

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CON ÉNFASIS EN LA PARTE TÉCNICA PARA
LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA RECUPERADORA DE PLÁSTICOS
“RECICLAPLÁSTICOS” MEDELLÍN 2011**

**RODRIGO ARMANDO ASTUDILLO GIL
KEELYN SALDARRIAGA REYES**

**UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2011**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CON ÉNFASIS EN LA PARTE TÉCNICA PARA
LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA RECUPERADORA DE PLÁSTICOS
“RECICLAPLÁSTICOS” MEDELLÍN 2011**

**RODRIGO ARMANDO ASTUDILLO GIL
KEELYN SALDARRIAGA REYES**

Trabajo de grado como requisito, para optar al título de Ingeniero Industrial

**Asesora
BEATRIZ LILIANA GÓMEZ GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2011**

Nota de aceptación

Firma del Asesor

Medellín, Febrero de 2011.

DEDICATORIA

La dedicatoria de este trabajo va dirigida especialmente a nuestros padres quienes han sido la base de este logro, porque con la ayuda de ellos hemos llegado a construir un futuro lleno de oportunidades y de alegrías, porque son la vida de este proyecto y porque son los que hicieron posible esta realidad que empezamos a vivir y a desarrollar en esta sociedad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por guiarnos al camino adecuado y por hacernos realidad una de las metas más importantes de nuestras vidas.

Queremos agradecer a todas las personas que nos quieren y que están felices por este el logro.

A nuestras familias por estar siempre con nosotros, por el apoyo y por la confianza que nos depositaron, creyendo siempre en la culminación de nuestra carrera.

También le damos gracias a la Universidad San Buenaventura por hacernos grandes ingenieros, igualmente a los profesores quienes fueron parte de nuestro conocimiento y formación como profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. RESUMEN	13
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4.1 RECICLAJE	17
4.2 CATEGORÍAS DEL RECICLAJE	18
4.2.1 Reciclaje Primario	18
4.2.2 Reciclaje Secundario	18
4.2.3 Reciclaje Terciario	18
4.3 RECICLAJE DE PLÁSTICO	19
4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS	19
4.4.1 Polietileno Tereftalato	20
4.4.2 PVC. Cloruro de Polivinilo	20
4.4.3 PEBD. Polietileno de Baja Densidad	20
4.4.4 PP. Polipropileno	20
4.4.5 PS. Poliestireno PS Cristal	21
4.4.6 PEAD. Polietileno de Alta Densidad	21
5. OBJETIVOS	23
5.1 OBJETIVO GENERAL	23
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
6. METODOLOGÍA	24
6.1 MÉTODO	24
6.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO	24
6.3 COMPONENTES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	24

7. ESTUDIO DE MERCADO	26
7.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	27
7.2 CLIENTES	28
7.2.1 Área Metropolitana	28
7.2.2 En Colombia	30
7.3 COMPETENCIA	31
7.4 MATRIZ DOFA	31
7.4.1 Debilidades	31
7.4.2 Oportunidades	32
7.4.3 Fortalezas	32
7.4.4 Amenazas	32
8. ESTUDIO TÉCNICO	33
8.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA	33
8.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	33
8.2.1 Zona de recepción y despacho de materia prima	34
8.2.2 Zona de clasificación	35
8.2.3 Zona de embalaje	35
8.2.4 Zona de lavado	35
8.2.5 Zona de secado	35
8.2.6 Zona de picado	35
8.2.7 Zona de peletizado	35
8.2.8 Zonas de almacenamiento	35
8.2.8.1 Zona de almacenamiento del PEAD	35
8.2.8.2 Zona de almacenamiento del material no PEAD	36
8.3 MATERIAS PRIMAS	36
8.4 MAQUINARIA	37
8.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	37
8.5.1 Recolección del material	37
8.5.2 Clasificación del plástico	41
8.5.3 Desviación del material no PEAD	41

8.5.4 Procesamiento del PEAD	42
8.5.5 Lavado y triturado	43
8.5.6 Aglutinado	43
8.5.7 Peletizado	43
8.5.8 Empacado	44
8.5.9 Almacenamiento	44
8.5.10 Generalidades de la empresa	46
8.5.11 Misión	46
8.5.12 Visión	46
8.5.13 Organización de la empresa	46
8.5.14 Impacto social	47
8.5.15 Impacto ambiental	47
9. ANÁLISIS FINANCIERO	48
9.1 GASTOS DE PERSONAL	48
9.2 COSTOS DE MAQUINARIA	49
9.3 PRECIO DE LOS PRODUCTOS	50
10. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de polímeros	19
Tabla 2. Distribución de la planta	33
Tabla 3. Maquinaria	37
Tabla 4. Control recolección de material	40
Tabla 5. Nomina Mensual	48
Tabla 6. Costos de maquinaria	49
Tabla 7. Otros elementos necesarios	49
Tabla 8. Costos y gastos operacionales	50
Tabla 9. Activos de la empresa	50
Tabla 10. Precio de los productos de RECICLAPLÁSTICOS	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución en planta	34
Figura 2. Pasta que se recicla	36
Figura 3. Tulas para la recolección de plástico	38
Figura 4. Pacas de plástico prensado	42
Figura 5. PEAD triturado	43
Figura 6. PEAD aglutinado	43
Figura 7. PEAD peletizado azul	44
Figura 8. Flujograma del proceso para el tratamiento de materiales plásticos	45
Figura 9. Organigrama de RECICLAPLÁSTICOS	47

INTRODUCCIÓN

Los orígenes del reciclaje del plástico a nivel mundial y en Colombia son inciertos, no se conoce ni el lugar ni la fecha donde esta actividad comenzó. Los residuos plásticos se tratan de varias maneras en los diferentes países, dependiendo de los recursos con que estos cuenten; en Europa es donde se asume que empezó el manejo de los residuos plásticos, no en forma de reciclaje sino con procesos de incineración debido a la falta de espacio en estos países.

La principal causa de la falta de información es que el negocio del reciclaje de plástico es muy informal y hasta el momento no se conoce una publicación o estudios que hablen sobre los orígenes del reciclaje en el país.

Los plásticos que en la actualidad son utilizados en la vida cotidiana y en la industria, son productos cuya capacidad de autodestrucción es muy reducida, convirtiéndose durante años en residuos que contribuyen a la contaminación ambiental.

Además, la mayoría de estos plásticos, son obtenidos a partir de derivados del petróleo el cual es cada vez más escaso y a su vez costoso.

Es por esto que cada día se incrementa más la necesidad de recuperar los residuos plásticos fundamentándose en dos razones principales: la contaminación que provocan al medio ambiente y el costo que representan.

El reciclaje representa una gran ayuda para la solución a este problema, ya que es un proceso en el cual partes o elementos de un producto que termino su vida útil pueden ser usados de nuevo. Entre varias opciones para la conservación de los recursos naturales, el reciclaje es la tercera y última opción en la misión de

disminuir residuos. Siendo la primera opción la reducción del consumo y la segunda la reutilización.

Uno de los desafíos más grandes de la sociedad actual es eliminar los residuos que la misma produce. El uso de los materiales reciclados puede salvar gran cantidad de recursos naturales no renovables.

1. RESUMEN

El presente trabajo se realizó por la necesidad de establecer un sistema adecuado de manejo de residuos sólidos inorgánicos como el plástico, para esto se efectuó un estudio descriptivo para recolectar información sobre el mercado del reciclaje de plástico en la ciudad de Medellín, además se hizo un estudio de mercado para saber la aceptación de nuestro proyecto con la debida caracterización del plástico.

Se creará un sistema integral de residuos sólidos para el tratamiento del plástico, la empresa RECICLAPLÁSTICOS será una empresa que incursionará en el mercado con el propósito de recuperar el plástico de una manera más técnica y eficiente con el fin de convertirse en una compañía dedicada a la comercialización de un producto reciclable que puede ser utilizado por grandes empresas como materia prima de sus productos plásticos, es por eso que su proceso empezará en la recolección desde las pequeñas chatarrerías fortaleciendo en estas el servicio tanto de recogida del material como de pago del mismo para así promover entre ellas el reciclaje de este material tan contaminante para nuestro ambiente.

Esta empresa recolectará los diferentes tipos de plásticos duros, los clasificará y los comercializará especializándose inicialmente en el procesamiento del PEAD debido a que este es el tipo de plástico que se encuentra en mayor cantidad para su reutilización, además de poseer grandes propiedades químicas y mecánicas para ser procesado.

Con todos los datos obtenidos se realizó un estudio de mercado con énfasis en la parte técnica para determinar la viabilidad del proyecto.

Finalmente con los datos obtenidos se demostrará que el presente proyecto es viable desde el punto de vista técnico, financiero, económico, ambiental y social, el cual esperamos se ejecute en un futuro.

Al cumplir sus objetivos, la empresa contribuirá no solo con el medio ambiente de la ciudad si no también con el empleo ofreciendo otra alternativa para los recicladores tanto de la calle como de negocios.

El éxito de RECICLAPLÁSTICOS será debido a su optimización en los procesos y al servicio al cliente tanto para proveedores como para compradores.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El reciclaje de plásticos como negocio ha sido mal visto por muchas personas; y algunos propietarios de sus chatarrerías han decidido no volver a comprar este material a los recicladores, debido a que no cuentan con un comprador estable que recoja su material permanentemente y así disponga del espacio en su negocio puesto que el volumen del plástico es muy grande con respecto a su peso; algo que con materiales como chatarra, cartón y papel no ocurre convirtiéndose en los preferidos de los chatarreros. Partiendo de esta problemática es que llevamos a cabo la realización de este trabajo de grado, para proponer soluciones que permitan la máxima optimización de este producto y así no solo hacerlo un negocio rentable sino también contribuir a la generación de empleo y la conservación del medio ambiente.

3. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la problemática anterior y en vista de que el mercado del reciclaje del plástico en la ciudad de Medellín no está muy bien vista, se piensa en la creación de una empresa recuperadora de estos, que logre contrarrestar las dificultades actuales brindando soluciones tales como la agilización en la recolección del material a los proveedores y la entrega del plástico en óptimas condiciones de uso a los clientes finales.

Para esto se busca crear una empresa llamada RECICLAPLÁSTICOS, la cual se encargará de comercializar de manera ágil los seis tipos de plásticos que se mueven en nuestro mercado y optimizará los procesos tanto de recolección, como de clasificación, preparación, empaque y despacho del material creando una conexión entre recicladores, propietarios de chatarrerías y la empresa.

El éxito se centrará en la comercialización y el rápido proceso ya que se trabajará con rutas que empiecen desde la recolección hasta el descargue y su inmediata clasificación.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 RECICLAJE

En un principio, el ser humano no contaba con un plan de gestión para el control de los residuos sólidos, ya que simplemente no tenían la necesidad. Probablemente, por el hecho de no permanecer por mucho tiempo en el mismo lugar lo que no les permitía acumular grandes cantidades de residuos, por lo tanto no tenía que buscar la forma de deshacerse de ellos o reutilizarlos. Todo esto cambió al establecerse las primeras comunidades en las cuales se aumentaron las cantidades de residuos y surgió la necesidad de gestionar la recolección de desechos.

A partir de este momento surgieron diversas formas de manejar estos desechos, como la incineración, recolección o el almacenamiento en lugares estratégicos; hasta llegar al reciclaje que es una manera de darle utilidad a aquellos desechos renovables como el hierro, el vidrio, el plástico, el papel, etc.¹

En el proceso de reciclaje se transforman aquellos materiales considerados como basura o inservibles en materia prima para la elaboración de nuevos bienes y elementos para el servicio del hombre.²

Según Reinaldo Giraldo el reciclaje es importante porque:

- Reciclando una tonelada de papel se evita la tala de 17 a 20 árboles. En Colombia se consumen más de 700 mil toneladas de cartones y papeles que equivalen a la tala de 12 millones de árboles.

¹ Monografías, 2006

² www.galeon.com/ecologicos/

- Reciclar es un proceso de impacto social que beneficia a las familias que desarrollan estas actividades. Es una alternativa de desarrollo económico que genera empleo e ingresos a los grupos o personas dedicadas a esta labor.
- Más del 30% de los desechos que se tiran a la basura son polímeros plásticos que provienen del petróleo, constituyéndose en una costosa materia prima altamente contaminante, cuyo proceso de descomposición dura más de 500 años.³

Según datos de CEMPRE, Colombia genera alrededor de 40.000 toneladas diarias de residuos sólidos, de los cuales el 42% son materiales reciclables y de estos solo se recuperan cerca del 5%⁴

4.2 CATEGORÍAS DEL RECICLAJE

4.2.1 Reciclaje Primario. Es aquel tipo de proceso en el cual se utiliza el material reciclable como materia prima para la elaboración del mismo material.

4.2.2 Reciclaje Secundario. Es el proceso en el cual se utiliza el material reciclable como materia prima para la elaboración de un material diferente al inicial.

4.2.3 Reciclaje Terciario. Se utiliza el material reciclable para la elaboración de un material que no se puede reutilizar más adelante.⁵

³ www.galeon.com/ecologicos/

⁴ <http://cempre.org.co/Documentos/Ficha%20PI%C3%A1stico.pdf>

⁵ <http://www.pilos.com.co/ecopilos/montaje-de-una-empresa-productora-plastico-granulado/>

4.3 RECICLAJE DE PLÁSTICO

El plástico es un material logrado en laboratorio mediante transformación sintética del carbono, hidrogeno, nitrógeno y oxígeno, en combinación con otros elementos que se obtienen del petróleo.⁶

El reciclaje del plástico es necesario ya que es un material que al desecharse difícilmente se degrada ocupando mayor volumen en los vertederos, además al quemarse produce gases contaminantes.

4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Dentro de la gran cantidad de plásticos los más comunes son seis, a los cuales se les asigna un número de acuerdo a la codificación designada por la Sociedad Industrial de Plástico (SPI) de la siguiente manera:

Tabla 1. Clasificación de polímeros.

 PET, PETE Poliétileno Tereftalato	 HDPE, PEAD POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	 V, PVC Cloruro de Polivinilo
 LDPE, PEBD POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD	 PP Polipropileno	 PS Poliestireno

⁶ www.plastivida.org

4.4.1 Polietileno Tereftalato. Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos. Envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos varios (mayonesa, salsas, etc.).

4.4.2 PVC. Cloruro de Polivinilo. Se produce a partir de dos materias primas naturales: gas 43% y sal común 57%. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles (Inyección - Extrusión - Soplado).

4.4.3 PEBD. Polietileno de Baja Densidad. Se produce a partir del gas natural. Al igual que el PEAD es de gran versatilidad y se procesa de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión y Rotomoldeo. Su transparencia, flexibilidad, tenacidad y economía hacen que esté presente en una diversidad de envases, sólo o en conjunto con otros materiales y en variadas aplicaciones. Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc. Películas para: Agro (recubrimiento de Acequias), embasamiento automático de alimentos y productos industriales (leche, agua, plásticos, etc.).

4.4.4 PP. Polipropileno. El PP es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Los copolímeros se forman agregando etileno durante el proceso. El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado Punto de Fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas cargas (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería. (El PP es transformado en la industria por los procesos de inyección, soplado y extrusión/termoformado.)

4.4.5 PS. Poliestireno PS Cristal. Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo. PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto. Ambos PS son fácilmente moldeables a través de procesos de: Inyección, Extrusión/Termoformado, Soplado. Potes para lácteos (yoghurt, postres, etc.), helados, dulces, etc. Envases varios, vasos, bandejas de supermercados y rotiserías. Heladeras: contrapuestas, anaqueles. Cosmética: envases, máquinas de afeitar desechables.

4.4.6 PEAD. Polietileno de Alta Densidad. El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión, o Rotomoldeo. Envases para: detergentes, lavandina, aceites automotor, shampoo, lácteos, bolsas para supermercados, bazar y menaje, cajones para pescados, gaseosas y cervezas, baldes para pintura, helados, aceites, tambores, caños para gas, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas.⁷

Para su reciclaje:

El polietileno de alta densidad es el polímero sintético de mayor producción, Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad). Es un plástico incoloro, inodoro, no tóxico, fuerte y resistente a golpes y productos químicos. Su temperatura de ablandamiento está entre los 130°C y 140°C. Es obtenido a baja presión.

El PEAD se recicla a través de un proceso mecánico y la calidad que presenta para este método de reciclado es bastante regular. Se inicia con un proceso de lavado, donde se separan el PVC y el PET, debido a que éstos presentan una

⁷ <http://www.arqhys.com/arquitectura/plastico-reciclaje.html>

densidad mayor que la del agua mientras que el PEAD permanece en flotación. En casos específicos y con la tecnología adecuada, se pueden tratar sin la separación previa de los distintos tipos de plástico. El siguiente paso es la trituración o molienda, donde el material experimenta una reducción del 80 al 90% en volumen. Luego se lleva a lavado y secado donde se desprenden los restos orgánicos y otros contaminantes presentes en el plástico molido y luego se secan. Pasa entonces a la extrusión donde el plástico se convierte en granza para ser procesada por diferentes técnicas.

Otro proceso al que pueden someterse los plásticos es la valoración energética. En ella, se tratan los materiales plásticos que están muy degradados, se recupera la energía asociada a la combustión y se utiliza para generar energía.⁸

⁸ <http://www.fida.es:8001/fida/VisNot?id=90a473716137c8919ff73387166d79>

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad con énfasis en la parte técnica, para la creación de una empresa recuperadora de plásticos en la ciudad de Medellín.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis descriptivo para recolectar información sobre el mercado del reciclaje de plástico en la ciudad de Medellín partiendo desde las pequeñas empresas que compran el material a los recicladores hasta las empresas que utilizan el plástico ya seleccionado y limpio.
- Realizar un estudio de mercado para saber la aceptación de nuestro proyecto con la debida caracterización del plástico conociendo el estado en que se encuentran las empresas de reciclaje de este material, para plantear nuevas metodologías que contribuyan a la creación de nuestra empresa.
- Proponer nuevos métodos de recolección del material al igual que de optimización en los procesos de selección, limpieza, empaque y despacho de los plásticos.
- Analizar las ventajas y desventajas competitivas del mercado en Medellín.
- Crear un sistema integral de residuos sólidos para el tratamiento del plástico, definiendo una organización de la empresa que permita la buena administración de ésta.

6. METODOLOGÍA

6.1 MÉTODO

El método de investigación empleado para este trabajo es de tipo cuantitativo, llamado Estudio de Factibilidad, el cual es un análisis comprensivo que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión y si se procede su estudio, desarrollo o implementación.

6.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Este se realizó por medio de entrevistas abiertas semiestructuradas, donde se visitaron 6 chatarrerías, en las cuales sus propietarios expusieron las fortalezas y debilidades que se presentan al momento de reciclar el plástico. De igual forma se tuvo contacto con un ingeniero de la empresa CODESARROLLO, el cual indicó los procedimientos y experiencias vividas en el tema; además de realizar recomendaciones para la elaboración del proyecto.

6.3 COMPONENTES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Luego de obtener el análisis descriptivo profundizamos en el estudio de factibilidad el cual incluye los siguientes tres análisis:

- Análisis de Mercado.
- Análisis Técnico.
- Análisis Financiero.

En el análisis de mercado Los aspectos que se analizaron fueron:

- El consumidor del mercado

- La competencia y las ofertas.
- El producto del mercado
- Comercialización final del producto

En el análisis técnico los objetivos tenidos en cuenta fueron: proveer información acerca de los procedimientos que se quieren para la obtención del producto final partiendo desde la recolección, clasificación y procesamiento de los plásticos en la planta, al igual que la organización que la empresa debe tener para su buen desempeño administrativo, la ubicación de la planta y la distribución de la misma. También la disponibilidad y características de la mano de obra y maquinaria.

En el análisis financiero los objetivos tenidos en cuenta fueron: ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

7. ESTUDIO DE MERCADO

Según Marta Corredor "La cadena de reciclaje se caracteriza por una alta intermediación desde el momento de la recuperación de los materiales hasta su ingreso como materia prima a la producción de productos terminados. Este grado de intermediación y los diferentes canales que existen para este tipo de productos, hace que haya una amplia oportunidad para mejorar su eficiencia, en particular en el sector de los plásticos, en donde existe una amplia gama de actividades industriales y de consumo final".⁹

En los últimos 10 años en Colombia, la industria de plástico creció por encima del promedio de la actividad manufacturera, que se ubicó en un 5 por ciento promedio anual. Colombia exporta productos de plástico nacionales a Estados Unidos, Ecuador, Perú y México, que representan más de 60 por ciento de las ventas de la industria. De las 312 empresas más destacadas del sector de plásticos a nivel nacional.¹⁰

De acuerdo a la demanda y a la oferta podemos estimar el precio adecuado para ofrecer al mercado, además logramos apreciar un punto de equilibrio para fortalecer la factibilidad del proyecto.

En el día a día encontramos en todas partes residuos de plástico los cuales son utilizados en las industrias, en agricultura, construcción, medicina, los deportes y el comercio.

⁹ http://www.larepublica.com.co/archivos/PYMES/2010-09-15/proponen-siete-modelos-de-negocios-con-el-reciclaje_110507.php

¹⁰ *Ibíd.*

7.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Los 6 tipos de plásticos son los productos que ofreceremos al mercado, los cuales provienen de toda la basura recuperable de los ciudadanos de Medellín y que posteriormente es clasificada por personas dedicadas a la venta de materiales reciclables.

Estos son los diferentes tipos de plásticos:

P.E: Polietileno. Es blanco, sólido y no tóxico. Dependiendo de su densidad y estructura, existen tres clases diferentes:

- Alta densidad (**P.E.A.D.**)
- Baja densidad (**P.E.B.D.**)
- Lineal de baja densidad (**L.L.P.E.**)

P.E.T.: Polietileno Tereftalato.

P.P.: Polipropileno: Es sólido, blanco y translúcido. Su punto de fusión es de 170°C. a 200 °C.

P.V.C.: Policloruro de Vinilo. Es inodoro, insípido, no tóxico, combustible, pero auto extingible y resistente al tiempo y la humedad.

RECICLAPLÁSTICOS ofrece a sus clientes:

- PVC seleccionado y prensado
- PET seleccionado y prensado
- PP seleccionado y prensado
- PS seleccionado y prensado
- PEAD peletizado por colores

7.2 CLIENTES

Debido a que nuestros productos son materia prima de consumo masivo, los clientes potenciales serán todas aquellas industrias dedicadas a la producción de piezas y objetos elaborados a partir de los plásticos reciclados.

7.2.1 Área Metropolitana.

- ACCESORIOS DE COLOMBIA LTDA ACCECO LTDA
Sector de actividad: Industria Plástica
ITAGÜÍ: Calle 50 A N° 46-05
Teléfonos: (4) 372 1606 – 372 2294
- ALAMFLEX Y CIA LTDA
Sector de actividad: Industria Plástica
ITAGÜÍ: Cra 29 A N0 42-80
Teléfono: (4) 371 0309
- CODIPLAX S.A
Sector de actividad: Industria plástica
MEDELLÍN: Cra 65 N0 30 – 27
Teléfono: (4) 3513432
- C.I FARMAPLAST
Sector de actividad: Industria plástica
MEDELLÍN: Cra 51 N0 6 Sur 45
Teléfono: (4) 2853833
- BOLSAS Y PLÁSTICOS TEJELO
Sector de actividad: Industria plástica
- MEDELLÍN: Cra 53 N0 54-49
Teléfono: (4) 5125655
- CONTIFLEX S.A
Sector de actividad: Industria plástica
MEDELLÍN: Calle 4 Sur N0 43 AA 30
Edificio Formacol Piso 10
Teléfono: (4) 2663211
- COLPLAST LTDA
Sector de actividad: Industria plástica
ITAGÜÍ: Avenida 37 B N0 44 – 133
Teléfono: (4) 3723486
- COREL Y CIA S.A.
Sector de actividad: Industria plástica
MEDELLÍN: Calle 54 N0 63 AA 70
Teléfono: (4) 2605534
- DIAGRO LTDA
Sector de actividad: Industria plástica
MEDELLÍN: Cra 58 A N0 29-107
Teléfono: (4) 2354903

- **DICOPLAST S.A.**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 GUAYABAL (MEDELLÍN): Cile 8 Sur N0 50 E 38
 Teléfono: (4) 2557640
- **DISTRICOLOR S.A.**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 ITAGÜÍ: Cra 45 A N0 67 B 153
 Teléfonos: (4) 2851415
- **ENSAMBLES Y EMPAQUES INDUSTRIALES S.A.**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 MEDELLÍN: Cra 65 N0 45-22
 Teléfono: (4) 2300037
- **ESPUMAS MEDELLÍN LTDA**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 ITAGÜÍ: Cra 42 N0 54 A 22
 Teléfono: (4) 3720755
- **ESPUMAS PLÁSTICAS S.A.**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 ITAGÜÍ: Autopista Sur Cra 42 N0 85 – 117
 Teléfono: (4) 2853411
- **ENVASES JM LTDA**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 MEDELLÍN: Cra 56 B N0 49 – 72
 Teléfono: (4) 2512918
- **FELIPLAS**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 SABANETA: Cra 49 N0 78 D Sur 90
 Teléfono: (4) 3783636
- **ETILUJO**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 MEDELLÍN: Cile 39 N0 51 - 31
 Teléfono: (4) 2323394
- **FILMES LTDA**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 ITAGÜÍ: Cile 86 N0 51 A 01
 Teléfonos: (4) 2551611
- **FRAMECO LTDA**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 BELLO: Cile 52 N0 57 – 37
 Teléfonos: (4) 2720800
- **GLOPAST**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 MEDELLÍN: Cra 65 N0 101 – 102
 Teléfono: (4) 4777777
- **NORMAS ANDINA**
 Sectores de actividad: Industria plástica
 MEDELLÍN: transversal 29 B N0 53 – 102 Sector Industrial Belén.
 Teléfono: (4) 3512560

- INDUTOBON S.A.
Sectores de actividad: Industria plástica
ENVIGADO: C/le 44 Sur N0 48-61
Teléfono: (4) 3324400

- INCODI LTDA
Sectores de actividad: Industria plástica

LA ESTRELLA: Cra 48 No 98 A Sur
170 km 3 Variante a caldas
Teléfono: (4) 2306501

- INDUPOR LTDA
Sectores de actividad: Industria plástica
MEDELLIN: Cra 50 c No 5 A Sur 10
Teléfono: (4) 2557525

7.2.2 En Colombia.

- RECICOL.

Sector de actividad: Industria Plástica

Compra de PET prensado y bien seleccionado en grandes cantidades Compra PEAD peletizado por colores en grandes cantidades.

San Antonio De Prado, Antioquia

- CODESARROLLO.

Sector de actividad: Industria Plástica

Compra de PET prensado en grandes cantidades-

Medellín, Antioquia

- MARTIN ORDOÑEZ

Sector de actividad: Industria Plástica

Compra de PET, PVC y PEAD

Cartagena, Bolívar

- ANDES TORRES.

Sector de actividad: Industria Plástica

Compra PET sin tapa, sin aro y sin etiqueta al por mayor.

Bogotá, Cundinamarca

7.3 COMPETENCIA

La principal competencia de RECICLAPLÁSTICOS la constituyen otras empresas del sector que se dedican también a la recolección, clasificación, procesamiento y comercialización de plásticos duros y aunque son competencia se puede intercambiar productos con ellos:

- **CODESARROLLO.**

Posee planta procesadora de PET y PEAD seleccionado y peletizado por colores

Ubicación: autopista medellin – bogota

- **DORISPLAST**

Selecciona el plástico y lo vende al por mayor

Ubicación: barrio Naranjal

- **ENKA**

Es la empresa más grande en el mercado de plásticos en Medellín

Ubicación: Girardota, Antioquia.

7.4 MATRIZ DOFA

7.4.1 Debilidades. Por ser una empresa nueva RECICLAPLÁSTICOS tendrá que afrontar obstáculos como lo son:

- Desarrollo lento de la empresa.
- Red de distribución pequeña al ser una nueva empresa.
- Excesivamente volcados en un segmento.

7.4.2 Oportunidades.

- Mejoramiento de la imagen de la empresa en cuanto a publicidad y nuevas estrategias de ventas.
- Precios competitivos
- Variedad de productos

7.4.3 Fortalezas.

- Calidad en el producto.
- El trabajo en equipo.
- La distribución de los procesos.
- Personal competente.
- El manejo estructural de la empresa.

7.4.4 Amenazas.

- No es reconocida en el mercado
- Entraría a competir con empresas que ya están muy posicionadas
- Crecimiento de la competencia

8. ESTUDIO TÉCNICO

8.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA

La planta RECICLAPLÁSTICOS estará ubicada en la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia; en la carrera 53 con la calle 45, sector Cundinamarca; debido a que en este sector se están ubicando muchas chatarrerías y posee fácil acceso a la autopista, además su cercanía con otro sector denominado el Bosque donde se encuentran más negocios recuperadores de materiales facilitaría los desplazamientos del vehículo recolector.

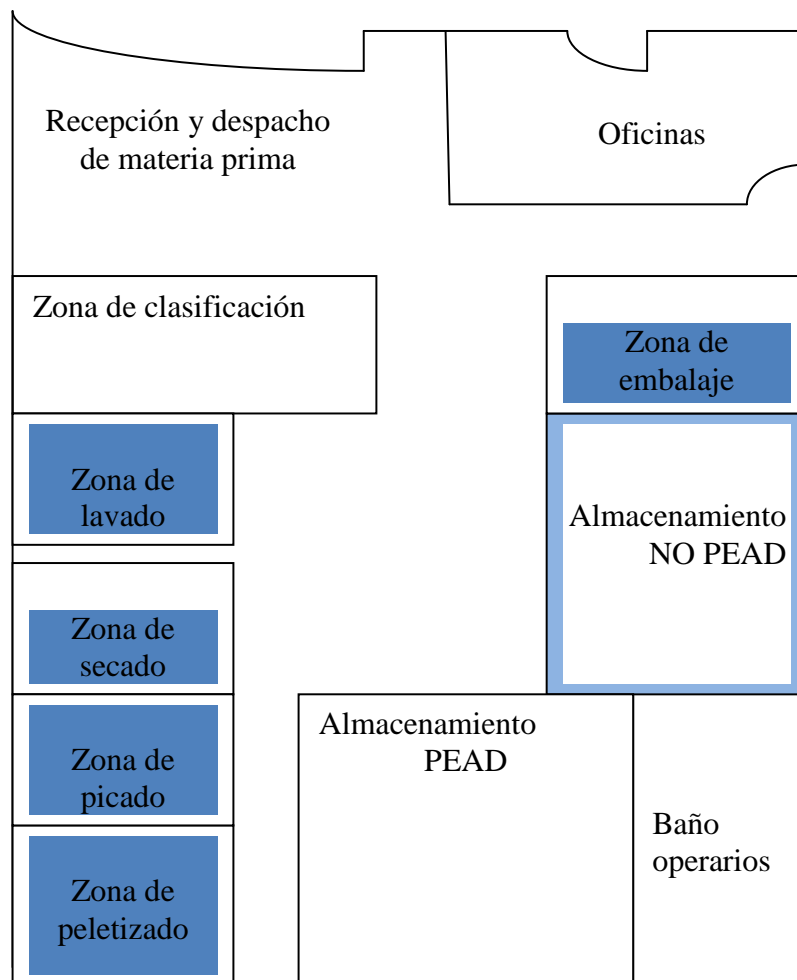
8.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

El local donde funcionará la empresa contará con un área aproximada de 450m² la cual se distribuirá de la siguiente manera:

Tabla 2. Distribución de la planta.

DESCRIPCIÓN	LARGO m	ANCHO m	ÁREA m ²	CANTIDAD	ÁREA TOTAL m ²
Baños operarios	4	3	12	2	24
Baño administración	2	2	4	1	4
Área administración	4	4	16	1	16
Entrada y salida de materiales	7	6	42	1	42
Zonas de almacenamiento	9	5	45	2	45
Zona de clasificación	7	5	35	1	90
Área de producción	20	9.95	199	1	199
Total					420

Figura 1. Distribución en planta.



La planta cuenta con ocho zonas importantes para la producción las cuales se mencionan a continuación:

8.2.1 Zona de recepción y despacho de materia prima. Esta zona consta de una superficie de 42 m², donde se recibirá el material recolectado, y también se despachará el material ya procesado. Esta área cuenta con una báscula digital en la cual se pesará tanto el material que entra como el que sale.

8.2.2 Zona de clasificación. Esta zona consta de una superficie de 28 m², en los cuales se ubicara el personal encargado de la clasificación del material recolectado.

8.2.3 Zona de embalaje. En esta zona ubicada cerca a la zona de clasificación se prensará el material que no sea PEAD después de haber sido clasificado y lavado. Esta zona consta de un área de 28m², y en ella se encuentra la prensa hidráulica.

8.2.4 Zona de lavado. En esta zona de 36 m² se procede a lavar el plástico utilizando tres tanques de agua de 1.5 m³, detergente y cal. También cuenta con un esmeril para la remoción de algunas partículas muy adheridas al material.

8.2.5 Zona de secado. Esta zona de 36m² cuenta con una ventilación adecuada y una secadora de plásticos.

8.2.6 Zona de picado. En esta zona se encuentran ubicados dos molinos, los cuales ocupan un espacio de 2 m² cada uno y el resto del espacio es para el movimiento del operario. Tiene un área de 32 m²

8.2.7 Zona de peletizado. En esta zona se encuentra la maquina extrusora encargada de hacer los pellets de PEAD el cual es el producto final del proceso. Su área es de 40 m².

8.2.8 Zonas de almacenamiento. Debido a que el PEAD procesado es diferente en su empaque al resto de los plásticos que únicamente van seleccionados, limpios y prensados; deben existir dos zonas de almacenamiento las cuales son:

8.2.8.1 Zona de almacenamiento del PEAD: esta zona es exclusiva para el PEAD peletizado y empackado en sacos de fibra de polietileno, que van sobre una estiba que los protege de la humedad del piso. Tiene un área de 90m².

8.2.8.2 Zona de almacenamiento del material no PEAD: en esta zona se almacenan las pacas de los materiales que no son PEAD y que ya han sido seleccionados y lavados como el PVC, PET, PP. Tiene un área de 72m², aprovechando al máximo la altura de la planta ya que las pacas se pueden almacenar una encima de otras en arrume negro.

8.3 MATERIAS PRIMAS

En la empresa RECICLAPLÁSTICOS se trabajará con el material que es conocido en el gremio del reciclaje como pasta el cual está constituido únicamente por envases plásticos, vasos desechables y algunas láminas. No están permitidas dentro de este grupo las partes de electrodomésticos, juguetería, bolsas plásticas, tubos de PVC.



Figura 2. Pasta que se recicla¹¹

¹¹ <http://co.kalipedia.com/tecnologia/tema/ley-r.html>

Estos materiales serán clasificados minuciosamente, limpiados, y prensados con personal altamente capacitado, con el fin de ofrecer una materia prima de calidad a las empresas que la requieran. El PEAD será peletizado buscando obtener un material libre de impurezas.

Para la limpieza de la materia prima se utilizaran los siguientes elementos:

8.4 MAQUINARIA

La maquinaria que la empresa va a utilizar en la empresa RECICLAPLÁSTICOS influye sobre el valor de las inversiones.

Tabla 3. Maquinaria

MAQUINARIA	CANTIDAD
Maquina aglutinadora	1
Molino para plástico	1
Maquina extrusora	1
Secadora centrifuga	1
Prensa hidráulica	1
Camión 3.5 toneladas	
Montacargas	1
Grapadora para empaques	2
Esmeril	1
Bascula digital	1
TOTAL	

8.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

8.5.1 Recolección del material. La empresa contará con una persona encargada de realizar las compras del material en las chatarrerías, este material conocido

como pasta tiene un costo aproximado de doscientos cincuenta pesos por kilo sin seleccionar. Cabe anotar que este material está conformado por todo tipo de envases plásticos y no puede tener partes de electrodomésticos ni juguetería.

Luego de concretar el negocio con el encargado de la chatarrería, nuestro comprador procederá a pactar los días y la frecuencia de recolección del material, procurando cumplir con el horario establecido para evitar disgustos con el comerciante.

Antes de recoger el material, nuestro comprador hará entrega al vendedor de unas tulas especiales para la recolección y el almacenamiento del plástico. Una tula bien empacada puede almacenar hasta 150kg de pasta. (Figura 3).



Figura 3. Tulas para la recolección de plástico¹²

La recolección debe hacerse frecuentemente, es decir, aproximadamente cada tres días el vehículo encargado de la recolección, debe pasar por la chatarrería para evitar que el proveedor (vendedor) se acumule de material y pierda espacio en su bodega.

¹² <http://prensa.sanmartindelosandes.gov.ar/2008/08/sumate>

Si se cumple a cabalidad con el orden de recolección del material, se mantendrá a los proveedores satisfechos.

Para controlar la recolección del material a los clientes, se contará con un archivo digital en EXCEL llamado “CONTROL RECOLECCIÓN DE MATERIAL” (Tabla 1), el cual deberá ser actualizado cada viernes si se requiere y tendrá los siguientes registros:

FECHA. Será el día en el cual empieza la recolección (lunes) hasta el día en que termina (viernes) así: abril 5 – abril 9

CLIENTE. Es el nombre del cliente o la empresa a la cual se le va a recoger el material. Ejemplo: CHATARRERÍA RUTH GÓMEZ.

DIRECCIÓN. Tendrá la dirección exacta del sitio donde se realizará el cargue del material. Ejemplo: calle 45 No. 49-53

HORA. Es la hora programada para que el vehículo esté en el lugar de recolección del material. Se manejará un margen de error de 20 minutos en la llegada.

ESTADO. Tendrá dos registros, cuando el vehículo sale a recoger se colocará en la casilla: EN CURSO; y cuando ya haya descargado se pondrá: ENTREGADO. Si por algún motivo no se pudo realizar el cargue, la casilla será llenada con la palabra PROBLEMA y se especificará el porqué de este.

Tabla 4. Control recolección de material.

RECICLAPIÁSTICOS	CONTROL RECOLECCIÓN DE MATERIAL			
FECHA:				
DÍA	CLIENTE	DIRECCIÓN	HORA	ESTADO
LUNES				
MARTES				
MIÉRCOLES				
JUEVES				
VIERNES				

Se espera atender inicialmente cuatro clientes diarios entre los cuales se recojan 3 toneladas por día. Y que el recorrido desde la empresa hasta el sitio de

recolección, el cargue y el descargue se realice en un tiempo máximo de dos horas.

Las tulas serán pesadas en el lugar donde se carguen y repesadas en la bodega. Si existe una diferencia significativa entre los dos pesajes, esto se tratará directamente con el vendedor y el área comercial de la empresa.

Para este recorrido se contará con un vehículo con capacidad para 3.5 toneladas preferiblemente convertido a gas y adaptado para cargar hasta con 8 tulas llenas de pasta.

Después de recoger el material, se dispondrá a ser llevado a la bodega para su previa clasificación.

8.5.2 Clasificación del plástico. Una vez el vehículo recolector este en la bodega con el material, se procederá a ser bajado y revisado tula por tula, para su clasificación. Esta clasificación se hará por personal previamente capacitado en este tema (4 personas máximo), el cual separará en tulas similares pero marcadas con el código del tipo de material cada plástico. Así en la tula marcada con el numero 1 irá el PET, con el 2 el PEAD, y así hasta el número 7 que es el número que identifica otros tipos de plástico. Este procedimiento deberá ser rápido y efectivo, es por esto que el personal debe ser altamente capacitado y poseer una gran destreza en el manejo de plásticos. Los rechazos de material que se detecten serán colocados en una tula y devueltos al cliente el día de la próxima recolección.

Para evitar grandes devoluciones, el personal encargado de recoger el material (conductor y ayudante); d capacitados en la selección de este.

8.5.3 Desviación del material no PEAD. Después de la clasificación y ya teniendo el material separado en las tulas, todos los plásticos que no sean del tipo

PEAD, se llevaran a una maquina embaladora, que es una prensa hidráulica que comprimirá el material clasificado creando pacas de hasta 300kg para luego ser vendidas a otras empresas que soliciten estos tipos de material. (Figura 4)



Figura 4. Pacas de plástico prensado.¹³

El PET que son todos los envases de gaseosa y agua, debe ser despojado de su tapa y su etiqueta para así ser llevado a la maquina prensadora. El mismo proceso se hace con el PVC el cual está constituido por algunos envases de aceite de cocina entre otros. Para el PP el procedimiento es el mismo solamente que algunos envases deben pasar por un proceso de lavado químico para remover sus etiquetas.

Si algún cliente solicita el PP triturado se hará en los molinos y se empacará en costales por colores.

8.5.4 Procesamiento del PEAD. Si el material que se clasifica es el PEAD, este si será llevado proceso por proceso hasta nuestro producto final. Estos procesos son:

¹³ www.semperepuerto.com/index.php?pag=4

8.5.5 Lavado y triturado. El PEAD después de ser seleccionado se pasa por un proceso de lavado con el fin de remover elementos como adhesivos, etiquetas y mugre. Luego, es triturado en un molino adjunto al tanque de lavado.



Figura 5. PEAD triturado.¹⁴

8.5.6 Aglutinado. Luego de ser triturado el PEAD se introduce a una centrifuga, aquí el plástico se convierte en gramos o crispetas ayudado por calor y agua. (Figura 6).



Figura 6. PEAD aglutinado.¹⁵

8.5.7 Peletizado. Después de ser aglutinado, el plástico pasa por una extrusora, la cual le da una forma de espagueti o tiras, permitiendo definir su espesor y

¹⁴ www.wiseplastic.es/?p=datos&m=productos&lan=en

¹⁵ *Ibíd.*

cortándose al final en pequeños trozos por unas cuchillas definiendo previamente su medida. (Figura 7)



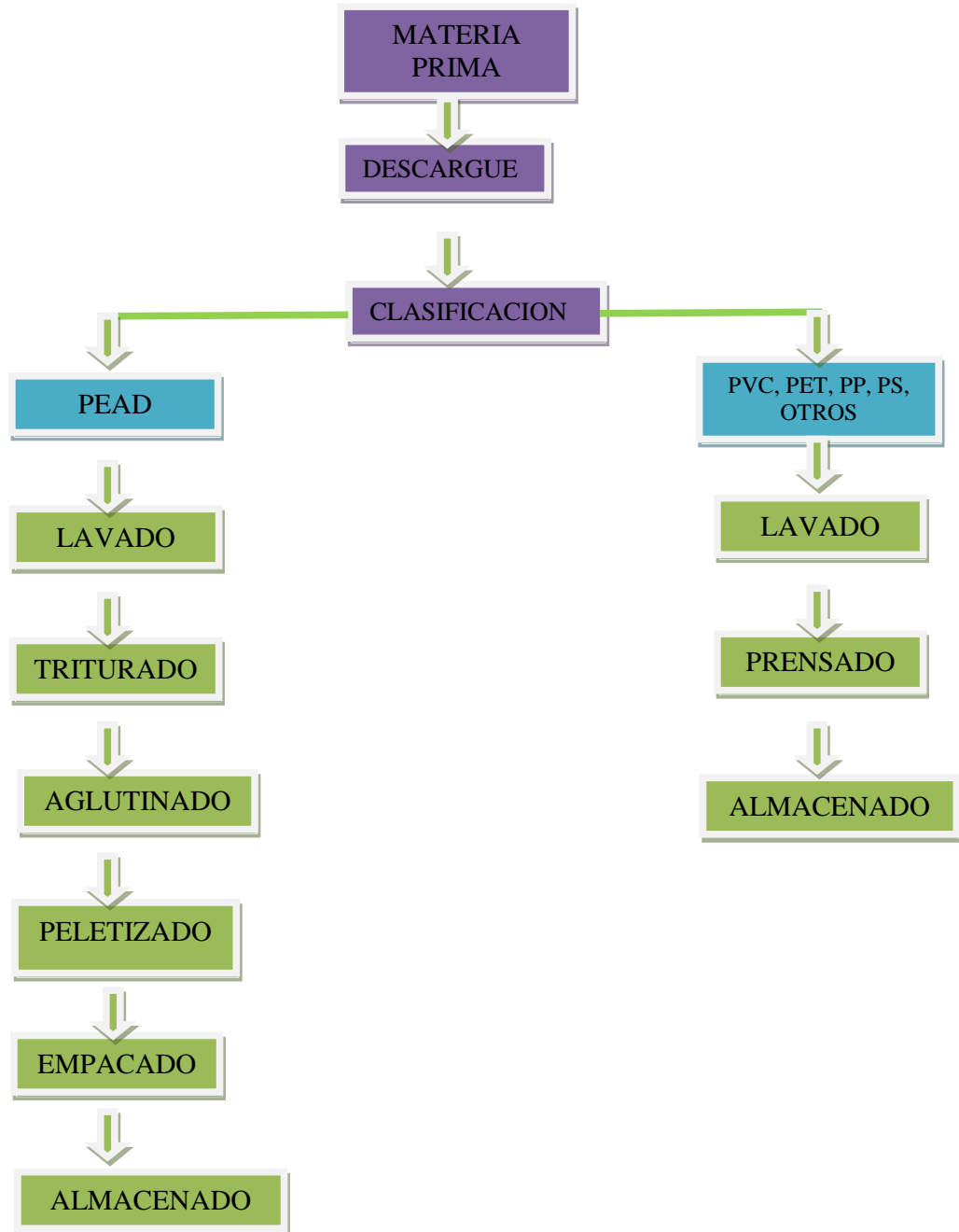
Figura 7. PEAD peletizado azul.¹⁶

8.5.8 Empacado. Para empacar el material terminado, se utilizarán sacos de fibra de polietileno, los cuales se llenarán con 50Kg de PEAD peletizado por colores y se marcarán para su respectivo almacenamiento.

8.5.9 Almacenamiento. El almacenamiento del PEAD se realizará en una parte seca de la bodega y se pondrán cuatro bultos de material del mismo color apilados sobre estibas de madera que los aíslen de la humedad del piso. Se espera que estos materiales no duren más de una semana en almacenamiento debido al movimiento comercial que se prevé.

¹⁶ Ibíd.

Figura 8. Flujograma del proceso para el tratamiento de materiales plásticos.



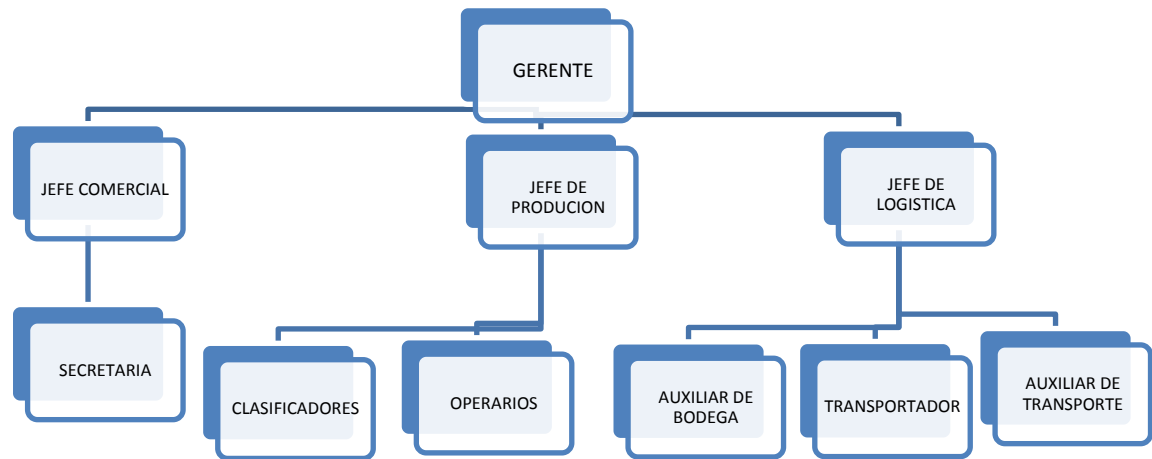
8.5.10 Generalidades de la empresa. RECICLAPLÁSTICOS es una empresa industrial, dedicada a recolección, clasificación, procesamiento y comercialización de materiales plásticos duros. Ubicación: Carrera 53 con Calle 45.

8.5.11 Misión. RECICLAPLÁSTICOS se dedicará a la compra de envases plásticos reciclados, a pequeños y medianos empresarios que se dediquen a la recolección de estos, para seleccionarlos y comercializarlos a las empresas que los requieran.

8.5.12 Visión. Consolidar la empresa RECICLAPLÁSTICOS como una de las más importantes a nivel nacional en el tratamiento de plástico reciclado, aplicando gran tecnología para el proceso y selección de este material, además de fomentar la investigación para encontrar nuevos usos para el plástico reciclado.

8.5.13 Organización de la empresa. Según lo establecido en la organización de la empresa, se contarán con dos clasificadores, dos operarios, un conductor, un auxiliar de bodega y tres jefes de las diferentes áreas (producción, comercial y logística); una secretaria y un gerente.

Figura 9. Organigrama de RECICLAPLÁSTICOS.



8.5.14 Impacto social. Un factor decisivo en Colombia es la pobreza que obliga a muchas personas a transformarse en recicladores informales para sobrevivir, la empresa RECICLAPLÁSTICOS al contribuir con el manejo de los residuos plásticos genera opciones de trabajo para personas con escasos recursos, ya que promueve la recolección de un material abundante en la ciudad que pueden comercializar.

8.5.15 Impacto ambiental. Cada vez vemos más en la actualidad la necesidad de tomar la conciencia de reciclaje como una medida de prevención ante la contaminación ambiental. La empresa RECICLAPLÁSTICOS promoverá el reciclaje de plásticos en la ciudad, generando empleos como lo habíamos mencionado antes y contribuyendo al mismo tiempo con el planeta y con la cultura verde.

9. ANÁLISIS FINANCIERO

9.1 GASTOS DE PERSONAL.

Tabla 5. Nomina Mensual.

NOMINA MENSUAL				
CARGO	No	TIPO DE CONTRATACIÓN	VALOR MENSUAL	TOTAL
Gerente	1	Anual	\$1.500.000	\$1.500.000
jefe de área	3	Anual	\$1.000.000	\$3.000.000
Secretaria	1	Anual	\$600.000	\$600.000
Clasificadores	2	Anual	\$535.600	\$1.071.200
Operarios	2	Anual	\$535.600	\$1.071.200
Auxiliares	2	Anual	\$535600	\$1.071.200
transportador	1	Anual	\$600.000	\$600.000
			TOTAL	\$8913600

Costo de la nomina mensual: \$8.931.600

Los parafiscales (cajas, SENA, ICBF) son el 9% del valor de la nómina. \$803.844

Los costos de seguridad social son el 20.165% del valor de la nómina.
\$1.801.057,14

Auxilio de transporte \$63.600 * 11 empleados. \$699.600

Con lo anterior, los gastos de nomina por mes de la empresa serian:
\$12.236.101,14

9.2 COSTOS DE MAQUINARIA.

Tabla 6. Costos de maquinaria.

MAQUINARIA	CANTIDAD	COSTO
Maquina aglutinadora	1	\$ 16.000.000
Molino para plástico	1	\$ 9.000.000
Maquina extrusora	1	\$ 40.000.000
Secadora centrifuga	1	\$7.000.000
Prensa hidráulica	1	\$ 22.000.000
Camión 3.5 toneladas		\$40.000.000
Montacargas	1	\$ 45.000.000
Grapadora para empaques	2	\$ 250.000
Esmeril	1	\$ 350.000
Bascula digital	1	\$ 3.000.000
TOTAL		\$182.600.000

Estos materiales son los utilizados en el proceso del plástico seleccionado para un mes.

Tabla 7. Otros elementos necesarios.

MATERIAL	UNIDAD	COSTO/UNIDAD \$	CANTIDAD PARA 40 TON (1 mes)	TOTAL \$
Cal	Kilo	1.000	400	400.000
Detergente	Kilo	3.000	200	600.000
Empaques	un	20	1000	20.000
Zuncho plástico	rollo	25.000	4	100.000

Para la empresa RECICLAPLÁSTICOS se determina las siguientes inversiones.

El valor de compra del plástico reciclado a los proveedores es de \$300 por kilogramo. Se deben comprar aproximadamente 50 toneladas mensuales de material lo que da un valor de \$15.000.000

Y se establecen los siguientes costos y gastos operacionales para el funcionamiento de un mes.

Tabla 8. Costos y gastos operacionales.

COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES	
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 12.236.101,14
MATERIA PRIMA DIRECTA	\$ 15.000.000
MATERIA PRIMA INDIRECTA	\$ 1.120.000
BODEGA	\$ 9.000.000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 8.000.000
TOTAL	\$ 45.356.101,14

Tabla 9. Activos de la empresa.

ACTIVOS FIJOS TANGIBLES	
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 182.600.000
MUEBLES	\$ 5.000.000
GASTOS DE ESTUDIO	\$ 1.000.000
TOTAL	\$ 188.600.000

9.3 PRECIO DE LOS PRODUCTOS

Los siguientes son los precios de los productos de la empresa, los cuales son competitivos actualmente.

Tabla 10. Precio de los productos de RECICLAPLÁSTICOS.

PRODUCTO	VALOR POR KILO
• PVC seleccionado y prensado	\$ 1.100
• PET seleccionado y prensado	\$ 1.300
• PP seleccionado y prensado	\$ 1.000
• PS seleccionado y prensado	\$ 1.000
• PEAD peletizado por colores	\$ 1.100

El éxito de la empresa radicará en procesar como mínimo 50 toneladas de plástico reciclado al mes, lo cual dejará un ingreso aproximado de \$55.000.000 mensual otorgando una utilidad cercana a \$10.000.000 mensual.

10. CONCLUSIONES

- Al terminar esta investigación se puede afirmar que el reciclaje de plásticos como negocio puede ser fructífero siempre y cuando se cuente con un buen proceso de selección y manejo de este material.
- La implantación de una empresa en la ciudad de Medellín que aplique procesos adecuados tanto de producción como de comercialización y de recolección; motivaría a los pequeños recuperadores de materiales a fortalecer el mercado del plástico convirtiéndolo en un buen negocio para muchas personas.
- Existen muchas empresas en el área metropolitana que manejan el plástico como materia prima, las cuales pueden servir como clientes siempre y cuando se les ofrezca el plástico reciclado con calidad.
- La implementación del plástico reciclado como materia prima contribuiría al mejoramiento del medio ambiente ya que se dejarían de utilizar muchos barriles de petróleo para la obtención de este material.
- La clasificación del plástico debe ser realizada por personal altamente capacitado para evitar impurezas en el producto final.

BIBLIOGRAFÍA

ACOPLASTICOS. Anuario plástico en Colombia: principales sectores consumidores de materias plásticas en Colombia. Pág. 95. 2003.

AGUIRRE AGUDELO, Luis Guillermo; CORREA, Jorge. Diseño de un proceso óptimo para el reciclaje de los embases rígidos en la cooperativa Recuperar. Medellín, 1994. Trabajo de grado para ingeniería de producción. Universidad EAFIT. Facultad de ingeniería. Departamento de producción.

MEJIA, Lina Maria; MESA, Diana. Estudio de factibilidad de un proyecto de reciclaje de residuos plásticos. Medellín, 1997. Trabajo de grado para ingeniería de producción. Universidad EAFIT. Facultad de ingeniería. Departamento de producción.

MORTON, Jones. Procesamiento de Plásticos. 1ª edición. México: Editorial Limusa. 1999.

MANUAL DEL RECICLADOR DE RESIDUOS Y PLÁSTICO. Documento, biblioteca Universidad EAFIT (KPC0085).

DOCUMENTOS INVESTIGADOS EN INTERNET:

Importancia del reciclaje. Tomado de:
<http://www.ingenieroambiental.com/2060/planta%20de%20reciclado.pdf>

Reciclaje de plásticos. Tomado de:
<http://es.epa.gov/cooperative/other/andean/cascada.html>

Reciclaje. Tomado de: <http://www.acoplasticos.org>

Reciclaje de Plásticos. Tomado de: <http://www.navarini.com>

Propiedades del PEAD. Tomado de:
http://www.goodfellow.com/csp/active/STATIC/S/Polietileno-Alta_Densidad.HTML

Características del Reciclaje. Tomado de: www.recuperar.com.co