                  | 40                                 |
| Molino                                      | 65                                 |
| Transporte                                  | 7                                  |
| Lavado                                      | 20                                 |
| Transporte                                  | 30                                 |
| Centrifugado                                | 38                                 |
| Inspección                                  | 15                                 |
| Transporte                                  | 24                                 |
| Peletizadora                                | 25                                 |
| Almacenar plástico PET paletizado           | 20                                 |
| <b>Total Tiempo de Ciclo</b>                | <b>404</b>                         |
| <b>Tiempo Jornada Seg (8 horas 60 * 60)</b> | <b>28.800</b>                      |
| <b>Ciclos por Jornada de 8 horas</b>        | <b>71,28</b>                       |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Ciclo Productivo.** De acuerdo a las especificaciones de la maquinaria y los tiempos dados por el fabricante para cada proceso, la producción hora de material molido es de 125,58 Kg, y si se tiene en cuenta la alta inversión en infraestructura, se requiere una óptima utilización de la maquinaria, por ello la empresa trabajara 3 turnos al día de 8 horas cada uno, por lo tanto para un



total de 24 horas trabajadas al día, se obtiene una producción total día de 3.013,92 Kg de material pulverizado.

Al realizar la equivalencia correspondiente se obtiene la producción total por semana, mes y año.

**Tabla 15.** Ciclo Productivo

|  |              |
|--|--------------|
| <b>TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)</b>                  | <b>404</b>   |
| Segundos por hora 60*60                            | <b>3.600</b> |
| No. De Ciclos por Hora 3600/404                    | <b>9</b>     |
| Producción Total por Hora (Kg) Especific. Técnicas | 125.58       |
| No. De Horas por Turno                             | <b>8</b>     |
| Producción por Turno (Kg)                          | 1.004,64     |
| No. De Turnos por Día                              | <b>3</b>     |
| Producción por Día (Kg)                            | 3.013,92     |
| Número de días trabajados por semana               | <b>6</b>     |
| Producción por semana                              | 18.083,52    |
| Total semanas Trabajadas en el Año                 | <b>52</b>    |
| <b>Producción por año (Kg)</b>                     | 940.343,04   |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 16.** Capacidad Diseñada.

|                             | <b>AÑO 1</b> | <b>AÑO 2</b> | <b>AÑO 3</b> | <b>AÑO 4</b> | <b>AÑO 5</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Capacidad Diseñada</b>   | 940.343      | 940.343      | 940.343      | 940.343      | 940.343      |
| <b>Demanda Insatisfecha</b> | 705.907      | 732.730      | 760.574      | 789.476      | 819.476      |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**5.1.7 Capacidad Instalada.** Se realizó la capacidad diseñada determinó que es de 940.343,04 Kg por año, y que esta es al máximo volumen de producción, esto es al 100% de eficiencia, en el que no se tiene en cuenta el trabajo indirecto, el tiempo ocioso y el tiempo improductivo, y teniendo en cuenta que la capacidad instalada es el nivel de operación normal al cual podría producir la planta, considerando los aspectos anteriormente relacionados, se considera un nivel de eficiencia del 80%, con lo cual la capacidad instalada para el horizonte del proyecto es la siguiente:

**Tabla 17.** Capacidad Instalada

|                                 | <b>AÑO 1</b>      | <b>AÑO 2</b>      | <b>AÑO 3</b>      | <b>AÑO 4</b>      | <b>AÑO 5</b>      |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Capacidad Diseñada (Kg)</b>  | 940.343,04        | 940.343,04        | 940.343,04        | 940.343,04        | 940.343,04        |
| <b>Nivel de Eficiencia</b>      | 80%               | 80%               | 80%               | 80%               | 80%               |
| <b>Capacidad Instalada (Kg)</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Capacidad utilizada y proyectada.** La cual se proyecta en el siguiente Tabla, se toma un porcentaje de utilización con aumento progresivo del 5% anual y se aplica a los valores de la capacidad instalada, el resultado es la producción real anual proyectada.



**Tabla 18.** Capacidad Utilizada

|                                 | AÑO 1             | AÑO 2             | AÑO 3             | AÑO 4             | AÑO 5             |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Capacidad Instalada (Kg)</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> | <b>752.274,43</b> |
| <b>% de Utilización</b>         | 85%               | 90%               | 95%               | 95%               | 95%               |
| <b>Capacidad Utilizada (Kg)</b> | <b>639.433</b>    | <b>677.047</b>    | <b>714.661</b>    | <b>714.661</b>    | <b>714.661</b>    |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

### 5.1.8 Localización

**Macro Localización.** Determinada la ciudad de San José de Cúcuta, como el mejor sitio para el montaje de la empresa de molienda del plástico PET, se hace necesario el análisis de la micro localización para definir el lugar específico donde podría operar la empresa.

**Micro Localización.** Teniendo en cuenta las ventajas que posee la zona industrial y el anillo vial, tales como ubicación, Vías de Acceso, y la cercanía a la de la Zona Franca, lo cual es un factor determinante para el desarrollo comercial e industrial de la región.

**Ponderación y Asignación de Puntos.** Para determinar el proceso de selección de la mejor zona para la localización de la planta de molienda de botellas PET post consumo en la ciudad de San José de Cúcuta, se procede a la aplicación del método de puntos, donde se estima un valor dependiendo de su importancia.



Para establecer la micro localización, se precisa la evaluación de ciertos aspectos que son considerados como los determinantes para la elección del sitio final, los cuales se mencionan los siguientes:

**Vías de Acceso:** Es relevante. La forma con que la empresa utilizara su sistema de comercialización directo (Productor - consumidor), se estimara en relación a la factibilidad de vías de acceso, suficientes comunicaciones y transportes de localización del producto.

**Costos de Funcionamiento:** Es relevante. Existen costos de arrendamiento y servicios públicos, de impuestos y de administración que son considerados costos de funcionamiento necesarios para el desarrollo y estructura del proyecto.

**Fuentes de Abastecimiento de Materia Prima:** Para el análisis de las fuentes de abastecimiento y disponibilidad de materias primas se considera primordialmente el alejamiento de las fuentes y su grado de dispersión. Para determinar el sitio donde se instalara la nueva empresa, se hace necesario encontrar soluciones para las dificultades de mano de obra, suministro de materias, servicio de energía y transporte.

**Mercado:** La localización de los clientes, es un factor importante debido a razones de carácter competitivo, sobre todo cuando la localización establece el mercado al que se puede acceder y cuando la entrega del producto es rápida, es una condición necesaria para las ventas.



**Tabla 19.** Ponderación y asignación de puntos para la micro localización del proyecto en el municipio de Cúcuta.

| FACTORES                                   | PUNTOS     |
|--|------------|
| Vías de Acceso                             | 30         |
| Costos de Funcionamiento                   | 40         |
| Fuentes de Abastecimiento de Materia Prima | 20         |
| Mercado                                    | 10         |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>100</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 20.** Análisis de Localización

| FACTORES              | PES<br>O   | ZONA INDUSTRIAL |            |            | ANILLO VIAL<br>EL SALADO |            |            | ANILLO VIAL VIA<br>LOS PATIOS |            |            |
|-----------------------|------------|-----------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|
|                       |            | Calif.          | Punto<br>s | TOTA<br>L  | Calif.                   | Punto<br>s | TOTA<br>L  | Calif.                        | Punto<br>s | TOTA<br>L  |
| <b>Vías de Acceso</b> | 30         | Bueno           | 4          | 120        | Regular                  | 3          | 90         | Bueno                         | 5          | 150        |
| <b>Costo Func.</b>    | 40         | Bajo            | 5          | 200        | Medio                    | 4          | 160        | Alto                          | 3          | 120        |
| <b>Fuente Abast.</b>  | 20         | Alto            | 4          | 80         | Bajo                     | 2          | 40         | Alto                          | 4          | 80         |
| <b>Mercado</b>        | 10         | Medio           | 4          | 40         | Alto                     | 5          | 50         | Bajo                          | 2          | 20         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>100</b> |                 |            | <b>440</b> |                          |            | <b>340</b> |                               |            | <b>370</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

De acuerdo al análisis realizado de micro localización se determina que la mejor ubicación para este proyecto es la zona industrial.



### 5.1.9 Ingeniería del Proyecto

El proceso productivo de esta empresa está enfocado en la compra del plástico PET post consumo a empresas de reciclaje y también a recicladores independientes que se dedican a este negocio, seguidamente se iniciará el proceso productivo para convertirlas en material molido o escamas, para el uso final de la industria del plástico.

**Tabla 21.** Ficha Técnica del producto.

| <b>PRODUCTO PRINCIPAL</b>        | <b>Material Pulverizado</b>  |
|----------------------------------|--|
| <b>DISEÑO</b>                    |   |
| <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> | Se trata del acopio de botellas plásticas PET que al pasar por un proceso de molienda, se reduce en partículas muy pequeñas que es usado en la industria de producción del plástico.   |
| <b>PRODUCTO FINAL</b>            | Material molido de botellas PET tendrá un diámetro que va de 0,10 a 3 mm o según especificaciones del cliente.   |
| <b>EMPAQUE</b>                   | Sacos de fibra de nylon con capacidad de 40 Kg. El cual llevara especificado en el exterior del saco con su logotipo, nombre de la empresa y datos específicos como dirección y teléfono.  |
| <b>VIDA ÚTIL</b>                 | El PET molido o escamas por ser un producto derivado del plástico su vida útil son de 800 años aproximadamente. Este material permite reutilizar las botellas PET ya utilizado y convertirlo nuevamente en materia prima para la elaboración de botellas o en la elaboración de productos plásticos. |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



## **Descripción por etapa del proceso y maquinaria necesaria para el proceso productivo**

A continuación se hace la descripción de cada una de las etapas del proceso de recolección, pulverización hasta su comercialización, para tener una descripción paso a paso del proceso productivo del Pet transformado a escamas, esta información fue extraída de Tecnología de los Plásticos (2011):

### **Acopio de fardos de botellas prensadas**

Descarga de los camiones de los proveedores con fardos de botellas prensadas

Revisión de los fardos para verificar que: Las botellas sean de PET y no de otro material como ser PVC, PEBD, PEAD, PP.

Las botellas no estén llenas de líquidos o sucias con aceites, pinturas, cemento, etc.

Las botellas sean de un material uniforme ya sea PET cristal (incoloro), PET verde o PET celeste.

La presencia excesiva de estos defectos decidirá la aceptación o rechazo de la carga.

### **Figura 1.Recepción de la materia prima.**



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)



## **Rompedora de fardos**

Los fardos de botellas de PET son desarmados mediante la eliminación del suncho y la acción de tornillos sin fin.

**Figura 2.** Rompedora de fardos



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

## **Prelavado y saca-etiquetas**

Una vez el material pasa por la rompedora de fardos, es transferido mediante una cinta transportadora al prelavador (tambor giratorio cribado) donde las botellas son liberadas de la suciedad (principalmente tierra y piedras) pasando luego las botellas al saca-etiquetas. Por medio de esta máquina se retiran la etiquetas que tenían adheridas las botellas.

El equipo se compone de un eje con paletas que al girar a gran velocidad despoja a las botellas de las etiquetas. Las paredes metálicas del equipo presentan perforaciones, de



aproximadamente 5cm, que permiten la eliminación de las etiquetas, mientras que las botellas continúan su marcha hacia la siguiente etapa del proceso

**Figura 3.** Prelavado y saca-etiquetas.



**Fuente:** Tecnología del Plástico (2011)

#### **Detección y separación de metales:**

Luego del saca-etiquetas todas las botellas pasan por un detector/separador de metales encargado de la eliminación.

**Figura 4.** Detector de metales.



**Fuente:** Tecnología del Plástico (2011)



### **Cinta de clasificación**

En esta zona se inspecciona visualmente las botellas que se desplazan sobre una cinta transportadora, separando los envases que no corresponden al PET. Así mismo, se separan otros materiales tales como maderas, piedras, basura, etc.

**Figura 5.** Clasificación manual.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

### **Detector de PVC.**

La corriente de botellas pasa por este equipo, que al detectar la presencia de un envase o fragmento de PVC (no detectado y eliminado en la cinta de clasificación) lo expulsará, hacia la cinta de descarte, por intermedio de unos picos que expulsan aire comprimido.



La sensibilidad de este equipo es ajustable. Cabe aclarar que a mayor sensibilidad mayor será la cantidad de botellas de PET descartadas junto con el PVC y que luego habrá que reclasificar.

El principio de funcionamiento de este equipo se basa en la emisión de rayos X.

**Figura 6.** Detector de PVC



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

### **Transporte neumático**

Las botellas de PET luego del detector/separador de PVC son transportadas neumáticamente por la acción de un soplante al sector de molienda.

### **Molienda de las botellas:**

En este paso, las botellas transportadas neumáticamente al molino, el cual tritura la botella hasta obtener escamas de un tamaño de 12 mm. Luego pasan a través de una criba metálica y caen dentro de la primera batea de separación por flotación.



**Figura 7.** Criba del molino



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

El tamaño de las escamas de PET estará dado por el diámetro de los orificios de la criba.

### **Lavado y separación de plásticos**

El material molido, es conducido a una bandeja llena de agua la cual circula por bombeo y desborde. En el fondo de la batea se halla un tornillo sin fin que gira lentamente. El PET tiene una densidad mayor que el agua, por lo tanto se hunde y es transportado por el tornillo sin fin, los demás materiales como tapas flotan lo cual es conducido a otro lugar el cual es desechado.



**Figura 8.** Batea de lavado.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

El PET es transportado mediante tornillos sin fin a tanques de lavado con una solución acuosa de lavado caliente y agitación. La solución de lavado se compone de agua, soda cáustica y tensoactivos, esto con el fin de eliminar la suciedad adherida a las escamas de PET.

**Figura 9.** Lavado en caliente.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

Luego del lavado en caliente, las escamas de PET pasan por una serie de bateas de enjuague con agua.



### **Eliminación de agua por centrifugación:**

Mediante un tornillo sin fin las escamas de PET son transportadas a la parte inferior de una centrífuga y es proyectado contra una camisa perforada que permite escapar el agua.

**Figura 10.** Bateas de enjuague y centrífuga.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

### **Transporte:**

Las escamas de PET ascienden por la centrífuga que a través de una corriente de aire producida por un soplante y las arrastra mediante una corriente de aire, por un conducto, hasta el ciclón.

### **Ciclón:**

La corriente de aire que conduce las escamas de PET desemboca en un ciclón separador. Donde las escamas pierden velocidad y caen en la cinta de inspección donde a través de una



manga filtrante de tela que retiene las partículas de polvo de PET que se originan en el transporte neumático.

**Figura 11. Ciclón.**



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

### **Cinta de inspección**

El material proveniente del ciclón cae en una cinta que lo arrastra a medida que es inspeccionado visualmente y liberado de contaminantes tales como piedras, metales y otros que pudieran haber llegado hasta esta etapa del proceso.

**Figura 12. Cinta de inspección de flakes.**



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)



## **Zarandeado**

Al llegar al final a la cinta de inspección las escamas de PET caen en una zaranda vibratoria, lo cual le dará la granulometría deseada por los clientes.

**Figura 13.** Zarandeado.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

## **Transporte neumático**

Las escamas de PET son transportadas mediante una corriente de aire proveniente de un soplante hasta el silo de almacenamiento.

**Figura 14.** Soplante.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)



### **Silo de almacenamiento**

Las escamas de PET son alojadas en un silo. Las cuales cuentan con dispositivos de dosificación (válvulas rotativas o tornillos sinfín) que permiten detener el flujo de material que permiten el cambio de los bolsos cuando están llenos de escamas.

**Figura 15.** Silos de almacenamiento.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

Por otra parte, dependiendo de la clasificación de las botellas de PET se pueden obtener productos de diferentes colores.

**Figura 16.** Flakes de PET.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)



### **Envasado en bolsones:**

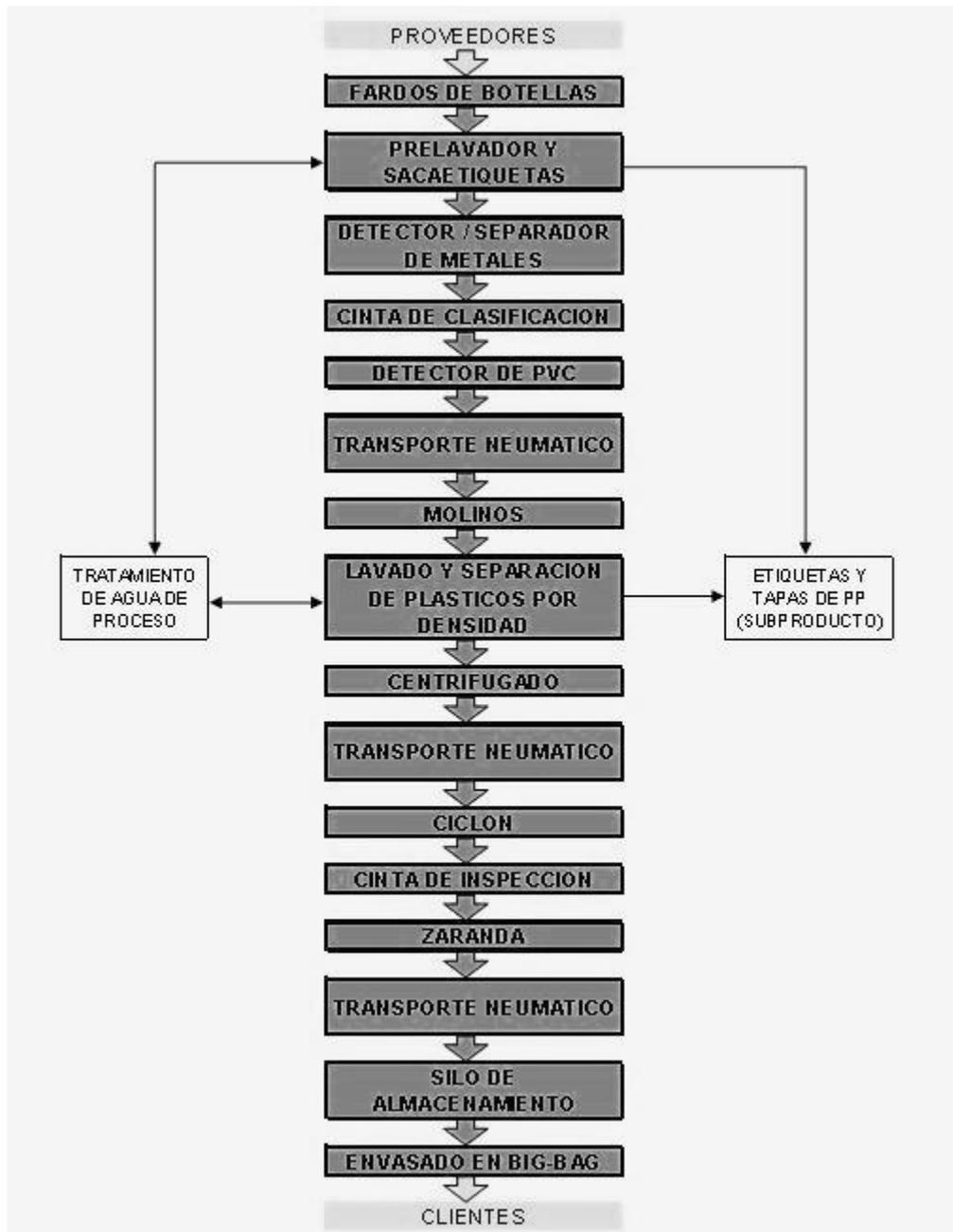
En la parte final del silo, tiene una abertura a la cual se conecta un bolsón plástico de polipropileno (big bag), el cual es lleno aproximadamente en una hora, posterior a ello es retirado, pesado y se identifica con una etiqueta que contiene todos los datos concernientes a la producción. Previo control de calidad, el producto es liberado y está listo para su comercialización.

**Figura 17.** Despacho de producto terminado.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)

**Grafico 10.** Diagrama del proceso.



Fuente: Tecnología del Plástico (2011)



## **5.2 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad que se establecerá en la producción y comercialización del PET molido, y comprenderá cada uno de los procesos de molienda, cribado y limpieza. Así mismo un manejo de residuos que integre toda la política ambiental del proyecto. La empresa implementara la ISO 9001, pues favorecerá las mejores prácticas de los trabajadores y de los procesos.

Además, posterior a ello, en el segundo año de operación del proyecto, la empresa logre certificarse en la norma ISO 14001, y de esta manera desarrollar las políticas ambientales y lineamientos que tiene planeado cumplir.

### **5.2.1 Recursos**

Los recursos necesarios para el normal funcionamiento y programación de la producción se divide en: Mano de Obra, Infraestructura y Materias Primas, los cuales se describen a continuación:

- Recurso Humano
- Recurso Físico
- Insumos

**Recurso Humano.** De acuerdo a la capacidad utilizada del proyecto, se determina que en el primer año la capacidad utilizada será de 639.433 Kg, teniendo en cuenta que la empresa pretende operar 3 turnos de 8 horas diarias, 6 días a la semana para lo cual se requiere el



siguiente personal: 1 gerente de producción, 1 supervisor de producción, 12 operarios y a esta labor los apoyara el área administrativa y de venta.

A través del tiempo takt, se realiza el cálculo de los trabajadores necesario para el funcionamiento de la planta, calculando primero el tiempo takt, que se establece con base al tiempo disponible de trabajo por turno sobre las unidades requeridas a producir que es igual a la capacidad utilizada por mes. Luego se divide el tiempo de ciclo sobre el tiempo takt para determinar el número de trabajadores necesarios.

**Tabla 22.** Recurso Humano Necesario.

|   | <b>AÑO 1</b>      | <b>AÑO 2</b>      | <b>AÑO 3</b>      | <b>AÑO 4</b>      | <b>AÑO 5</b>      |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Tiempo Total Disponible x mes. (24 días)x(24horas) x(3600seg) | 2.073.600<br>Seg. | 2.073.600<br>Seg. | 2.073.600<br>Seg. | 2.073.600<br>Seg. | 2.073.600<br>Seg. |
| Capacidad Utilizada x Mes Cap. U/12                           | <b>53.286</b>     | <b>56.421</b>     | <b>59.555</b>     | <b>59.555</b>     | <b>59.555</b>     |
| Igual Tiempo Takt   | <b>39</b>         | <b>37</b>         | <b>34</b>         | <b>34</b>         | <b>34</b>         |
| <b>Trabajadores Necesarios</b>                                |                   |                   |                   |                   |                   |
| Tiempo de ciclo   | <b>404</b>        | <b>404</b>        | <b>404</b>        | <b>404</b>        | <b>404</b>        |
| Tiempo Takt   | <b>39</b>         | <b>37</b>         | <b>34</b>         | <b>34</b>         | <b>34</b>         |
| Igual No. Operarios   | <b>10</b>         | <b>10</b>         | <b>12</b>         | <b>12</b>         | <b>12</b>         |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Recurso Físico.** De acuerdo con las especificaciones del proyecto, se contara con los equipos y maquinaria necesarios para el normal desarrollo de las actividades de la empresa y el proceso productivo.

La selección del equipo y herramientas necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa de acuerdo con la capacidad de producción presupuestada, se debió a agentes como la demanda, el proceso de molienda del plástico PET y a la información adquirida en la investigación. El equipo y herramientas propuestas dentro del proceso que se describe a continuación:

**Tabla 23.** Maquinaria y Equipo

| CONCEPTO                             | ESPECIFICACIONES  | CANTIDAD |
|--------------------------------------|---|----------|
| Maquina                              | Especificación  | Cantidad |
| Molino                               | En esta área se procede inicialmente al picado del PET, con el fin de reducir el volumen del material, posteriormente se introduce al molino.   | 1        |
| Banda Transportadora con Electroimán | Transporta el material molido por una banda que las conduce a la siguiente máquina.   | 1        |
| Maquina Lavadora                     | Posteriormente el plástico PET molido debe ser transportado a una lavadora que con un jabón de características desengrasantes limpia el PET.  | 1        |
| Centrifugadora                       | Esta máquina se encarga de secar el material apropiadamente.  | 1        |
| Maquina Peletizadora                 | Esta máquina realiza el último proceso de transformación<br>El granulado debe fundirse y pasarse a través de un tubo para tomar la forma de espagueti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío, es cortado en pedacitos llamados "pellet". | 1        |
| Bascula industrial                   | Pesa los sacos con el material PET molido.  | 1        |



**Tabla 24.** Herramientas y suministros

| <b>Herramientas y Suministros</b> |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| Carretilla                        | Estructura metálica, plantón en polipropileno. | 2  |
| Extintor Polvo Químico ABC        | 40 Libras                                      | 2  |
| Extintor Solkaflan                | 40 Libras                                      | 2  |
| Pala                              | Cabo en madera con manija metálica             | 3  |
| Caja de herramientas              | Metálica                                       | 1  |
| Estibas                           | Polipropileno                                  | 50 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 25.** Muebles y enseres de operación.

| <b>Muebles y Enseres de Operación</b>        |                              |    |
|--|------------------------------|----|
| Escritorio                                   | En madera natural            | 1  |
| Sillas ergonómicas                           | Neumática                    | 2  |
| Archivador                                   | En madera natural, 3 cajones | 1  |
| Lockers                                      | Metálicos, 3 divisiones      | 1  |
| Tándem Metálicos                             | Metálicos                    | 2  |
| Muebles y Enseres de Administración y Ventas |                              |    |
| Escritorio                                   | En madera natural            | 5  |
| Silla Ergonómica                             | Neumática                    | 12 |
| Archivador                                   | En madera natural, 3 cajones | 4  |
| Mesa de Juntas                               | En madera natural            | 1  |
| Equipos de oficina                           |                              |    |
| Computador                                   | HP i5 DD 760 Gb, 4 Gb de RAM | 7  |
| Impresora                                    | Epson L555                   | 3  |
| Calculadora                                  | Multifunción                 | 3  |
| Telefax                                      |                              | 2  |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Insumos.** La adquisición de la materia prima a utilizarse en el proceso de molienda del PET, se obtiene en la planta. Además en este ítem, se relacionan las herramientas necesarias para la molienda y comercialización de la botella PET, necesarias para todo el proceso.



Se utiliza un saco para 40 Kg de material pulverizado y 1 metro de hilo para cada saco. En el siguiente Tabla se presenta la proyección de la capacidad utilizada de material pulverizado y los requerimientos de cada insumo para los primeros 5 años.

**Tabla 26.** Capacidad de material pulverizado e insumos a cinco años

| <b>MATERIA PRIMA/ INSUMO</b> | <b>CANTIDAD REQUERIDA KG. AÑO 1</b> | <b>CANTIDAD REQUERIDA KG. AÑO 2</b> | <b>CANTIDAD REQUERIDA KG. AÑO 3</b> | <b>CANTIDAD REQUERIDA KG. AÑO 4</b> | <b>CANTIDAD REQUERIDA KG. AÑO 5</b> |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Material Pulverizado         | <b>639.433</b>                      | <b>677.047</b>                      | <b>714.661</b>                      | <b>714.661</b>                      | <b>714.661</b>                      |
| Sacos (40 Kg)                | <b>15.986</b>                       | <b>16.926</b>                       | <b>17.867</b>                       | <b>17.867</b>                       | <b>17.867</b>                       |
| Hilo (m)                     | <b>15.986</b>                       | <b>16.926</b>                       | <b>17.867</b>                       | <b>17.867</b>                       | <b>17.867</b>                       |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

### **5.2.2 Estudio de Proveedores.**

Para realizar las compras de materia prima, equipos, muebles, enseres, artículos de aseo, necesarios para el funcionamiento de la planta de recuperación de botellas PET se deben determinar proveedores idóneos en relación a precios, disponibilidad y cumplimiento de la entrega.



Por lo tanto para el suministro de la materia principal (PET) y los demás requerimientos se identifican los siguientes proveedores:

Para la transformación de las botellas PET se tienen como proveedores a todas las empresas recicladoras de la ciudad y su área metropolitana, de los cuales se encuestaron 20y que se encuentran inscritos en la cámara de Comercio.

Proveedores de Nylon. En la ciudad de Cúcuta, se encuentra un proveedor de Nylon, la cual se llama MULTISERVICIOS JAC: CII5 No 2-51 Barrio Aeropuerto en Cúcuta y en Bucaramanga Coopreser Ltda Cl 19 20-46.

Proveedores de Equipos. Computadores de Computadores y equipos oficina, se compraran en RyC Computadores, ubicado en el Centro Comercial Bulevar local 108 Cúcuta, Colombia.

Proveedores de Muebles. Para la compra de muebles y oficinas se compraran en RyC Computadores, ubicado en el Centro Comercial Bulevar local 108 y Multifuncionas, ubicado en la Av. 4 No. 12-40 Centro, de la ciudad de Cúcuta.

Proveedores de Insumos. Para la adquisición de papelería y demás para el funcionamiento de la empresa se obtendrá el servicio de Graficas Ramírez, ubicado en la Cl 9 11-42 Llano y Grafimárquez Impresores ubicado en la Av 11 9-0267 Cúcuta, Colombia.



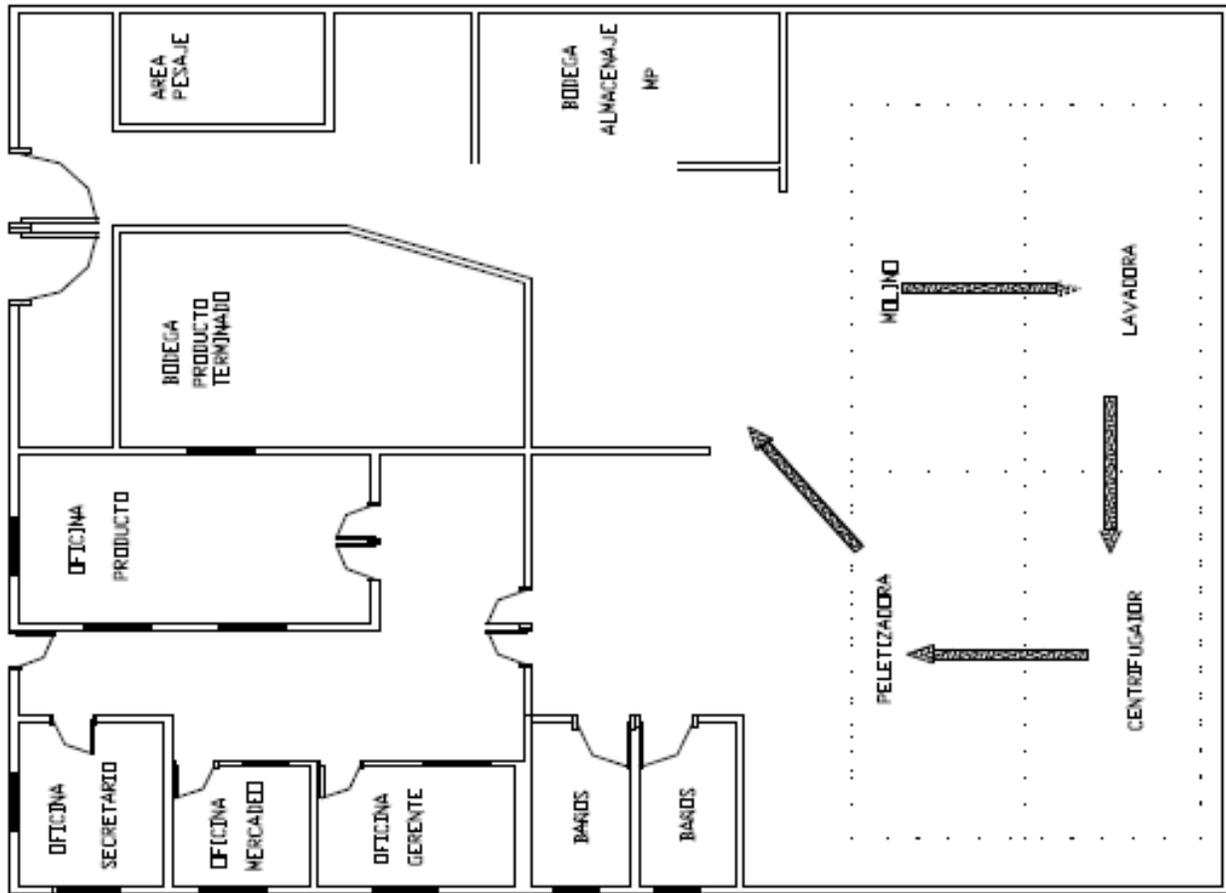
### **5.2.3 Distribución de la Planta.**

La Planta Física de la empresa, será adecuada con los espacios necesarios para el proceso productivo de tal manera que permitiera el flujo de la materia prima, del producto en proceso y del producto terminado de tal manera que sea de fácil acceso, además que se encuentre cada departamento en el orden adecuado para que el tiempo sea eficiente en cada proceso.

El plano que se detalla a continuación muestra el diseño de la planta en forma de “U” ya de tal manera que se inicie en el área de pesaje, luego se almacena la materia prima, luego pasa al proceso de molido, luego al lavado, centrifugado finalmente al proceso de peletizado donde se obtiene el producto terminado para ser almacenado, pesado y despachado de acuerdo a las órdenes de pedido existentes.

En relación al área administrativa se encuentran todas las oficinas para el desarrollo efectivo de las labores administrativas y comerciales, además de lugares de aseo personal de los empleados. .

**Grafico 11.** Distribución de planta.



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



## **6. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO**

### **6.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN**

**6.1.1 Tipo De Sociedad.** La empresa se constituirá como S.A.S. (Sociedad Por Acción Simplificada). Se establece mediante documento privado registrado ante la cámara de comercio.

**6.1.2 Procedimiento de Constitución.** El procedimiento para constituir una sociedad S.A.S., escogida para el proyecto es el siguiente:

Se constituye mediante documento privado o público, dependiendo de los aportes de cada socio, se tramita el NIT ante la DIAN, paso siguiente se inscribe en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio.

Se constituirá entonces como S.A.S. (Sociedad por Acciones Simplificada), integrada por los siguientes requisitos:

- Dirección de la Empresa.
- Duración en Tiempo de la Sociedad.
- Información completa de las actividades a realizar a través del acta de constitución.
- Puede constituirse con cualquier monto de capital, de cada socio.



Las normas legales para el funcionamiento de esta tipo de sociedad S.A.S. (Sociedad por Acciones Simplificadas), están estipuladas en los artículos 98 y 104 del código de comercio.

**6.1.3 Constitución de la Empresa.** La empresa, plantea la misión y visión, para cuando inicie actividades.

**“Recicla y Trabaja el PET”**



**Figura 18. Retrapet**

**Visión:** RetraPet para el año 2021 será reconocida por su organización, infraestructura y logística en la recuperación de PET, generando prestación de servicios ambientales especializados, por contribuir positivamente a la defensa del medio ambiente, a través de la recuperación, molienda y comercialización del PET post consumo, además de brindar sostenibilidad y rentabilidad a colaboradores y accionistas.

**Misión:** RetraPet es una organización enfocada en la recolección, transformación, molienda y comercialización de PET post consumo, mediante la utilización de tecnología que permite lograr la renovación de residuos contaminantes en materias primas y/o subproductos, con un recurso humano preparado, motivado y eficiente para ofrecer un producto de la más alta calidad que le permita satisfacer las necesidades del cliente.



**Objetivos:** El principal objetivo de RetraPet, es lograr crecer con rentabilidad sostenible para impulsar día tras día la cultura de reciclaje, trayendo beneficios al medio ambiente, colaboradores, clientes y accionistas, para lograr identificar y mantener una ventaja diferenciadora para lograr la permanencia en el mercado.

## **Políticas**

Políticas de Personal: Los principios orientados de la política de personal de RetraPet SAS, se basa en la calidad y competencias de las personas que la forman, como principal activo de la organización, y en segundo lugar la mejora continua.

La gestión estratégica y operacional de personal, tiene como objetivo lograr una visión más amplia a fin de conformar la satisfacción de las necesidades y deseos de la misma.

En esta política se incluirán:

- El estudio y análisis de las competencias requeridas por el personal en cada área.

El reclutamiento de personal, el cual se establece redactando una oferta de trabajo llamativa, donde además de las condiciones económicas a ofrecer tenga:

- Difusión en periódicos locales y portales de empleo



- Hacer un filtro sobre las solicitudes recibidas para seleccionar los candidatos a entrevistar y que encajen con el perfil buscado. Es decir, realizar una prueba compleja y comprobar si la persona tiene los conocimientos suficientes.
- Entrevista personal con cada candidato, para conocer a profundidad su perfil.
- Selección del candidato a partir de toda la información recolectada durante todo el proceso y en una última reunión con el candidato seleccionado para acordar las condiciones del contrato laboral, salario, dotación, etc.

El personal se contrata por bolsa de empleo y de esta forma enmarca la relación laboral con sus trabajadores de conformidad con la normatividad interna de la empresa, los contratos de trabajo individuales y colectivos vigentes.

**Políticas de compras:** La empresa necesita adquirir recursos para realizar sus operaciones, orientado a satisfacer las necesidades y asegurar el mejor resultado técnico y económico para la empresa, por otra parte la empresa realizará las compras de contado.

**Políticas de Ventas:** Con la política de venta y el compromiso de servicio, las ventas de la empresa se realizaran de contado, teniéndolo como política, además se tuvo en cuenta la investigación de la demanda y la oferta de los posibles clientes tiene el igual realizar sus compras de contado.

### 6.1.4 Estructura Organizacional.

Organigrama: La creación de esta organización surge como una necesidad sobre la actividad de transformar las botellas PET de las empresas de reciclaje, para convertirlo en materia prima para la elaboración de botellas o productos plásticos. En base a lo anterior se coordinan, agrupan y se dividen las actividades de la organización en cuanto a las relaciones entre gerentes, empleados y los departamentos de la organización. A tener en cuenta la división vertical, ya que distingue los niveles jerárquicos de acuerdo con la clase, el grado y tipo de decisión que cada uno de estos niveles puede tomar.

**Grafico 12.** Organigrama.



FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Descripción y Perfil de Cargos.** Se describen los cargos directos, en sus funciones y especificaciones requeridas para el correcto funcionamiento de la empresa Pro-Ambiente.

A continuación se presentan los perfiles de cargos en su diseño técnico.

### Funciones del Gerente.

|  |                                    |   |  |
|--|------------------------------------|---|--|
|   | <b>GERENTE GENERAL</b>             | <b>Perfil: Ingeniero Industrial, Gerente de empresas, Administrador, etc.</b> |  |
| <b>Nivel: DIRECTIVO</b>  |                                    | <b>Nº de cargos iguales: 01</b>   |  |
| <b>Jefe Inmediato: JUNTA DIRECTIVA</b>   | <b>Dependencia: administrativa</b> | <b>Supervisa a:</b><br>Todos los empleados                                    |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Representar legalmente a la empresa en todos los eventos que requiera.</li><li>• Celebrar los contratos y ejecutar los actos de su competencia, requiriendo autorización de la junta directiva en algunos casos.</li><li>• Ejecutar y hacer ejecutar las disposiciones de la junta directiva.</li><li>• Designar el número de empleados que se requiera para el normal funcionamiento de la empresa</li><li>• Delegar en funcionarios sub alternos, una o varias atribuciones que le son propias, manteniendo sin embargo la vigilancia general sobre los actos de los delegados.</li><li>• Dirigir todas las dependencias de RetraPet SAS y exigir el cumplimiento de los deberes asignados al personal.</li><li>• Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.</li><li>• Coordinar y elaborar el presupuesto anual de gastos, compras y asignación de puestos.</li><li>• Direccionar la empresa de forma sostenible e innovadora</li><li>• Evaluación del desempeño del personal a su cargo basados en calidad del diseño</li><li>• Cumplir con los compromisos que se exigen</li><li>• Respetar normas y políticas de la empresa</li><li>• Orientar al grupo de trabajo en la consecución de los objetivos del grupo.</li></ul> |                                    |   |  |



|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
|   | <b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b>         | <b>Perfil: Ingeniero de Industrial, Ingeniero de Producción.</b> |
| <b>Nivel: EJECUTIVO</b>  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>   |  |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE GENERAL</b>   | <b>Dependencia:</b><br>PRODUCCIÓN | <b>Supervisa a:</b><br>OPERARIOS                                 |
| <p>Funciones del Cargo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirigir, coordinar y controlar las actividades del área de producción en armonía con los programas y políticas de la organización.</li><li>• Preparar estudios e informes de los balances de producción y eficiencia de la línea.</li><li>• Presentar al superior inmediato los planes de trabajos que se realizarán en los periodos determinados.</li><li>• Adelantar las gestiones necesarias para asegurar el cumplimiento de las necesidades de producción en concordancia a la demanda.</li><li>• Proponer planes de diseño y mejoramiento de la línea de producción con miras a optimizar los procesos, reducir costos y gastos.</li><li>• Asignar labores diarias a los operarios y coordinar la asignación de turnos al personal</li><li>• Examinar y evaluar los resultados de la gestión</li><li>• Ambiente de trabajo agradable</li><li>• Riesgos ninguno</li></ul> |                                   |  |



|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|   |  | <b>JEFES ADMINISTRATIVO</b>               |  | <b>Perfil: Ingeniero Industrial,<br/>Administrador de Empresas.</b>            |  |
| <b>Nivel: EJECUTIVO</b>  |  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>           |  |  |  |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE GENERAL</b>   |  | <b>Dependencia:</b><br><br>ADMINISTRACIÓN |  | <b>Supervisa a:</b><br><br>Servicios<br>Generales,<br>Vigilante,<br>Conductor. |  |
| <b>Funciones del Cargo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisa a: Servicios Generales, Vigilante,</li><li>• Dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas en armonía con los programas y políticas de la organización.</li><li>• Preparar informes y liquidar mensualmente la nómina de trabajadores.</li><li>• Coordinar los procesos de selección de personal.</li><li>• Adelantar las gestiones necesarias para dar cumplimiento a los programas de salud ocupacional, la afiliación a los trabajadores a riesgos profesionales, prestaciones sociales y aportes parafiscal</li><li>• Coordinar permanentemente la capacitación del personal.</li><li>• Comunicar las políticas, reglamentos y planes de desarrollo vigentes.</li><li>• Examinar y evaluar los resultados de la gestión</li><li>• Ambiente de trabajo agradable</li><li>• Riesgos ninguno</li></ul> |  |   |  |  |  |



|  |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
|   |  | <b>Perfil: Ingeniero de mercados, especialista en mercadeo.</b> |                                |
| <b>ASESOR COMERCIAL</b>  |  |   |                                |
| <b>Nivel: EJECUTIVO</b>  |  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>                                 |                                |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE GENERAL</b>   |  | <b>Dependencia:</b><br>COMERCIAL                                | <b>Supervisa a:</b><br>NINGUNO |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar estrategias y políticas en las áreas de ventas y promoción.</li><li>• Responsable de capacitar nuevos clientes y de mantener a los existentes.</li><li>• Diseñar e implementar estrategias de ventas y expansión.</li><li>• Examinar y evaluar los resultados de la gestión</li><li>• Ambiente de trabajo agradable</li><li>• Riesgos de campo</li></ul> |  |   |                                |



|   |                          |  |                                 |
|---|--------------------------|--|---------------------------------|
|  | <b>AUXILIAR CONTABLE</b> | <b>Perfil: Técnico en contabilidad,<br/>Tecnólogo en finanzas.</b> |                                 |
| <b>Nivel: TÉCNICO, TECNÓLOGO.</b>   |                          | <b>N° de cargos iguales: 01</b>                                    |                                 |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE GENERAL,<br/>JEFE FINANCIERO</b>                       |                          | <b>Dependencia:<br/>FINANCIERA</b>                                 | <b>Supervisa a:<br/>NINGUNO</b> |

Funciones del Cargo:

- Llevar seguimiento de la contabilidad de la empresa correctamente.
- Manejo y control de inventario.
- Realizar las declaraciones tributarias.
- Manejo y gestión de cartera.



|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <br><b>AUXILIAR DE VENTAS Y<br/>PUBLICIDAD</b>   |                                   | <b>Perfil: Técnico en Mercadeo,<br/>mercaderista, publicitario.</b> |
| <b>Nivel: TÉCNICO, TECNÓLOGO.</b>   | <b>N° de cargos iguales: 01</b>   |   |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE GENERAL</b>  | <b>Dependencia:<br/>COMERCIAL</b> | <b>Supervisa a:<br/>NINGUNO</b>                                     |
| <b>Funciones del Cargo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar actividades de publicidad y ventas</li><li>• Manejar los medios necesarios para la publicidad a los clientes</li><li>• Generar informes de ventas</li><li>• Implementar estrategias de ventas y promociones a los clientes</li><li>• Ofrecer un excelente trabajo de posicionamiento de la empresa en publicidad</li><li>• Brindar calidad en la gestión de ventas de la empresa</li></ul> |                                   |   |



|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
|  <b>SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN</b>  |                                    | <b>Perfil: Técnico en Producción,<br/>Practicante de Ingeniería<br/>Industrial.</b> |
| <b>Nivel: EJECUTIVO</b>  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>    |   |
| <b>Jefe Inmediato: GERENTE<br/>GENERAL, JEFE DE<br/>PRODUCCIÓN</b>   | <b>Dependencia:<br/>PRODUCCIÓN</b> | <b>Supervisa a:<br/>Operarios</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad en el manejo de recursos de la empresa como materias primas y demás elementos de fabricación.</li><li>• Reducir periodos muertos de la maquinaria y de los obreros.</li><li>• Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencia en los determinados puntos.</li><li>• Cumplir con los compromisos que se exigen</li><li>• Respetar normas y políticas de la empresa y planear distribución de la planta</li><li>• Orientar al grupo de trabajo en la consecución de los objetivos del grupo</li></ul> |                                    |   |



|  |                                 |                             |  |
|--|---------------------------------|-----------------------------|--|
|   | <b>OPERARIO</b>                 |                             | <b>Perfil: Operario de maquinaria industrial</b> |
| <b>Nivel: Obrero</b>   | <b>N° de cargos iguales: 07</b> |                             |  |
| <b>Jefe Inmediato: JEFE DE PRODUCCIÓN</b>  | <b>Dependencia: PRODUCCIÓN</b>  | <b>Supervisa a: NINGUNO</b> |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de máquinas industriales</li><li>• Cumplir con las normas y programas de seguridad y la salud en el trabajo establecidos para su área de competencia.</li><li>• Realizar actividades de proceso Competencias Personales</li><li>• Actuar con profesionalismo y demostrar interés por la formación continua</li><li>• Trabajar y relacionarse efectivamente con otras personas</li></ul> |                                 |                             |  |



|   |                  |                                       |                                |
|---|------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>VIGILANTE</b> | <b>Perfil: Agentes de seguridad</b>   |                                |
| <b>Nivel: VIGILANTE</b>   |                  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>       |                                |
| <b>Jefe Inmediato: JEFE ADMINISTRATIVO</b>  |                  | <b>Dependencia:</b><br>ADMINISTRACIÓN | <b>Supervisa a:</b><br>NINGUNO |

- Custodiar y vigilar los bienes de la empresa que se encuentran dentro del predio
- Cumplir inspecciones periódicas en las áreas que le sean asignadas.
- Cumplir las normas de seguridad establecidas por la institución y darlas a conocer cuando corresponda.
- Encender y apagar luces, abrir y cerrar puertas al inicio, durante y al terminar la jornada de labor, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos.
- Controlar permanentemente la entrega y recepción de las llaves y objetos que le sean entregados.
- Controlar la entrada y salida de los vehículos que traen los fardos de botellas PET post consumos y los que salen con el material molido.



|   |  |                                       |                                |
|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| <br><b>CONDUCTOR</b>   |  | <b>Perfil: Conductor capacitado</b>   |                                |
| <b>Nivel: CONDUCTOR</b>   |  | <b>N° de cargos iguales: 02</b>       |                                |
| <b>Jefe Inmediato: JEFE ADMINISTRATIVO</b>  |  | <b>Dependencia:</b><br>ADMINISTRACIÓN | <b>Supervisa a:</b><br>NINGUNO |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar los niveles de aceite, presión de aire, gasolina, agua y limpieza de los vehículos de la empresa.</li><li>• Llevar registro de bitácora al día.</li><li>• Entregar al encargado de producción órdenes de servicio mensualmente.</li><li>• Tener el inventario del vehículo asignado actualizado.</li><li>• De acuerdo a las instrucciones del jefe de producción, ejecutara labores de carga y descarga de sacos que contienen material molido de escamas de botella PET.</li></ul> |  |                                       |                                |



|   |  |  |                                 |
|---|--|--|---------------------------------|
| <br><b>AUXILIAR DE SERVICIOS<br/>GENERALES</b>   |  | <b>Perfil: Bachiller, técnico.</b>     |                                 |
| <b>Nivel: SERVICIOS GENERALES</b>   |  | <b>N° de cargos iguales: 01</b>        |                                 |
| <b>efe Inmediato: JEFE<br/>ADMINISTRATIVO</b>   |  | <b>Dependencia:<br/>ADMINISTRACIÓN</b> | <b>Supervisa a:<br/>NINGUNO</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Oficios varios y mensajería.</li><li>• Aseo integral en planta física.</li><li>• Preparación de bebidas (Café, Jugos, Aromáticas).</li><li>• Realizar tareas que le sean asignadas por su jefe inmediato.</li><li>• Mensajería.</li><li>• Cumplir con los compromisos que se exigen</li><li>• Actitud de servicio</li><li>• Responsabilidad</li><li>• Rapidez y diligencia, respuesta oportuna a los requerimientos de su trabajo</li><li>• Respetar normas y políticas de la empresa</li></ul> |  |  |                                 |



**Asignación Salarial:** De acuerdo a los perfiles anteriores se agrupan los puestos que tienen un número de puestos similares en diversos rangos. Por lo que se tiene en cuenta el número de rangos que se pueden fijar, depende de cada caso en concreto.

**Tabla 27.** Asignación Salarial.

| <b>CARGO</b>               | <b>SALARIO</b> | <b>TIPO DE CONTRATO</b> |
|----------------------------|----------------|-------------------------|
| <b>Gerente</b>             | 2.400.000      | A Término Indefinido    |
| <b>Jefes de Producción</b> | 1.800.000      | A Término Indefinido    |
| <b>Asesor Comercial</b>    | 718.350        | Prestación de Servicio  |
| <b>Contador</b>            | 1.200.000      | Prestación de Servicio  |
| <b>Auxiliares</b>          | 718.350        | A Término Indefinido    |
| <b>Servicios generales</b> | 718.350        | A Término Indefinido    |
| <b>Operarios</b>           | 718.350        | A Término Indefinido    |
| <b>Vigilante</b>           | 800.000        | A Término Indefinido    |
| <b>Conductor</b>           | 900.000        | A Término Indefinido    |
| <b>Recepcionista</b>       | 718.350        | A Término Indefinido    |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 28.** Base para Cotizar Prestaciones Sociales, Seguridad Social y Aportes Parafiscales<sup>2</sup>.

| <b>Prestaciones y Aportes</b>         | <b>Base Mensual Empleador (%)</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Cesantías</b>                      | 8,33%                             |
| <b>Intereses de Cesantías</b>         | 1,00%                             |
| <b>Primas</b>                         | 8,33%                             |
| <b>Vacaciones</b>                     | 4,17%                             |
| <b>TOTAL PRESTACIONES</b>             | <b>21,83%</b>                     |
| <b>Salud</b>                          | 8,5%                              |
| <b>ARL</b>                            | 4,350%                            |
| <b>Parafiscales</b>                   | 9%                                |
| <b>Pensión</b>                        | 12%                               |
| <b>TOTAL SEGURIDAD Y PARAFISCALES</b> | <b>33,85%</b>                     |
| <b>TOTAL BASE PARA COTIZAR</b>        | <b>55,68%</b>                     |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

<sup>2</sup>[http://consultas-laborales.com.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=339:salarios-yprestaciones-sociales-minimo-legal-ano-2013&catid=1:laboral&Itemid=86](http://consultas-laborales.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=339:salarios-yprestaciones-sociales-minimo-legal-ano-2013&catid=1:laboral&Itemid=86) Consultado el 20 de abril de 201



## **7. IMPACTO SOCIAL Y LOS ASPECTOS CLAVES DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL**

El impacto social, ocupa el impacto del proyecto sobre la economía, el impacto sobre el consumo, el ahorro y los bienes apreciables, determina y valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los actores sobre los cuales recaen los efectos de la realización y operación del proyecto. Existen varios aspectos relevantes que contribuyen a llevar a cabo el montaje de la empresa en la ciudad de Cúcuta.

### **7.1 GENERACIÓN DE EMPLEO**

La ciudad de Cúcuta, necesita la formación de empresas industriales que permita la generación de empleo dentro de las condiciones de ley. Por lo tanto a medida que la empresa genere estabilidad y aumento su capacidad productiva por encima del planteado en el estudio de factibilidad se incrementará el recurso humano.

### **7.2 GENERACIÓN DE RENTAS**

Toda actividad empresarial ya sea comercial, industrial o de servicios, debe contribuir con el pago del impuesto de industria y comercio y complementarios con lo que el municipio de San José de Cúcuta, se verá beneficiado con la puesta en marcha del proyecto.



De esta manera, se determina que la nueva empresa de realizará la recolección y transformación de botellas PET en material molido, genera en su mayoría un impacto social y ambiental positivo, además de las mayores oportunidades de empleo y por lo tanto de ingresos para la región a través del pago de impuestos. Así mismo, la ejecución del proyecto mejorara la calidad de vida de esta población pues contribuirá a disminuir el desempleo de la región.

**7.2.1 Impacto Ambiental.** La empresa en su funcionamiento contribuirá a la protección del medio ambiente a través de la reutilización de botellas Pet, post consumo, lo cual contribuirá a la disminución de las basuras que van a parar a los rellenos sanitarios y la menor utilización de petróleo en la elaboración de materia prima para la elaboración de productos plásticos.

Es por eso que el estudio de evaluación de riesgo ambiental, hace que la información permita reutilizar las botellas PET como materia prima para la elaboración de nuevos productos o para la producción de nuevas botellas PET, pues dicho proceso está avalado por el ministerio de salud.

De esta manera la empresa realizó la evaluación de los impactos ambientales con el fin de analizar y sobresaltar aquellos que impactan significativamente de forma negativa como positiva sobre el medio ambiente.

Los aspectos ambientales se tabularon en una matriz de evaluación de impactos ambientales, la cual consiste en identificar los posibles impactos significativos por medio de una calificación cualitativa según los efectos e impactos que tales actividades genera sobre el medio ambiente. Los resultados que se determinaron a través de la aplicación por la matriz de Evaluación de



Aspectos e Impactos Ambientales fueron los siguientes: Los impactos son SIGNIFICATIVOS cuando la valoración se refleja con el color Rojo, por debajo de este valor son NO SIGNIFICATIVOS. Existen impactos ambientales Significativos positivos y negativos y se diferencian en la matriz por el color así:

| <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>     |                                 |                          |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| <b>SIGNIFICATIVOS POSITIVOS</b> | <b>SIGNIFICATIVOS NEGATIVOS</b> | <b>NO SIGNIFICATIVOS</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Lo anterior nos muestra que los impactos negativos significativos en el proceso operativo es la contaminación que pueden generar los residuos peligrosos de botellas PET sobre los recursos agua y suelo si no son debidamente tratados y dispuestos adecuadamente. Sin embargo cuando estos residuos ingresan a la planta, reciben un tratamiento, lo que hace que la empresa no solo reduzca el impacto negativo, sino que genere impactos positivos al medio ambiente previniendo la contaminación de los recursos por este tipo de contaminantes, ya que este material contaminante es utilizado después de un tratamiento como materia prima para la fabricación de nuevos productos.



### 7.2.2. Análisis de Línea Ambiental

**Tabla 29.** Análisis de Línea Ambiental

| ACTIVIDAD                       | ASPECTO AMBIENTAL   | DESCRIPCIÓN  | IMPACTO AMBIENTAL                     | SIGNIF. |
|---------------------------------|---|--|---------------------------------------|---------|
| <b>Actividad Administrativa</b> | Generación de residuos sólidos (Ordinarios y reciclables)         | Uso de papel, insumos de oficina, residuos inertes/ordinarios            | Contaminación del suelo               | Yellow  |
|                                 | Generación de residuos peligrosos                                 | Baterías, Fluorescentes, Bombillos, Elementos electrónicos.              | Contaminación del suelo               | Red     |
|                                 | Consumo de Energía Eléctrica                                      | Bombillas Fluorescentes, Equipos de Cómputo, Aires acondicionado.        | Agotamiento de los recursos Naturales | Red     |
|                                 | Consumo de agua: Saneamiento básico y consumo humano              | El agua se consume para saneamiento básico y para consumo humano.        | Agotamiento del Recurso Hídrico       | Yellow  |
|                                 | Generación de vertimiento de aguas domesticas: saneamiento básico | Los vertimientos en el área administrativa se dan por saneamiento básico | Contaminación de agua                 | Yellow  |
| <b>Actividades de aseo</b>      | Generación de residuos solidos                                    | Residuos internos/ordinarios   | Contaminación del suelo               | Yellow  |
|                                 | Consumo de insumos químicos                                       | Uso de jabón, desinfectantes, desengrasantes, ambientadores.             | Disminución de los recursos naturales | Yellow  |
|                                 | Consumo de agua   | Lavado de instalaciones operativas, unidades sanitarias.                 | Agotamiento del recurso hídrico.      | Yellow  |



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | Generación de vertimiento de aguas domesticas          | Servicios sanitarios, servicios de aseo.  | Contaminación del agua.                     |  |
| <b>Actividades Operativas</b>  | Consumo de insumos                                     | Uso de jabón, desinfectantes, desengrasantes, ambientadores.  | Disminución de los recursos naturales       |  |
|  | Consumo de agua  | Lavado del PET, prendas, uniformes, overoles, elementos de trabajo, EPP'S                               | Agotamiento del recurso hídrico.            |  |
|  | Generación de vertimiento de aguas domesticas          | Servicios sanitarios, servicios de aseo.  | Contaminación del agua.                     |  |
| <b>Desplazamiento a lugares para la recolección y transporte de botellas PET</b> | Emisión de gases a la atmosfera: Material particulado  | Desplazamiento de vehículo  | Disminución de los recursos naturales       |  |
|  | Consumo de combustible                                 | Desplazamiento de vehículo  | Disminución de los recursos naturales       |  |
| <b>Fumigación contra roedores y demás plagas</b>                                 | Generación de residuos peligrosos                      | Residuos de veneno u otro agente químico utilizado  | Contaminación del suelo                     |  |
|  |  | Contaminación del agua  |   |  |
|  | Generación de gases y vapores (Emisiones atmosféricas) | Vapores de los químicos utilizados en la fumigación   | Contaminación del aire.                     |  |
|  | Consumo de insumos                                     | Bolsas, costales.   | Contaminación del suelo                     |  |
|  | Residuos peligrosos industriales                       | Residuos que se generan con el proceso de molienda de las botellas PET y mantenimiento de las máquinas. | Contaminación del suelo y fuentes hídricas. |  |
|  | Generación de residuos                                 | Residuos inactivados y molidos, residuos no aprovechables, residuos reciclables, residuos               | Contaminación del suelo                     |  |



|                            |   |   |  |  |
|----------------------------|---|---|--|--|
| <b>Tratamiento del PET</b> |   | peligrosos.   |  |  |
|                            | Generación de vertimientos                        | Lavado de la bodega de almacenamiento de fardos con botellas PET recicladas   | Contaminación del agua   |  |
|                            | Consumo de energía                                | Actividades diarias: equipo de 7 máquinas del procesos molienda de botellas PET.  | Disminución de los recursos naturales  |  |
|                            | Consumo de agua                                   | Abastecimiento del lavado del área de almacenamiento de fardos de botellas PET.   | Disminución de los recursos naturales  |  |
|                            | Consumo de productos químicos                     | Uso de detergentes, desinfectantes, desengrasantes, ambientadores para aseo.  | Disminución de recursos naturales, contaminación de fuentes hídricas y contaminación del suelo |  |
|                            | Generación de ruido                               | Actividades del proceso de molienda y centrifugación.   | Contaminación del aire   |  |
|                            | Generación de residuos peligrosos                 | Residuos de mantenimiento planta y maquinaria. (trapos impregnados de grasa, disolventes)   | Eliminación de los agentes contaminantes   |  |
|                            | Recuperación y aprovechamiento de materias primas | El plástico es un material peligroso y altamente inflamable y contaminante, si es dispuesta sin ningún control al medio ambiente, | Disminución de la contaminación generada por el excesivo consumo de botellas PET.              |  |



|   |                           |   |                                       |  |
|---|---------------------------|---|---------------------------------------|--|
|   |                           | por lo tanto al hacerle un tratamiento y convertirla en materia prima para la producción de otros productos, se está minimizando el impacto ambiental |                                       |  |
| <b>Almacenamiento de fardos de botellas PET</b> | Consumo de insumos        | Sacos y/o vigas de amarre para el almacenamiento de las botellas PET.   | Disminución de los recursos naturales |  |
|   | Emisiones a la atmosfera  | Gases y vapores generados por las sustancias químicas   | Contaminación del aire                |  |
| <b>Marketing</b>                                | Consumo de insumos        | Uso de papel, insumos de oficina, residuos inertes/ordinarios   | Disminución de los recursos naturales |  |
|   | Generación de vertimiento | Agua contaminada con aceites  | Contaminación de fuentes hídricas     |  |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

### 7.3 MITIGACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

La empresa para mitigar el impacto sobre el medio ambiente, tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:

La empresa dentro de sus procesos de limpieza, utilizará productos de limpieza y desinfección con bases naturales que certifiquen la disminución del impacto sobre el medio ambiente, además se realizará una adecuación de una planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de disminuir la carga contaminante generada por los diferentes procesos de RetraPet.



El Vehículo será revisado periódicamente y deberán contar con el certificado técnico mecánico para evitar la emisión de gases contaminantes. Para disminuir el ruido se diseñara un sistema de aislamiento de las emisiones sonoras alrededor del equipo.

La empresa contara con un plan de gestión integral de los residuos para evitar el impacto negativo sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

La gestión de los residuos será la siguiente para una adecuada separación de los residuos sólidos:

Caneca Verde: material inerte u ordinario como: icopor, desechables, barrido, restos de alimentos, material impregnado de alimentos, papel carbón.

Caneca Gris: material reciclable, como: papel y cartón proveniente de procesos administrativos y almacenamiento.

Caneca Azul: material reciclable, como: plástico generado en procesos de almacenamiento y empaque del producto final.

Caneca Roja: material peligroso, como: material impregnado con sustancias químicas contaminantes, pilas, baterías, tóner, tubos fluorescentes, recipientes de químicos, aceites usados, etc.



Se propone realizar mantenimiento periódicos de las impresoras y fotocopiadoras, esto evita el derroche innecesario de papel. Los equipos de computación, fotocopiadoras e impresoras que se adquieran deben tener incorporado el sistema de eficiencia energética.

Programas de capacitación y sensibilización del personal en el uso y ahorro de eficiente del agua y la energía.



## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1 INVERSIONES

#### 8.1.1 Inversión Fija

La empresa para realizar su proceso productivo tendrá que adquirir maquinaria y equipo y demás elementos necesarios para el desarrollo de sus operaciones, a continuación se detalla cada uno de los elementos necesarios:

Maquinaria y Equipo: Son de fácil adquisición a nivel nacional la empresa Gercons de Colombia, diseña y fabrica maquinaria para realizar procesos de reciclaje tanto de llantas, Pet y polietileno, con esta empresa se obtuvo el precio y especificaciones técnicas en relación a la maquinaria de la planta de recuperación de botellas PET.

**Tabla 30.** Máquinas y Equipos

| DESCRIPCIÓN                                 | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL          |
|---|----------|--------------|--------------------|
| Maquinaria para la molienda de botellas PET | 1        | 200.200.000  | 200.200.000        |
| Cosedora de Sacos Manuales                  | 2        | 330.000      | 660.000            |
| Bascula Industrial                          | 1        | 2.000.000    | 2.000.000          |
| <b>TOTAL</b>                                |          |              | <b>202.860.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Equipo de Oficina:** lo muebles y enseres permiten desarrollar las tareas de la empresa como apoyo. Estas se consiguen en el mercado local. El valor de los muebles y enseres, se tomó del promedio de los actuales precios del mercado los cuales fueron cotizados y de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

**Tabla 31.** Equipo de Oficina Producción.

| DESCRIPCIÓN         | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL        |
|---------------------|----------|--------------|------------------|
| Escritorio          | 1        | 395.000      | 395.000          |
| Silla de escritorio | 2        | 140.000      | 280.000          |
| Archivador          | 1        | 317.000      | 317.000          |
| Tandem Metálicos    | 2        | 450.000      | 900.000          |
| Lockers             | 1        | 650.000      | 650.000          |
| <b>TOTAL</b>        |          |              | <b>2.542.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 32.** Equipo de Oficina Administración y Venta

| DESCRIPCIÓN      | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL        |
|------------------|----------|--------------|------------------|
| Escritorio       | 5        | 395.000      | 1.975.000        |
| Silla Ergonómica | 12       | 140.000      | 1.680.000        |
| Archivador       | 4        | 317.000      | 1.268.000        |
| Mesa de Juntas   | 1        | 1.800.000    | 1.800.000        |
| <b>TOTAL</b>     |          |              | <b>6.723.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Equipo de Cómputo:** Equipamiento necesario para el desarrollo de las labores administrativas de los funcionarios y mejor servicio a los clientes.

**Tabla 33.** Equipos de Cómputo Producción.

| DESCRIPCIÓN              | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL        |
|--------------------------|----------|--------------|------------------|
| Computador de escritorio | 1        | 1.400.000    | 1.400.000        |
| Impresora multifuncional | 1        | 310.000      | 310.000          |
| Calculadora              | 2        | 18.000       | 36.000           |
| Telefax                  | 1        | 80.000       | 80.000           |
| Otros                    | 0        | 300.000      | 0                |
| <b>TOTAL</b>             |          |              | <b>1.826.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 34.** Equipo de Computo Administración y Venta

| DESCRIPCIÓN              | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL        |
|--------------------------|----------|--------------|------------------|
| Computador de escritorio | 6        | 1.400.000    | 8.400.000        |
| Impresora multifuncional | 2        | 310.000      | 620.000          |
| Calculadora              | 1        | 18.000       | 18.000           |
| Telefax                  | 3        | 80.000       | 240.000          |
| Otros                    | 1        | 300.000      | 300.000          |
| <b>TOTAL</b>             |          |              | <b>9.578.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Herramientas.** Útiles de trabajo necesarios para la ejecución del proceso de toda la planta de molienda de botellas en PET.

**Tabla 35.** Herramientas

| DESCRIPCIÓN                | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL         |
|----------------------------|----------|--------------|-------------------|
| Carretilla                 | 2        | 106.000      | 212.000           |
| Extintor Polvo Químico ABC | 2        | 235.000      | 470.000           |
| Extintor Solkaflan         | 2        | 135.000      | 270.000           |
| Pala                       | 3        | 30.000       | 90.000            |
| Caja de Herramientas       | 1        | 57.000       | 57.000            |
| Estibas                    | 50       | 215.000      | 10.750.000        |
| <b>TOTAL</b>               |          |              | <b>11.849.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Vehículos Automotores:** Se hace necesario un vehículos tipo furgón para el transporte del material molido de botellas PET, o el transporte de los fardos de botellas PET recolectadas por las empresas de reciclaje de la región.

**Tabla 36.** Vehículos.

| DESCRIPCIÓN      | CANTIDAD | VR. UNITARIO | VR. TOTAL         |
|------------------|----------|--------------|-------------------|
| Furgón Chevrolet | 1        | 62.000.000   | 6.200.000         |
| <b>TOTAL</b>     |          |              | <b>62.000.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Total Inversión Fija.** En el siguiente Tabla se presentan los diferentes rubros considerados como inversión fija, y necesarios para el proyecto

**Tabla 37.** Presupuesto de Inversión Fija

| <b>ACTIVOS</b>                             | <b>VALOR</b>       |
|--|--------------------|
| Maquinaria y Equipo                        | 202.860.000        |
| Equipo de Oficina Operativos               | 2.542.000          |
| Equipo de Oficina Admón. y Venta           | 6.723.000          |
| Equipos de Cómputo Operativo               | 1.826.000          |
| Equipos de Cómputo Administración y Ventas | 9.578.000          |
| Herramientas                               | 11.849.000         |
| Vehículos Automotores                      | 62.000.000         |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>297.378.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.1.2 Inversión Diferida.** Lo más representativo de este ítem son los desembolsos de dinero que se deben realizar antes de la puesta en marcha de la empresa y que son inevitables para su funcionamiento, los cuales comprenden el estudio de factibilidad, los derechos notariales para la constitución de la sociedad, el pago de estudio de nombre y registro en la cámara de comercio de Cúcuta, la licencia de funcionamiento expedida por la alcaldía de Cúcuta y la publicidad de lanzamiento.



**Tabla 38.** Inversión Diferida.

| <b>GASTOS PRE OPERATIVOS</b> | <b>VALOR</b>      |
|------------------------------|-------------------|
| Estudio de Factibilidad      | 13.080.000        |
| Gastos de Constitución       | 1.250.000         |
| Adecuaciones Locativas       | 20.000.000        |
| Publicidad de Lanzamiento    | 3.550.000         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>37.880.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Inversión de Capital de Trabajo.** La inversión en capital de trabajo, reúne los recursos necesarios para la puesta en marcha de la empresa, es decir el capital de trabajo es la inversión orientada a financiar las diferencias entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos, gastos de funcionamiento, nomina, etc., y los ingresos generados por la venta de bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto.

**Costo de Producción.** Realizada la el análisis de la demanda efectiva de botella PET con proyección a 5 años, es viable determinar el tamaño del proyecto en kilogramos anuales.

**Materias primas.** En el presente ítem se incluye toda la materia primordial para el proceso de molienda de las botellas PET del presente proyecto. Se requieren 3.229.944 Kg de botellas PET para el primer año.



**Tabla 39.** Materia Prima Directa.

| <b>BOTELLAS PET RECICLADA</b> |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>MATERIAL DIRECTO</b>       | <b>AÑO 1</b>      | <b>AÑO 2</b>      | <b>AÑO 3</b>      | <b>AÑO 4</b>      | <b>AÑO 5</b>      |
| PET recolectado               | 3.229.944         | 1.165.446         | 1.223.719         | 1.223.719         | 1.223.719         |
| % Compra                      | 23%               | 23%               | 23%               | 23%               | 23%               |
| Cantidad (Kilos)              | 742.887           | 268.053           | 281.455           | 281.455           | 281.455           |
| Valor Unitario (\$)           | 100               | 100               | 100               | 100               | 100               |
| <b>VALOR TOTAL</b>            | <b>74.288.712</b> | <b>26.805.258</b> | <b>28.145.537</b> | <b>28.145.537</b> | <b>28.145.537</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Mano de Obra Directa.** Este rubro incluye la nómina correspondiente a las personas que están directamente relacionadas con la realización del producto como los operarios, quienes serán los encargados de manejar la maquinaria de la planta. Indispensables para el proceso productivo. Corresponde el valor de los salarios, el auxilio de transporte, seguridad social, prestaciones sociales, los aportes parafiscales y la dotación.

**Tabla 40.** Mano de Obra Directa

| <b>DESCRIPCIÓN</b>                            | <b>OPERARIO</b> |
|---|-----------------|
| Salario                                       | 689.454         |
| Recargo Nocturno                              | 244.332         |
| Subsidio de Transporte                        | 77.700          |
| Factor de Seguridad Social<br>12+8,5+4,350+9% | 33,85%          |
| Seguridad Social                              | 317.339         |



| Factor Prestacional 8,33+8,33+1 + 4,17 |              | 21,83        |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Prestaciones sociales                  |              | 217.722      |              |              |              |
| Valor Mensual 1 Operario               |              | 1.546.547    |              |              |              |
| Operarios                              |              | 12           |              |              |              |
| <b>VALOR ANUAL</b>                     |              | 18.558.559   |              |              |              |
| <b>MANO DE OBRA</b>                    | <b>AÑO 1</b> | <b>AÑO 2</b> | <b>AÑO 3</b> | <b>AÑO 4</b> | <b>AÑO 5</b> |
| <b>OPERARIOS</b>                       | 222.702.711  | 231.610.820  | 240.875.252  | 250.510.262  | 260.530.673  |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.1.3 Costos Indirectos de Fabricación.** Son aquellos costos que no forman parte directa del proceso; tales como materiales indirectos, mano de obra indirecta, arrendamientos, depreciación, transporte, etc. Dentro de los costos indirectos se incluyen para el proyecto, la depreciación de las construcciones y obras civiles, de las herramientas y equipos, el transporte de materias primas e insumos, los costos de servicios públicos, mantenimiento y la mano de obra indirecta.

**Tabla 41.** Nomina Mano de Obra Indirecta

| <b>DESCRIPCIÓN</b>                            | <b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b> |              |              |              |              |
|---|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   | <b>AÑO 1</b>              | <b>AÑO 2</b> | <b>AÑO 3</b> | <b>AÑO 4</b> | <b>AÑO 5</b> |
| Salario                                       | 1.800.000                 | 1.872.000    | 1.946.880    | 2.024.755    | 2.105.745    |
| Factor Prestacional                           | 55,68                     | 55,68        | 55,68        | 55,68        | 55,68        |
| Prestaciones y seguridad social, parafiscales | 1.002.240                 | 1.042.330    | 1.084.023    | 1.127.384    | 1.172.479    |
| Valor mes                                     | 2.802.240                 | 2.914.330    | 3.030.903    | 3.152.139    | 3.278.224    |
| Valor Año                                     | 33.626.880                | 34.971.955   | 36.370.833   | 37.825.667   | 39.338.693   |
| No. de Puestos                                | 1                         | 1            | 1            | 1            | 1            |



|   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| VALOR ANUAL                                   | 33.626.880        | 34.971.955        | 36.370.833        | 37.825.667        | 39.338.693        |
| <b>SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN</b>               |                   |                   |                   |                   |                   |
| Salario                                       | 1.200.000         | 1.248.000         | 1.297.920         | 1.349.837         | 1.403.830         |
| Factor Prestacional                           | 55,68             | 55,68             | 55,68             | 55,68             | 55,68             |
| Prestaciones y seguridad social, parafiscales | 668.160           | 694.886           | 722.682           | 751.589           | 781.653           |
| Valor mes                                     | 1.868.160         | 1.942.886         | 2.020.602         | 2.101.426         | 2.185.483         |
| Valor Año                                     | 22.417.920        | 23.314.637        | 24.247.222        | 25.217.111        | 26.225.796        |
| No. de Puestos                                | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 |
| VALOR ANUAL                                   | 22.417.920        | 23.314.637        | 24.247.222        | 25.217.111        | 26.225.796        |
| <b>TOTAL MOI</b>                              | <b>56.044.800</b> | <b>58.286.592</b> | <b>60.618.056</b> | <b>63.042.778</b> | <b>65.564.489</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 42.** Materiales Indirectos

| Materiales Indirectos              | AÑO 1             | AÑO 2             | AÑO 3             | AÑO 4             | AÑO 5             |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>SACOS DE POLIPROPILENO</b>      |                   |                   |                   |                   |                   |
| Capacidad Utilizada (Kg)           | 639.433           | 677.047           | 714.661           | 714.661           | 714.661           |
| Capacidad del saco (Kg)            | 40                | 40                | 40                | 40                | 40                |
| Total sacos (Unidades)             | 15.986            | 16.926            | 17.867            | 17.867            | 17.867            |
| Valor sacos unitarios              | 700               | 700               | 700               | 700               | 700               |
| Valor total año                    | 11.190.078        | 11.848.323        | 12.506.568        | 12.506.568        | 12.506.568        |
| <b>HILO DE POLIPROPILENO</b>       |                   |                   |                   |                   |                   |
| Cantidad (Metro)                   | 15.986            | 16.926            | 17.867            | 17.867            | 17.867            |
| Valor Unitario                     | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 |
| Valor Total                        | 31.972            | 33.852            | 35.733            | 35.733            | 35.733            |
| <b>Total Materiales indirectos</b> | <b>11.222.049</b> | <b>11.882.175</b> | <b>12.542.301</b> | <b>12.542.301</b> | <b>12.542.301</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 43.** Depreciación Maquinaria y Equipo

| <b>DEPRECIACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO</b> |                          |                               |                        |
|---|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                              | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0                                       |                          |                               | 202.860.000            |
| 1                                       | 20.286.000               | 20.286.000                    | 182.574.000            |
| 2                                       | 20.286.000               | 40.572.000                    | 162.288.000            |
| 3                                       | 20.286.000               | 60.858.000                    | 142.002.000            |
| 4                                       | 20.286.000               | 81.144.000                    | 121.716.000            |
| 5                                       | 20.286.000               | 101.430.000                   | 101.430.000            |

**FUENTE:** Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 44.** Depreciación Equipo de Oficina Producción

| <b>DEPRECIACIÓN EQUIPO DE OFICINA</b> |                          |                               |                        |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                            | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0                                     |                          |                               | 2.542.000              |
| 1                                     | 254.200                  | 254.200                       | 2.287.800              |
| 2                                     | 254.200                  | 508.400                       | 2.033.600              |
| 3                                     | 254.200                  | 762.600                       | 1.779.400              |
| 4                                     | 254.200                  | 1.016.800                     | 1.525.200              |
| 5                                     | 254.200                  | 1.271.000                     | 1.271.000              |

**FUENTE:** Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 45.** Depreciación Equipo de Cómputo y Comunicación.

| <b>DEPRECIACIÓN EQUIPO DE COMPUTO Y COMUNICACIÓN</b> |                          |                               |                        |
|--|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>   | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0  |                          |                               | 1.826.000              |
| 1  | 365.200                  | 365.200                       | 1.460.800              |
| 2  | 365.200                  | 730.400                       | 1.095.600              |
| 3  | 365.200                  | 1.095.600                     | 730.400                |
| 4  | 365.200                  | 1.460.800                     | 365.200                |
| 5  | 365.200                  | 1.826.000                     | -                      |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 46.** Depreciación Herramientas

| <b>DEPRECIACIÓN HERRAMIENTAS</b> |                          |                               |                        |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                       | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0                                |                          |                               | 11.849.000             |
| 1                                | 1.184.900                | 1.184.900                     | 10.664.100             |
| 2                                | 1.184.900                | 2.369.800                     | 9.479.200              |
| 3                                | 1.184.900                | 3.554.700                     | 8.294.300              |
| 4                                | 1.184.900                | 4.739.600                     | 7.109.400              |
| 5                                | 1.184.900                | 5.924.500                     | 5.924.500              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 47.** Depreciación Flota y Equipo de Transporte

| <b>DEPRECIACIÓN FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE</b> |                          |                               |                        |
|--|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                                       | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0  |                          |                               | 62.000.000             |
| 1  | 12.400.000               | 12.400.000                    | 49.600.000             |
| 2  | 12.400.000               | 24.800.000                    | 37.200.000             |
| 3  | 12.400.000               | 37.200.000                    | 24.800.000             |
| 4  | 12.400.000               | 49.600.000                    | 12.400.000             |
| 5  | 12.400.000               | 62.000.000                    | -                      |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 48.** Depreciación Total Operativa

| <b>PRESUPUESTO TOTAL DEPRECIACIÓN OPERATIVA</b> |                          |                               |                        |
|---|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                                      | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 1   | 34.490.300               | 34.490.300                    | 246.586.700            |
| 2   | 34.490.300               | 68.980.600                    | 212.096.400            |
| 3   | 34.490.300               | 103.470.900                   | 177.606.100            |
| 4   | 34.490.300               | 137.961.200                   | 143.115.800            |
| 5   | 34.490.300               | 172.451.500                   | 108.625.500            |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 49.** Costos Indirectos de Fabricación

| CIF                             | AÑO 1              | AÑO 2              | AÑO 3              | AÑO 4              | AÑO 5              |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Mano de Obra Indirecta          | 56.044.800         | 58.286.592         | 60.618.056         | 63.042.778         | 65.564.489         |
| Materiales Indirectos           | 11.222.049         | 11.882.175         | 12.542.301         | 12.542.301         | 12.542.301         |
| Servicio de energía             | 28.500.000         | 29.925.000         | 31.421.250         | 31.421.250         | 31.421.250         |
| Acueducto                       | 960.000            | 960.000            | 960.000            | 960.000            | 960.000            |
| Teléfono e Internet             | 228.000            | 228.000            | 228.000            | 228.000            | 228.000            |
| Artículos de Aseo               | 800.000            | 800.000            | 800.000            | 800.000            | 800.000            |
| Seguros                         | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          |
| Depreciación Activos Operativos | 34.490.300         | 34.490.300         | 34.490.300         | 34.490.300         | 34.490.300         |
| Mantenimiento de Equipos        | 1.800.000          | 1.890.000          | 1.984.500          | 1.984.500          | 1.984.500          |
| Mantenimiento de Vehículo       | 5.200.000          | 5.460.000          | 5.733.000          | 5.733.000          | 5.733.000          |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>140.745.149</b> | <b>145.422.067</b> | <b>150.277.406</b> | <b>152.702.128</b> | <b>155.223.840</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Total Costo de Producción:** Los costos de producción son aquellos gastos necesarios para mantener el proyecto. Esto significa que conserva la relación al mantenimiento económico de la nueva empresa al constituir el ingreso de los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido en beneficio bruto.



**Tabla 50.** Total Costos de Producción

| <b>DETALLES</b>                  | <b>AÑO 1</b>       | <b>AÑO 2</b>       | <b>AÑO 3</b>       | <b>AÑO 4</b>       | <b>AÑO 5</b>       |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Materiales Directos              | 74,288,712         | 77,111,683         | 80,041,927         | 83,083,520         | 86,240,694         |
| MOD                              | 222,702,711        | 231,610,820        | 240,875,252        | 250,510,262        | 260,530,673        |
| Costos Indirectos de Fabricación | 140,745,149        | 145,422,067        | 150,277,406        | 152,702,128        | 155,223,840        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>437,736,572</b> | <b>454,144,569</b> | <b>471,194,586</b> | <b>486,295,911</b> | <b>501,995,206</b> |
| <b>BIMESTRE</b>                  | <b>72,956,095</b>  |                    |                    |                    |                    |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.1.4 Gastos de Administración y Ventas.** Estos gastos constituyen todos aquellos elementos que intervienen para el desarrollo administrativo y de ventas, entre otros se encuentran, nomina administrativa y de ventas, servicios públicos, depreciación de muebles y enseres, equipo y oficina, promoción y publicidad. Los gastos generales permanecen invariables durante todo el horizonte del proyecto.

**Tabla 51.** Gastos de administración y ventas.

| <b>DETALLES</b>     | <b>VR. AÑO</b> |
|---------------------|----------------|
| Arriendo            | 60.000.000     |
| Serv. Energía       | 750.000        |
| Acueducto           | 400.000        |
| Teléfono e Internet | 940.000        |
| Artículos de Aseo   | 240.000        |
| Seguros             | 550.000        |



|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Papelería             | 360.000           |
| Honorarios Asesor     | 4.800.000         |
| Honorarios Contador   | 4.800.000         |
| Publicidad Operativa  | 4.800.000         |
| Mantenimiento Equipos | 400.000           |
| <b>TOTAL</b>          | <b>78.040.000</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

La nómina de administración y ventas varía en función del factor prestacional para cada año.

**Tabla 52.** Nomina Administración y Ventas

| DESCRIPCIÓN                | GERENTE           |                   |                   |                   |                   |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                            | AÑO 1             | AÑO 2             | AÑO 3             | AÑO 4             | AÑO 5             |
| <b>Salario</b>             | 2.400.000         | 2.520.000         | 2.646.000         | 2.778.300         | 2.917.215         |
| Recargo Nocturno           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Subsidio de Transporte     | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Factor Prestacional        | 46,68             | 46,68             | 46,68             | 46,68             | 46,68             |
| <b>Prestaciones</b>        | <b>1.120.320</b>  | <b>1.062.480</b>  | <b>1.137.360</b>  | <b>1.212.480</b>  | <b>1.287.600</b>  |
| Valor mes                  | 3.520.320         | 3.582.480         | 3.783.360         | 3.990.780         | 4.204.815         |
| Valor Año                  | 42.243.840        | 42.989.760        | 45.400.320        | 47.889.360        | 50.457.780        |
| No. de Puestos             | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 |
| <b>VALOR anual</b>         | <b>42.243.840</b> | <b>42.989.760</b> | <b>45.400.320</b> | <b>47.889.360</b> | <b>50.457.780</b> |
| <b>JEFE ADMINISTRATIVO</b> |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>Salario</b>             | <b>1.800.000</b>  | <b>1.890.000</b>  | <b>1.984.500</b>  | <b>2.083.725</b>  | <b>2.187.911</b>  |
| Recargo Nocturno           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Subsidio de Transporte     | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Factor Prestacional        | 55,68             | 55,68             | 55,68             | 55,68             | 55,68             |



|                    |             |             |             |             |             |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Prestaciones       | 1.002.240   | 1.052.352   | 1.104.970   | 1.160.218   | 1.218.229   |
| Valor mes          | 12.026.880  | 12.628.224  | 13.259.635  | 13.922.617  | 14.618.748  |
| Valor Año          | 144.322.560 | 151.538.688 | 159.115.622 | 167.071.404 | 175.424.974 |
| No. de Puestos     | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           |
| <b>VALOR Anual</b> | 144.322.560 | 151.538.688 | 159.115.622 | 167.071.404 | 175.424.974 |

| <b>AUXILIARES</b>          |            |            |            |            |            |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Salario                    | 644.350    | 676.568    | 710.396    | 745.916    | 783.211    |
| Recargo Nocturno           | -          | -          | -          | -          | -          |
| Subsidio de Transporte     | 74.000     | 77.700     | 81.585     | 85.664     | 89.947     |
| Factor Prestacional        | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      |
| Prestaciones               | 358.774    | 376.713    | 395.548    | 415.326    | 436.092    |
| Valor mes                  | 1.077.124  | 1.130.980  | 1.187.529  | 1.246.906  | 1.309.251  |
| No. de Puestos             | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| Valor Año                  | 2.154.248  | 2.261.961  | 2.375.059  | 2.493.812  | 2.618.502  |
| <b>VALOR ANUAL</b>         | 25.850.978 | 27.143.527 | 28.500.703 | 29.925.738 | 31.422.025 |
| <b>SERVICIOS GENERALES</b> |            |            |            |            |            |
| Salario                    | 644.350    | 676.568    | 710.396    | 745.916    | 783.211    |
| Recargo Nocturno           | -          | -          | -          | -          | -          |
| Subsidio de Transporte     | 74.000     | 77.700     | 81.585     | 85.664     | 89.947     |
| Factor Prestacional        | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      |
| Prestaciones               | 358.774    | 376.713    | 395.548    | 415.326    | 436.092    |
| Valor mes                  | 1.077.124  | 1.130.980  | 1.187.529  | 1.246.906  | 1.309.251  |
| Valor Año                  | 12.925.489 | 13.571.763 | 14.250.352 | 14.962.869 | 15.711.013 |
| No. de Puestos             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>VALOR ANUAL</b>         | 12.925.489 | 13.571.763 | 14.250.352 | 14.962.869 | 15.711.013 |



| <b>VIGILANTE</b>       |            |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Salario                | 800.000    | 840.000    | 882.000    | 926.100    | 972.405    |
| Recargo Nocturno       | -          | -          | -          | -          | -          |
| Subsidio de Transporte | 74.000     | 77.700     | 81.585     | 85.664     | 89.947     |
| Factor Prestacional    | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      |
| Prestaciones           | 445.440    | 467.712    | 491.098    | 515.652    | 541.435    |
| Valor mes              | 1.319.440  | 1.385.412  | 1.454.683  | 1.527.417  | 1.603.788  |
| Valor Año              | 15.833.280 | 16.624.944 | 17.456.191 | 18.329.001 | 19.245.451 |
| No. de Puestos         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>VALOR ANUAL</b>     | 15.833.280 | 16.624.944 | 17.456.191 | 18.329.001 | 19.245.451 |
| <b>CONDUCTOR</b>       |            |            |            |            |            |
| Salario                | 900.000    | 945.000    | 992.250    | 1.041.863  | 1.093.956  |
| Recargo Nocturno       | -          | -          | -          | -          | -          |
| Subsidio de Transporte | 74.000     | 77.700     | 81.585     | 85.664     | 89.947     |
| Factor Prestacional    | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      | 55,68      |
| Prestaciones           | 501.120    | 526.176    | 552.485    | 580.109    | 609.114    |
| Valor mes              | 1.475.120  | 1.548.876  | 1.626.320  | 1.707.636  | 1.793.018  |
| Valor Año              | 17.701.440 | 18.586.512 | 19.515.838 | 20.491.629 | 21.516.211 |
| No. de Puestos         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>VALOR ANUAL</b>     | 17.701.440 | 18.586.512 | 19.515.838 | 20.491.629 | 21.516.211 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



| <b>RECEPCIONISTA</b>   |                    |                    |                    |                    |                    |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Salario                | 644.350            | 676.568            | 710.396            | 745.916            | 783.211            |
| Recargo Nocturno       | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  |
| Subsidio de Transporte | 74.000             | 74.000             | 74.000             | 74.000             | 74.000             |
| Factor Prestacional    | 55,68              | 55,68              | 55,68              | 55,68              | 55,68              |
| Prestaciones           | 358.774            | 376.713            | 395.548            | 415.326            | 436.092            |
| Valor mes              | 1.003.124          | 1.053.280          | 1.105.944          | 1.161.242          | 1.219.304          |
| Valor Año              | 12.037.489         | 12.639.363         | 13.271.332         | 13.934.898         | 14.631.643         |
| No. de Puestos         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  |
| <b>VALOR ANUAL</b>     | 12.037.489         | 12.639.363         | 13.271.332         | 13.934.898         | 14.631.643         |
| <b>TOTAL NOMINA</b>    | <b>270.915.076</b> | <b>283.094.558</b> | <b>297.510.358</b> | <b>312.604.899</b> | <b>328.409.096</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 53.** Depreciación de Equipo de Cómputo.

| <b>DEPRECIACIÓN EQUIPO DE OFICINA</b> |                          |                               |                        |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                            | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0                                     |                          |                               | 9.578.000              |
| 1                                     | 957.800                  | 957.800                       | 8.620.200              |
| 2                                     | 957.800                  | 1.915.600                     | 7.662.400              |
| 3                                     | 957.800                  | 2.873.400                     | 6.704.600              |
| 4                                     | 957.800                  | 3.831.200                     | 5.746.800              |
| 5                                     | 957.800                  | 4.789.000                     | 4.789.000              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 54.** Depreciación Equipo de Oficina Administración y Ventas

| <b>DEPRECIACIÓN MUEBLES Y ENSERES</b> |                          |                               |                        |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>                            | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 0                                     |                          |                               | 6.723.000              |
| 1                                     | 672.300                  | 672.300                       | 6.050.700              |
| 2                                     | 672.300                  | 1.344.600                     | 5.378.400              |
| 3                                     | 672.300                  | 2.016.900                     | 4.706.100              |
| 4                                     | 672.300                  | 2.689.200                     | 4.033.800              |
| 5                                     | 672.300                  | 3.361.500                     | 3.361.500              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 55.** Presupuesto total depreciación admón. y venta

| <b>PRESUPUESTO TOTAL DEPRECIACIÓN ADMÓN. Y VENTA</b> |                          |                                 |                        |
|--|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>AÑO</b>   | <b>DEPRECIACIÓN NETA</b> | <b>DEPRECIACIÓN N ACUMULADA</b> | <b>VALOR EN LIBROS</b> |
| 1  | 1.630.100                | 1.630.100                       | 14.670.900             |
| 2  | 1.630.100                | 3.260.200                       | 13.040.800             |
| 3  | 1.630.100                | 4.890.300                       | 11.410.700             |
| 4  | 1.630.100                | 6.520.400                       | 9.780.600              |
| 5  | 1.630.100                | 8.150.500                       | 8.150.500              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Los gastos de administración y ventas varían por efecto de la variación de la nómina de administración y ventas.



**Tabla 56.** Total Gastos de Administración y Ventas

| <b>DETALLES</b>                   | <b>AÑO 1</b>       | <b>AÑO 2</b>       | <b>AÑO 3</b>       | <b>AÑO 4</b>       | <b>AÑO 5</b>       |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Nomina<br>Administración y Venta  | <b>270.915.076</b> | <b>283.094.558</b> | <b>297.510.358</b> | <b>312.604.899</b> | <b>328.409.096</b> |
| Gastos<br>Generales               | 78.040.000         | 78.597.500         | 79.246.269         | 79.797.519         | 80.376.332         |
| Depreciación de Activos<br>Admón. | 1.630.100          | 1.630.100          | 1.630.100          | 1.630.100          | 1.630.100          |
| Amortización<br>Diferida          | 7.576.000          | 7.576.000          | 7.576.000          | 7.576.000          | 7.576.000          |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>358.161.176</b> | <b>370.898.158</b> | <b>385.962.727</b> | <b>401.608.518</b> | <b>417.991.528</b> |
| <b>BIMESTRE</b>                   | <b>59.693.529</b>  |                    |                    |                    |                    |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.1.5 Gastos Financieros.** Para obtener los recursos de inversión se consideraron diversas ofertas del mercado y se escogió el banco Bancolombia para dicha financiación.

En el Tabla siguiente se muestra la amortización de capital y pago de intereses sobre saldos con una tasa de interés efectiva mensual del 1,46%, para un periodo de 36 meses y en esta manejo la cancelación de capital de interés. Para la financiación del mismo.

Tipo de crédito: Libre destino

Plazo: 36 Meses Tasa Anual: 17.52%

Tasa Mensual: 1.46%

Cuota: \$5, 386,809.01



**Tabla 57.** Gastos Financieros.

**RETRAPET**

**Monto**

**:** 150.000.000 Pesos

**Interés anual:** 17,52% TEA

**Cuota**

**s:** 36 mensuales

**Interés Men:** 1,46% TEM

**Sistem**

**a:** Francés

**Gracia de**

**capital:** meses

| Cuotas        | Capital      | Interés      | Importe de Cuota | Saldo          | IVA sobre intereses | Importe total a pagar |
|---------------|--------------|--------------|------------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| Saldo Inicial |              |              |                  | 150.000.000,00 |                     |                       |
|               |              | 2.190.000,00 | 5.386.809,00     |                |                     | 5.386.809,00          |
| 1             | 3.196.809,01 | 0            | 1                | 146.803.190,99 | -                   | 1                     |
|               |              | 2.143.326,59 | 5.386.809,00     |                |                     | 5.386.809,00          |
| 2             | 3.243.482,42 | 9            | 1                | 143.559.708,57 | -                   | 1                     |
| 3             |              |              |                  |                |                     |                       |



*Estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora Pet post consumo 144*

|    |              |             |             |                |   |             |
|----|--------------|-------------|-------------|----------------|---|-------------|
|    | 3.290.837,26 | 2.095.971,7 | 5.386.809,0 | 140.268.871,31 | - | 5.386.809,0 |
|    |              | 5           | 1           |                |   | 1           |
|    |              | 2.047.925,5 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 4  | 3.338.883,49 | 2           | 1           | 136.929.987,82 | - | 1           |
|    |              | 1.999.177,8 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 5  | 3.387.631,19 | 2           | 1           | 133.542.356,63 | - | 1           |
|    |              | 1.949.718,4 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 6  | 3.437.090,60 | 1           | 1           | 130.105.266,03 | - | 1           |
|    |              | 1.899.536,8 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 7  | 3.487.272,12 | 8           | 1           | 126.617.993,90 | - | 1           |
|    |              | 1.848.622,7 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 8  | 3.538.186,30 | 1           | 1           | 123.079.807,61 | - | 1           |
|    |              | 1.796.965,1 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 9  | 3.589.843,82 | 9           | 1           | 119.489.963,79 | - | 1           |
|    |              | 1.744.553,4 | 5.386.809,0 |                |   | 5.386.809,0 |
| 10 | 3.642.255,54 | 7           | 1           | 115.847.708,25 | - | 1           |



|       |              |             |             |                |   |             |             |
|-------|--------------|-------------|-------------|----------------|---|-------------|-------------|
|       |              |             | 1.691.376,5 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 11    | 3.695.432,47 | 4           | 1           | 112.152.275,78 | - | 1           |             |
| <hr/> |              |             |             |                |   |             |             |
|       |              |             | 1.637.423,2 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 12    | 3.749.385,78 | 3           | 1           | 108.402.890,00 | - | 1           |             |
|       |              |             | 1.582.682,1 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 13    | 3.804.126,81 | 9           | 1           | 104.598.763,19 | - | 1           |             |
|       |              |             | 1.527.141,9 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 14    | 3.859.667,07 | 4           | 1           | 100.739.096,12 | - | 1           |             |
|       |              |             | 1.470.790,8 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 15    | 3.916.018,21 | 0           | 1           | 96.823.077,91  | - | 1           |             |
|       |              |             | 1.413.616,9 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 16    | 3.973.192,07 | 4           | 1           | 92.849.885,84  | - | 1           |             |
|       |              |             | 1.355.608,3 | 5.386.809,0    |   |             | 5.386.809,0 |
| 17    | 4.031.200,68 | 3           | 1           | 88.818.685,17  | - | 1           |             |
| 18    | 4.090.056,21 | 1.296.752,8 | 5.386.809,0 | 84.728.628,96  | - | 5.386.809,0 |             |



Estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora Pet post consumo 146

|       |              |             |             |               |   |             |
|-------|--------------|-------------|-------------|---------------|---|-------------|
|       |              | 0           | 1           |               |   | 1           |
|       |              | 1.237.037,9 | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 19    | 4.149.771,03 | 8           | 1           | 80.578.857,93 | - | 1           |
|       |              | 1.176.451,3 | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 20    | 4.210.357,68 | 3           | 1           | 76.368.500,25 | - | 1           |
|       |              | 1.114.980,1 | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 21    | 4.271.828,91 | 0           | 1           | 72.096.671,35 | - | 1           |
|       |              | 1.052.611,4 | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 22    | 4.334.197,61 | 0           | 1           | 67.762.473,74 | - | 1           |
|       |              |             | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 23    | 4.397.476,89 | 989.332,12  | 1           | 63.364.996,85 | - | 1           |
| <hr/> |              |             |             |               |   |             |
|       |              |             | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 24    | 4.461.680,06 | 925.128,95  | 1           | 58.903.316,79 | - | 1           |
|       |              |             | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 25    | 4.526.820,58 | 859.988,43  | 1           | 54.376.496,21 | - | 1           |
| 26    |              |             |             |               |   |             |



*Estudio de factibilidad para la creación de una empresa procesadora Pet post consumo 147*

|    |              |            |             |               |   |             |
|----|--------------|------------|-------------|---------------|---|-------------|
|    | 4.592.912,16 | 793.896,84 | 5.386.809,0 | 49.783.584,04 | - | 5.386.809,0 |
|    |              |            | 1           |               |   | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 27 | 4.659.968,68 | 726.840,33 | 1           | 45.123.615,36 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 28 | 4.728.004,22 | 658.804,78 | 1           | 40.395.611,14 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 29 | 4.797.033,09 | 589.775,92 | 1           | 35.598.578,05 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 30 | 4.867.069,77 | 519.739,24 | 1           | 30.731.508,28 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 31 | 4.938.128,99 | 448.680,02 | 1           | 25.793.379,29 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 32 | 5.010.225,67 | 376.583,34 | 1           | 20.783.153,62 | - | 1           |
|    |              |            | 5.386.809,0 |               |   | 5.386.809,0 |
| 33 | 5.083.374,97 | 303.434,04 | 1           | 15.699.778,65 | - | 1           |



|       |              |            |   |               |   |             |
|-------|--------------|------------|---|---------------|---|-------------|
|       |              |            |   | 5.386.809,0   |   | 5.386.809,0 |
| 34    | 5.157.592,24 | 229.216,77 | 1 | 10.542.186,41 | - | 1           |
|       |              |            |   | 5.386.809,0   |   | 5.386.809,0 |
| 35    | 5.232.893,09 | 153.915,92 | 1 | 5.309.293,33  | - | 1           |
| <hr/> |              |            |   |               |   |             |
|       |              |            |   | 5.386.809,0   | - | 5.386.809,0 |
| 36    | 5.309.293,33 | 77.515,68  | 1 | 0,00          | - | 1           |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Del Tabla anterior se suman los intereses del primer bimestre para el cálculo del capital del trabajo, el primer bimestre asciende a \$4.333.327.

**Total Capital de Trabajo.** Para la inversión en capital de trabajo correspondiente a los recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo.

Para la proyección del capital de trabajo se plantea trabajar con una provisión de 60 días para los rubros referidos a pago de personal tanto operativo como administrativo, considerando además que el salario se paga mes vencido por lo que con las ventas de la primera producción se cancelaran los salarios del personal.



Por otra parte, las ventas de la empresa se realizarán de contado y se tendrá esto como un política de ventas, lo que permitirá contar con el dinero la ejecución de la labores de la empresa.

Para la realización del presupuesto de capital de trabajo en los rubros de gastos de administración y ventas y costos indirectos de producción no se tienen en cuenta los valores por depreciación ya que este rubro no representa una salida real de efectivo.

El siguiente Tabla resume los requerimientos de capital de trabajo.

**Tabla 58.** Capital de Trabajo Bimestral

| <b>DETALLE</b>                    | <b>VALOR BIMESTRAL</b> |
|-----------------------------------|------------------------|
| Costos Totales de Producción      | 72.956.095             |
| Gastos de Administración y Ventas | 59.693.529             |
| Gastos Financieros                | 4.333.327              |
| Menos Depreciaciones              | 36.120.400             |
| Menos Amortización Diferidos      | 1.262.667              |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>99.561.884,71</b>   |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Inversión Total.** En este rubro se consideran todas las erogaciones de correspondientes a la inversión fija, diferida y capital de trabajo.

**Tabla 59.** Inversión Total

| <b>DETALLE</b>               | <b>VALOR</b>          |
|------------------------------|-----------------------|
| Inversión Fija               | 297.378.000,00        |
| Inversión Diferida           | 37.880.000,00         |
| Inversión Capital de Trabajo | 99.561.884,71         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>434.819.884,71</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Fuentes de Financiación.** La obtención de los recursos de financiación y necesarios para la puesta en marcha del proyecto se eligió al Banco Bogotá por tener la mejor tasa del mercado. A continuación se presenta la distribución de la inversión total entre las diferentes fuente de financiación.

**Tabla 60.** Distribución Inversión Total

|                           |                    |             |
|---------------------------|--------------------|-------------|
| <b>Aportes Fundadores</b> | 284.819.885        | 66%         |
| <b>Préstamo Bancario</b>  | 150.000.000        | 34%         |
| <b>TOTAL</b>              | <b>434.819.885</b> | <b>100%</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



De igual forma, el proyecto se presentara a los diferentes fondos como el fondo emprender, para gestionar ayuda en lo referente al montaje de la empresa.

## 8.2 COSTOS

La determinación de los costos es de suma importancia para determinar los factores que intervienen en el proceso productivo del material molido de botellas PET post consumo, además que son necesarios para realizar de análisis financiero óptimo.

**8.2.1 Costos Fijos.** Los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos.

Un costo fijo, es una erogación en que la empresa debe incurrir obligatoriamente, aun cuando la empresa opere a media marcha, o no lo haga, razón por la que son tan importantes en la estructura financiera de cualquier empresa.

**Tabla 61.** Costos Fijos

| <b>COSTOS FIJOS</b>            | <b>VALOR ANUAL</b> |
|--------------------------------|--------------------|
| Nomina Administración y Ventas | 270.915.076,00     |
| Mano de Obra Indirecta         | 56.044.800         |
| Arriendo                       | 60.000.000,00      |
| Acueducto Administración       | 400.000,00         |



|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Servicio de Energía<br>Administración | 750.000,00            |
| Artículos de aseo                     | 1.040.000,00          |
| Seguros                               | 2.050.000,00          |
| Depreciación operativa                | 34.490.300,00         |
| Depreciación Admón. Y Ventas          | 1.630.100,00          |
| Teléfono e Internet                   | 1.168.000,00          |
| Papelería                             | 360.000,00            |
| Publicidad Operativa                  | 4.800.000,00          |
| Mantenimiento Equipos de<br>Admón.    | 400.000,00            |
| Honorarios Asesor                     | 4.800.000,00          |
| Honorarios Contador                   | 4.800.000,00          |
| Gastos Financieros                    | 23.044.598,11         |
| Amortización Diferida                 | 7.576.000,00          |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>474.268.874,11</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.2.2 Costos Variables.** Los costos variables considerados para el proceso productivo son los de materia prima e insumos; la mano de obra directa, los servicios públicos tanto de producción como de administración, materiales indirectos, mantenimiento, útiles y papelerías, etc. El presupuesto se presenta en el siguiente Tabla.

**Tabla 62.** Costos Variables

| <b>COSTOS VARIABLES</b> | <b>VALOR ANUAL</b> |
|-------------------------|--------------------|
| MOD                     | 222.702.711        |
| Materiales Directos     | 74.288.712,00      |
| Materiales Indirectos   | 11.222.049,15      |



|   |                       |
|---|-----------------------|
| Servicio de Energía<br>Producción           | 28.500.000,00         |
| Acueducto Producción                        | 960.000,00            |
| Mantenimiento de Equipos<br>Producción      | 1.800.000,00          |
| Mantenimiento Vehículos<br>de<br>Producción | 5.200.000,00          |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>344.673.472,24</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y

### 8.2.3 Costos Totales Unitarios.

**Tabla 63.** Costos Totales Unitarios

| DESCRIPCIÓN          | VALOR              | VALOR        | PORCENTAJE |
|----------------------|--------------------|--------------|------------|
|                      | ANUAL              | UNITARIO     |            |
| Costos Fijos Totales | 474.040.874        | 741          | 58         |
| Costos Variables     | 344.673.472        | 539          | 42         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>818.714.346</b> | <b>1.280</b> | <b>100</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

### 8.2.4 Precio de ventas

El precio de venta que manejara la empresa es de \$1400 como se investigó en el estudio de la oferta y la demanda donde la competencia directa la cual es Mundo Limpio, maneja el kilo de



material pulverizado a ese valor por lo cual decide utilizarlo como estrategia, el cual representa un margen de utilidad de 11%.

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Total Unitario} / (1 - \text{Margen de Utilidad Esperado})$$

$$= \$1.281 / (1 - 0,0085)$$

$$= \$1.400$$

El precio se estableció por lo datos obtenidos en el estudio de demanda y oferta, pues los Clientes que compran a Aproplast lo adquieren en a 1400 el kg de escamas y aunque el margen de contribución es del 11%, permitirá generar ganancias a la empresa. Esta decisión se toma con el fin de posicionar la empresa y sea competitiva.

### **8.3 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS A 5 AÑOS**

**8.3.1 Estado de Resultados proyectados a 5 Años.** Los estados financieros evidencian la situación de la empresa, los avances y los resultados obtenidos durante un periodo que se desea evaluar. Los estados financieros principales son el Balance General y el Estado de Resultados. El Balance General representa la situación de los activos y pasivos de una empresa así como el estado de su patrimonio. El balance general es de carácter estancado, muestra la situación de la organización en un momento dado sin ser acumulativo.



**Tabla 64.** Costo de Ventas

| DETALLE                   | AÑO 1              | AÑO 2              | AÑO 3              | AÑO 4              | AÑO 5              |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Material Directo          | 74.288.712         | 77.111.683         | 80.041.927         | 83.083.520         | 86.240.694         |
| Mano de Obra Directa      | 222.702.711        | 231.610.820        | 240.875.252        | 250.510.262        | 260.530.673        |
| Mano de Obra Indirecta    | 56.044.800         | 58.286.592         | 60.618.056         | 63.042.778         | 65.564.489         |
| Materiales Indirectos     | 11.222.049         | 11.882.175         | 12.542.301         | 12.542.301         | 12.542.301         |
| Servicio de Energía       | 28.500.000         | 29.925.000         | 31.421.250         | 31.421.250         | 31.421.250         |
| Acueducto                 | 960.000            | 960.000            | 960.000            | 960.000            | 960.000            |
| Teléfono e Internet       | 228.000            | 228.000            | 228.000            | 228.000            | 228.000            |
| Artículos de Aseo         | 800.000            | 800.000            | 800.000            | 800.000            | 800.000            |
| Seguros                   | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          | 1.500.000          |
| Mantenimiento de Equipos  | 1.800.000          | 1.890.000          | 1.984.500          | 1.984.500          | 1.984.500          |
| Mantenimiento de Vehículo | 5.200.000          | 5.460.000          | 5.733.000          | 5.733.000          | 5.733.000          |
| <b>TOTAL</b>              | <b>403.246.272</b> | <b>419.654.270</b> | <b>436.704.286</b> | <b>451.805.611</b> | <b>467.504.907</b> |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 65.** Proyección de Ventas totales

| AÑO | VENTAS        |
|-----|---------------|
| 1   | 903.838.546   |
| 2   | 957.005.935   |
| 3   | 1.010.173.324 |
| 4   | 1.060.681.990 |
| 5   | 1.111.190.656 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Tabla 66.** Estado de Resultados Proyectado

| <b>Impuesto de Renta</b>          | <b>0%</b>    | <b>0%</b>    | <b>8,25%</b>  | <b>16,50%</b> | <b>24,75%</b> |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>DETALLES</b>                   | <b>AÑO 1</b> | <b>AÑO 2</b> | <b>AÑO 3</b>  | <b>AÑO 4</b>  | <b>AÑO 5</b>  |
| Ventas                            | 903.838.546  | 957.005.935  | 1.010.173.324 | 1.060.681.990 | 1.111.190.656 |
| Menos<br>Costo de<br>Ventas       | 403.246.272  | 419.654.270  | 436.704.286   | 451.805.611   | 467.504.907   |
| Utilidad<br>Bruta                 | 500.592.274  | 537.351.665  | 573.469.038   | 608.876.379   | 643.685.749   |
| Menos<br>Gastos de<br>Adm y Vent  | 392.651.476  | 405.388.458  | 420.389.633   | 436.057.474   | 452.440.484   |
| Utilidad<br>Operacional           | 107.940.798  | 131.963.207  | 153.079.405   | 172.818.905   | 191.245.265   |
| Menos<br>Gastos<br>Financieros    | 23.044.598   | 15.142.135   | 5.738.391     | 0             | 0             |
| Utilidad<br>antes de<br>Impuestos | 84.896.200   | 116.821.072  | 147.341.014   | 172.818.905   | 191.245.265   |
| Menos<br>Impuestos                | 0            | 0            | 12.155.634    | 28.515.119    | 47.333.203    |
| Utilidad<br>Liquida               | 84.896.200   | 116.821.072  | 135.185.380   | 144.303.786   | 143.912.062   |
| Menos<br>Reserva<br>Legal (10%)   | 8.489.620    | 11.682.107   | 13.518.538    | 14.430.379    | 14.391.206    |
| Utilidad del<br>Ejercicio         | 76.406.580   | 105.138.965  | 121.666.842   | 129.873.407   | 129.520.856   |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**8.3.2 Flujo de Caja Proyectado.** El flujo de caja proyectado presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene la empresa durante los 5 años proyectados. Se



caracteriza por dar cuenta de lo que efectivamente ingresa y egresa del negocio, como los ingresos por ventas o el pago de cuentas (egresos).

En el siguiente Tabla se presenta el flujo de caja proyectado.

**Tabla 67.** Flujo de Caja Proyectado.

|                   | AÑO 0       | AÑO 1      | AÑO 2      | AÑO 3        | AÑO 4        | AÑO 5        |
|-------------------|-------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>INGRESOS</b>   |             |            |            |              |              |              |
| Total             |             | 903.838.54 | 957.005.93 | 1.010.173.32 | 1.060.681.99 | 1.111.190.65 |
| Ingresos          |             | 6,00       | 4,50       | 4,00         | 0,20         | 6,40         |
| Capital Social    | 284.819.885 |            |            |              |              |              |
| Préstamo Bancario | 150.000.000 |            |            |              |              |              |
| <b>TOTAL</b>      | 434.819.885 | 903.838.54 | 957.005.93 | 1.010.173.32 | 1.060.681.99 | 1.111.190.65 |
| <b>INGRESOS</b>   |             | 6          | 5          | 4            | 0            | 6            |
| <b>EGRESOS</b>    |             |            |            |              |              |              |
| Inversión Fija    | 297.378.000 |            |            |              |              |              |
| Inversión         | 37.880.000  |            |            |              |              |              |



|                                |          |                 |                 |                           |                           |                           |
|--------------------------------|----------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Diferida                       | 37.880.0 |                 |                 |                           |                           |                           |
| Nomina                         | 00       | 270.915.07<br>6 | 283.094.55<br>8 | 297.510.358               | 312.604.899               | 328.409.096               |
| Administra<br>ción y<br>Ventas |          | 270.915.07<br>6 | 283.094.55<br>8 | 297.510.358<br>60.618.056 | 312.604.899<br>63.042.778 | 328.409.096<br>65.564.489 |
| Mano de<br>Obra                |          | 56.044.800      | 58.286.592      |                           |                           |                           |
| Indirecta                      |          | 56.044.800      | 58.286.592      | 60.618.056                | 63.042.778                | 65.564.489                |
| Arriendo                       |          | 60.000.000      | 60.000.000      | 60.000.000                | 60.000.000                | 60.000.000                |
| Acueducto                      |          | 400.000         | 420.000         | 441.000                   | 463.050                   | 463.050                   |
| Administra<br>ción             |          | 400.000         | 420.000         | 441.000                   | 463.050                   | 463.050                   |
| Electrificad<br>ora            |          | 750.000         | 787.500         | 826.875                   | 826.875                   | 826.875                   |
| Administra<br>ción             |          | 750.000         | 787.500         | 826.875                   | 826.875                   | 826.875                   |
| Artículos<br>de aseo           |          | 1.040.000       | 1.040.000       | 1.040.000                 | 1.040.000                 | 1.040.000                 |
| Seguros                        |          | 2.050.000       | 2.050.000       | 2.050.000                 | 2.050.000                 | 2.050.000                 |
| Teléfono e                     |          | 1.168.000       | 1.168.000       | 1.168.000                 | 1.168.000                 | 1.168.000                 |
| Internet                       |          | 1.168.000       | 1.168.000       | 1.168.000                 | 1.168.000                 | 1.168.000                 |
| Papelería                      |          | 360.000         | 360.000         | 360.000                   | 360.000                   | 360.000                   |



|                 |  |             |             |             |             |             |
|-----------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Publicidad      |  | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   |
| Operativa       |  | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   | 4.800.000   |
| Mantenimiento   |  | 400.000     | 420.000     | 441.000     | 463.050     | 486.203     |
| Equipos de      |  | 400.000     | 420.000     | 441.000     | 463.050     | 486.203     |
| Admón.          |  | 4.800.000   | 5.040.000   | 5.292.000   | 5.556.600   | 5.834.430   |
| Honorarios      |  |             |             |             |             |             |
| Asesor          |  | 4.800.000   | 5.040.000   | 5.292.000   | 5.556.600   | 5.834.430   |
| Honorarios      |  | 4.800.000   | 5.040.000   | 5.292.000   | 5.556.600   | 5.834.430   |
| Contador        |  | 4.800.000   | 5.040.000   | 5.292.000   | 5.556.600   | 5.834.430   |
| MOD             |  | 222.702.711 | 231.610.820 | 240.875.252 | 250.510.262 | 260.530.673 |
| Materiales      |  | 74.288.712  | 77.111.683  | 80.041.927  | 83.083.520  | 86.240.694  |
| Directos        |  | 74.288.712  | 77.111.683  | 80.041.927  | 83.083.520  | 86.240.694  |
| Materiales      |  | 11.222.049  | 11.882.175  | 12.542.301  | 12.542.301  | 12.542.301  |
| Indirectos      |  | 11.222.049  | 11.882.175  | 12.542.301  | 12.542.301  | 12.542.301  |
| Electrificación |  | 28.500.000  | 29.925.000  | 31.421.250  | 31.421.250  | 31.421.250  |
| Producción      |  | 28.500.000  | 29.925.000  | 31.421.250  | 31.421.250  | 31.421.250  |
| Acueducto       |  | 960.000     | 960.000     | 960.000     | 960.000     | 960.000     |
| Producción      |  | 960.000     | 960.000     | 960.000     | 960.000     | 960.000     |
| Mantenimiento   |  | 1.800.000   | 1.890.000   | 1.984.500   | 1.984.500   | 1.984.500   |



|                       |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| de Equipos            |             |             |             |             |             |             |
| Producción            |             | 1.800.000   | 1.890.000   | 1.984.500   | 1.984.500   | 1.984.500   |
| Mantenimiento         |             | 5.200.000   | 5.460.000   | 5.733.000   | 5.733.000   | 5.733.000   |
| Vehículos de          |             |             |             |             |             |             |
| Producción            |             | 5.200.000   | 5.460.000   | 5.733.000   | 5.733.000   | 5.733.000   |
| Abono Capital         |             | 41.597.110  | 49.499.573  | 58.903.317  | -           | -           |
| Abono Interés         |             | 23.044.598  | 15.142.135  | 5.738.391   | -           | -           |
| Otros                 |             |             |             |             | 12.155.634  | 28.515.119  |
| <b>TOTAL</b>          | 335.258.000 | 816.843.056 | 845.988.035 | 878.039.227 | 856.322.319 | 904.764.110 |
| <b>EGRESOS</b>        | 335.258.000 | 816.843.056 | 845.988.035 | 878.039.227 | 856.322.319 | 904.764.110 |
| <b>Flujo de caja</b>  | 99.561.885  | 86.995.490  | 111.017.899 | 132.134.097 | 204.359.671 | 206.426.547 |
| <b>Neto</b>           | 99.561.885  | 86.995.490  | 111.017.899 | 132.134.097 | 204.359.671 | 206.426.547 |
| <b>Saldo Anterior</b> |             | 99.561.885  | 186.557.379 | 297.575.274 | 429.709.372 | 634.069.043 |



|                 |          |            |            |             |             |             |
|-----------------|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                 |          |            | 5          |             |             |             |
| <b>Flujo de</b> | 99.561.8 | 186.557.37 | 297.575.27 | 429.709.372 | 634.069.043 | 840.495.589 |
| <b>Caja</b>     | 85       | 5          | 4          |             |             |             |
| <b>Final</b>    | 99.561.8 | 186.557.37 | 297.575.27 | 429.709.372 | 634.069.043 | 840.495.589 |
|                 | 85       | 5          | 4          |             |             |             |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Tabla 68.** Flujo de Caja Neto

| <b>Flujo de Caja Neto</b> |             |
|---------------------------|-------------|
| <b>AÑO 0</b>              | 99.561.885  |
| <b>AÑO 1</b>              | 86.995.490  |
| <b>AÑO 2</b>              | 111.017.899 |
| <b>AÑO 3</b>              | 132.134.097 |
| <b>AÑO 4</b>              | 204.359.671 |
| <b>AÑO 5</b>              | 206.426.547 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

El flujo de efectivo muestra que el proyecto genera una liquidez, pues la empresa contará con el capital de trabajo disponible para responder a sus compromisos y al mismo tiempo podrá invertir en el negocio, rentar el capital o favorecer más rápidamente la deuda financiera.



**8.3.3 Balance General proyectado a 5 Años:** En la tabla 72 se presenta el Balance General Proyectado para la empresa, el cual informa en una fecha establecida la situación económica de la empresa, se elabora normalmente uno por cada año al 31 de diciembre

**Tabla 69.** Balance General Proyectado

| CUENTAS              | AÑO 1              | AÑO 2              | AÑO 3              | AÑO 4              | AÑO 5              |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>ACTIVOS</b>       |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>CORRIENTES</b>    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Caja y Bancos        | <b>186.557.375</b> | <b>297.575.274</b> | <b>429.709.372</b> | <b>634.069.043</b> | <b>840.495.589</b> |
| Clientes             |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b> |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>CORRIENTES</b>    | 186.557.375        | 297.575.274        | 429.709.372        | 634.069.043        | 840.495.589        |
| Deudores             |                    |                    |                    |                    |                    |
| Largo Plazo          |                    |                    |                    |                    |                    |
| Propiedad,           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Planta y             | <b>297.378.000</b> | <b>297.378.000</b> | <b>297.378.000</b> | <b>297.378.000</b> | <b>297.378.000</b> |
| Equipo               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Depreciación         |                    |                    | -                  | -                  | -                  |
| Acumulada            | -36.120.400        | -72.240.800        | 108.361.200        | 144.481.600        | 180.602.000        |
| Intangibles          |                    |                    |                    |                    |                    |
| Diferidos            | 37.880.000         | 37.880.000         | 37.880.000         | 37.880.000         | 37.880.000         |



|                                 |             |             |             |             |             |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Amortización                    | -7.576.000  | -15.152.000 | -22.728.000 | -30.304.000 | -37.880.000 |
| Acumulada                       |             |             |             |             |             |
| <b>TOTAL</b>                    |             |             |             |             |             |
| <b>ACTIVOS NO CORRIENTES</b>    | 291.561.600 | 247.865.200 | 204.168.800 | 160.472.400 | 116.776.000 |
| <b>TOTAL</b>                    | 478.118.975 | 545.440.474 | 633.878.172 | 794.541.443 | 957.271.589 |
| <b>ACTIVOS</b>                  |             |             |             |             |             |
| Impuestos,                      |             |             | 12.155.634  | 28.515.119  | 47.333.203  |
| Gravámenes y Tasas              |             |             |             |             |             |
| <b>TOTAL PASIVOS CORRIENTES</b> | 0           | 0           | 12.155.634  | 28.515.119  | 47.333.203  |
| Obligaciones                    | 108.402.890 | 58.903.317  |             |             |             |
| Financieras LP                  |             |             |             |             |             |
| <b>TOTAL</b>                    | 108.402.890 | 58.903.317  | 0           | 0           | 0           |
| <b>PASIVOS NO CORRIENTES</b>    | 108.402.890 | 58.903.317  | 0           | 0           | 0           |
| <b>TOTAL</b>                    | 108.402.890 | 58.903.317  | 12.155.634  | 28.515.119  | 47.333.203  |
| <b>PASIVOS</b>                  |             |             |             |             |             |
| Capital suscrito y pagado       | 284.819.885 | 284.819.885 | 284.819.885 | 284.819.885 | 284.819.885 |
| Reservas                        | 8.489.620   | 20.171.727  | 33.690.265  | 48.120.644  | 62.511.850  |
| Resultado del Ejercicio         | 76.406.580  | 105.138.965 | 121.666.842 | 129.873.407 | 129.520.856 |



|                           |             |             |             |             |             |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Resultados de             |             |             |             |             |             |
| Ejercicios                |             | 76.406.580  | 181.545.545 | 303.212.387 | 433.085.796 |
| Anteriores                |             |             |             |             |             |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>   | 369.716.085 | 486.537.157 | 621.722.538 | 766.026.323 | 909.938.387 |
| TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO | 478.118.975 | 545.440.474 | 633.878.171 | 794.541.443 | 957.271.590 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

El Balance General, demuestran que la empresa presenta una liquidez financiera como lo deja ver sus activos corrientes. Los tres primeros años como ya se ha expresado en el análisis del estado de resultado son los que amortizan en gran parte la inversión, y es a partir del tercer año donde la organización puede gozar de mayor estabilidad y participación de sus utilidades.



## 9. EVALUACIÓN FINANCIERA

### 9.1 Evaluación Financiera

#### 9.1.1 Punto de Equilibrio.

El concepto de punto de equilibrio se utiliza con el fin de analizar las relaciones entre los costos fijos totales, los costos totales variables, los beneficios y determinar el nivel de producción en que los ingresos por venta de los productos son iguales a los costos totales, es decir, no se presenta utilidad. La fórmula del punto de equilibrio para unidades es la siguiente:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

CF: Costos Fijos

PVq: Precio de Venta Unitario

CVq: Costo Variable Unitario

**Tabla 70.** Punto de equilibrio

| <b>COSTOS FIJOS</b> | <b>PRECIO AL</b> | <b>COSTO</b>             | <b>PUNTO DE</b>         |
|---------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>TOTALES</b>      | <b>PUBLICO</b>   | <b>VARIABLE UNITARIO</b> | <b>EQUILIBRIO AÑO 1</b> |
| 474.268.874         | 1.400            | 538                      | 550.195                 |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



**Impacto Financiero.** El impacto financiero, se podrá calcular en base a los presupuestos y proyecciones financieras realizadas, permitiendo calcular la conveniencia económica y financiera a través del cálculo de las variables financieras más adecuadas como son las razones de rentabilidad, la tasa interna de retorno, el valor presente neto y el análisis de sensibilidad.

**Valor Presente Neto:** el valor presente mide el rendimiento del proyecto frente a la inversión con respecto a las variables económicas y financieras del mercado, con una tasa de interés de oportunidad (TIO) del mercado o la tasa mínima atractiva de retorno.

**Tabla 71.**Tasa de Evaluación

| TIO (DTF) | TASA DE INFLACION(IPC) | TASA ESP. INVERSIONISTA | TASA ESP. EMPRESARIO | TASA DE EVALUACION |
|-----------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| 6,54      | 4,07                   | 6                       | 6,18                 | 14,65              |

| Inversión Inicial   | 284.819.885           | Año 1         | Año 2          | Año 3          | Año 4          | Año 5          |
|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Flujo de Caja Anual |                       | 86.995.490,00 | 111.017.899,06 | 132.134.097,44 | 204.359.671,44 | 206.426.546,56 |
| Tasa                | 0,14                  |               |                |                |                |                |
| <b>VNA =</b>        | <b>256.077.023,50</b> |               |                |                |                |                |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.



El VPN de \$ 256.077.023,50 es superior a cero, por lo tanto el proyecto es factible y rentable para su ejecución. Además este valor deja ver, que una vez saldo el préstamo bancario y obligaciones queda flujo de caja para cubrir con las demás obligaciones que se le presente a la empresa.

**Tasa Interna Retorno TIR:** La tasa interna de retorno (TIR) es una tasa de rendimiento utilizada en el presupuesto de capital para medir y comparar la rentabilidad de las inversiones. También se conoce como la tasa de flujo de efectivo descontado de retorno. La TIR del proyecto es:

**Tabla 72. TIR**

| <b>Inversión</b>     | <b>Año 1</b>      | <b>Año 2</b>       | <b>Año 3</b>       | <b>Año 4</b>       | <b>Año 5</b>       |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| (434.819.885,0<br>0) | 86.995.490,0<br>0 | 111.017.899,0<br>6 | 132.134.097,4<br>4 | 204.359.671,4<br>4 | 206.426.546,5<br>6 |

**TIR** 18%

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

Es decir el proyecto indica que el porcentaje de recuperación de la inversión realizada por los socios es de 18%. Este valor encontrado significa que por cada peso que se invierte en la empresa, remontara \$0,18.

Debido a que la TIR encontrada es mayor que la tasa de evaluación, este proyecto



**9.1.2 Análisis de las Razones Financieras:** Tomando la información de los estados financieros proyectados, se pueden calcular las razones financieras básicas, para realizar su respectivo análisis. Estas razones financieras son: razón corriente, nivel de endeudamiento margen bruto de ganancias y margen neto de ganancias.

**Tabla 73.** Razones Financieras

| <b>RAZONES FINANCIERAS</b>    | <b>AÑO 1<br/>%</b> | <b>AÑO 2<br/>%</b> | <b>AÑO 3<br/>%</b> | <b>AÑO 4<br/>%</b> | <b>AÑO 5<br/>%</b> |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Razón Corriente</b>        | 1,72               | 5,05               | 35,35              | 22,24              | 17,76              |
| <b>Nivel de Endeudamiento</b> | 22,67              | 10,80              | 1,92               | 3,59               | 4,94               |
| <b>Margen Bruto</b>           | 55,39              | 56,15              | 56,77              | 57,40              | 57,93              |
| <b>Margen Neto</b>            | 8,45               | 10,99              | 12,04              | 12,24              | 11,66              |

FUENTE: Contreras Camargo D, y Beltrán Galvis Y.

**Razón Corriente:** Este indicador evidencia que la empresa por cada peso que debe, tiene 1,72 pesos para pagar o respaldar deudas contraídas; además como muestra el indicador en el tercer año la razón corriente es mal alta porque a esa fecha se han cancelado las obligaciones financieras, solo quedan registrados los saldos de impuestos gravámenes y tasas. De esta manera esta razón determina que la empresa tiene buena capacidad como lo muestra desde el primer año, generando confianza tanto accionistas, como a posibles compromisos que realice la empresa.



**Nivel de Endeudamiento:** Este indicador muestra una disminución en la medida que las obligaciones financieras desaparecen durante los años restantes del horizonte del proyecto, además como se puede ver disminuye después del tercer año donde se cancela el préstamo bancario.

**Margen Bruto de Ganancias:** El margen bruto es positivo desde el inicio de la empresa, además es bastante alto y variable año tras año. De esta manera, Indica la proporción de la contribución marginal con respecto a los ingresos, es decir, la cantidad que se obtiene de utilidad por cada peso vendido, después de que la empresa ha cubierto el costo de los bienes que produce y/o vende".

**Margen Neto de Ganancias:** Su incremento es anual lo que muestra como este proyecto genera más utilidades netas, conforme van pasando los años. "indica el porcentaje de cada peso de ventas que queda después de que todos los gastos, incluyendo los impuestos, han sido deducidos".



## **CONCLUSIONES**

Por medio de la realización del presente Estudio de Factibilidad, se pudo determinar la viabilidad de su ejecución, desde el punto de vista de mercado, técnico y financiero. De acuerdo con el análisis de mercado, se determinó que existe la suficiente demanda de materia prima la cual será procesada a escamas. La demanda de materia prima, en el primer año asciende a 672.539 Kg según los resultados de la encuesta realizada a las empresas que fabrican productos plásticos de las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga, las cuales en su mayoría expresaban requerir un promedio de 764,388 Kg semanales del producto.

Además a través del estudio de la oferta y la demanda se determinó el precio de venta por kilo del material pulverizado que es de \$1400, que maneja la empresa Aproplast la cual es la que más buscan las empresas, pues es la única que cumple en calidad y disponibilidad de entrega. Por otra parte en el estudio de la demanda y oferta, se obtuvo la capacidad de suministro de las botellas PET por parte de los proveedores y se determinó que existe la suficiente capacidad con una cantidad neta de botellas utilizable al año de 3.229.944 Kg para suplir la demanda insatisfecha que en el primer año asciende a 705.911 Kg., es decir que la empresa cuenta con la materia prima necesaria para suplir las necesidades del mercado.

Por medio del estudio técnico existen todos los requerimientos para el montaje de la planta de molienda del PET. En el análisis técnico se determinaron los procesos a los cuales se debe someter las botellas PET para ser transformada en material molido o escamas, además también se calculó la capacidad diseñada del proyecto, teniendo datos del grupo fabricantes, donde se



determinó que la capacidad diseñada es de 940.343 Kg., lo que se deduce que la planta puede suplir la demanda insatisfecha que es de 705.911 kg.

La maquinaria necesaria para la puesta en marcha cumple con todos los requerimientos para cumplir con la producción de la demanda insatisfecha. También determino que existe la maquinaria y los equipos e insumos, los cuales son de fácil acceso en el mercado que los comercializa. En este análisis técnico se logró hacer una adecuada distribución de la planta para que opere de forma eficiente que se determinó en base al suministro mensual de la materia prima, la producción de material molido y los requerimientos de espacio que requiere la maquinaria según el proveedor de la misma.

Financieramente el proyecto requiere una inversión total de \$434.819.885 compuesta por \$284.819.885 que aportarían los socios y \$150.000.000 que se obtendrían de un préstamo bancario en Bancolombia avalado por fogafin para el emprendimiento de proyectos.

Se fija en \$1.400 el precio del kilo de material pulverizado, lo que significa unos ingresos de \$903.838.546,00 en el primer año y aumentarían a \$1.111.190.656 en el quinto año.

El proyecto cuenta con una tasa interna de retorno de 18%, es decir que por cada peso que se invierte en la empresa remontara \$0,18. Se determinó que el valor presente neto es de \$256.077.023,50, por lo que se deduce que la empresa es rentable y conveniente para su ejecución.



Dadas estas consideraciones, se demuestra que el proyecto es factible para la creación de una empresa recicladora y transformadora de Pet Postconsumo en la ciudad de Cúcuta, Este tipo de empresas son necesarias para la ciudad porque permitirán la disminución de la tasa de desempleo, además de los beneficios ambientales.



## **REFERENCIAS**

Asoplásticos.(2015). Asociación Colombiana de Plásticos. Consultado el 19 de agosto de 2015 de <<http://www.acoplasticos.org/>>

Bolívar, H. (2001). Elementos para la evaluación de proyectos de inversión. México: UNAM, Facultad de Ingeniería.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Guías ambientales para el sector plástico. [Julio 2004]. p 15.

Moore, C y Robert K. Jaedicke. (1972). Contabilidad Gerencial.

Castaño Duque, S. (2011). El plástico que nos ahoga. Disponible en <http://www.traslacoladelarata.com/2011/04/12/el-pet-un-plastico-que-nos-ahoga/>

Castro González, Y.E.; Arrieta Gaviria, D.L. y Vega Oñate, L.J. (2012). Plan de Negocio Para el Montaje de una empresa dedicada a la Gestión Integral de Residuos. “Soluciones Ambientales S.A.S”. Facultad de Posgrados. Especialización en Gerencia de Proyectos. Cartagena: Universidad EAN.

Corponor. Síntesis Ambiental del Norte de Santander. Consultado el 19 de agosto de 2015 de <http://www.corponor.gov.co/formatos/DIC%20SIGESCOR/PUBLICAR%20WEB%2014->



1209/PLAN%20DE%20ACCION%20AJUSTADO%202007%202011/2%20SINTESIS%20AMBIENTAL.pdf

El Observador Económico. (2015). El reciclaje en el mundo de hoy. Consultado el 19 de agosto de 2015 de <http://www.elobservadoreconomico.com/articulo/461>

Faber Mogollón, F. (2009). Plan de negocios para la adquisición de una planta móvil y autónoma para recuperación de polietileno de alta densidad (PEAD) para Sab Miller – Bavaria. BOGOTÁ D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Carrera de administración de empresas.

Fernández Pérez, D.C. y Plata Sánchez, J.R.(2010). Análisis de viabilidad de una empresa de recuperación de materiales plásticos en Bucaramanga. Escuela de ingenierías y administración. Facultad de Ingeniería Industrial. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Giraldo Montoya, J.R. (2011). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora de plástico pet post-consumo en el municipio de La Virginia, Risaralda. Facultad de Ingeniería Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2565/1/6581186132G516.pdf>

Gómez Cárdenas, D. C. (2010). Análisis estructural del sector estratégico de plásticos. Administración de empresas. Facultad de administración. Bogotá: Universidad del Rosario.



Disponible el 20 de agosto de 2015 [repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/.../52992493-2010.pdf?...1](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/.../52992493-2010.pdf?...1)

Gutiérrez, C.A. (2009). El reciclaje una alternativa para preservar nuestro mundo. Disponible el 20 de agosto de <http://candresecomundo.blogspot.com/>

Huérfano Moreno, D.A. y Ospina, W.R. (2014). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa aprovechadora de residuos sólidos en la comuna 3 de Soacha Cundinamarca. Facultad de Ciencia Empresariales Administración de Empresas. Soacha: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Interempresas. El reciclado de materiales plásticos, un sector en auge. Consultado el 20 de agosto de 2015 de <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=36965>

Michell, N. El reciclaje en el mundo de hoy. Consultado el 20 de agosto de 2015 de <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/7147-10-meses-mas-de-plazo-para-botarbasura-en-el-carrasco>

Pachón Bejarano, Y.M. (2007). Plan de negocios para una empresa recicladora de plástico PET, en la ciudad de Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Carrera de Administración de Empresas. Bogotá D.C. Disponible en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis43.pdf>



Plastunivers. En 2004 se recogerán en Europa 504.000 toneladas de PET usado. [en línea].

<<http://www.plastunivers.com/Tecnica/Hemeroteca/ArticuloCompleto.asp?ID=2385>>. [citado en marzo 3 de 2006]

Tecnología del Plástico. Producción de escamas de PET. (2012). Consultado el 05 de enero de 2016 de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co/2012/12/produccion-de-escamas-de-pet.html>

Téllez Maldonado, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales-IDEA. Bogotá, Colombia. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/7080/1/905077.2012.pdf>

Textos Científicos. PET. (2006). Consultado el 05 de enero de 2016 de [www.textoscientificos.com/polimeros/pet](http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet)