

**“P.D.E.T”. PARA LA CREACION DE UNA FÁBRICA DE MADERA PLASTICA
EN BASE AL PLASTICO POSTCONSUMO.**

**MILTON RENE SOLANO
HENRY ORTÍZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
GESTIÓN INDUSTRIAL
DUITAMA
2005**

**“P.D.E.T”. PARA LA CREACION DE UNA FÁBRICA DE MADERA PLASTICA
EN BASE AL PLASTICO POSTCONSUMO.**

**MILTON RENE SOLANO
HENRY ORTÍZ**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
Tecnólogo en Administración Industrial

Director
CESAR AUGUSTO FIGUEREDO GARZÓN
Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
GESTIÓN INDUSTRIAL
DUITAMA
2005**

Nota de Aceptación

Firma Presidente del Jurado.

Firma del Jurado.

Firma del Jurado.

Duitama, 26 de agosto 2005

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a Dios por habernos dado la vida, inteligencia, poder de entendimiento y la oportunidad que nos ofreció para hacer realidad este sueño.

A nuestro Director de Proyecto Ingeniero Cesar Figueredo, a nuestros Jurados de Proyecto Doctora Emperatriz Vargas y Ingeniero Yefer Díaz, por sus conocimientos compartidos con nosotros, experiencia y cordialidad que siempre nos han brindado.

A los tutores por sus orientaciones y conocimientos transmitidos, por ser nuestros guías y amigos durante nuestra formación.

A la universidad por acogernos y brindarnos la oportunidad de capacitarnos.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, y todo lo que tengo, mi inteligencia, mi poder de entendimiento.

A mi familia que día a día me ayudaron en mi formación enseñándome a ser disciplinado, y a ser una persona con grandes aspiraciones y metas. gracias por haberme dado la oportunidad de estudiar y superarme, por darme ánimo en los momentos de desaliento y ser mis amigos incondicionales durante mi existencia,

A mi hijo Nicolás y a mi esposa Rosita que en mis últimos semestres me brindaron apoyo, comprensión y amor.

Milton Rene Solano

DEDICATORIA

A mi esposa Olga Yaneth por su gran apoyo y dedicación para que alcanzara este objetivo.

A mis hijos Christian Felipe, Cindy Tatiana, y Jhon Henry, quienes han sido mi motivación y me han aportado optimismo para seguir adelante.

A mis padres Gregorio y Graciela, a mi abuela María del Carmen y a todos mis hermanos, quienes de una u otra forma me han enseñado a perseverar hasta lograr el éxito.

Henry Ortiz Valderrama

TABLA DE CONTENIDO

0. INTRODUCCION	10
0.1 ORIGEN DE LA IDEA	10
0.2 JUSTIFICACION	11
0.2.1 Justificación Técnica	11
0.2.2 Justificación Financiera	11
0.2.3 Justificación Social	11
0.2.4 Justificación Económica	11
0.2.5 Justificación Ambiental	12
0.3 OBJETIVOS	12
0.3.1 Objetivo Especifico	12
0.3.2 Objetivos Generales	12
0.4 PROCEDIMIENTOS METODOLOGICOS	12
0.4.1 Tipo de Investigación	12
0.4.2 Fuentes de Información	12
0.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	13
0.5.1 Alcances	13
0.5.2 Limitaciones	13
1. RESUMEN DEL PROYECTO	14
2. TERMINOS DE REFERENCIA	16
2.1 MEDIO FISICO	16
2.2 MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	16
2.3 MEDIO ECONOMICO	16
2.4 MEDIO POLITICO	16
2.5 MEDIO ECOLOGICO	16
2.6 MEDIO TECNOLOGICO	16
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3.1 PLANTEAMIENTO	17
3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	17

4 ESTUDIO DE MERCADO	18
4.1 EL PRODUCTO	18
4.2 IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DEL PRODUCTO	18
4.3 USOS DEL PRODUCTO	27
4.4 OTROS ELEMENTOS DEL PRODUCTO	28
4.5 PRODUCTOS SUSTITUTOS Y / O COMPLEMENTARIOS	28
4.6 EL USUARIO O COMSUMIDOR	28
4.7 DELIMITACION Y DESCRIPCION DEL MERCADO	28
4.7.1 Delimitación del área geográfica	28
4.7.2 Descripción de condiciones de infraestructura	28
4.7.3 Identificación y análisis de variables específicas de influencia en el proyecto	29
4.7.4 Descripción de las características de la población	29
4.7.5 Definición de estrategias de la población	30
4.8 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO	41
4.8.1 Evolución histórica de la demanda	41
4.8.2 Análisis de la demanda actual	42
4.8.3 Pronostico de la demanda futura	42
4.9 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA DEL PRODUCTO	44
4.9.1 Evolución histórica de la oferta	44
4.9.2 Análisis de la oferta actual	45
4.9.3 Análisis de la oferta futura	45
4.10 DETERMINACION DEL TIPO DE DEMANDA EXISTENTE EN EL MERCADO	45
4.11 ANALISIS DE PRECIOS	45
4.11.1 Evolución histórica de los precios	45
4.12 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO	46
4.12.1 Distribución del producto	47
4.12.2 Promoción y publicidad	47
4.12.3 Ventas	48
4.13 EL MERCADO DE INSUMOS	48
5 ESTUDIO TECNICO	49

5.1 TAMAÑO DEL PROYECTO	49
5.2 DETERMINACION DEL TAMAÑO OPTIMO	50
5.3 MACROLOCALIZACION	50
5.4 MICROLOCALIZACION	51
5.5 PROCESO DE PRODUCCION	52
5.5.1 Especificación y descripción de insumos	53
5.5.2 Análisis del proceso productivo	53
5.5.3 Selección del proceso productivo	54
5.5.4 Descripción del proceso productivo	55
5.6 PROGRAMA DE PRODUCCION	57
5.7 SELECCIÓN Y ESPECIFICACION DE EQUIPOS	57
5.8 IDENTIFICACION DE NECESIDAD DE MANO DE OBRA	58
5.9 OBRAS FISICAS Y DISTRIBUCION EN PLANTA	58
5.10 ESTUDIO ADMINISTRATIVO	59
5.10.1 Constitución jurídica de la empresa	59
5.10.2 Estructura organizacional	60
5.10.3 Funciones de la organización	61
6 ESTUDIO FINANCIERO	62
6.1 INVERSIONES	62
6.2 COSTOS OPERACIONALES	65
6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	71
6.4 CALCULO DEL MONTO DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA INVERSION	76
6.4.1 PRESUPUESTO DE INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	76
6.4.2 CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO	76
6.4.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS	77
6.4.4 PRESUPUESTOS DE COSTOS OPERACIONALES	78
6.4.5 FLUJOS DEL PROYECTO	80
6.5 FUENTES DE FINANCIAMIENTO	81
6.6 ESTADOS FINANCIEROS	87
6.6.1 Balance general inicial	87
6.6.2 Estado de pérdidas y ganancias	88

7 EVALUACION DEL PROYECTO

89

8 CONCLUSIONES

9 BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

- TABLA 1.** Identificación de materiales plásticos y sus usos más comunes.
- TABLA 2.** Usos del plástico postconsumo.
- TABLA 3.** Caracterización de residuos.
- TABLA 4.** Cantidad de residuos recolectados en el Municipio de Duitama.
- TABLA 5.** Encuesta pregunta uno.
- TABLA 6.** Encuesta pregunta dos.
- TABLA 7.** Encuesta pregunta tres.
- TABLA 8.** Encuesta pregunta cuatro.
- TABLA 9.** Encuesta pregunta cinco.
- TABLA 10.** Encuesta pregunta seis.
- TABLA 11.** Encuesta pregunta siete.
- TABLA 12.** Encuesta pregunta ocho.
- TABLA 13.** Encuesta pregunta nueve.
- TABLA 14.** Encuesta pregunta diez.
- TABLA 15.** Cálculo de demanda histórica.
- TABLA 16.** Datos de regresión lineal.
- TABLA 17.** Demanda futura.
- TABLA 18.** Cuadro precios históricos.
- TABLA 19.** Macro localización
- TABLA 20.** Micro localización
- TABLA 21.** Diagrama de procesos
- TABLA 22.** Inversión en adecuaciones.
- TABLA 23.** Inversión en maquinaria.
- TABLA 24.** Inversión equipo cómputo.
- TABLA 25.** Inversión muebles.
- TABLA 26.** Inversión preoperativos
- TABLA 27.** Total inversión.
- TABLA 28.** Costos mano de obra
- TABLA 29.** Costo de materiales.
- TABLA 30.** Costo de servicios.

- TABLA 31.** Depreciación.
- TABLA 32.** Total costos de producción
- TABLA 33.** Gastos personal administrativo.
- TABLA 34.** Otros gastos administrativos.
- TABLA 35.** Gastos personal ventas.
- TABLA 36.** Gastos en ventas.
- TABLA 37.** Amortización activos diferidos
- TABLA 38.** Total gastos.
- TABLA 39.** Total costos operacionales.
- TABLA 40.** Costos fijos.

- TABLA 41.** Costos variables.
- TABLA 42.** Inversión en capital de trabajo.
- TABLA 43.** Valor residual.
- TABLA 44.** Presupuesto de ingresos.
- TABLA 45.** Presupuesto de costos.
- TABLA 46.** Presupuesto de gastos.
- TABLA 47.** Programación costos operacionales.
- TABLA 48.** Flujo neto de operaciones.
- TABLA 49.** Flujo financiero neto del proyecto.
- TABLA 50.** Amortización de crédito.
- TABLA 51.** Valor intereses deflactados.
- TABLA 52.** Valor saldos a amortizar.
- TABLA 53.** Gastos financieros.
- TABLA 54.** Flujo neto de operaciones con financiamiento.
- TABLA 55.** Flujo financiero neto del proyecto con financiamiento.
- TABLA 56.** Estados de resultados (P y G).
- TABLA 57.** Balance general inicial.
- TABLA 58.** Balance general inicial.
- TABLA 59.** Estado de resultados (P y G).
- TABLA 60.** Tasa interna de rentabilidad.
- TABLA 61.** Presupuesto de ingresos (originales).
- TABLA 62.** Presupuesto de ingresos (con baja del 10%).
- TABLA 63.** Flujo neto de operaciones (con baja en precio del 10%).
- TABLA 64.** Flujo financiero neto del proyecto (con baja del 10% en precio).

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Gráfica pregunta uno encuesta.
- FIGURA 2.** Gráfica pregunta dos encuestas.
- FIGURA 3.** Gráfica pregunta tres encuestas.
- FIGURA 4.** Gráfica pregunta cuatro encuestas.
- FIGURA 5.** Gráfica pregunta cinco encuesta.
- FIGURA 6.** Gráfica pregunta seis encuestas.
- FIGURA 7.** Gráfica pregunta siete encuesta.
- FIGURA 8.** Gráfica pregunta ocho encuestas.
- FIGURA 9.** Gráfica pregunta nueve encuesta.
- FIGURA 10.** Gráfica pregunta diez encuesta.
- FIGURA 11.** Gráfica demanda histórica.
- FIGURA 12.** Gráfica demanda futura.
- FIGURA 13.** Grafica precios históricos.
- FIGURA 14.** Gráfica canales de distribución.
- FIGURA 15.** De distribución en planta.
- FIGURA 16.** Gráfica de estructura organizacional.
- FIGURA 17.** Gráfica punto de equilibrio.

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1** ENCUESTA REALIZADA A FABRICANTES DE CARROCERÍAS.
- ANEXO 2** SISTEMA EN LINEA PARA EL PROCESO DE LA MADERA PLASTICA
- ANEXO 3** ESQUEMA DE EXTRUSORA DE TORNILLO SIMPLE.
- ANEXO 4** EXTRUSIONADORA
- ANEXO 5** MOLINOS PARA PLASTICO POSTCONSUMO
- ANEXO 6** PISCINA DE ENFRIAMIENTO.
- ANEXO 7** PRUEBA DE FUEGO.
- ANEXO 8** TIPOS DE TABLAS.
- ANEXO 9** PRUEBA DE FLEXIBILIDAD.
- ANEXO 10** PRUEBA DE FLEXIBILIDAD.
- ANEXO 11** PRUEBA DE MANIPULACIÓN.
- ANEXO 12** PRUEBA DE MANIPULACIÓN.
- ANEXO 13** PRUEBA DE RESISTENCIA.
- ANEXO 14** OTROS USOS.
- ANEXO 15** OTROS USOS.
- ANEXO 16** OTROS USOS.
- ANEXO 17** OTROS USOS.
- ANEXO 18** OTROS USOS.
- ANEXO 19** OTROS USOS.

0. INTRODUCCIÓN

La innovación empresarial es una de las claves del éxito en la industria y el comercio. La búsqueda de alternativas, nuevos diseños, modelos, productos hace parte de la pro actividad empresarial, importante en tiempos actuales.

Este proyecto pretende incursionar con un nuevo producto, que aunque ya existe en el mercado, no se produce en Boyacá. Se trata de la madera plástica, utilizada en varios procesos industriales y que presenta mejores características que la madera natural.

El uso de material reciclado para obtener productos o insumos es una opción que tiene buena acogida, sumado esto que el reemplazo de la madera natural por la sintética ayuda a disminuir la tala indiscriminada de bosques, siendo entonces un proceso e industria netamente sostenible y amiga del medio ambiente.

El PGIRS (Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos) realizado en Duitama, en septiembre de este año, encontró que en la ciudad se producen aproximadamente 1.081 toneladas de residuos sólidos, de ellos el 9.25% (99.9 toneladas mensuales, 1.198,8 anuales) es plástico reciclable, insumo básico para este proyecto, es de anotar que el proyecto aprovechará inicialmente 84 toneladas anuales de este plástico, es decir un 7% del plástico reciclado.

Ante el inminente cierre del actual sistema de disposición de residuos sólidos de Duitama, en el sitio Lomartin, manejado por Bioorgánicos del Tundama, se deben presentar alternativas de solución al problema y este proyecto es uno de ellos, el cual según los estudios aquí presentados, es factible tanto técnica, como comercial y financieramente.

El producto tiene muchos usos, pero se comenzará por suplir la demanda de la industria carrocera, que utiliza madera natural para armar las carrocerías de los camiones y mulas que se ensamblan en la ciudad. Es favorable en este sentido ya que Duitama se caracteriza por la cantidad de empresas carroceras que facilitan la comercialización de la madera plástic

0.1 ORIGEN DE LA IDEA

La idea nace al conocer el PGIRS (Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos) realizado en Duitama, en septiembre de este año, donde se encontró que en la ciudad se producen aproximadamente 1.081 toneladas de residuos sólidos, de ellos el 9.25% (99.9 toneladas mensuales, 1.198,8 anuales) es plástico reciclable, insumo básico para este proyecto.

También aportar un granito de arena para la solución de problemas inminentes que posee la ciudad como es el manejo de los residuos sólidos.

Además la preocupación por la destrucción de la naturaleza por la tala indiscriminada de bosques para la obtención de la madera para la construcción de las carrocerías.

0.2 JUSTIFICACIÓN

0.2.1 Justificación Técnica.

La elaboración de este proyecto ayudara a la incorporación y obtención de nuevas técnicas y maquinaria para el tratamiento de los desechos plásticos que se originan en la región.

0.2.2 Justificación Financiera.

Se tiene planeado que los socios fundadores aportaran cada uno el 50% del valor de la obra y puesta en marcha. También se presentara al Fondo Emprender del SENA para la obtención de un préstamo.

0.2.3 Justificación Social.

Contribuir a la solución de un problema social arraigado en la ciudad como es el desempleo a raíz del gran número de población desplazada de otras regiones. La sensibilización de la ciudadanía sobre la importancia de la correcta selección de residuos sólidos.

0.2.4 Justificación Económica.

Los proveedores y consumidor final se verán beneficiados en cuanto a la obtención del producto a más bajos costos, ya que no tendrán que traerlo de otra ciudad.

0.2.5 Justificación Ambiental.

Las actividades a desarrollar en este proyecto no causan impacto ambiental negativo por el contrario contribuirá en la protección del ecosistema al evitar la tala de árboles.

0.3 OBJETIVOS

0.3.1 Objetivos Específicos

- ❖ Dar a conocer las ventajas y beneficios que tiene la madera plástica respecto a la madera natural.
- ❖ Realizar un estudio de mercado para conocer la oferta y la demanda del producto terminado.
- ❖ Elaborar el estudio técnico para identificar la respectiva macro localización y micro localización para la puesta en marcha del proceso productivo de la industria de madera plástica.
- ❖ Establecer los costos y presupuestos necesarios del proyecto para el análisis de otros aspectos como las inversiones y la proyección de ingresos y egresos.

0.3.2 Objetivos Generales

Realizar el estudio de factibilidad para la creación de una industria de madera plástica en base al reciclaje, evitando no solo la tala de árboles, sino que además, se descontamina el medio ambiente al recogerse los plásticos postconsumo y darle una nueva vida y uso en el departamento de Boyacá.

0.4 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

0.4.1 Tipo de Investigación

Es una investigación aplicada, porque es más práctica que teórica, ya que se utilizan fuentes de información primaria como encuestas y secundarias como libros, tesis, y consultas de Internet. Se tiene en cuenta las diferentes fases para la realización de este trabajo como son el entorno, estudio de mercado, técnico, financiero y evaluación del proyecto.

0.4.2 Fuentes de Información

- **Fuentes de información primaria:** Se realizaron encuestas a los fabricantes de carrocerías, (ver anexo 1) de igual manera se hizo un análisis de la cantidad de plástico reciclado postconsumo en la ciudad de Duitama, se consulto con las personas directamente responsables del reciclaje en la ciudad de Duitama.
- **Fuentes de información secundarias:** Estudio y análisis de libros y

revistas, consultas de Internet, tesis, datos estadísticos de diferentes entidades estatales.

0.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

0.5.1 Alcances: Los alcances de este proyecto son de carácter social y económico, ya que dará solución al desempleo que se presenta en la región, de igual manera se beneficiara el consumidor final en cuanto al ahorro del transporte que tenia que pagar antes para tener la madera plástica en su fabrica. El tiempo para el cual se realizo el estudio de este proyecto es para cinco años como lo muestra la tabla N° 12.

0.5.2 Limitaciones:

Corpoboyacá no apruebe la licencia de funcionamiento.

1. RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto plantea la **Creación Y Montaje De Una Empresa De Fabricación De Madera Plástica En Base Al Plástico Postconsumo En La Ciudad De Duitama**; la cual se constituirá bajo la razón social "PLASICOL", con el fin de incorporar y obtener nuevas técnicas y maquinarias para el tratamiento de estos materiales, así mismo que para contribuir con la disminución del desempleo presentado en la ciudad de Duitama y de aportar un manejo apropiado de residuos sólido al entregar una alternativa de producción que requiere de la comunidad la clasificación de estos residuos ; con ello trayendo beneficio a consumidores y productores al utilizar una materia prima a mas bajo costo. La técnica a emplear en el proceso de producción será de carácter industrial donde la MP "El plástico postconsumo "sufrir un proceso de transformación a temperaturas mayores a 200°C; para obtener el producto terminado "Madera plástica"la cual puede ser utilizada en varios procesos industriales puesto que cuenta con una gran ventaja competitiva frente a la madera natural ; mas aun cuando el consumo promedio de madera natural es de 6.3 toneladas al mes por empresa que equivalen al 43.2 toneladas por año por empresa , información aportada por los fabricantes de trailers de los cuales el 80% están dispuestos a utilizar la madera plástica , datos que permitieron determinar la demanda futura (tabla # 17)

AÑO	TON
2005	75
2006	83
2007	91
2008	100
2009	110

y establecer que para el primer año se puede llegar a producir 410.19 toneladas con un incremento del 10% para los años siguientes .Proceso que requiere de una inversión inicial de \$ 149.060.000 distribuidos así:

Adecuaciones	6.000.000
Maquinaria y equipo	137.200.000
Equipo comp.	3.150.000
Muebles y enseres	1.060.000
Preoperativos	1.650.000

Y unos costos operacionales de:

AÑO	COSTOS OPERACIONALES
1	200.805.760
2	217.267.520
3	235.704.691
4	256.354.323
5	279.481.910

Y unos ingresos de:

AÑO	COSTOS OPERACIONALES
1	230.926.624
2	255.558.797
3	280.190.970
4	307.902.165
5	338.692.382

Lo que genera para la empresa una ganancia (UPN \$57.782.395) En un periodo de 5 años, calculo apoyado en una tasa de oportunidad del 7.8% que entregara a los inversionistas una tasa real del 17.49% lo que significa que ellos en este periodo de tiempo han recuperado la inversión, y han cubierto los costos operacionales, dejándoles ganancia antes mencionada y rentando los dineros por encima de la tasa de oportunidad. Así mismo los empresarios pueden tomar como referencia el PE dado en 50 toneladas de madera y en \$166.785.178.

2. TERMINOS DE REFERENCIA.

2.1 MEDIO FISICO

Duitama se ubica a 5° 48 42" de longitud con relación al meridiano de Bogotá, se encuentra a 2530 metros sobre el nivel del mar, de temperatura promedio de 15° C, humedad relativa aproximadamente de 74% y precipitación anual de 950 Mm.; limita al norte con Santander, al oriente con Santa Rosa de Viterbo y Floresta, al sur con Tibasosa y Paipa, cuenta con una extensión de 186 kilómetros cuadrados de piso térmico frío y 101 kilómetros cuadrados de piso térmico páramo, situado a 187 kilómetros de la capital del país, sobre el valle que riega el río Chicamocha, entre sus actividades importantes encontramos la agricultura que constituye la labranza y el cultivo de la tierra.

Duitama cuenta con un buen numero de fabricas dedicadas a la construcción de carrocerías para tracto mulas, camiones, furgones, camionetas de estaca; entre algunas de estas fabricas tenemos: Col trailer, Multitrailer.

2.2 MEDIO SOCIAL Y CULTURAL:

El municipio de Duitama situada en el centro del Valle del Chicamocha y rodeada por cuatro colinas: El calvario, La Alacranera, La Tolosa y el Cargua, a 2.590 metros de altura sobre el nivel del mar, hace parte del piso térmico frío y páramo, con un promedio de 17 grados centígrados en un área de 331 Km.

2.3 MEDIO ECONOMICO:

La ciudad de Duitama, basa en la industria manufacturera, el transporte, el comercio, la agroindustria y el sector de servicios, estos sectores son los que más aportan al municipio y generan mayor numero de puestos de trabajo, el cual se busca consolidar por su desarrollo socioeconómico, cultural y ambiental a través de un centro regional de servicios y de producción económica: Potenciando los sectores de comercio, la industria de pequeña y mediana escala, el agro y el turismo como una de las principales actividades económicas.

3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA.

3.1 PLANTEAMIENTO

En el municipio de Duitama se ha venido observando el mal manejo de los residuos plásticos por lo que se analiza la necesidad de crear una industria de madera plástica para así evitar el desperdicio de esta materia prima, tala de bosques y ayudar a la conservación del medio ambiente y evitar los altos costos de adquisición de la materia prima. Con lo anterior se contribuye con la compra y transformación del plástico recuperado, se generan nuevos empleos que servirán para solucionar problemas de inseguridad y subsistencia debidos principalmente a la migración del campo a la ciudad.

Evitando la tala de bosques y destrucción de la naturaleza, podemos conservar nuestro medio ambiente en muy buenas condiciones y aprovechando la abundancia de la materia prima como lo es el plástico recuperado, podemos bajar los altos costos de adquisición de la madera plástica.

Debemos concientizar a la ciudadanía de Duitama de la calidad del producto, ya que es un producto desconocido, por lo cual no se conocen tanto sus ventajas como sus beneficios en su utilización, pues tiene mayor resistencia y durabilidad con respecto a la madera natural.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible la creación de una industria de madera plástica, a partir del reciclaje de postconsumo en el departamento de Boyacá?

Teniendo en cuenta la gran cantidad de residuos plásticos recuperados en la ciudad de Duitama, donde no se cuenta con un adecuado tratamiento para estos, que son esenciales como materia prima en la producción y obtención de la madera plástica, la cual nos ayuda a conservar y a evitar la destrucción de la naturaleza de nuestra región.

4. ESTUDIO DE MERCADO.

4.1 EL PRODUCTO

El objetivo del estudio de mercado consiste en determinar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir, según la encuesta realizada a empresas como: Coltrailer, Multitrailer, tractec, Metálicas Montañés, Carrocerías la Perla, Carrocerías El Sol, Carrocería El Bosque, y otras (ver anexo N° 1) pequeños fabricantes dedicados a la reconstrucción de carrocerías

4.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO

El producto que se va a obtener específicamente se va a elaborar del plástico reciclado de la ciudad de Duitama, el cual va a ser de muy buena calidad, para que los proveedores no tengan ningún tipo de riesgo de pérdida en su empresa al adquirir el producto.

La madera plástica además cuenta con algunas propiedades y ventajas sobre la madera natural entre las cuales tenemos:

- Tiene más flexibilidad y resistencia que la madera natural.
- Es pirro resistente.
- Producto 100% ecológico y reciclable
- Libre de mantenimiento.
- Seguro: Su superficie lisa no tiene astillas.
- Fácil de lavar, lo cual lo convierte en un producto más higiénico.
- Durable: Vida útil estimada en 100 años
- Se puede pintar.
- Resistente a plagas.
- Resistente a factores climáticos.
- No se pudre.
- No se raja.
- Es térmico

Industria del plástico

El desarrollo del plástico desde el nivel de curiosidad del laboratorio hasta producto hecho a la medida de necesidades de la industria ha dado como resultado materiales utilizados para la construcción nueva y económica para el

ingeniero y el diseñador. El plástico puede reemplazar a los metales y otros materiales.

Un plástico se puede definir como un material que contiene una sustancia orgánica de gran peso molecular como ingrediente esencial, es sólido en su estado final, y en alguna etapa de su fabricación en artículo terminado se puede formar mediante flujo. Las materias primas básicas comunes son carbón, compuestos petroquímicos, algodón madera, gas aire, sal y agua. Los plásticos son adecuados para gran número de aplicaciones por su fortaleza, resistencia al agua, excelente resistencia a la corrosión, facilidad de fabricación y notable gama de coloración.

El uso de un plástico depende esencialmente de sus propiedades particulares y el diseño de sus partes. Las resinas sintéticas son la principal fuente del plástico seguidas por los derivados de celulosa. Todos los materiales plásticos de construcción tienen sus limitaciones pero seleccionados debidamente se pueden emplear con el mismo grado de confianza.

Historia del plástico

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos, cuando se ofrecieron 10.000 dólares a quien produjera un sustituto del marfil (cuyas reservas se agotaban) para la fabricación de bolas de billar. Ganó el premio John Hyatt, quien inventó un tipo de plástico al que llamó celuloide.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica. Sin el celuloide no hubiera podido iniciarse la industria cinematográfica a fines del siglo XIX. El celuloide puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplástico. En 1907 Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico calificado como termo fijo o termoestable: plásticos que puede ser fundidos y moldeados mientras están calientes, pero que no pueden ser ablandados por el calor y moldeados de nuevo una vez que han fraguado. La baquelita es aislante y resistente al agua, a los ácidos y al calor moderado. Debido a estas características se extendió rápidamente a numerosos objetos de uso doméstico y componentes eléctricos de uso general.

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear

polímeros. En la década del 30, químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que llamaron polietileno (PE). Hacia los años 50 aparece el polipropileno (PP).

Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.

Otro de los plásticos desarrollados en los años 30 en Alemania fue el poli estireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos, potes y hueveras. El poli estireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico.








También en los años 30 se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa DuPont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametildiamina y ácido adípico podían formar un polímero que bombeado a través de agujeros y estirados podían formar hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán. En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

CÓMO SE RECICLA EL PLÁSTICO

Para reciclar plástico hay que estar atentos al código SPI

Los llamados materiales plásticos corresponden en realidad a un gran número de productos muy diferentes, tanto por sus materias primas como por sus procesos de fabricación y usos. Por ello, para facilitar la identificación de cada polímero, y también para ayudar a su clasificación para poder implementar sistemas de reciclado, se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con facilidad de que material específicamente está hecho un objeto de plástico.- El Proceso de reciclado y el producto que se obtenga dependerá del tipo de plástico que se recicle.

Tabla 1. de Identificación de Materiales plásticos y sus usos mas comunes

Código	Siglas	Nombre	Usos
	PET	Tereftalato de Polietileno	Envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia, medicamentos. etc.
	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad	Envases de leche, detergentes, champú, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, etc.
	PVC	Polo cloruro de vinilo	Tuberías de agua, desagües, aceites, mangueras, cables, símil cuero, usos médicos como catéteres, bolsas de sangre, etc.
	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad	Bolsas para residuos, usos agrícolas, etc.
	PP	Polipropileno	Envases de alimentos, industria automotriz, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, films para protección de alimentos, pañales desechables, etc.
	PS	Poli estireno	Envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos, etc.
	Otros	Resinas epoxídicas Resinas Fenólicas Resinas Amídicas Poliuretano	Adhesivos e industria plástica. Industria de la madera y la carpintería. Elementos moldeados como enchufes, asas de recipientes, etc. Espuma de colchones, rellenos de tapicería, etc.

PEAD: Es un polímero obtenido del etileno en cadenas con moléculas bastantes juntas. Es un plástico incoloro, inodoro, no toxico, fuerte y resistente a golpes y productos químicos. Su temperatura de ablandamiento es de 120° C. Se utiliza para fabricar envases de distintos tipos de fontanería, tuberías flexibles, prendas textiles, contenedores de basura, papeles, etc... Todos ellos son productos de gran resistencia y no atacables por los agentes químicos.

¿Qué son los polímeros?

La materia esta formada por moléculas que pueden ser de tamaño normal o

moléculas gigantes llamadas polímeros. Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones. Algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales.

Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes.

Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas. Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. Las fuerzas de atracción intermoleculares dependen de la composición química del polímero y pueden ser de varias clases.













El PEAD, polietileno de alta densidad, o HDPE (High density polyethylene), se utiliza también para bolsas (grandes almacenes, mercados...) también gracias a su resistencia al impacto se utiliza para cajas de botellas, de frutas, pescado. Tuberías, juguetes, cascos de seguridad laboral.

Gracias a su estructura lineal sirve para cuerdas y redes (estacas de barcos y redes de pesca), lonas para hamacas. La resistencia térmica permite usarlo para envases que deban ser esterilizados en autoclave (leche, sueros...) Debido a su gran facilidad de extrusión para filmes, los polietilenos son muy utilizados para recubrimientos de otros materiales, papel, cartón, aluminio...y para embalajes (fundas de plástico)

¿Qué se hace con plástico reciclado?

Como dijimos anteriormente, hay distintos tipos de plásticos. Estos materiales, al ser reciclados, permiten fabricar distintos productos. Para que te des una idea, a continuación te mostramos un cuadro, con los distintos tipos de plástico, donde están presentes y que materiales pueden fabricarse a través de su reciclado

Tabla 2. Usos del plástico postconsumo

	USOS	RECICLADO
 PET	Envases de gaseosa, agua mineral, jugos, aceite comestible, etc.	 Filamento para alfombras, vestimenta.
 PEAD	Envases de leche, detergentes, champú, baldes, etc.	 Otros envases
 PVC	Tuberías de agua, desagües, mangueras, cables, etc.	 Suelas de zapatos, caños, etc.
 PEBD	Bolsas para residuos, películas industriales.	 Film para agricultura
 PP	Envase de alimentos, industria automotriz, etc.	 Tuberías, artículos para industria automotriz, etc.
 PS	Envases de alimentos congelados, juguetes, etc.	 macetas, etc.

La madera plástica comenzó a fabricarse en países centroeuropeos hace veinte años, se caracteriza por ser un material reciclado y reciclable. En el mercado existen productos que según sus características proceden de material reciclado al 100 %.

Este material presenta las características básicas de la madera, siendo posible manejarlo y trabajarlo igual que la madera, pero además, no necesita ningún tipo de mantenimiento, resiste a la humedad, al contacto con el suelo, a la acción del sol y a las inclemencias climatológicas sin precisar barnices ni protecciones exteriores y sin pudrirse, no está sometido al ataque de insectos ni hongos, no

necesita pintarse ya que se presenta en múltiples colores, no combustionan por su alta resistencia al fuego directo, resistentes al impacto por ser elaborados en polipropileno de alto impacto, son mas resistentes que la madera, pesan menos que el concreto y la madera facilitando el transporte y la instalación, no se rompen ni se astillan por su flexibilidad no requieren de cemento y toleran grapas, puntillas y tornillos, valorizan la propiedad por su presentación y acabado..

La madera plástica es un material de los denominados “ecológicos” ya que, por un lado ayuda en el proceso de conservación de la naturaleza al sustituir en muchas aplicaciones a la madera natural y, por otro esta fabricado a partir de residuos de envases que, de otra forma acabarían depositados en cualquier vertederos de residuos, o incinerados, ahorrando materias primas vírgenes, energía y la correspondiente contaminación.

RESIDUOS SÓLIDOS DUITAMA:

Dadas las diferencias que han existido en los estudios anteriores sobre producción y caracterización de residuos, se llevó a cabo en la ciudad el estudio PGIRS.

De los resultados obtenidos, se puede establecer que en el sector residencial se producen del total de residuos el 68.17% de residuos orgánicos y el resto es decir el 31,83% de residuos inorgánicos, de los cuales el 19,14%, son aprovechables y manejables.

En cuanto al sector comercial, la relación es contraria, teniendo tan solo el 38.79% de residuos orgánicos y el 61,21% de residuos inorgánicos, con un potencial de aprovechamiento del 52.12%.

En el sector industrial los residuos orgánicos, representan el 12% y los inorgánicos el 88%, para un 41% de aprovechables.

En total, los residuos orgánicos producidos en el municipio de Duitama, representan el 61.64% y los inorgánicos el 38.36%, con posibilidad de aprovechamiento del 25.69%.

Cabe destacar que en residuos inorgánicos, la mayor producción está en los residuos plásticos con un 9.25%, seguido de toallas y papel higiénico con un 8.79%, los residuos de papel con un 4.95%. Situación concordante con la actividad comercial del municipio. (FUENTE, PGIRS, DUITAMA, 2004)

De la información obtenida en campo, se pudo determinar que los residuos recolectados en toneladas al mes corresponden a 1,031.41 toneladas por mes

(RSR), sin contar con los residuos especiales, valor muy similar al registrado por la ESDU en para el año 2003 que fue de 1,161,360. Kilogramos.

Tabla 3. Caracterización de residuos

Caracterización de residuos

CONCEPTO	E1	E2	E3	E4	E5	total	%	CIAL	%	INDUST	%	INSTIT	%	PESO TOTAL	PORCENTAJE EN PESO %
MATERIAL ORGANICO	182	902.00	534.50	163.50	67.50	1849.50	68.17	156.50	38.79	12.00	13.41	43.50	31.52	2061.50	61.64
Residuos de comida y Jardin	182	902	534.5	163.5	67.5	1849.5	68.17	156.5	38.79	12	13.41	43.5	31.52	2061.5	61.64
MATERIAL PARA RECICLAJE	57.10	202.50	185.51	53.84	20.50	519.45	19.14	210.30	52.12	41.00	45.81	88.50	64.13	859.25	25.69
Papel	4.1	19	30.5	9.05	6	68.65	2.53	55	13.63	13.5	15.08	28.5	20.65	165.65	4.95
Carton	5	28.5	22.5	6.52	2	64.52	2.38	38	9.42	8.5	9.50	12.5	9.06	123.52	3.69
Plastico	19.5	84.5	74.5	24.5	6.5	209.5	7.72	69.3	17.17	5.5	6.15	25	18.12	309.3	9.25
Vidrio	4	18	19	8	3	52	1.92	25.3	6.27	4	4.47	20.5	14.86	101.8	3.04
Productos Metalicos	3.5	3	5.5	3.25	1	16.25	0.60	6.7	1.66	4	4.47	1	0.72	27.95	0.84
tarros - botella pet	3.5	21.5	19	0.5	1	45.5	1.68	4	0.99	0	0.00	0	0.00	49.5	1.48
Textiles	16.5	24.5	14	2	1	58	2.14	6	1.49	3.5	3.91	1	0.72	68.5	2.05
Madera	1	3.5	0.505	0.02	0	5.025	0.19	6	1.49	2	2.23	0	0.00	13.025	0.39
OTROS MATERIALES	35.15	19.00	5.50	0.64	1.00	61.29	2.26	6.50	1.61	35.00	39.11	0.00	0.00	102.79	3.07
Caucho	0.5	9.5	1.002	0.14	0	11.142	0.41	2.5	0.62	9	10.06	0	0.00	22.642	0.68
Productos Ceramicos (cenizas, rocas, escombros)	33.65	9.5	4	0.5	1	48.65	1.79	1.5	0.37	22	24.58	0	0.00	72.15	2.16
Huesos	1	0	0.5	0	0	1.5	0.06	2.5	0.62	4	4.47	0	0.00	8	0.24
MATERIAL NO APROVECHABLE	38.15	119.51	97.01	16.82	7.50	278.98	10.28	30.20	7.48	1.50	1.68	6.00	4.35	316.68	9.47
Tohallas Higienicas - Pañales- Papel Higiénico	36	116	94	16	6.5	268.5	9.90	19.5	4.83	1	1.12	5	3.62	294	8.79
Algodones	0	0	0	0.005	0	0.005	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.005	0.00
Otros - icopor	2.15	3.5	3.005	0.81	1	10.465	0.39	3	0.74	0.5	0.56	1	0.72	14.965	0.45
pelo	0	0.01	0	0	0	0.01	0.00	7.7	1.91	0	0.00	0	0.00	7.71	0.23
RESIDUOS ESPECIALES	0.5	3	0	0.5	0	4	0.15	0	0	0	0	0	0	4	0.12
Quirurgicos	0	3	0	0.5	0	3.5	0.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.5	0.10
Pilas	0.5	0	0	0	0	0.5	0.02	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.5	0.01
TOTALES	312.9	1246	822.512	235.3	96.5	2713.22	100	403.5	100	89.5	100	138	100	3344.217	100

Fuente: Caracterización realizada den pruebas de campo por el Consultor del 30 de agosto al 13 de septiembre de 2004

Tabla 4. Cantidad de residuos recolectados en el municipio de Duitama.

Cantidad de residuos recolectados en el municipio de Duitama			
Tipo de edificación	No. Usuarios	Producción Kgs/usuario /mes	Producción total
Residencial	19.892.0	48.4	963.331.9
Estrato 1	2.038.0	46.4	94.563.2
Estrato 2	7.659.0	49.3	377.588.7
Estrato 3	7.564.0	44.6	337.354.4
Estrato 4	2.347.0	59.6	139.881.2
Estrato 5	284.0	49.1	13.944.4
Estrato 6	-	-	-
No residencial	1.802.0	37.8	68.074.7
Comercial	1.681.0	29.0	48.749.0
Industriales	18.0	117.4	2.113.2
Institucional	51.0	337.5	17.212.5
Especiales	52.0	-	-
TOTAL RSR	21.642.0	47.7	1.031.406.6

Fuente: Pruebas de campo Consultor PGIRS

No se tuvieron en cuenta los residuos especiales

Según la información presentada por la ESDU, para el año 2003, la cantidad de residuos recolectados es de 1,131.37 toneladas por mes, que incluyen además el servicio especial.

Es decir que la cantidad de residuos recolectados al mes asciende a un promedio de 1,081 toneladas por mes.

4.3 USOS DEL PRODUCTO.

La madera plástica elaborada en Duitama podrá ser utilizada para:

- ♣ Pisos de furgones refrigerados y camionetas.
- ♣ Fabricación de carrocerías para tracto mulas.
- ♣ Además, en construcción y carpintería, ganadería, porcicultura, floricultura, piscicultura, muebles para exteriores, jardines y terrazas.

4.4 OTROS ELEMENTOS DEL PRODUCTO

La marca que llevara el producto será:

PLASTIECOL

El producto será de muy buena calidad y tendrá todas las características necesarias para una buena acogida en el mercado de la región, además cumplirá con las normas mercantiles vigentes en el país.

4.5 PRODUCTOS SUSTITUTOS Y/O COMPLEMENTARIOS:

Como producto sustituto se podrá tener en cuenta únicamente la madera natural y el hierro.

4.6 EL USUARIO O CONSUMIDOR:

Los usuarios de este producto, serán todas las pequeñas, medianas y grandes industrias de carrocerías, por la dificultad en estos momentos de conseguir madera natural apropiada para la industria, gracias a que este producto les presta más resistencia, mejor manejo y mayor duración que la madera natural.

4.7 DELIMITACION Y DESCRIPCION DEL MERCADO.

4.7.1 Delimitación del área geográfica:

El mercado a cubrir es la zona central del departamento de Boyacá, pero inicialmente el mercado estará localizado en la ciudad de Duitama. Por que esta ciudad se caracteriza por su dinamismo económico, la existencia de buena infraestructura vial, servicios bancarios, transporte y salud.

4.7.2 Descripción de condiciones de infraestructura.

Dentro de la región se encuentra gran cantidad de empresas fabricantes de carrocerías que están dispuestas a adquirir el producto, las cuales se tendrán como referencia para nuestra empresa.

Plastiecol contará con buen stock de mercancía porque cuenta con amplia planta física, además se cuenta con varias y buenas vías de comunicación para facilitar el transporte y comercialización del producto.

4.7.3 Identificación y análisis de variables específicas de influencia en el Proyecto.

Las variables son amplias teniendo en cuenta que la fabricación de madera plástica influirá directamente en los aspectos tecnológicos, político-legales y principalmente en el aspecto económico, social, y ecológico tanto de la ciudad de Duitama como del departamento en general.

4.7.4 Descripción de las características de la población.

NIVEL EDUCATIVO

Se estima que su población tiene un nivel educativo conformado por un 85% de Nivel Básico, un 13% de Nivel Superior y un 2% sin Escolaridad. La población en edad escolar entre los 5 y los 17 años para el año 2003 se proyectó en 35.374, de los cuales 17.089 son hombres y 18.285 son mujeres.

Para el año 2003 el total de estudiantes ascendió a 28.885 equivalente al 82% del total de la población estudiantil, en el sector oficial es de 23.438 y en el sector privado 5.447. La población por atender se estima en un 18% es decir 6.489 nuevos alumnos que faltan por atender.

INSTITUCIONES

Con la expedición de la Ley 715 del 2001 el Municipio de Duitama ajustó los planteles oficiales a Instituciones Educativas o Centros Educativos dando lugar a fusiones y/o asociaciones entre planteles. Dicho proceso paso de tener más de 40 instituciones oficiales en el 2002, a 8 Instituciones Educativas en el sector urbano, 3 Instituciones Educativas en el sector rural, 4 Centros de Educación Rural y 1 Institución Oficial dependiente de la UPTC. En el sector privado existen 69 Instituciones que ofrecen preescolar, básica primaria y media.

En Duitama, funcionan 16 Centros Educativos de carácter oficial que ofrecen preescolar y la primaria completa, exceptuando el Colegio "SALESIANO" que ofrece desde el grado primero pero mantiene el nivel de preescolar mediante Convenio con el Colegio Sagrados Corazones Genios 3.000.

Duitama posee una planta docente de alta calidad debido a su preparación profesional en pre y postgrado en todas las áreas. El 99.5% de los docentes son licenciados en las diferentes áreas. El 80% de los docentes tienen estudios de especialización y el 25% posee estudios de Maestría.

En relación con la EDUCACION SUPERIOR funcionan en esta ciudad las siguientes UNIVERSIDADES: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

– UPTC, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Universidad Santo Tomás, Universidad Antonio Nariño y Universidad de Pamplona.

La cobertura escolar para el año 2004 corresponde a 22.479 alumnos en el sector oficial y 5.447 en el sector privado.

Colegios privados como “SAN JOSE DE CALASANZ”, “SINDICATO ACERIAS BELENCITO”, Colegio BASICO LA PRESENTACIÓN (antes Liceo Nuestra Señora “LA PRESENTACION”), Colegio “JESUS EUCARISTIA”, Colegio “SOPRINELLO”, Colegio “DOMINGO SAVIO”, Colegio “SAN LUIS GONZAGA”, ofrecen buenas y adecuadas instalaciones físicas que mantienen unos niveles de cobertura óptimos. La situación económica ha hecho decrecer la matrícula en esos establecimientos.

Los colegios: Pedagógico Los Álamos, Los Andes, San Pedro Claver, Lunita Azul, Sueños Mágicos, Británico Liverpool, San Francisco de Asís, Ana María, Pequeños Diablillos, Mi Mundo Feliz, Kinder Pax, Barquito Encantado, San Nicolás, Cunita Encantada, El Oso Meloso y otras, son instituciones que manejan un índice de cobertura muy bajo con la dificultad que sus espacios físicos son reducidos y en ocasiones inadecuados.

Los Preescolares Sagrados Corazones Genios 3.000, Divino Niño, Expresiones, Castel-Lú, San Bartolomé, Jesús Maestro y otras, son instituciones que ofrecen mejores posibilidades físicas. Con mayor dotación y buena dirección tienen posibilidades de ampliación de cobertura.

La capacidad física de las aulas en nuestro municipio para el 98% de los establecimientos educativos, es muy limitada y precaria. Según parámetros del Ministerio de Educación Nacional, serie de normas técnicas NTC, la capacidad de las aulas esta para albergar entre 25 y 30 estudiantes.

4.7.5 Definición de estrategias de la población.

La estrategia de población para este proyecto es una definición de generalización ya que el potencial del producto son las industrias carrocerías que utilicen la madera plástica, gracias a los bajos costos de adquisición en comparación con las otras ciudades productoras.

APLICACIÓN Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A FABRICANTES DE CARROCERÍAS

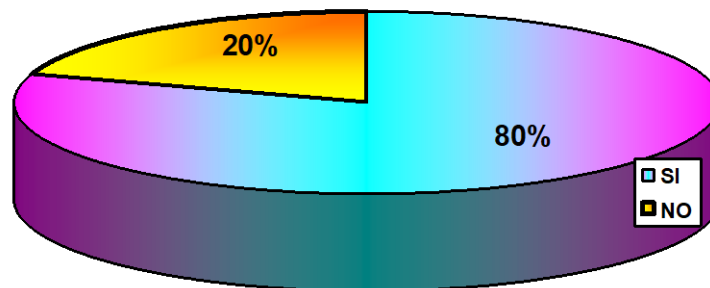
Tabla 5. Encuesta pregunta uno

1. SABÍA USTED QUE LOS DESHECHOS PLÁSTICOS SON UTILIZADOS EN RECICLAJE PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA PLÁSTICA Y QUE PUEDEN SER UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTALES	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 1. Grafica Pregunta uno encuesta.



FUENTE: Autores del proyecto

Un 80% de los encuestados conocen el producto, un 20% aún desconocen la existencia de este producto.

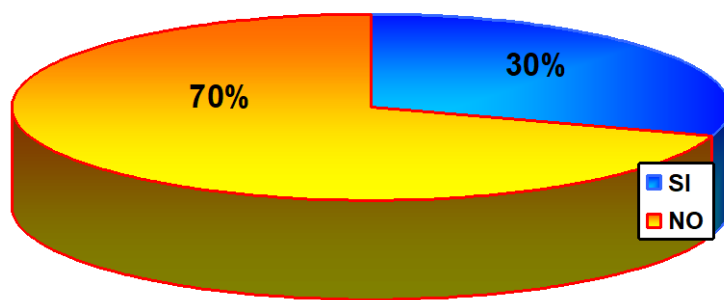
Tabla 6. Encuesta pregunta dos

2. LA HA UTILIZADO EN SU INDUSTRIA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	30%
NO	7	70%
TOTALES	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 2. Grafica Pregunta dos Encuesta.



FUENTE: Autores del proyecto

De los que conocen el producto un 30% han utilizado madera plástica en la industria carrocería, un 70% no lo han utilizado. Los que han usado el producto conocen sus ventajas y es un mercado potencial, a los que no la han utilizado son clientes que hay que demostrarles las propiedades y ventajas y lograr que se conviertan en clientes del proyecto.

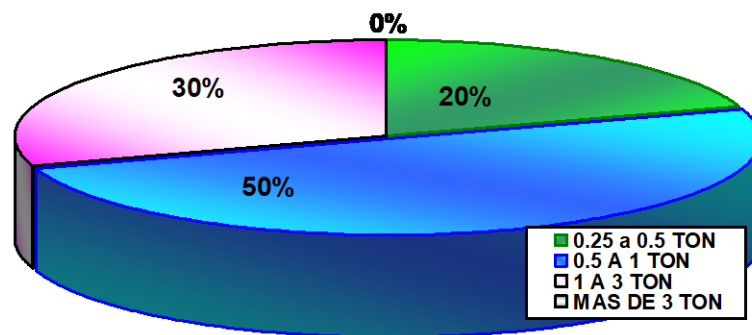
Tabla 7. Encuesta pregunta tres

3 APROXIMADAMENTE CUANTA MADERA PLÁSTICA ESTARIA DISPUESTO A ADQUIRIR?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ENTRE 0.25 A 0.5 TONELADAS	2	20%
ENTRE 0.5 A 1 TONELADA	5	50%
ENTRE 1 Y 3 TONELADAS	3	30%
MAS DE 3 TONELADAS	0	0%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 3. Grafica Pregunta tres Encuesta.



FUENTE: Autores del proyecto

Un 50% de las empresas solamente utilizan de 0.5 a una tonelada mensual de madera plástica, un 30% de una a tres así como un 20% de 0.25 a 0.5 toneladas al mes.

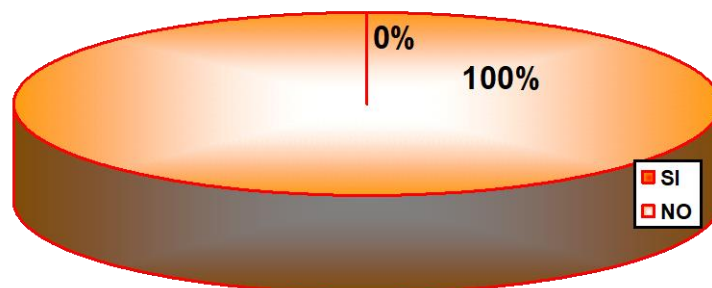
Tabla 8. Encuesta pregunta cuatro

4¿ EN LA ACTUALIDAD UTILIZA MADERA PLASTICA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	10	100%
TOTALES	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 4. Grafica pregunta cuatro



FUENTE: Autores del proyecto

Los actuales empresarios que trabajan la madera plástica no están satisfechos con los actuales proveedores, entre otras razones encontradas están los altos costos del transporte, debido a que se trae de Bogotá, Dos Quebradas (Risaralda) y Cartago (Valle), los volúmenes solicitados no están siempre disponibles por los proveedores y en algunos casos la calidad y presentación no han sido las mejores.

Pregunta para los que han usado la madera plástica

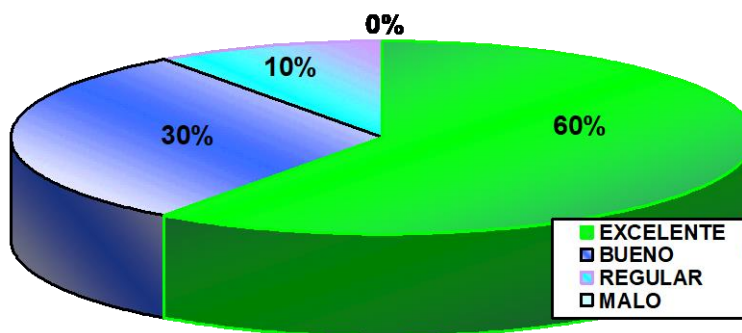
Tabla 9. Encuesta pregunta cinco

5. COMO CATALOGA EL PRODUCTO?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EXCELENTE	6	60%
BUENO	3	30%
REGULAR	1	10%
MALO	0	0%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 5. Grafica pregunta cinco.



FUENTE: Autores del proyecto

De las empresas carroceras que han utilizado madera plástica, un 60% la consideran un producto excelente, un 30% bueno y un 10% regular.

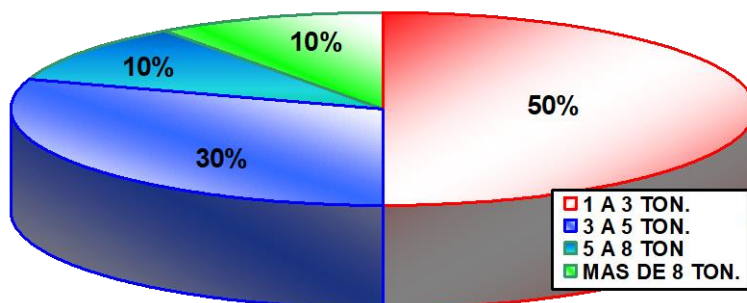
Tabla 10. Encuesta pregunta seis

6. APROXIMADAMENTE CUANTA MADERA COMÚN UTILIZA POR MES?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 A 3 TONELADAS	5	50%
3 A 5 TONELADAS	3	30%
5 A 8 TONELADAS	1	10%
MAS DE 8 TONELADAS	1	10%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 6. Grafica pregunta seis.



FUENTE: Autores del proyecto

Un 50% consume de 1 a 3 toneladas de madera natural al mes, un 30% consume de 3 a 5 toneladas al mes, el 10% consumen de 5 a 8 toneladas y más de 8 toneladas un 10% al mes. El consumo de madera depende de la cantidad de trailers ensamblados por las empresas, pero este es el promedio general.

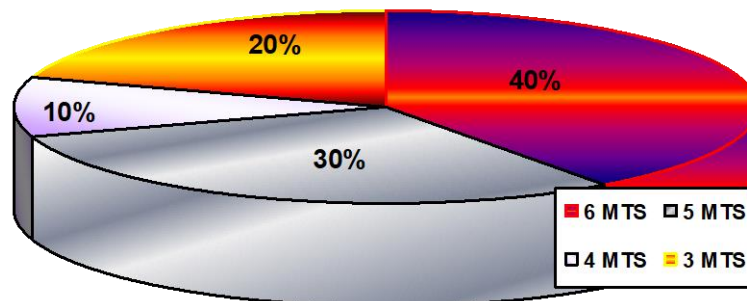
Tabla 11. Encuesta pregunta siete

7. DE QUE MEDIDAS SOLICITAN USTED LA MADERA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6 METROS	4	40%
5 METROS	3	30%
4 METROS	1	10%
3 METROS	2	20%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 7. Grafica pregunta siete.



FUENTE: Autores del proyecto

La madera la utilizan en presentación de 6 metros de larga un 40%, el 30% la piden de 5 metros, el 20% de 3 metros y un 10% la solicitan de 4 metros.

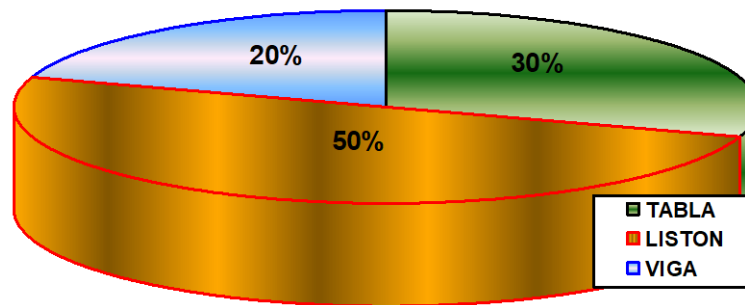
Tabla 12. Encuesta pregunta ocho.

8. EN QUE PRESENTACIÓN LA UTILIZA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TABLA	3	30%
LISTÓN	5	50%
VIGA	2	20%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 8. Grafica pregunta ocho



FUENTE: Autores del proyecto

La madera es utilizada en un 50% en forma de listón, en un 30% en forma de tabla y en un 20% en viga

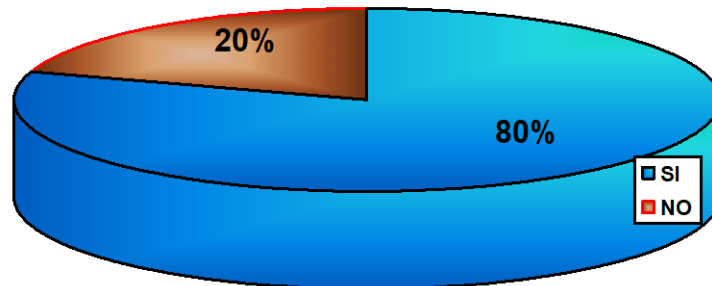
Tabla 13. Encuesta pregunta nueve.

9. CONOCIENDO QUE LAS VENTAJAS DE LA MADERA PLASTICA SON MAYORES QUE LA MADERA NATURAL, LA UTILIZARIA PARA SU INDUSTRIA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTALES	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 9. Grafica pregunta nueve.



FUENTE: Autores del proyecto

Un 80% de las empresas utilizarían la madera plástica, esto debido a que algunas empresas carroceras ya han utilizado la madera plástica, es decir conocen el producto y le tienen un buen concepto; un 20% no lo utilizarían, por desconocimiento o preferir la madera natural para sus procesos.

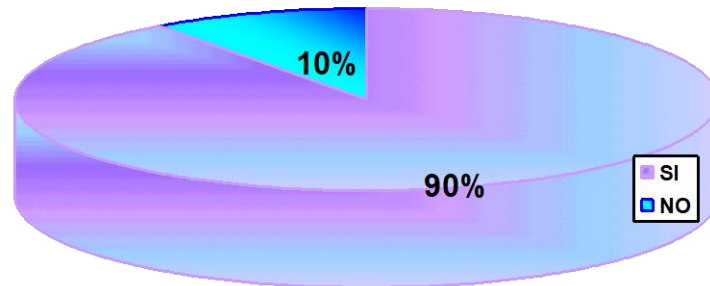
Tabla 14. Encuesta pregunta diez

10. EN DUITAMA SE ESTUDIA LA FACTIBILIDAD DE INSTALAR UNA EMPRESA DE MADERA PLÁSTICA, ESTARÍA DISPUESTO A COMPRARLE EL PRODUCTO A ESTA INDUSTRIA?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTALES	10	100%

FUENTE: Autores del proyecto

Figura 10. Grafica pregunta diez.



FUENTE: Autores del proyecto

Para el proyecto son favorables las perspectivas de mercado, ya que un 90% de los industriales de carrocerías manifestaron su intención de comprarle la madera plástica a la nueva empresa objeto de este proyecto.

4.8 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO

Inicialmente nuestros clientes potenciales serán los carroceros de la ciudad de Duitama y sus alrededores, con proyección de ampliar el mercado del producto a todo el departamento, teniendo en cuenta el transporte pesado como factor principal de la economía regional y encuesta (Ver anexo 1) realizada en el medio.

4.8.1 Evolución histórica de la demanda

De registros de la Cámara de Comercio se tiene el número de empresas de carrocerías para trailer que se han creado en los últimos años, y se obtiene el promedio del consumo de madera para sus procesos productivos, y según las encuestas se obtiene un dato de la demanda histórica aproximada.

El consumo promedio de madera es 3,6 toneladas por mes por empresa, que equivalen a 43,2 toneladas al año por empresa. Debido a que las empresas no cuentan con datos históricos, se logro obtener un promedio de consumo de madera. Por medio de información de los propios fabricantes de trailers.

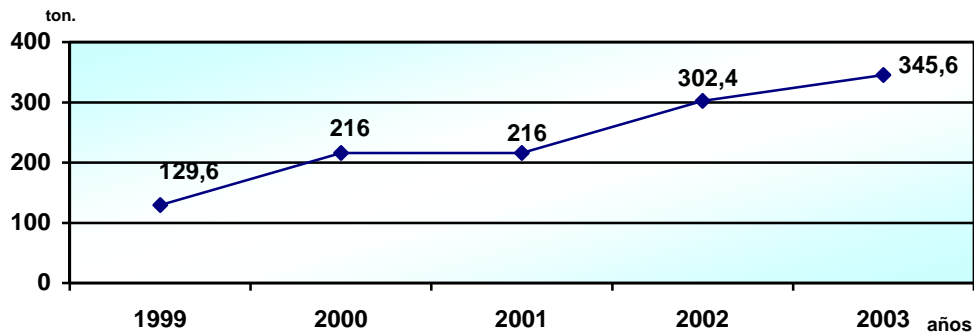
Del número de empresas de trailers, el 80% utilizarían madera plástica. Asumiendo este porcentaje como histórico del número de empresas según cada año se obtiene la demanda histórica.

Tabla 15. Calculo de la Demanda Histórica.

Cuadro. Cálculo de demanda histórica.

AÑO	N° EMPRESAS	PROMEDIO CONSUMO TONELADAS AÑO POR EMPRESA	DEMANDA HISTÓRICA (TONELADAS)
1999	3	43.20	129.60
2000	5	43.20	216.00
2001	5	43.20	216.00
2002	7	43.20	302.40
2003	8	43.20	345.60

Figura 11. Gráfica Demanda histórica.



4.8.2 Análisis de la demanda actual.

La demanda actual se calcula con los resultados de la encuesta.

El consumo promedio de madera actualmente es de 43.20 toneladas anual por empresa, como hoy día existen 10 industrias de esta naturaleza. Multiplicando el número de empresas por el promedio de consumo se tiene la demanda actual:

$$43.20 \times 10 = 432 \text{ toneladas al año.}$$

4.8.3 Pronostico de la demanda futura.

Conociendo la demanda histórica, la cual se asemeja a una ecuación de línea recta, se aplica el método de regresión lineal.

Tabla 16. Datos de regresión lineal.

Cuadro. Datos de regresión lineal.

año	x	y	X²	x*y	y²
1999	5	129.6	25	648	16796.16
2000	3	216	9	648	46656
2001	1	216	1	216	46656
2002	1	302.4	1	302.4	91445.76
2003	3	345.6	9	1036.8	119439.4
2004	5	338.8	25	1694	114785.4
totales	0	1548.4	70	1521.2	435778.7

Aplicando las fórmulas para hallar a y b.

$$b = \frac{\sum(x * y) - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum(x^2) - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Reemplazando se obtiene:

$$b = 21,7314$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Reemplazando se obtiene:

$$a = 258,067$$

Se halla el coeficiente de correlación con la fórmula:

$$R = bS_x/S_y$$

Hay que hallar S_x , S_y

$$S_x = \sqrt{\sum x^2 / n - (\sum x / n)^2}$$

$$S_x = \sqrt{70/6 - 0}$$

$$S_x = \sqrt{11.666}$$

$$S_x = 3,4156$$

$$S_y = \sqrt{\sum y^2 / n - (\sum y / n)^2}$$

$$S_y = \sqrt{435778,7/6 - (1548,4/6)^2}$$

$$S_y = \sqrt{72629,7867 - 66598,40}$$

$$S_y = \sqrt{6031,3822}$$

$$S_y = 77,6619$$

$$R = 21,7314 * 3,4156 / 77,6619$$

$$R = 0.9557$$

El coeficiente de correlación es de 0.9557

Reemplazando en la ecuación lineal se obtiene la proyección de la demanda para los siguientes años.

Para el 2005

$$Y(05) = a+bx$$

$$Y(05) = 258,067+21,7314(7)$$

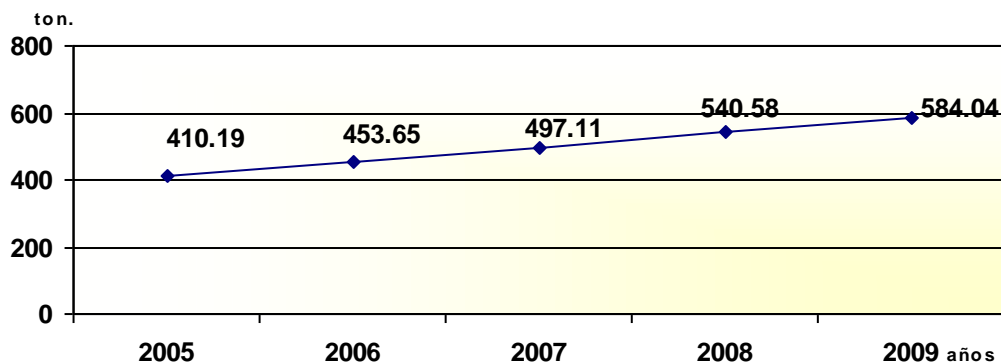
$$Y(5) = 410,19 \text{ toneladas}$$

Aplicando la ecuación lineal para cada año proyectado resulta el cuadro de demanda proyectadas.

Tabla 17. Cuadro demanda futura

AÑO	TON
2005	75
2006	83
2007	91
2008	100
2009	110

Figura 12. Gráfico Demanda futura.



4.9 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA DEL PRODUCTO

4.9.1 Evolución Histórica de la Oferta:

Con los resultados que se obtuvieron con el estudio de mercado se determinó en el departamento de Boyacá no han existido fábricas de madera plástica.

4.9.2 Análisis de la oferta actual

Se pudo determinar que en el último año la poca cantidad de madera plástica que ha habido en la región a sido traída de otras ciudades como: Bogotá, Dos Quebradas (Risaralda), por lo cual a tenido muy poca acogida, debido a los altos costos de adquisición como lo es el transporte, el flete, los peajes. etc.....

4.9.3 Análisis de la Oferta Futura

Mediante el estudio que se realiza se pudo establecer que para un corto plazo no hay posibilidades de la creación de otra empresa productora de madera plástica en el Departamento de Boyacá.

4.10 DETERMINACION DEL TIPO DE DEMANDA EXISTENTE EN EL MERCADO

El tipo de demanda es insatisfecha, indicando que es posible la ejecución del proyecto, montando una unidad productiva que supla esa demanda con un determinado porcentaje de participación.

4.11 ANALISIS DE PRECIOS

4.11.1 Evolución histórica de los precios

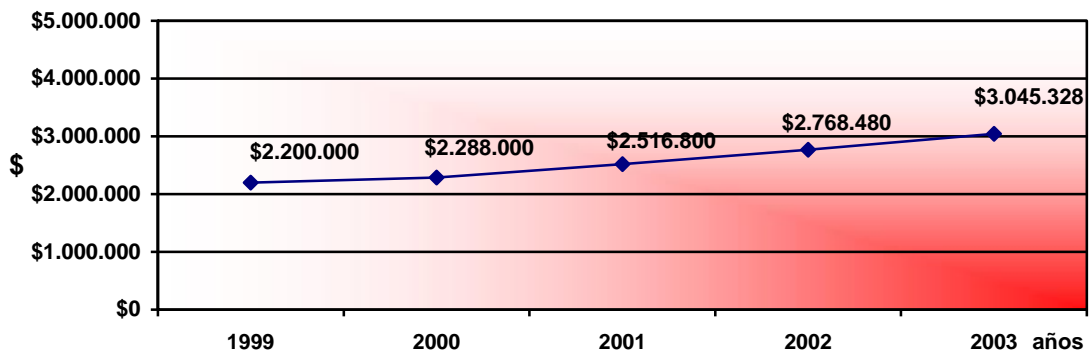
Los precios del producto han venido aumentando porque es un producto que ha tenido acogida y debido a que se compra en otros departamentos los fletes y otros costos hacen que el precio haya subido en promedio un 15% en los últimos años.

Precios Históricos. El precio por tonelada en el año 1999 era de \$2.200.000, al año siguiente subió solo un 4%, pero a partir de ese año el producto tomo importancia y el precio subió en promedio un 10% en los últimos años.

Tabla 18. Cuadro precios históricos

AÑO	PRECIO
1999	\$2,200,000
2000	\$2,288,000
2001	\$2,516,800
2002	\$2,768,480
2003	\$3,045,328

Figura 13. Gráfica Precios históricos.



4.12 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO.

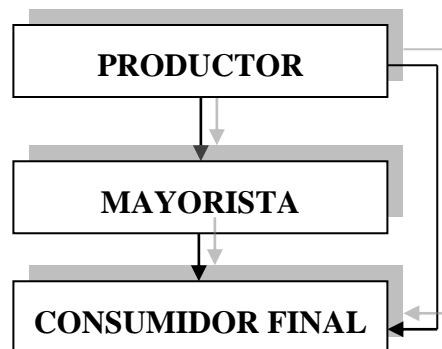
El producto se comercializará directamente por la fábrica a las empresas carroceras, se hará mediante pedidos y al por mayor.

También se tiene la opción que existan mayoristas, como ferreterías, almacenes de plásticos, almacenes de repuestos u otras comercializadoras, que compren el producto y lo comercialicen al consumidor final, es una opción que se tiene en cuenta para aumentar la cobertura y dar a conocer mas el producto. Para este tipo de comprador se manejará precios especiales o con descuentos con el fin de que el precio no afecte la demanda del producto.

Se tendrá mercado a nivel nacional, vendiéndose también a ciudades como Bogotá, Tunja, Bucaramanga, Villavicencio, Cúcuta entre otras. El producto se venderá debidamente empacado, etiquetado y con las especificaciones técnicas de su manejo. Se dará una garantía de un año siempre y cuando se le de una utilización adecuada.

El canal de comercialización será sencillo, del productor puede pasar directamente al comprador final o al intermediario o mayorista quien lo venderá al consumidor final con un margen de utilidad que no afecte el precio promedio del producto.

Figura 14. Grafico canal de comercialización



4.12.1 Distribución del producto.

La distribución se puede hacer en camiones y tractocamiones según el peso del pedido y el origen. Este flete es pagado por el comprador.

Cuando se vende a empresas carroceras de Duitama, la distribución no presenta mayores problemas ya que la localización entre empresas es muy cercana.

Para pedidos a otras ciudades, se empacará y embalará el producto en cajas de madera, el producto se forrará en plástico y se marcará debidamente. Los compradores se comprometen a contratar los servicios de transporte que más garantías les ofrezcan para evitar inconvenientes o problemas en caso de accidente, daño o robo.

4.12.2 Promoción y publicidad.

Como es un proyecto nuevo en la ciudad de Duitama, se requiere de una campaña publicitaria muy bien montada, especialmente dirigida a las empresas carroceras de la ciudad.

Para tal fin, se elaborará portafolios con fotos adjuntando especificaciones técnicas del producto, resaltando las ventajas del mismo, comparando alternativas y manejando precios. Se harán muestras pequeñas como souvenirs o llaveros del material plástico con que se hace el producto.

Se darán descuentos especiales para compradores mayoristas, como estrategia de

comercialización.

Una estrategia que tiene resultados positivos es el telemercadeo (publicidad telefónica), llamando a empresarios invitándolos a conocer el producto y la empresa; se elaborará una página Web, donde se puede encontrar toda la información del proceso, productos, ubicación, usos y demás aspectos necesarios para adquirir imagen y posicionamiento. Teniendo la página en Internet se utilizará el correo electrónico para enviar información a personas del medio industrial, profesional, universitario y empresarial.

La utilización de la radio, televisión y prensa no se descartan, se tiene previsto en costos de producción un rubro para estos aspectos. Se convocará empresarios, estudiantes de universidades, ingenieros y demás público interesado, a conocer la planta de producción, donde se dará una demostración comparando la madera natural con la plástica, en cuanto a versatilidad, resistencia y manejo; esto con el objeto de convencer aun mas a los potenciales compradores.

4.12.3 Venta.

La venta es un aspecto importante en una empresa. Esta se realizará mediante pedidos cuando los volúmenes solicitados no están disponibles en el almacén.

Para pedidos pequeños, menores a 200 kilos, se venderá de contado. Para pedidos mayores se dará crédito para facilitar al cliente el manejo de sus costos.

Se tendrá un espacio en la empresa, donde se exhibirá el producto, se tiene un vendedor, encargado de todo el proceso. Este se ubicará medio tiempo en el almacén y el otro medio haciendo gestión, publicidad, ventas y cobro de cartera a los diferentes clientes.

Como se explicó anteriormente, la venta puede ser directa al consumidor final o a intermediarios o mayoristas.

4.13 EL MERCADO DE INSUMOS.

Se utilizara como insumo principal el plástico reciclado postconsumo y productos Químicos: Se utiliza detergente, soda cáustica, antioxidantes, carbonato (o en su defecto sílice o asbesto) y colorantes

5. ESTUDIO TECNICO

5.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

De la demanda total 410.19 toneladas / año, este proyecto abarcará 75 toneladas, o sea el 18.3 % de la demanda insatisfecha.

Para definir el tamaño del proyecto (Plastiecol) según su capacidad de producción se estudian tres factores:

5.1.1 Capacidad instalada de producción:

De acuerdo a los recursos físicos que serán instalados para la empresa la capacidad instalada de Plastiecol será de:

$$8 \text{ horas / turno} \times 3 \text{ turnos / día} \times 7 \text{ días / semana} \times 4 \text{ semanas / mes}$$

$$= 672 \text{ horas / mes.}$$

5.1.2 Capacidad disponible de producción.

Los recursos humanos que se poseerán inicialmente para accionar los recursos físicos instalados trabajarán 2 turnos de 8 horas de lunes a sábado, de acuerdo a esto la capacidad disponible será:

$$16 \text{ horas / día} \times 6 \text{ días / semana} \times 4 \text{ semanas mes}$$

$$= 384 \text{ horas / mes}$$

5.1.3 Capacidad utilizable de producción

De la capacidad disponible se utilizarán 10 horas de mantenimiento preventivo, y se espera que entre capacitaciones y permisos no superen las 20 horas, entonces la capacidad utilizable será:

$$384 \text{ horas / mes} - 30 \text{ horas / mes}$$

$$= 350 \text{ horas / mes.}$$

De acuerdo a lo anterior el grado de aprovechamiento de la capacidad disponible será:

$$P = CU / CD$$

$$P = 352 \text{ horas mes} / 384 \text{ horas mes}$$

$$P = 0.92 \times 100$$

$$P = 92\%$$

5.2 DETERMINACION DEL TAMAÑO ÓPTIMO

De acuerdo al estudio de mercado Se determino para producir el primer año 75 toneladas con un incremento de un 10% para los años siguientes.

AÑO	TON	%
2005	75	10%
2006	83	10%
2007	91	10%
2008	100	10%
2009	110	10%

5.3 MACROLOCALIZACION:

Se realizo un análisis mediante valoración cuantitativa de los factores más relevantes para el proyecto, donde se tuvo en cuenta la posibilidad de ubicar la planta en las ciudades de Tunja, Duitama o Sogamoso.

Tabla 19. Macro localización.

FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	CIUDADES ALTERNATIVAS					
		DUITAMA		TUNJA		SOGAMOSO	
		CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA	CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA	CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA
Disponibilidad de insumos	0.3	9.0	2.7	7.0	2.1	8.0	2.4
ubicación con respecto a clientes	0.15	9.5	1.42	7.0	1.05	7.5	1.12
Servicios públicos	0.05	9.0	0.45	9.0	0.45	9.0	0.45
Disponibilidad mano de obra	0.1	10.0	1.0	10.0	1.0	10.0	1.0
Facilidades de transporte del producto	0.17	7.5	1.27	9.0	1.53	7.5	1.27
vías de comunicación	0.10	9.0	0.9	9.0	0.9	9.0	0.9
Aspectos tributarios	0.05	9.5	0.47	8.0	0.4	8.0	0.4
ubicación de inversionistas	0.08	10.0	0.8	3.0	0.24	6.0	0.48
TOTAL	1	-----	9.01	-----	7.6	-----	7.02

Fuente: Autores del proyecto.

Como se puede observar en la tabla anterior, la ciudad de Duitama es la mejor alternativa de ubicación para la nueva empresa, por ser centro industrial.

5.4 MICROLOCALIZACION

Se analizaron tres sitios posibles de instalación de la empresa, teniendo en cuenta la disminución de costos para la obtención de los insumos. En estos tres sitios hay locales que se ajustan a la necesidad del proyecto y que además están en perfectas condiciones, los cuales se cuantifican para establecer el lugar exacto.

Tabla 20. Micro localización.

FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	JUAN GRANDE		PROM. SOCIAL		CIUDADELA INDUSTRIAL	
		CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA	CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA	CALIF. ESCALA	CALIF. PONDERADA
facilidades de comunicación	0.07	5.0	0.35	8.0	0.56	5.0	0.35
terrenos disponibles	0.05	8.0	0.4	9.0	0.45	7.5	0.37
Adecuación de instalación	0.05	6.0	0.3	9.0	0.45	5.0	0.25
disponibilidad redes eléctricas	0.1	9.0	0.9	9.0	0.9	9.0	0.9
Impuestos	0.3	5.0	1.5	8.0	2.4	5.0	1.5
costos de Servicios	0.1	8.0	0.8	9.0	0.9	8.0	0.8
disponibilidad de agua	0.3	8.0	2.4	10.0	3	8.0	2.4
Vías de acceso	0.03	8.0	0.24	9.0	0.27	8.0	0.24
TOTAL	1	-----	6.89	-----	8.93	-----	6.81

Fuente: Autores del Proyecto.

El local ubicado en el sector Promoción Social en la calle 23 con carrera 31 es el mejor para la ubicación de la empresa por todas las características que muestra la tabla.

5.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Este proceso es de carácter industrial donde la materia prima, el plástico postconsumo sufre un proceso de transformación, a temperaturas de procesamiento por encima de los 200° C.

5.5.1 Especificación y descripción de insumos

- Plástico (PEAD, Polietileno de alta densidad). Este plástico es el recuperado de los residuos sólidos, por eso se dice que es post consumo, el cual se le hace una selección y clasificación por las personas recicladoras a los cuales se le comprara este producto o insumo.
- Productos Químicos: Se utiliza detergente, soda cáustica, antioxidantes, carbonato (o en su defecto sílice o asbesto) y colorantes.

5.5.2 Análisis del proceso productivo

- Recepción de materia Prima: Un operario es el encargado de recibir los proveedores o recicladores; además pesa y verifica si es el material requerido para el proceso.
- Trituración: Mediante una cinta transportadora, el plástico ingresa a la maquina en donde es triturado o granulado
- mediante acción de cuchillas de dos rotores; durante este paso el material experimenta una reducción de volumen entre un 80 y 90 %, adquiriendo la granulometría adecuada para el ingreso a la extrusora.
- Sistema de lavado: Se le realiza un lavado al material triturado con soda cáustica y detergente (el agua de lavado estará integrado por un sistema de circuito cerrado).
- Sistema de fortalecimiento: Luego de ser lavado el plástico, pasa a un tanque donde se le aplica carbonato, antioxidantes, estabilizadores de luz ultravioleta y colorantes los cuales ayudan a mejorar notablemente la calidad del producto final.
- Extrusión: Por medio de una cinta transportadora ingresa el plástico fortalecido el cual es comprimido mediante un tornillo que gira en el interior de una camisa cilíndrica calefaccionada mediante bandas calefactores eléctricos. El material se funde y adquiere una consistencia pastosa al llegar al extremo de la camisa donde se encuentra el cabezal con boquilla que alimenta un sistema formado por varios moldes.
- Sistema de enfriamiento: Este sistema rota de tal manera que cuando uno de los moldes esta en posición de llenado, otro se encuentra sumergido en la piscina de enfriamiento, y otro para la estación del producto mediante un

sistema hidráulico.

- Cepillado: En esta sección se le da el acabado o terminado al producto para ser almacenado.
- Almacenamiento: El producto es llevado a una bodega mientras es vendido.

5.5.3 Selección del Proceso Productivo

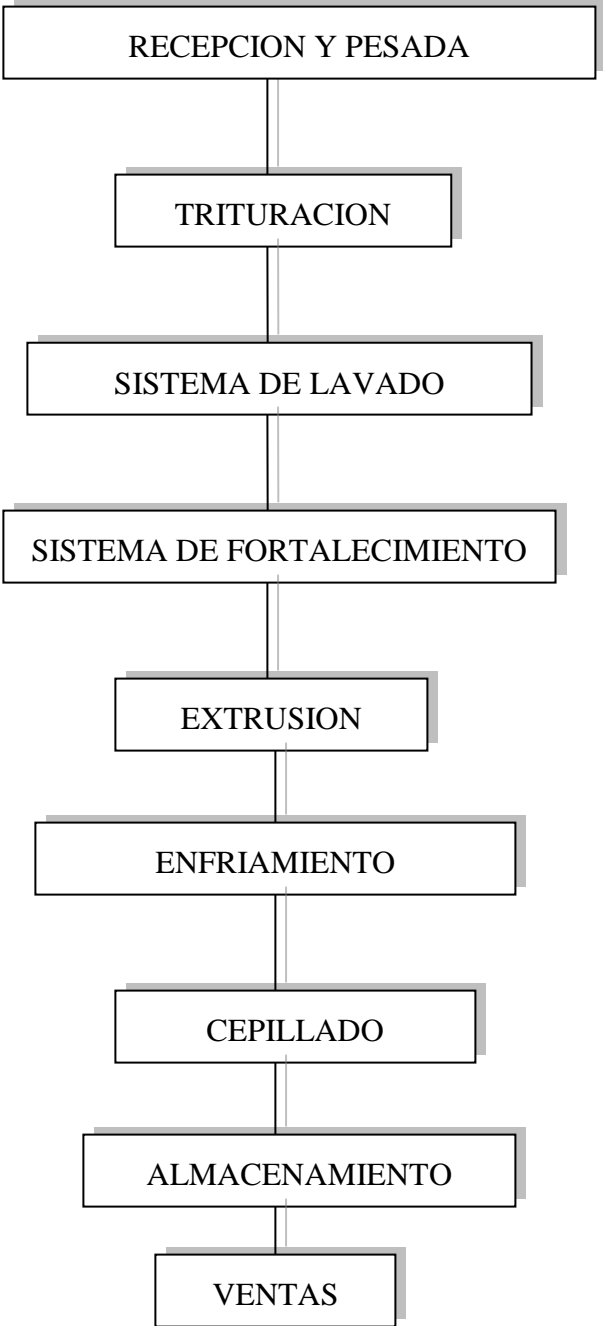
Se determinó un proceso productivo mecanizado intermitente ya que la producción esta dada de acuerdo a las necesidades del cliente, para abastecer inventarios y pedidos ya que cuenta con maquinaria y equipo que se adaptan al tamaño de la producción.

5.5.4 Descripción del Proceso Productivo

Cursograma analítico			Proceso.						
Diagrama núm 1	Hoja núm.1 de 2	resumen							
Objeto:	Actividad	Propuesta	Mejorada			Economía			
Actividad:	Operación	○							
	Transporte	⇨							
	Espera	□							
	Inspección	□							
	Almacenamiento	▽							
Metodo:	Distancia (m)								
Lugar:	Tiempo (hrs - hom)								
Operario(s):	Ficha núm:	Costo por cajón							
<i>Vease columna de observaciones.</i>		Mano de obra							
Compuesto por:	Fecha:	Material.							
Aprobado por:	Fecha:	Total.							
Descripción.	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo			Observaciones.		
Metodo: Propuesto	Kg	(m)	(min).	○	⇨	□	□	▽	
RECEPCION Y PESADA		0	30	○					
TRANSPORTE		4	5		⇨				
TRITURACION		0	60	○					
TRANSPORTE		3	5		⇨				
SISTEMA DE LAVADO		0	30	○					
TRANSPORTE		3	5		⇨				
SISTEMA DE FORTALECIMIENTO		0	45	○					
TRANSPORTE		3	5		⇨				
EXTRUSION		0	60	○					
ENFRIAMIENTO		0	20	○					
TRANSPORTE		6	5		⇨				
CEPILLADO		0	30	○					
TRANSPORTE		6	5		⇨				
ALMACENAMIENTO		0	0					▽	
VENTA		0	0						
TOTAL			25	305	7	6	5	1	2

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 21. Diagrama de procesos.



Fuente: Autores del Proyecto.

5.6 PROGRAMA DE PRODUCCION

Para el primer año y se ira aumentando en un 10% para los años siguientes como se observa a continuación:

AÑO	UNIDADES TON.	Capacidad Instalada Aprovechada
2005	75	10%
2006	83	10%
2007	91	10%
2008	100	10%
2009	110	10%

5.7 SELECCIÓN Y ESPECIFICACION DE EQUIPOS

- Trituradora o Molino 100Kg/H. Las características principales de una trituradora son su solidez y fiabilidad; esto se aplica a cada una de las partes de la máquina, de la tolva de carga a la unidad de trituración y de descarga.
- Tanque de lavado: Es elaborado en lámina de acero inoxidable el cual en la parte inferior cuenta con rodillo los cuales rotan para que se realice un óptimo lavado.
- Tanque de fortalecimiento: Fabricado en lámina de acero inoxidable de 2mm de espesor.
- Extrusionadora para 100 Kg./h: Fabricada en acero para soportar altas presiones ya que en el interior cuenta con un tornillo sin fin que comprime el plástico fundido, además cuenta con una torva de alimentación, un impulsor del tornillo, una sección de alimentación, una sección de compresión y una sección de dosificación.
- Piscina de enfriamiento: Debe contener agua en grados bajo cero.
- Cepilladura: es la misma utilizada para el terminado de la madera natural
- Cintas Transportadoras :Estas cintas fabricadas en caucho
- Bascula

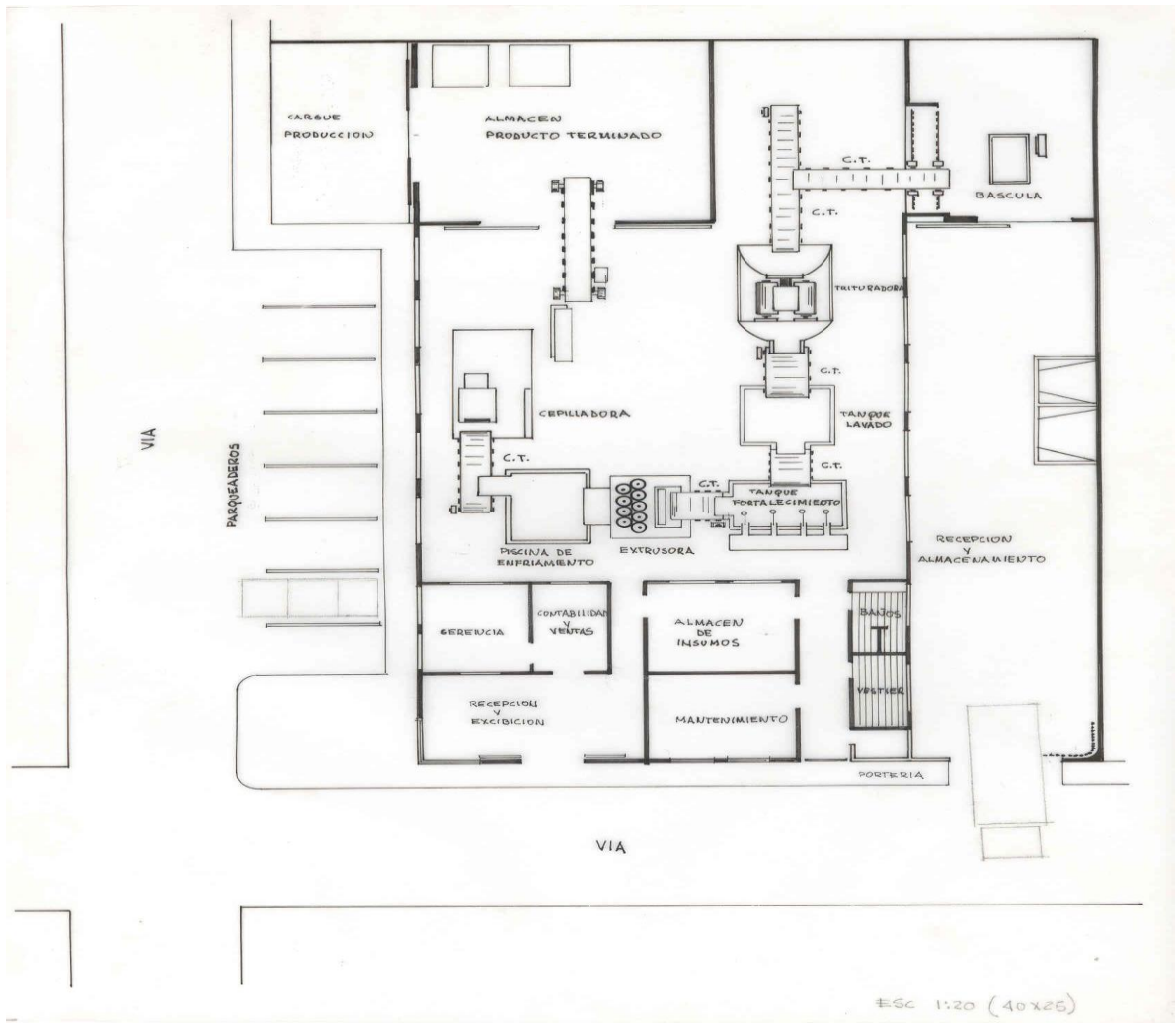
5.8 IDENTIFICACION DE NECESIDAD DE MANO DE OBRA

El personal necesario para la operaron esta compuesto por: 5 operarios los cuales deberán tener mínimo un año de experiencia para un buen proceso de producción y obtener productos de alta calidad.

5.9 OBRAS FÍSICAS Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Figura 15. Distribución en planta

VER AL RESPALDO.



5.10 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.10.1 Constitución Jurídica de la Empresa

Nombre: Plastiecol

Objeto Social: Transformación de plástico reciclado para la elaboración de madera plástica, con posibilidad en el futuro de elaborar otros productos como: Postes para cercas y corrales para la cría y alojamiento de cerdos, cría de ganado caprino y lechero, alistamientos para cultivos tecnificados, estructuras para invernaderos, piscicultura, puentes plásticos, muelles, deks, senderos, caminos y barandas para obras civiles, chambranas, encerramientos, forjas, portales de entrada a clubes y fincas, pisos de interiores, estibas mixtas, parques infantiles, y toda la gama de muebles para interiores y exteriores.

Acta de constitución.

Domicilio: La empresa se ubicara en el barrio Promoción Social de la ciudad de Duitama.

Carácter: Privado.

Capital Social: Los socios fundadores aportaran cada uno el 50% del valor de la obra y puesta en marcha. El capital social o patrimonio dependerá del valor de la obra.

Personas que intervienen: Las personas fundadoras de la empresa son: Milton Rene Solano Orduz identificado con cedula de ciudadanía No. 74.371.775 de Duitama y Henry Ortiz Valderrama identificado con cedula de ciudadanía No. 17.634.994 de Florencia Caquetá, residentes en la ciudad de Duitama (Boyacá).

Duración: Esta sociedad tendrá una duración de cinco años a partir de la fecha de constitución y por mutuo acuerdo podrá ser prorrogado.

Dirección: La administración y dirección estará a cargo:

- Junta de socios
- Gerente.

Nombramiento: Nómbrase al señor Milton Rene Solano Orduz por tres años, quien ejercerá las funciones de representante legal para ejecutar todos los contratos y actos que estén acordes con la naturaleza de su cargo, deberá velar por los objetivos y metas de la empresa, podrá contratar el personal que requiera, del mismo modo comprar y adquirir maquinaria e insumos según necesidades de la

producción, de igual manera promover la venta y mercadeo del producto de la empresa, constituirse en apoderado judicial en la defensa de los intereses de la sociedad. Por consiguiente deberá tener autorización por parte de la junta directiva para la ejecución de contratos superiores a sesenta millones de pesos (\$60.000.000,00).

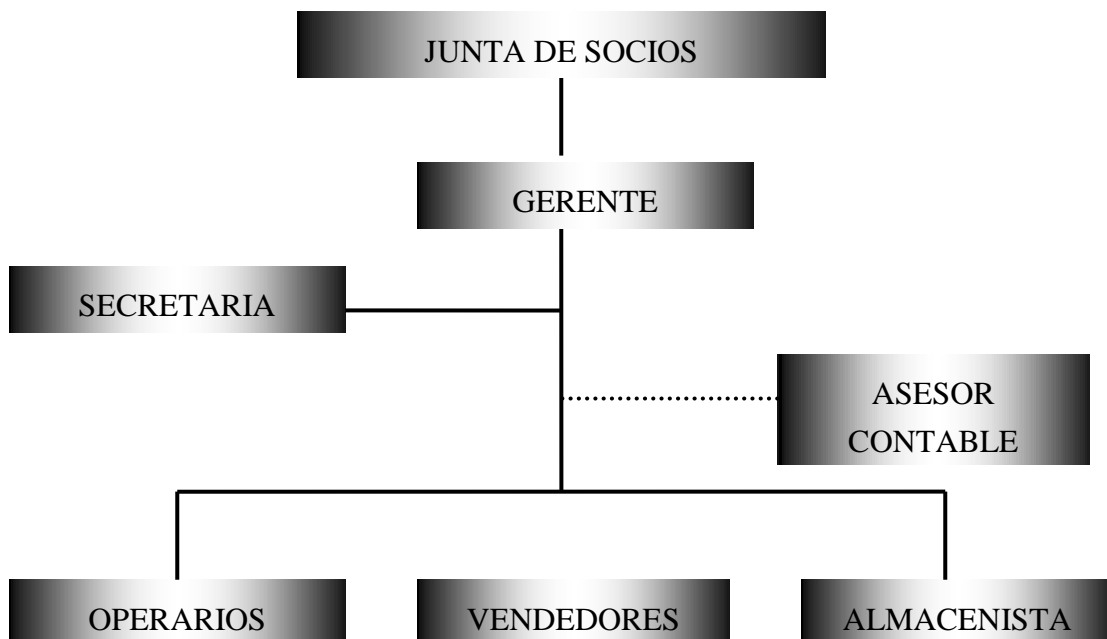
En caso de ausencia temporal del gerente lo reemplazara el subgerente que será el señor Henry Ortiz Valderrama.

Utilidades: Las utilidades y rendimientos financieros de la empresa se repartirán en partes iguales entre los socios, dejando una reserva del 20%.

Perdidas: Se cubrirán con la reserva, de lo contrario será responsabilidad entre los socios hasta contar con el monto de sus aportes sociales.

5.10.2 Estructura Organizacional:

Figura 16. Grafica estructura organizacional.



FUENTE: Autores del proyecto

5.10.3 Funciones de la Organización

Misión: Producir madera plástica proveniente del plástico reciclado postconsumo, con el fin de aportar su grano de arena a la solución de problemas mundiales tales como la destrucción del ecosistema y la contaminación ambiental por el mal manejo de los desechos.

Visión: Darse a conocer a nivel regional, nacional e internacional en el menor tiempo posible, para ubicar la empresa en los primeros lugares demostrando las ventajas y beneficios de la madera plástica.

Objetivos: Producir madera plástica de excelente calidad para la industria carrocera.

- ✓ Comprar el plástico reciclado proveniente de los residuos sólidos de la ciudad de Duitama.
- ✓ Evitar la destrucción del ecosistema y la contaminación ambiental.
- ✓ Generar empleo para colaborar con la solución de desempleo en la región.
- ✓ Promover el desarrollo industrial de la ciudad de Duitama y del departamento de Boyacá.

SLOGAN.



PLASTICOL

Plásticos Ecológicos de Colombia
Para que la tierra siga viviendo

6. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero lo componen todas las inversiones, costos, gastos y presupuestos que hay que tener en cuenta para la puesta en marcha de la empresa.

6.1 INVERSIONES.

6.1.1 Inversión en adecuaciones locativas.

Tabla 22. inversión en adecuaciones.

INVERSION EN ADECUACIONES LOCATIVAS

DETALLE DE INVERSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	VIDA UTIL (AÑOS)
ADECUACIONES LOCATIVAS	M2	400	\$15,000	\$6,000,000	10
TOTALES				\$6,000,000	10

FUENTE: Autores del proyecto

6.1.2 Inversión en maquinaria y equipo.

Tabla 23. Inversión en maquinaria.

INVERSION EN MAQUINARIA, EQUIPO

DETALLE DE INVERSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	VIDA UTIL (AÑOS)
MOLINO	UNIDAD	1	\$29,000,000	\$29,000,000	10
LAVADORA	UNIDAD	1	\$20,000,000	\$20,000,000	10
TANQUE DE FORTALECIMIENTO	UNIDAD	1	\$10,000,000	\$10,000,000	10
EXTRUSORA	UNIDAD	1	\$43,000,000	\$43,000,000	10
PISCINA ENFRIAMIENTO	UNIDAD	1	\$15,000,000	\$15,000,000	10
BANDA TRANSPORTADORA	UNIDAD	5	\$3,000,000	\$15,000,000	10
CEPILLADORA	UNIDAD	1	\$3,000,000	\$3,000,000	10
HERRAMIENTAS DE TALLER	GLOBAL	1	\$2,200,000	\$2,200,000	10
TOTALES				\$137,200,000	

FUENTE: Autores del proyecto

6.1.3. Inversión en equipo de computo

Tabla 24. Inversión equipo computo

INVERSIÓN EQUIPO COMPUTO

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	VIDA UTIL (AÑOS)
COMPUTADOR	2	\$1,200,000	\$2,400,000	5
IMPRESORA	2	\$250,000	\$500,000	5
TELEFAX	1	\$250,000	\$250,000	5
TOTALES			\$3,150,000	

FUENTE: Autores del proyecto

6.1.4. Inversión en muebles

Tabla 25. Inversión muebles

INVERSION EN MUEBLES

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	VIDA UTIL (AÑOS)
ARCHIVADOR	2	\$180,000	\$360,000	5
ESCRITORIOS	2	\$170,000	\$340,000	5
SILLAS AUXILIARES	4	\$35,000	\$140,000	5
SILLAS ESCRITORIO	2	\$60,000	\$120,000	5
MESA AUXILIAR	1	\$100,000	\$100,000	5
			\$1,060,000	

FUENTE: Autores del proyecto

6.1.5. Inversión en preoperativos

Tabla 26. Inversión preoperativos.

INVERSION PREOPERATIVOS	
ITEM DE INVERSION	COSTOS
ESTUDIO PREFACTIBILIDAD	\$200,000
ESTUDIO FACTIBILIDAD	\$200,000
GASTOS NOTARIALES	\$180,000
GASTOS CAMARA DE COMERCIO	\$120,000
SEGUROS	\$250,000
ENTRENAMIENTO OPERARIOS	\$500,000
IMPREVISTOS	\$200,000
TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS	\$1,650,000

FUENTE: Autores del proyecto

6.1.6. Total inversiones.

Tabla 27. Total inversiones.

TOTAL INVERSIONES	
DETALLE	INVERSION
ADECUACIONES LOCATIVAS	\$6,000,000
MAQUINARIA EQUIPO	\$137,200,000
EQUIPO COMPUTO	\$3,150,000
MUEBLES	\$1,060,000
PREOPERATIVOS	\$1,650,000
TOTAL INVERSIONES	\$149,060,000

FUENTE: Autores del proyecto

Las inversiones en adecuaciones al local, maquinaria, equipo, herramienta, computadores, impresora, muebles para la oficina y los preoperativos o activos intangibles, ascienden a \$149.060.000.

6.2 COSTOS OPERACIONALES.

Los costos operacionales lo conforman los costos de producción que corresponden a la mano de obra, los materiales, los servicios y la depreciación; y los gastos de operación que los componen los gastos al personal administrativo, otros gastos administrativos (oficina), personal de ventas, ventas (promoción y publicidad) y la amortización de diferidos.

6.2.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

* Costo mano de obra

Tabla 28. Costos mano de obra

COSTOS DE MANO DE OBRA

CARGO	REMUNERACION MES	REMUNERACION ANUAL	PRESTACIONES SOCIALES (50,95)	COSTO TOTAL ANUAL
MANO DE OBRA DIRECTA				
JEFE DE PRODUCCIÓN	\$450,000	\$5,400,000	\$2,751,300	\$8,151,300
OPERARIO 1	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812
OPERARIO 2	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812
OPERARIO 3	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812
TOTAL	\$1,524,000	\$18,288,000	\$9,317,736	\$27,605,736

FUENTE: Autores del proyecto

*** Costo de materiales.**

Tabla 29. Costo de materiales.

COSTO DE MATERIALES

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO	COSTO
			UNITARIO	TOTAL
PLASTICO RECICLADO	KILO	84,000	\$1,300	\$109,200,000
OTROS	KILO	14,000	\$ 600	\$ 8,400,000
TOTAL				\$117,600,000

FUENTE: Autores del proyecto

Para la cantidad de plástico reciclado se toman 84,000 Kg. menos el 10.71 % de perdida de impurezas durante los primeros tres pasos del proceso productivo.

*** Costo de servicios.**

Tabla 30. Costo de servicios.

COSTO DE SERVICIOS

SERVICIO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
		ANUAL			
LUZ	KW/HORA	5000	250	\$104,167	\$1,250,000
AGUA	M3	1500	200	\$25,000	\$300,000
TELEFONO				\$120,000	\$1,440,000
ARRENDAMIENTO				\$280,000	\$3,360,000
MANTENIMIENTO EQUIPOS				\$150,000	\$1,800,000
TOTAL				\$679,167	\$8,150,000

FUENTE: Autores del proyecto

* Costo de depreciación

Tabla 31. Depreciación

ACTIVO	VIDA UTIL ESTIMADA	COSTO DEL ACTIVO	DEPRECIACION					VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	
ACTIVO PRODUCCION								
Molino	10	\$29,000,000	\$2,900,000	\$2,900,000	\$2,900,000	\$2,900,000	\$2,900,000	\$14,500,000
Lavadora	10	\$27,000,000	\$2,700,000	\$2,700,000	\$2,700,000	\$2,700,000	\$2,700,000	\$13,500,000
Extrusadora	10	\$46,000,000	\$4,600,000	\$4,600,000	\$4,600,000	\$4,600,000	\$4,600,000	\$23,000,000
Piscina enfriamiento	10	\$15,000,000	\$1,500,000	\$1,500,000	\$1,500,000	\$1,500,000	\$1,500,000	\$7,500,000
Banda transportadora	10	\$20,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$10,000,000
herramientas de taller	10	\$200,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$100,000
Subtotal		\$137,200,000	\$13,720,000	\$13,720,000	\$13,720,000	\$13,720,000	\$13,720,000	\$68,600,000
ACTIVOS ADMINISTRACION								
Archivador	5	\$360,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000	\$0
Escritorios	5	\$340,000	\$68,000	\$68,000	\$68,000	\$68,000	\$68,000	\$0
Sillas auxiliares	5	\$140,000	\$28,000	\$28,000	\$28,000	\$28,000	\$28,000	\$0
Sillas escritorio	5	\$120,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$0
Mesa auxiliar	5	\$100,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$0
Computador	5	\$2,400,000	\$480,000	\$480,000	\$480,000	\$480,000	\$480,000	\$0
Impresora	5	\$500,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$0
Telefax	5	\$250,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$0
Subtotal		\$4,210,000	\$842,000	\$842,000	\$842,000	\$842,000	\$842,000	\$0
TOTALDEPRECIACIONES		\$141,410,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$68,600,000

* Total costos de producción.

Tabla 32. Total costos de producción.

TOTAL COSTOS PRODUCCION

DETALLE DEL COSTO	VALOR
MANO DE OBRA	\$27,605,736
MATERIALES	\$117,600,000
SERVICIOS	\$8,150,000
DEPRECIACION	\$14,562,000
TOTAL COSTOS PRODUCCION	\$167,917,736

FUENTE: Autores del proyecto

- Gastos de operación.

** Gastos personal administrativo.

Tabla 33. Gastos personal administrativo.

GASTOS PERSONAL ADMINISTRATIVO

CARGO	REMUNERACION MES	REMUNERACION ANUAL	PRESTACIONES	REMUNERACION
			SOCIALES (50,95)	ANUAL
ADMINISTRADOR	\$600,000	\$7,200,000	\$3,668,400	\$10,868,400
SECRETARIA	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812
HONORARIOS CONTADOR	\$200,000	\$2,400,000		\$2,400,000
TOTAL	\$600,000	\$7,200,000	\$3,668,400	\$19,753,212

FUENTE: Autores del proyecto

- Otros gastos administrativos.

Tabla 34. Otros gastos administrativos

OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS

DETALLE	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
UTILES Y PAPELERIA	\$30,000	\$360,000

ELEMENTOS OFICINA	\$15,000	\$180,000
ELEMENTOS DE ASEO DE EQUIPOS	\$15,000	\$180,000
LUBRICANTES	\$100,000	\$1,200,000
DOTACIONES		\$800,000
TOTAL		\$2,720,000

FUENTE: Autores del proyecto

* Gastos personal de ventas

Tabla 35. Gastos personal ventas.

GASTOS PERSONAL VENTAS

CARGO	REMUNERACION MES	REMUNERACION ANUAL	PRESTACIONES	REMUNERACION
			SOCIALES (50,95)	ANUAL
VENDEDOR	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812
TOTAL	\$358,000	\$4,296,000	\$2,188,812	\$6,484,812

FUENTE: Autores del proyecto

* Gastos en ventas

Tabla 36. Gastos en ventas.

GASTOS EN VENTAS

DETALLE	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
PROMOCION	\$150,000	\$1,800,000
PUBLICIDAD	\$150,000	\$1,800,000
TOTAL	\$300,000	\$3,600,000

FUENTE: Autores del proyecto

* Amortización de activos diferidos

Tabla 37. Amortización de activos diferidos.

AMORTIZACION DE ACTIVOS DIFERIDOS

ACTIVO INTANGIBLE	PLAZO DE AMORTIZACION	COSTO DEL ACTIVO	VALOR AMORTIZACION ANUAL				
			1	2	3	4	5
PREOPERATIVOS	5	\$1,650,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000
TOTAL			\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000

FUENTE: Autores del proyecto

* Total gastos

Tabla 38. Total gastos.

TOTAL GASTOS

DETALLE DEL GASTO	VALOR
PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$19,753,212
OTROS GASTOS	\$2,720,000
PERSONAL VENTAS DE VENTAS	\$6,484,812
AMORTIZACION DIFERIDOS	\$330,000
TOTAL	\$32,888,024

FUENTE: Autores del proyecto

* Total costos operacionales

Tabla 39. Total costos operacionales.

TOTAL COSTOS OPERACIONALES

DETALLE	
COSTOS PRODUCCION	\$167,917,736
GASTOS	\$32,888,024
TOTAL	\$200,805,760

FUENTE: Autores del proyecto

Los costos operacionales son de \$20.805.760.

6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio indica la cantidad de unidades, en este caso toneladas de madera plástica, que hay que vender en el año, para no perder ni ganar financieramente.

Se discriminan primero los costos fijos de los variables.

Costos fijos

Tabla 40. Costos fijos.

COSTOS FIJOS	
MANO DE OBRA DIRECTA	\$27,605,736
CARGO BÁSICO ENERGIA	\$416,667
CARGO BÁSICO AGUA	\$150,000
CARGO BÁSICO TELEFONO	\$720,000
ARRENDAMIENTO	\$3,360,000
GASTOS PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$19,753,212
UTILES Y PAPELERIA	\$360,000
ELEMENTOS OFICINA	\$180,000
DOTACIONES	\$800,000
GASTOS PERSONAL VENTAS	\$6,484,812
GASTOS EN PROMOCIÓN	\$1,800,000
GASTOS EN PUBLICIDAD	\$1,800,000
AMORTIZACION DIFERIDOS	\$330,000
DEPRECIACIÓN	\$14,562,000
TOTAL	\$78,322,427

FUENTE: Autores del proyecto

Los costos fijos del proyecto son de \$78.322.427. El costo fijo del servicio de agua y luz es la tercera parte del valor presupuestado (cargo básico o fijo) y el restante valor es el consumo o costo variable. Para el teléfono se dejó la mitad del valor como fijo y la otra mitad como consumo o costo variable.

Costos variables

Tabla 41. Costos variables.

COSTOS VARIABLES	
MATERIALES	\$117,600,000
CONSUMO ENERGIA	\$833,333
CONSUMO AGUA	\$150,000
CONSUMO TELEFONO	\$720,000
ELEMENTOS ASEO EQUIPOS	\$180,000
MANTENIMIENTO EQUIPOS	\$1,800,000
LUBRICANTES	\$1,200,000
TOTAL	\$122,483,333

FUENTE: Autores del proyecto

Los costos variables del proyecto son de \$122.483.333.

Costos totales = costos fijos + costos variables

Costos Totales = \$78.322.427 + \$122.483.333.

Costos Totales = \$200.805.760. (Primer año de operación)

La fórmula de punto de equilibrio es:

$$P.E. = CF / (PV - CVU)$$

Donde:

P.E. = Punto de equilibrio

CF = Costos fijos

PV = Precio de venta

CVU = Costo variable unitario.

El costo variable unitario es el resultado de dividir los costos variables entre el número de unidades (toneladas) a producir.

Para el primer año se planea la producción y venta de 75 toneladas.

$$CVU = \$122.483.333/75$$

$$CVU = \$1.633.111.$$

Indica que el costo de producir una unidad (tonelada) adicional en el siguiente año es de \$1.633.111.

En cuanto a los precios, para el proyecto se tuvo en cuenta el método de Margen de comercialización.

Se obtiene analizando el costo unitario, CU que es el obtenido de dividir los costos totales entre el número de unidades a comercializar, y a este darle un margen de comercialización deseado.

$$CU = CT/ \text{Número de unidades a producir y vender.}$$

$$CU = \$200.805.760/75$$

$$CU = \$2.677.410.$$

El precio de venta (PV) con margen de comercialización (MC) del 15% será:

$$PV = CU (1+ MC)$$

$$PV = \$2.677.410 (1+0.15)$$

$$PV = \$3.079.022.$$

La tonelada de madera plástica se venderá a \$3.079.022. El kilogramo a \$3.079.

El punto de equilibrio es:

$$P.E. = CF/(PV-CVU)$$

$$P.E. = 78.322.427 / (2.677.410 - 3.079.022)$$

$$P.E. = 54 \text{ toneladas de madera plástica.}$$

Significa que el punto de equilibrio se logra cuando se venden 54 toneladas.

El punto de equilibrio en ventas se deduce multiplicando el número de toneladas por el precio de venta.

$$P.E. = 54 \times \$3.079.022$$

$$P.E. = \$166.785.178$$

Se requiere unas ventas de \$166.785.178 para no ganar ni perder dinero.

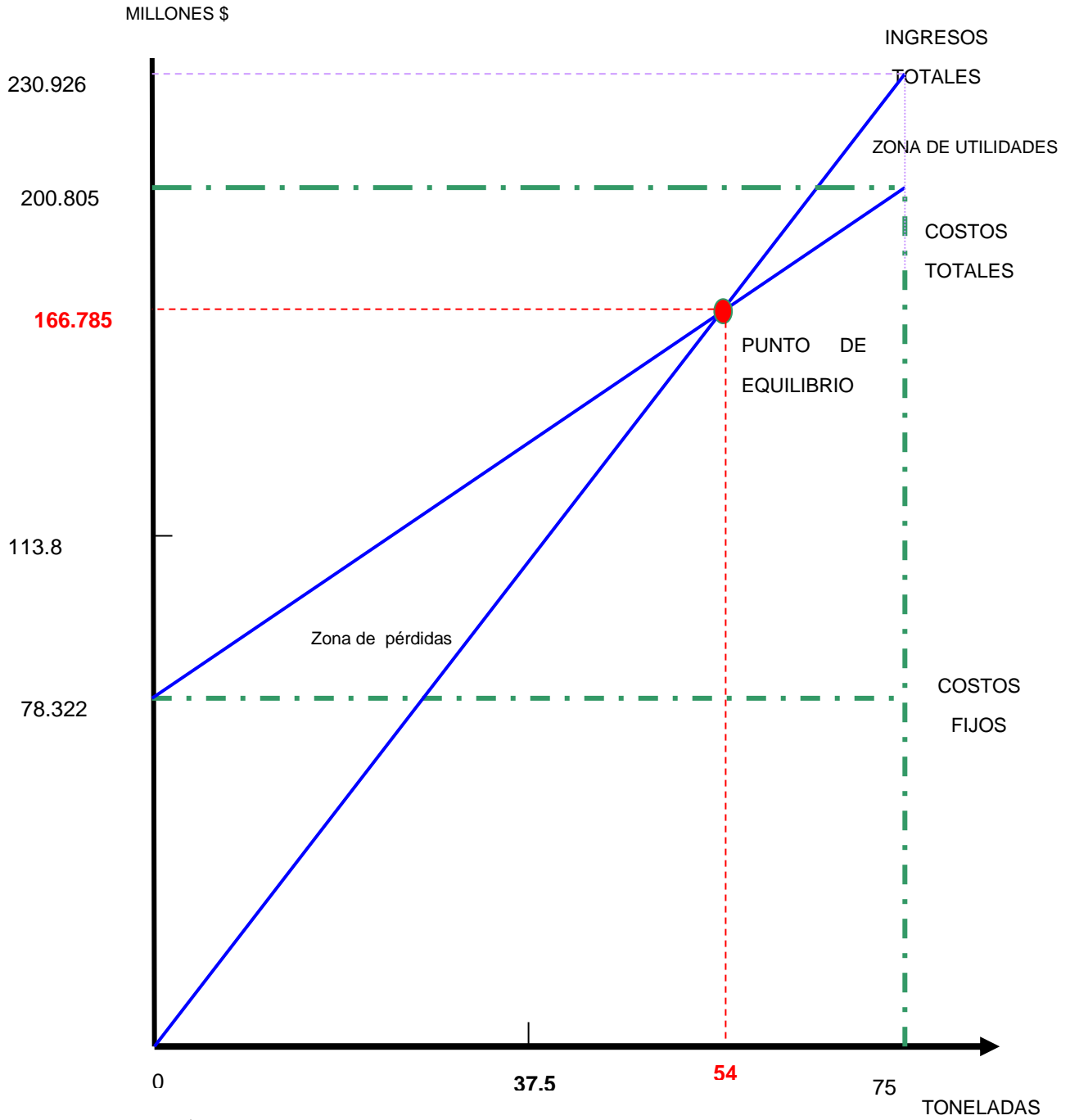


Figura 17. Grafica punto de Equilibrio

6.4 CALCULO DEL MONTO DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA INVERSION.

6.4.1 PRESUPUESTO DE INVERSION EN ACTIVOS FIJOS.

6.4.2 CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO.

Se utiliza el método del Ciclo Operativo (CO).

Primero se divide los costos totales entre 365, para saber el costo de operación promedio diario (COPD).

$$\text{COPD} = \$200.805.760/365$$

$$\text{COPD} = \$550.153$$

El ciclo operativo es de 30 días.

La inversión en capital de trabajo (ICT), se halla multiplicando el valor del COPD por el Ciclo operativo

$$\text{ICT} = \text{CO} \times \text{COPD}$$

$$\text{ICT} = 30 \times \$550.153$$

$$\text{ICT} = \$16.504.583$$

Se requiere contar con esta plata para iniciar operaciones normales en la empresa sin necesidad de recurrir a endeudamientos, es una inversión para cubrir los costos operacionales iniciales.

6.4.2.1. PROYECCIONES FINANCIERAS.

Las proyecciones financieras se hacen a cinco años y se trabaja a términos constantes sin tener en cuenta el factor inflacionario.

6.4.2.2 PROYECCIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

Se tiene el capital de trabajo inicial de \$16.504.583, al cual se le hace el ajuste para los siguientes años. Aplicando la fórmula:

$$P = F/(1 + i)^n$$

$$P = \$16.504.583/(1 + 0.05)^n$$

$$P = \$15.703.695$$

Se hace la diferencia para tener el ajuste.

Ajuste al capital de trabajo: \$16.504.583 - \$15.703.695 = \$800.888.

Permanece constante para cada año.

Tabla 42. Inversion en capital de trabajo.

INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO

DETALLE	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
CAPITAL DE TRABAJO	-\$16,504,583	-\$800,888	-\$800,888	-\$800,888	-\$800,888	

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.2.3 VALOR RESIDUAL.

Corresponde al valor de los activos de producción y de administración al quinto año de evaluación, luego que se han depreciado.

Tabla 43. Valor residual.

VALOR RESIDUAL

DETALLE	AÑO
	5
ACTIVOS DE PRODUCCION	\$68,600,000
ACTIVOS DE ADMINISTRACION	\$0
TOTAL	\$68,600,000

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS.

Tabla 44. Presupuesto de ingresos

PRESUPUESTO DE INGRESOS

AÑO	CANTIDAD (TON)	PRECIO UNITARIO	TOTAL INGRESOS
2005	75	\$3,079,022	\$230,926,624
2006	83	\$3,079,022	\$255,558,797
2007	91	\$3,079,022	\$280,190,970
2008	100	\$3,079,022	\$307,902,165
2009	110	\$3,079,022	\$338,692,382

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.3 PRESUPUESTO DE COSTOS OPERACIONALES.

6.4.4.1 PRESUPUESTO COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Tabla 45. Presupuesto costos .

PRESUPUESTO DE COSTOS

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo Mano De Obra	\$27,605,736	\$27,605,736	\$27,605,736	\$27,605,736	\$27,605,736
Costo de materiales	\$117,600,000	\$134,061,760	\$152,498,931	\$173,148,563	\$196,276,150
Costo de servicios	\$8,150,000	\$8,150,000	\$8,150,000	\$8,150,000	\$8,150,000
Depreciación	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000
TOTALES	\$167,917,736	\$184,379,496	\$202,816,667	\$223,466,299	\$246,593,886

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.4.2 PRESUPUESTOS DE GASTOS

Tabla 46. Presupuesto de gastos.

PRESUPUESTO DE GASTOS

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Personal administrativo	\$19,753,212	\$19,753,212	\$19,753,212	\$19,753,212	\$19,753,212
Otros gastos administrativos.	\$2,720,000	\$2,720,000	\$2,720,000	\$2,720,000	\$2,720,000
Personal ventas	\$6,484,812	\$6,484,812	\$6,484,812	\$6,484,812	\$6,484,812
Ventas	\$3,600,000	\$3,600,000	\$3,600,000	\$3,600,000	\$3,600,000
Amortización diferidos	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000
TOTAL	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024

FUENTE: Autores del proyecto

El costo de materiales se aumentó según las necesidades de plástico reciclado para cada año.

6.4.4.3 PRESUPUESTO DE GASTOS DE OPERACIÓN.

> PROGRAMACIÓN DE COSTOS OPERACIONALES.

Tabla 47. Programacion costos operacionales.

PROGRAMACION COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Presupuesto costos	\$167,917,736	\$184,379,496	\$202,816,667	\$223,466,299	\$246,593,886
Presupuesto gastos	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024	\$32,888,024
TOTAL	\$200,805,760	\$217,267,520	\$235,704,691	\$256,354,323	\$279,481,910

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.5 FLUJOS DEL PROYECTO.

6.4.5.1 FLUJO NETO DE OPERACIÓN. (SIN FINANCIAMIENTO).

Tabla 48. Flujo neto de operaciones.

FLUJO NETO DE OPERACIÓN

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	\$230,926,624	\$255,558,797	\$280,190,970	\$307,902,165	\$338,692,382
(-)Costos operacionales	\$200,805,760	\$217,267,520	\$235,704,691	\$256,354,323	\$279,481,910
(=)Utilidad operacional	\$30,120,864	\$38,291,277	\$44,486,279	\$51,547,842	\$59,210,471
Menos impuestos (38.5%)	\$11,596,533	\$14,742,142	\$17,127,218	\$19,845,919	\$22,796,031
(=)Utilidad neta	\$18,524,331	\$23,549,135	\$27,359,062	\$31,701,923	\$36,414,440
(+)Depreciación	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000
(+)Amortización	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000
(=) Flujo neto de operación	\$33,416,331	\$38,441,135	\$42,251,062	\$46,593,923	\$51,306,440

FUENTE: Autores del proyecto

6.4.5.2 . FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO.

Tabla 49. Flujo financiero neto del proyecto.

FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de inversión	\$165,564,583	\$800,888	\$800,888	\$800,888	\$800,888	\$85,104,583
Flujo neto de operación		\$33,416,331	\$38,441,135	\$42,251,062	\$46,593,923	\$51,306,440
Flujo financiero neto	\$165,564,583	\$32,615,443	\$37,640,247	\$41,450,173	\$45,793,035	\$136,411,023

FUENTE: Autores del proyecto

6.5 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

El financiamiento se puede solicitar a cualquier entidad bancaria. El costo del interés es de aproximadamente 1.97% mensual, es decir 26.4% anual.

El valor del crédito a solicitar es por un valor de \$66.000.000. El plazo del crédito es de cinco años.

Las anualidades se calculan con la fórmula:

$$A = P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$$

Dónde:

A = Anualidad

P = Valor del crédito solicitado

n = años de amortización (5)

i = tasa de interés anual (26.4%)

$$A = \$66.000.000 \left\{ \frac{0.264(1 + 0.264)^5}{(1 + 0.264)^5 - 1} \right\}$$

$$A = \$25.249.6$$

➤ **Amortización de crédito**

Tabla 50. Amortización de crédito

AMORTIZACION DE CREDITO

PERIODO	PAGO ANNUAL	INTERES SOBRE SALDO	VALOR A AMORTIZAR	SALDOS AL
		26.40%		FINAL
INICIAL				\$66,000,000
1	\$25,249,639	\$17,424,000	\$7,825,639	\$58,174,361
2	\$25,249,639	\$15,358,031	\$9,891,607	\$48,282,754
3	\$25,249,639	\$12,746,647	\$12,502,992	\$35,779,762
4	\$25,249,639	\$9,445,857	\$15,803,782	\$19,975,980
5	\$25,249,639	\$5,273,659	\$19,975,980	\$0

FUENTE: Autores del proyecto

Estos valores están en términos constantes, por lo tanto hay que deflactarlos para llevarlos a los flujos respectivos. Se deflactan los intereses y los valores a amortizar.

Cada valor se le aplica la fórmula:

$$F = P / (1 + i)^n$$

Donde:

F = valor futuro

P = valor a deflactar

i = tasa de deflactación. (IPC proyectado por Planeación Nacional del 5%)

n = año correspondiente.

> Valor intereses deflactados

Tabla 51. Valor intereses deflactados.

VALOR INTERESES DEFLACTADOS

PERIODO	INTERES	VALOR DEFLACTADO
1	\$17,424,000	\$16,578,497
2	\$15,358,031	\$13,903,691
3	\$12,746,647	\$10,979,633
4	\$9,445,857	\$7,741,596
5	\$5,273,659	\$4,112,429

FUENTE: Autores del proyecto

> VALOR SALDOS A AMORTIZAR.

Tabla 52. Valor saldos a Amortizar.

PERIODO	VALOR	VALOR DEFLACTADO
1	\$7,825,639	\$7,445,898
2	\$9,891,607	\$8,954,914
3	\$12,502,992	\$10,769,754
4	\$15,803,782	\$12,952,397
5	\$19,975,980	\$15,577,384

FUENTE: Autores del proyecto

>GASTOS FINANCIEROS

Tabla 53. Gastos financieros.

PERIODO	TOTAL
1	\$24,024,395
2	\$22,858,606
3	\$21,749,387
4	\$20,693,993
5	\$19,689,813

FUENTE: Autores del proyecto

Tabla 54. FLUJO NETO DE OPERACIONES (con financiamiento)

FLUJO NETO DE OPERACIÓN CON FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	\$230,926,624	\$255,558,797	\$280,190,970	\$307,902,165	\$338,692,382
(-)Costos operacionales	\$200,805,760	\$217,267,520	\$235,704,691	\$256,354,323	\$279,481,910
(=)Utilidad Operacional	\$30,120,864	\$38,291,277	\$44,486,279	\$51,547,842	\$59,210,471
Menos gastos financieros	\$24,024,395	\$22,858,606	\$21,749,387	\$20,693,993	\$19,689,813
(=) Utilidad gravable	\$6,096,469	\$15,432,671	\$22,736,892	\$30,853,849	\$39,520,658
Menos impuestos (38.5%)	\$2,347,141	\$5,941,578	\$8,753,703	\$11,878,732	\$15,215,453
(=)Utilidad neta	\$3,749,329	\$9,491,093	\$13,983,189	\$18,975,117	\$24,305,205
(+)Depreciación	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000
(+)Amortización	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000
(=) Flujo neto de operación	\$18,641,329	\$24,383,093	\$28,875,189	\$33,867,117	\$39,197,205

FUENTE: Autores del proyecto

> **FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO (con financiamiento)**

Tabla 55. Flujo Financiero Neto del Proyecto (con financiamiento)

FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de inversión	-\$165,564,583	-\$800,888	-\$800,888	-\$800,888	-\$800,888	\$85,104,583
Flujo neto de operación		\$18,641,329	\$24,383,093	\$28,875,189	\$33,867,117	\$39,197,205
Flujo financiero neto	-\$165,564,583	\$17,840,440	\$23,582,204	\$28,074,300	\$33,066,229	\$124,301,788

FUENTE: Autores del proyecto

Los estados financieros cambian porque hay un pasivo a largo plazo y hay unos gastos financieros.

> **ESTADO DE RESULTADOS (P Y G)**

Tabla 56. Estado de Resultados (P y G)

ESTADO DE RESULTADOS (P Y G)	
Dic-05	
VENTAS	\$230,926,624
(-)COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$167,917,736
(-)GASTOS DE OPERACIÓN	\$32,888,024
(=)UTILIDAD GRAVABLE	\$30,120,864
(-) GASTOS FINANCIEROS	\$24,024,395
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$6,096,469
(-) IMPUESTOS (38.5%)	\$2,347,141
(=) UTILIDAD NETA	\$3,749,329
(-) RESERVA LEGAL (10%)	\$374,933
(=) UTILIDAD NETA OPERACIONAL	\$3,374,396

FUENTE: Autores del proyecto

> **BALANCE GENERAL INICIAL**
Tabla 57. Balance General Inicial

BALANCE GENERAL INICIAL		
ACTIVOS		
<i>ACTIVOS CORRIENTES</i>		
CAJA	\$435,417	
BANCOS	\$16,504,583	
SUBTOTAL CORRIENTES		\$16,940,000
ACTIVOS FIJOS		
ADECUACIONES LOCATIVAS	\$6,000,000	
EQUIPOS	\$137,200,000	
EQUIPO COMPUTO	\$3,150,000	
MUEBLES	\$1,060,000	
SUBTOTAL FIJOS		\$147,410,000
ACTIVOS DIFERIDOS		
PREOPERATIVOS	\$1,650,000	
SUBTOTAL DIFERIDOS		\$1,650,000
TOTAL ACTIVOS		\$166,000,000
PASIVOS		
A LARGO PLAZO	\$66,000,000	
SUBTOTAL A LARGO PLAZO		\$66,000,000
TOTAL PASIVOS		\$66,000,000
PATRIMONIO		
CAPITAL SOCIAL		
APORTES SOCIALES	\$100,000,000	
SUBOTAL CAPITAL SOCIAL		\$100,000,000
SUBTOTAL UTILIDAD DEL EJERCICIO		
TOTAL PATRIMONIO		\$100,000,000
PASIVO MAS PATRIMONIO		\$166,000,000

FUENTE: Autores del proyecto

La evaluación financiera con financiamiento obtuvo los siguientes datos. (Se aplicaron los mismos procedimientos y métodos utilizados en la situación sin financiamiento, solo se escriben los resultados obtenidos)

- 7 VPN CON FINANCIAMIENTO: \$3.559.504
- 8 TIR CON FINANCIAMIENTO: 8.41%
- 9 RELACIÓN BENEFICIO / COSTO CON FINANCIAMIENTO: 1.021. es decir que por cada peso invertido se gana solamente 0.021 pesos.

6.6 ESTADOS FINANCIEROS.

6.6.1 Balance General Inicial.

Tabla 58. Balance General Inicial

BALANCE GENERAL INICIAL		
ACTIVOS		
<i>ACTIVOS CORRIENTES</i>		
CAJA	\$435,417	
BANCOS	\$16,504,583	
SUBTOTAL CORRIENTES		\$16,940,000
ACTIVOS FIJOS		
<i>ADECUACIONES LOCATIVAS</i>	\$6,000,000	
<i>EQUIPOS</i>	\$137,200,000	
<i>EQUIPO COMPUTO</i>	\$3,150,000	
<i>MUEBLES</i>	\$1,060,000	
SUBTOTAL FIJOS		\$147,410,000
ACTIVOS DIFERIDOS		
<i>PREOPERATIVOS</i>	\$1,650,000	
SUBTOTAL DIFERIDOS		\$1,650,000
TOTAL ACTIVOS		\$166,000,000
PASIVOS		
A LARGO PLAZO	\$0	

SUBTOTAL A LARGO PLAZO		\$0
TOTAL PASIVOS		\$0
PATRIMONIO		
CAPITAL SOCIAL		
<i>APORTES SOCIALES</i>	\$166,000,000	
SUBOTAL CAPITAL SOCIAL		\$166,000,000
SUBTOTAL UTILIDAD DEL EJERCICIO		
TOTAL PATRIMONIO		\$166,000,000
PASIVO MAS PATRIMONIO		\$166,000,000

FUENTE: Autores del proyecto

6.6.2 Estado de Pérdidas y Ganancias.

Tabla 59. Estado de Resultados (PyG)

ESTADO DE RESULTADOS (P Y G)	
Dic-05	
VENTAS	\$230,926,624
(-)COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$167,917,736
(-)GASTOS DE OPERACIÓN	\$32,888,024
(=)UTILIDAD GRAVABLE	\$30,120,864
(-) IMPUESTOS (38.5%)	\$11,596,533
(=) UTILIDAD NETA	\$18,524,331
(=) UTILIDAD OPERACIONAL ANTES DE RESERVA	\$18,524,331
(-) RESERVA LEGAL (10%)	\$1,852,433
(=) UTILIDAD NETA OPERACIONAL	\$16,671,898

FUENTE: Autores del proyecto

7. EVALUACION DEL PROYECTO

7.1 VALOR PRESENTE NETO.

El valor presente neto se calculó, teniendo en cuenta una Tasa de Oportunidad (TIO) de 7,8%, correspondiente al DTF promedio interbancario.

La fórmula es:

$$VPN = \sum (P / (1+i)^n) \text{ ingresos} - \sum (P / (1+i)^n) \text{ egresos}$$

Donde:

VPN = Valor presente neto

Σ = sumatoria

P = valor a deflactar.

i = Tasa de oportunidad (TIO) de 7,8%

n = año correspondiente.

$$\text{VPN de los ingresos} = \$32.615.443/(1+0.078)^1 + \$37.640.247/(1+0.078)^2 + \\ \$41.450.173/(1+0.078)^3 + \$45.793.035/(1+0.078)^4 + \$136.411.023/(1+0.078)^5$$

$$\text{VPN (ingresos)} = \$223.346.978$$

$$\text{VPN de los egresos} = \$165.564.583/(1+0.078)^0$$

$$\text{VPN (egresos)} = \$165.564.583$$

$$\text{VPN} = \$223.346.978 - \$165.564.583$$

$$\text{VPN} = \$57.782.395.$$

El proyecto obtiene \$57.782.395 de ganancias en los cinco años.

7.2 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD.

Indica la rentabilidad real del proyecto. Es la que hace al VPN igual a cero. El método utilizado es al tanteo o por aproximaciones.

$$VPN (i = TIR) = \sum (P / (1 + i)^n) \text{ ingresos} - \sum (P / (1 + i)^n) \text{ egresos} = 0$$

Hechos los tanteos, se encuentra que la TIR está entre 17% y 18%.

$$VPN (0.17) = \$32.615.443/(1+0.17)^1 + \$37.640.247/(1+0.17)^2 + \$41.450.173/(1+0.17)^3 + \$45.793.035/(1+0.17)^4 + \$136.411.023/(1+0.17)^5 - \$165.564.583/(1+0.17)^0 = \$2.344.886.$$

$$VPN (0.18) = \$32.615.443/(1+0.18)^1 + \$37.640.247/(1+0.18)^2 + \$41.450.173/(1+0.18)^3 + \$45.793.035/(1+0.18)^4 + \$136.411.023/(1+0.18)^5 - \$165.564.583/(1+0.18)^0 = -\$2.417.829$$

Se hace el respectivo ajuste.

Tabla 60. Taza Interna de Rentabilidad

DIFERENCIA DE TASAS	VALOR	%	AJUSTE	TIR
17%	\$2,344,886	49.23%	0.49	17.49%
18%	[-\$2,417,829]	50.77%	0.51	17.49%
1%	\$4,762,716	100.0%	1	

FUENTE: Autores del proyecto

La TIR del proyecto es 17.49%, como es mayor que la TIO (7,8%), el proyecto es viable.

7.3 RELACIÓN BENEFICIO / COSTO.

Es la división de los ingresos sobre los egresos del proyecto en valor presente neto.

$$R^{B/C} = \frac{\sum (P / (1+i)^n) \text{ ingresos}}{\sum (P / (1+i)^n) \text{ egresos}}$$

$$R^{B/C} = \$223.346.978 / \$165.564.583$$

$$R^{B/C} = 1,34$$

Por cada peso invertido en el proyecto se obtiene ganancia de 0.34 pesos.

7.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Es la respuesta del proyecto a una variación en uno de los factores financieros que pueda incidir en la rentabilidad. El factor analizado es el precio de venta, se evalúa una caída en el precio de venta del 10%.

Tabla 61. Presupuestos de Ingresos (originales)

PRESUPUESTO DE INGRESOS originales			
AÑO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL INGRESOS
2005	75	\$3,079,022	\$230,926,624
2006	83	\$3,079,022	\$255,558,797
2007	91	\$3,079,022	\$280,190,970
2008	100	\$3,079,022	\$307,902,165
2009	110	\$3,079,022	\$338,692,382

FUENTE: Autores del proyecto

Tabla 62. Presupuesto de Ingresos con baja del 10%

PRESUPUESTO DE INGRESOS con baja de 10%

AÑO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL INGRESOS
2005	75	\$2,771,119	\$207,833,962
2006	83	\$2,771,119	\$230,002,918
2007	91	\$2,771,119	\$252,171,873
2008	100	\$2,771,119	\$277,111,949
2009	110	\$2,771,119	\$304,823,144

FUENTE: Autores del proyecto

Tabla 63. Flujo neto de operaciones con baja en precio de 10%

FLUJO NETO DE OPERACIÓN con baja en precio 10%.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	\$207,833,962	\$230,002,918	\$252,171,873	\$277,111,949	\$304,823,144
(-)Costos operacionales	\$200,805,760	\$217,267,520	\$235,704,691	\$256,354,323	\$279,481,910
(=)Utilidad operacional	\$7,028,202	\$12,735,398	\$16,467,182	\$20,757,626	\$25,341,233
Menos impuestos (38.5%)	\$2,705,858	\$4,903,128	\$6,339,865	\$7,991,686	\$9,756,375
(=)Utilidad neta	\$4,322,344	\$7,832,269	\$10,127,317	\$12,765,940	\$15,584,858
(+)Depreciación	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000	\$14,562,000
(+)Amortización	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000	\$330,000
(=) Flujo neto de Operación	\$19,214,344	\$22,724,269	\$25,019,317	\$27,657,940	\$30,476,858

FUENTE: Autores del proyecto

Tabla 64. Flujo financiero neto del proyecto con baja del 10% en precio.

FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO con baja de 10% en precio

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de Inversión	\$165,564,583	\$800,888	\$800,888	\$800,888	\$800,888	\$85,104,583
Flujo neto de Operación		\$19,214,344	\$22,724,269	\$25,019,317	\$27,657,940	\$30,476,858
Flujo financiero neto	\$165,564,583	\$18,413,456	\$21,923,381	\$24,218,429	\$26,857,051	\$115,581,441

FUENTE: Autores del proyecto

Se aplica el mismo procedimiento usado anteriormente para hallar el VPN, con TIO de 7,8%.

El valor presente neto del proyecto con caída del 10% en precio de venta es de - \$11.002.456.

Significa que el proyecto **NO** resistiría una baja del 10% en precio de venta ya que obtendría pérdidas de \$11.002.456.

La TIR, hallada con el mismo método utilizado, es decir al tanteo y aproximaciones, con una baja del 10% en precio de venta es de 6.06%, como **es menor que la TIO (7,8%)**, el proyecto no generaría utilidades.

La Relación Beneficio / Costo, con este análisis, es de 0.933, como es menor que uno, no es viable el proyecto, es decir por cada peso invertido se perdería 0.067 pesos.

El análisis de sensibilidad permite concluir que el proyecto no es viable si se baja el precio en un 10%. Se recomienda entonces utilizar estrategias de comercialización, estabilidad de precios y reducción de costos en un eventual suceso como estos.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA REALIZADA A FABRICANTES DE CARROCERIAS

1. SABÍA USTED QUE LOS DESHECHOS PLÁSTICOS SON UTILIZADOS EN RECICLAJE PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA PLÁSTICA Y QUE PUEDEN SER UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS?

SI_____ NO_____

2. LA HA UTILIZADO EN SU INDUSTRIA?

SI_____ NO_____

2 APROXIMADAMENTE CUANTA MADERA PLÁSTICA ESTARIA DISPUESTO A ADQUIRIR?

ENTRE 0.25 A 0.5 TONELADAS_____ ENTRE 0.5 A 1TONELADA_____

ENTRE 1 Y 3 TONELADAS _____ MAS DE 3 TONELADAS_____

4. EN LA ACTUALIDAD UTILIZA MADERA PLASTICA?

SI_____ NO_____

5. COMO CATALOGA EL PRODUCTO?

EXELENTE_____ BUENO_____

REGULAR_____ MALO_____

6. APROXIMADAMENTE CUANTA MADERA COMÚN UTILIZA POR MES?

DE 1 A 3 TON. _____

DE 3 A 5 TON _____

DE 5 A 8 TON _____

7. DE QUE MEDIDAS SOLICITAN USTED LA MADERA?

DE 6 Metros _____

DE 5 Metros _____

DE 4 Metros _____

DE 3 Metros _____

8. EN QUE PRESENTACIÓN LA UTILIZA?

TABLA _____

LISTON _____

VIGA _____

9. CONOCIENDO QUE LAS VENTAJAS DE LA MADERA PLASTICA SON MEYORES QUE LA MADERA NATURAL, LA UTILIZARIA PARA SU INDUSTRIA?

SI _____

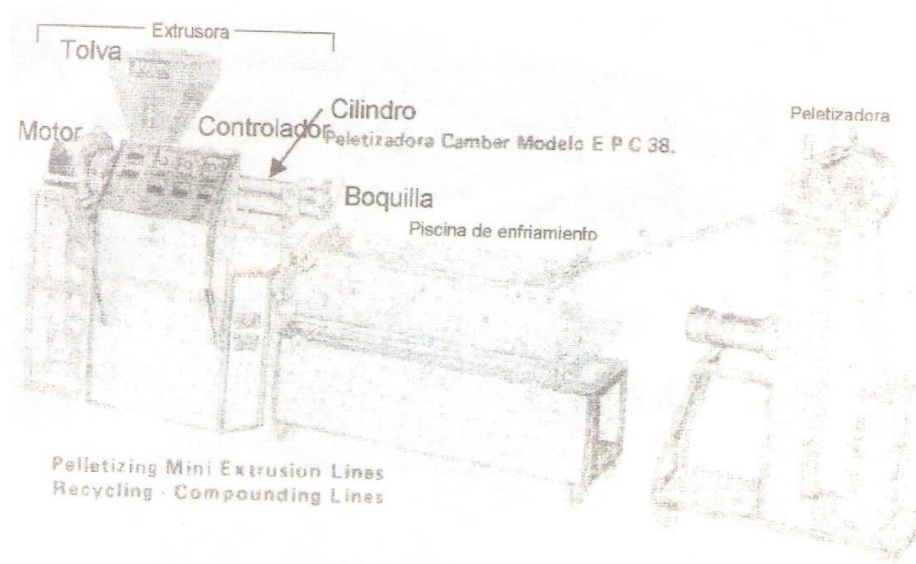
NO _____

10. EN DUITAMA SE ESTUDIA LA FACTIBILIDAD DE INSTALAR UNA EMPRESA DE MADERA PLÁSTICA, ESTARÍA DISPUESTO A COMPRARLE EL PRODUCTO A ESTA INDUSTRIA?

SI _____

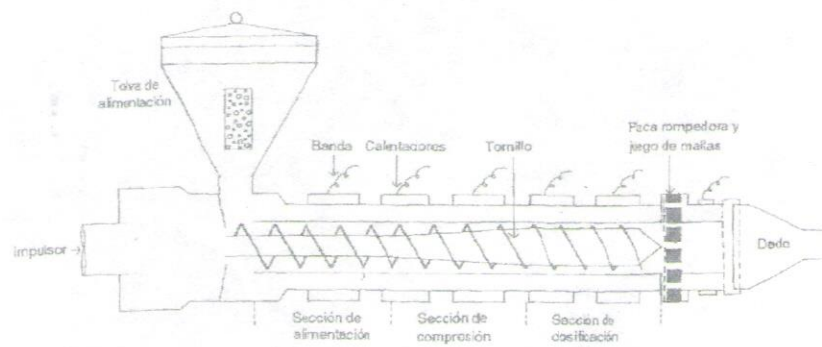
NO _____

SISTEMA EN LINEA PARA EL PROCESO DE LA MADERA PLASTICA



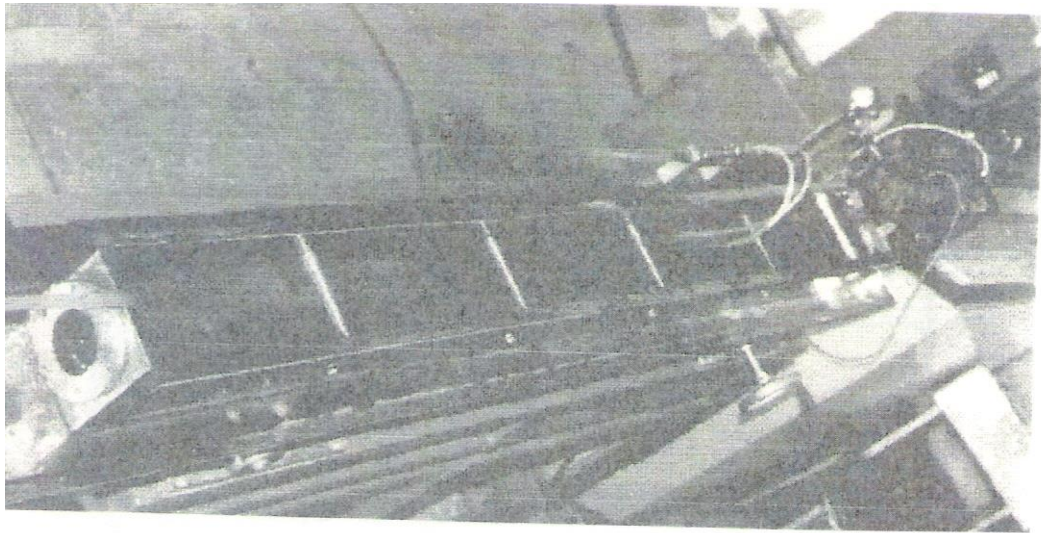
ANEXO 2

ESQUEMA DE EXTRUSORA DE TORNILLO SIMPLE



ANEXO 3

PISCINA DE ENFRIAMIENTO



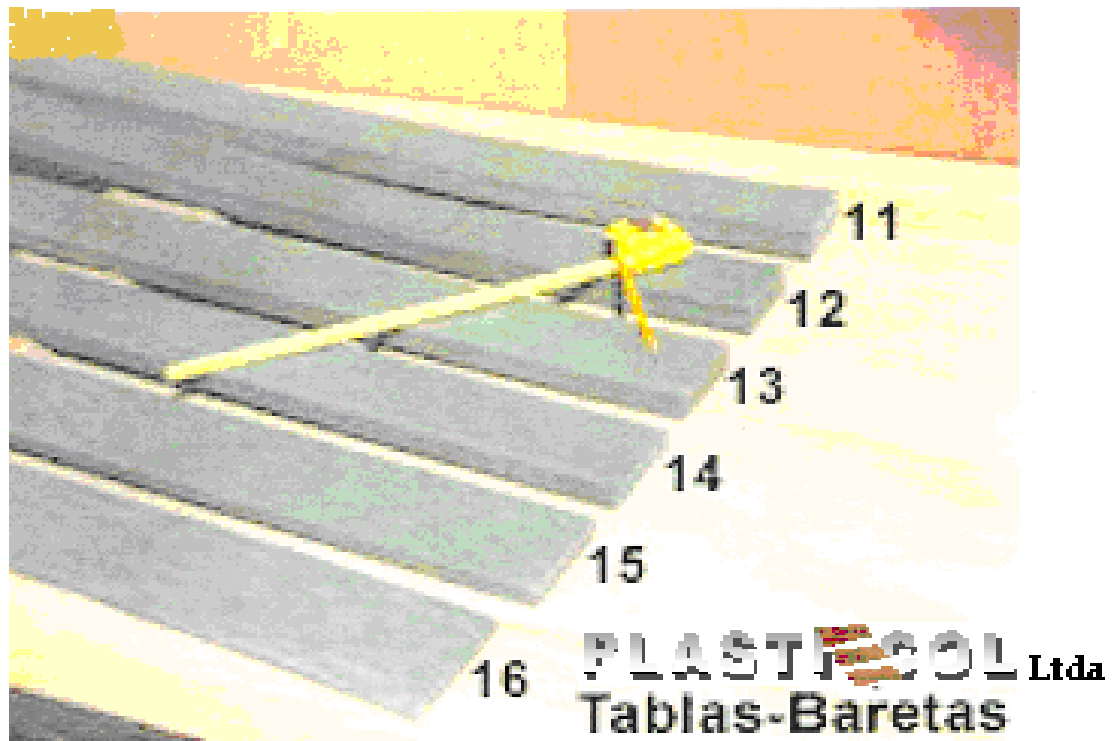
ANEXO 6

PRUEBA DE FUEGO



ANEXO 7

TIPOS DE TABLAS



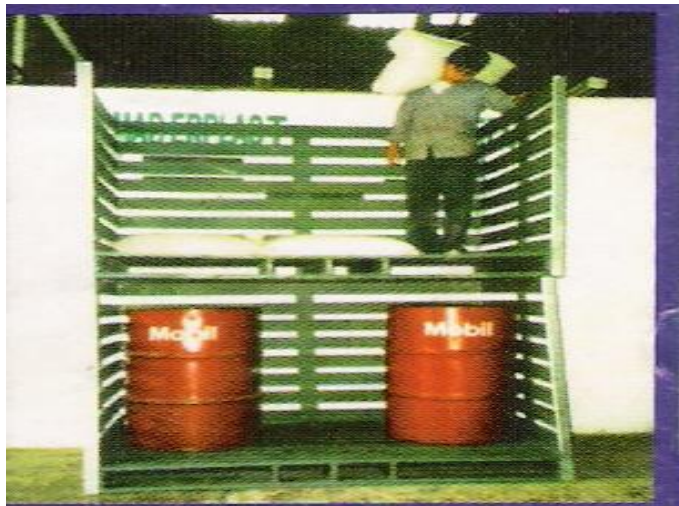
ANEXO 8

PRUEBA DE FLEXIBILIDAD



ANEXO 9

PRUEBA DE FLEXIBILIDAD



ANEXO 10

PRUEBA DE MANIPULACION



ANEXO 11

PRUEBA DE MANIPULACION



ANEXO 12

PRUEBA DE RESISTENCIA

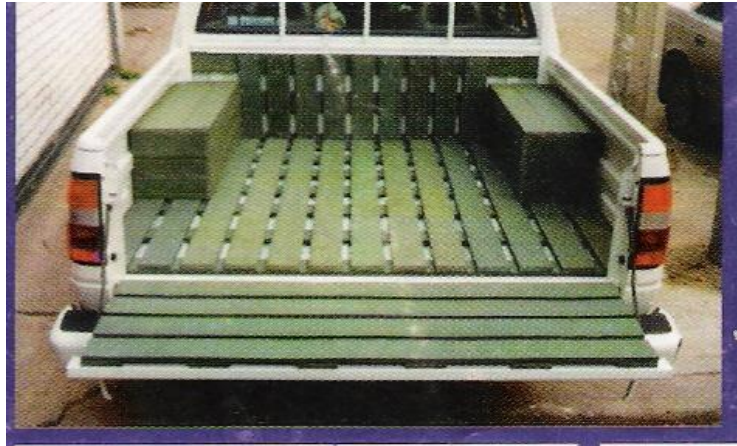


ANEXO 13

OTROS USOS



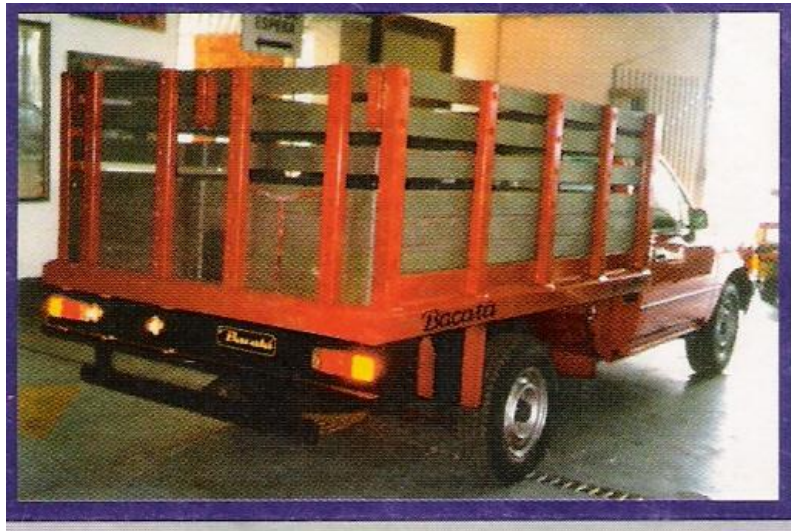
ANEXO 14



ANEXO 15



ANEXO 16



ANEXO 17



ANEXO 18



ANEXO 19

8. CONCLUSIONES

El producto por ser nuevo en la región tendrá en principio un valor igual al de la madera natural, mientras se dan a conocer sus ventajas y beneficios que tendrá la sociedad.

Con la puesta en marcha del proyecto se aportara un grano de arena a la solución de problemas mundiales tales como la destrucción del ecosistema y la contaminación ambiental, además cumpliremos con una función social como es la de proporcionar mas fuentes de trabajo.

Queda claro que las maderas plásticas son una nueva alternativa en el mercado, posee buenas cualidades que lo convierten en un producto innovador y materia prima ideal para los carroceros, carpinteros, fabricantes de muebles y demás.

El estudio de mercado y el técnico permitió determinar que el proyecto es viable, por tal razón se tomo la determinación de continuar con la siguiente fase del proyecto.

Mediante la investigación del estudio de mercado, técnico y financiero se determino el impacto del proyecto sobre la región, en búsqueda de elementos para el desarrollo del mismo.

9. BIBLIOGRAFÍA

CONTRERAS BUITRAGO, Marco Elías. Formulación y evaluación de proyectos, Santa fe de Bogotá D. C. 1998.

CASTRO MORENO, Germán Andrés. Ingeniero Químico Universidad Nacional de Colombia.

ANGUITA, Ramón. Extrusión de plásticos: Teorías y Equipos, parte I. Madrid: Ediciones H. Blume, 1982.

INDUSTRIAS CAMBER LTDA. Manual de instrucción y manejo de la extrusora EPC-38.

MORTON, Jones. Procesamientos de plásticos. México: Editorial Limusa 1993.

CASTAÑEDA, Magnolia. Estudio y evaluación de parámetros para mezclas de Pead, nuevo y reciclado, Santa fe de Bogotá 1988. Universidad Nacional de Colombia.

INTERNET. Participación social en un programa de reciclaje y reutilización de plásticos - Monografías. Com

INTERNET. Mercadeo Maderas Plásticas Maderplast. www.maderplast.com

INTERNET. Catalogo de productos – ESLABON. www.eslabonpro.com

INTERNET. Reciclaje de plásticos – EMISON

INTERNET. Revista Plastivida Argentina.

INTERNET. Madera plástica Rexco. www.rexco.com.co

INTERNET. Maquiventa. www.megaplastic.com.ar/maquinarias.htm

SABOGAL SABOGAL. Omar. Proceso Administrativo. Santa fe de Bogotá D.C.
UNAD. 1998. 15P

INTERNET. Industria de maderas plásticas Moduplast. www.Moduplast.com

PRUEBAS DE CAMPO. Consultor PGIRS.