



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**Carrera
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Tesis de grado previa a la obtención del título de
Ingeniero Industrial**

Tesis:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA APLICACIÓN
DE UNA MÁQUINA TRITURADORA DE PLÁSTICO
EN LA EMPRESA MG GESTORES AMBIENTALES”**

Autor:

José Omar Sánchez Vargas

Director: Ing. Ind. Ángel González Vásquez. Mgtr

Guayaquil – 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Guayaquil, abril de 2015

José Omar Sánchez Vargas
C.I. # 0301611711

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por ser nuestra guía, a Jesús por ser nuestra inspiración modelo y por ser el más grande ejemplo de amor en este mundo y a mis padres por su infinito apoyo y ejemplo de vida a seguir.

Gracias.

José Omar Sánchez Vargas.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por haberme dado sabiduría y entendimiento, a mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos, mis compañeros de estudios, mis colegas en el trabajo, maestros, amigos y a mi esposa, a todos ellos le agradezco desde el fondo de mi corazón.

Gracias.

José Omar Sánchez Vargas

ÍNDICE GENERAL

	Página
Carátula	I
Declaratoria de responsabilidad	II
Agradecimiento	III
Dedicatoria	IV
Índice general	V
Índice de cuadros	IX
Índice de gráficos	X
Índice de anexos	XI
Abreviaturas	XII
Resumen	XIII
Abstract	XIV
Introducción	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.	Antecedentes	3
1.2.	Justificación	4
1.3.	Delimitación	5
1.4.	Problema de Investigación	6
1.4.1.	Enunciado del problema	6
1.4.2.	Formulación del problema	6
1.4.3.	Evaluación del problema	7
1.5.	Objetivos de la investigación	8
1.5.1.	Objetivo General	8
1.5.2.	Objetivos Específicos	8
1.6.	Beneficios	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes investigativos	10
2.2.	Fundamentación teórica	11
2.2.1.	Factibilidad	11
2.2.1.1.	Objetivos de la factibilidad	11
2.2.1.2.	Tipos de factibilidad	12
2.2.1.2.1.	Factibilidad técnica	12
2.2.1.2.2.	Factibilidad económica	12
2.2.1.2.3.	Factibilidad operativa	14
2.2.1.2.4.	Estudio de mercado	14
2.2.2.	Añadir valor (cadena de valor)	14
2.2.2.1.	Actividades de la cadena de valor	15
2.2.2.1.1.	Actividades Primarias	15
2.2.2.1.2.	Actividades Secundarias	17
2.2.3.	Valor agregado	19
2.2.4.	Reciclaje de plástico	19
2.2.4.1.	Importancia del Reciclaje de plástico	20
2.3.	Marco Legal	20
2.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	20
2.3.2.	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULMAS)	21
2.3.3.	Plan Nacional del Buen Vivir	22
2.3.4	Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que regula el Manejo Integral de los Desechos Sólidos no Peligrosos generados en el Cantón Durán	22
2.4.	Marco Conceptual	23
2.5.	Empresa MG Gestores Ambientales	25

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1.	Tipo de investigación	26
3.1.1.	Investigación con enfoque cualitativo y cuantitativo	26
3.1.2.	Investigación Descriptiva	26
3.1.3.	Investigación bibliográfica	26
3.1.4.	Investigación de Campo	27
3.2.	Tipo de método	27
3.3.	Fuentes	27
3.4	Población y muestra	27
3.5.	Técnicas e Instrumentos de Investigación	28
3.6.	Procesamiento de la información	28

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados de la encuesta aplicada a los clientes potenciales	29
4.2.	Resultados de la entrevista aplicada al Gerente de la empresa MG Gestores ambientales	37
4.3.	Discusión de los resultados	39

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1.	Justificación	42
5.2.	Fundamentación	43
5.3.	Objetivos	44
5.3.1.	Objetivo general	44
5.3.2.	Objetivos específicos	44
5.4.	Importancia	44
5.5.	Factibilidad	45
5.6.	Plan de ejecución	45

5.7.	Desarrollo de la propuesta	45
5.7.1.	Estudio de mercado	46
5.7.2.	Estudio técnico	50
5.8.	Evaluación económica	53
CONCLUSIONES		63
RECOMENDACIONES		65
BIBLIOGRAFÍA		67
ANEXOS		69

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
1.	Tipo de actividad económica	29
2.	Actividad a la que se dedica	30
3.	Tipo de producto plástico manufactura	31
4.	Destino del plástico reutilizado	32
5.	Se comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas	33
6.	Compraría plástico reciclado	34
7.	Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado	35
8.	Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día	36
9.	Cálculo de la demanda de resinas plásticas recicladas	47
10.	Empresas que demandan resinas plásticas	47
11.	Demanda proyectada en toneladas	49
12.	Oferta proyectada en toneladas	49
13.	Demanda insatisfecha en toneladas	49
14.	Características Técnicas de la Máquina Trituradora	51
15.	Precio promedio de las resinas pulverizadas	53
16.	Inversión inicial	53
17.	Costos de operación	54
18.	Inversión total	54
19.	Datos del crédito financiado	55
20.	Tabla de amortización del crédito	56
21.	Costos financieros anuales	57
22.	Ingresos por ventas proyectados	57
23.	Balance Económico de Flujo de Caja	58
24.	Comprobación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	59
25.	Comprobación del Valor Actual Neto (VAN).	59
26.	Periodo de recuperación de la inversión	60
27.	Resumen de indicadores financieros	61
28.	Resumen del estado de resultados	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
1. Simbología del reciclaje	4
2. Ubicación de la empresa	5
3. Tipo de actividad económica	29
4. Actividad a la que se dedica	30
5. Tipo de producto plástico manufactura	31
6. Destino del plástico reutilizado	32
7. Se comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas	33
8. Compraría plástico reciclado	34
9. Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado	35
10. Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día	36
11. Participación de oferentes en el mercado local	48
12. Máquina trituradora	51

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
1	Organigrama Institucional de MG Gestores Ambientales	70
2	Cuestionario de encuesta	71
3	Entrevista	72
4	Diagrama actual del proceso productivo	73
5	Cronograma	74
6	Máquina trituradora TRITOTUTTO SERIE “S” ISVE	75
7	Máquina trituradora TRITOTUTTO Modelo 6080S	76
8	Diagrama propuesto del proceso productivo	77
9	Diagrama de distribución de planta	78
10	Cotización de maquinaria	79
11	Cotización de camión	80
12	Evidencias fotográficas	81
13	Validación de las encuestas	84
14	Validación de las entrevista	86

ABREVIATURAS

KG: kilogramos

MG: Gestores Ambientales

PE: Polietileno

PET: Polietilentercitalato.

PVC: Policloruro de Vinilo

PVP: Precio de Venta al Público.

TIR: Tasa Interna de Retorno

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.

VAN: Valor Actual Neto

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA APLICACIÓN DE
UNA MAQUINA TRITURADORA DE PLÁSTICO EN LA
EMPRESA MG GESTORES AMBIENTALES”**

Autor:

José Omar Sánchez Vargas

Tutor:

Mgs. Ángel González Vásquez

Ingeniería Industrial, 2015

Resumen

Se planteó como objetivo de la investigación, determinar la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales para añadir valor al plástico reciclado que se comercializa a los clientes. Para el efecto se empleó el método deductivo, descriptivo, analítico y cuantitativo, que contó con la utilización del instrumento del cuestionario de la encuesta que se aplicó a los clientes y la guía de la entrevista al principal directivo, cuyos hallazgos más relevantes fueron que la capacidad actual del proceso productivo es de 5 toneladas de resinas plásticas recicladas picadas semanalmente, comercializándose cada Kg. a \$0,70 contando con apenas 6 clientes, de los cuales la empresa PICA representa el 85% de las ventas. la empresa se encuentra en el quinto lugar en el mercado local entre los oferentes de este tipo de bienes, observándose que esta situación es causada porque a compañía no dispone de los recursos tecnológicos apropiados, Por ello se planteó como propuesta la adquisición de una máquina trituradora que garantice el procesamiento de las resinas plásticas pulverizadas o granuladas duplicando la capacidad a 10 toneladas semanales, añadiendo valor al producto, que puede venderse en \$0,90 / Kg. es decir \$0,20 adicional por Kg. vendido, siendo la principal oportunidad la existencia de un mercado insatisfecho, aspirándose a captar 310,67 Kg. o el 20% de esta demanda no satisfecha por los oferentes actuales del producto, lo que genera una tasa TIR de 78,91% con un VAN de \$223.522,44 y un coeficiente beneficio / costo de 2,98, una recuperación de la inversión en 1 año 7 meses, además de la duplicación de la rentabilidad desde 15,18% hasta 24,21%, lo que evidencia que la propuesta es factible.

Palabras claves: Factibilidad, adquisición, trituradora, añadir, valor, plástico, reciclado.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**"FEASIBILITY STUDY FOR THE APPLICATION OF A
PLASTIC CRUSHER MACHINE COMPANY MG
ENVIRONMENTAL MANAGERS"**

Author:

José Omar Sánchez Vargas

Teacher:

Mgs. Ángel González Vásquez

Ingeniería Industrial, 2015

Abstract

It was stated as the objective of the investigation to determine the feasibility for implementation of a grinding machine in the plant of the company MG Environmental Managers He , to add value to recycled plastic that is sold to customers. It was used the deductive, descriptive, analytical and quantitative method, which included the use of the instrument survey questionnaire was applied to customers and interview guide was used to chief executive, whose most significant finding was that the Current capacity of the production process is 5 tons of recycled plastic resins chopped weekly, marketed each Kg. to \$0.70 having only 6 clients, which represents 85% business PICA sales. The company is in fifth place in the local market among suppliers of such goods, noting that this situation is caused because the company does not have the appropriate technological resources. Because of it the acquisition of a shredder that ensures the processing of plastic resin powder or grainy doubling capacity to 10 tons per week. Was proposed which also adding value to the product . and can be sold at \$ 0,90 / Kg. ie additional \$ 0.20 per Kg. sold, the main opportunity the existence of an unsatisfied market sucked grasp 310.67 kg. or 20% of this demand is not met by existing suppliers of the product, generating an IRR rate of 78.91% with an NPV of \$223,522.44 and a coefficient benefit / cost ratio of 2.98, a recovery of investment in one year and seven months, in addition to doubling the yield from 15.18% to 24.21%. which shows that the proposal is feasible.

Keywords: Feasibility, acquisition, crusher, add value, plastic recycling

INTRODUCCIÓN

La Producción Más Limpia es una de las metodologías de mayor aplicación en las industrias actuales, debido a que las normas de orden nacional e internacional de la producción, la calidad y la gestión ambiental, manifiestan que se debe producir con responsabilidad ambiental, buscando que además del desarrollo económico, se contemple el uso racional de los recursos naturales.

En vista que los desechos plásticos se pueden reciclar para evitar la contaminación ambiental y fomentar un ecosistema saludable, se consideró como una de las opciones el procesamiento de plástico reciclado con valor añadido para maximizar el nivel de satisfacción de los clientes y promover una mayor utilización de este tipo de materiales que tienen una preferencia entre los clientes del sector industrial debido a su bajo costo, en comparación con el material virgen.

De allí que a través del uso de metodologías de ingeniería se pretende determinar la conveniencia de la aplicación de una máquina trituradora para añadir valor al plástico reciclado a través del diseño de un proceso productivo que incluya la pulverización del plástico reciclado mediante un activo tecnológico que aumente la eficiencia de esta actividad y mejorar la calidad del producto, de manera que se comercialice el plástico reciclado granulado en vez del picarlo.

Para el efecto, se planteó como objetivo determinar la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales, para añadir valor al plástico reciclado que se comercializa a los clientes.

Para alcanzar el cumplimiento del objetivo de la investigación, se procedió a realizar una investigación con una estructura de cinco capítulos bien definidos, los cuales abordaron de manera sistemática cada una de las etapas investigativas.

En la primera unidad se llevó a cabo la descripción de la problemática principal de la investigación, planteándose además los objetivos y la justificación.

El estudio continúa con la descripción del marco teórico conceptual que abordó varios conceptos y terminología específica con relación a la gestión de la producción, así como es el caso de los aspectos legales sobre los que se basó el proyecto.

En el tercer capítulo se abordaron los aspectos metodológicos consistentes en los tipos de métodos y de investigación, así como la población y la muestra.

En el cuarto capítulo se efectuó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos después que se aplicó el instrumento apropiado, evidenciándose los hallazgos más significativos de la investigación.

En la quinta unidad se llevó a cabo la propuesta que constó de un análisis del mercado, un estudio técnico y la evaluación económica para determinar el objetivo de la investigación que es conocer si el proyecto es o no es factible.

Finalmente se elaboraron las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El reciclaje tiene sus inicios alrededor de siglo 400 A.C., desde entonces ha existido la idea del aprovechamiento y reutilización de los materiales. Varios arqueólogos han encontrado evidencia del reciclaje, sin embargo su importancia se conoció y empezó a aplicar después de la segunda Guerra Mundial y es en la actualidad que se ha tomado conciencia de la importancia que tiene para la preservación de la salud y de la vida de los seres humanos. Antes del siglo XX el desperdicio no era considerado un problema excesivamente importante en América Latina, sin embargo en Inglaterra en ese periodo de tiempo ya estaban preocupados por recolectar prendas de vestir, piedras, metales, cartones, papeles y otros tipos de artículos que podían ser reutilizados. Por este motivo, para algunos historiadores este periodo lleva el nombre de la edad de oro del reciclaje.

Durante la historia, los seres humanos han producido grandes cantidades de desperdicios y en su mayoría de estos son envoltorios, alimentos y mercaderías que se venden al granel, lo que llevó a la población a tener conciencia del daño que respondía el no usar los desperdicios en comida para los animales, ropa remendada que puede servir como cortina o trapos para la limpieza, objetos que se reparaban y vendían a los comerciantes como cristales, metales, trapos y otros materiales.

En la sociedad actual el aumento del consumo proporciona varias ventajas que todas las personas disfrutan, sin embargo todo esto trae consigo las obligaciones y responsabilidades que se deben asumir, porque con estas se genera mayor cantidad de basura y por ende mayor perjuicio a la naturaleza por el uso desmedido y sin conciencia de los recursos no renovables.

En el pasado no existía la conciencia del reciclaje porque no se tenía conocimiento de los daños a futuro, pero en la actualidad la humanidad trabaja en conjunto para evitar la contaminación que acabe con el ambiente. Se han creado campañas de información y educación en medios de comunicación y en el internet para difundir información adecuada sobre el reciclaje.

Gráfico No. 1
Simbología del reciclaje.



Fuente: Google. 2.015
Elaborado por: Sánchez Vargas José Omar.

1.2. Justificación.

El presente estudio de factibilidad pretende determinar la conveniencia de la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG gestores ambientales , para añadir valor al plástico reciclado a través del diseño de un proceso productivo que incluya la pulverización del plástico reciclado mediante un activo tecnológico que aumente la eficiencia de esta actividad.

Por este motivo se justifica el presente proyecto, porque el diseño de un proceso productivo con tecnología moderna puede mejorar la calidad del producto, para que se comercialice el plástico reciclado granulado en vez de picarlo solamente.

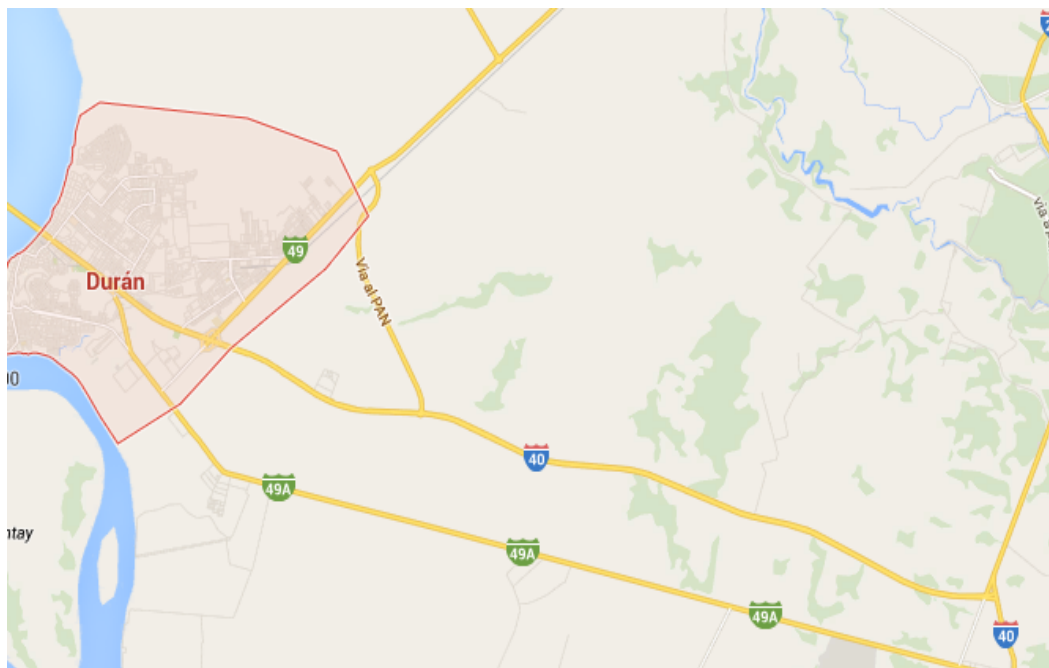
Teóricamente, la tecnología representa uno de los recursos más importantes en el proceso productivo para la pulverización y granulado del plástico reciclado, el cual además es un elemento que tiene un impacto significativo para la eficiencia y la competitividad.

En la práctica, la máquina trituradora tiene la ventaja de manufacturar el plástico reciclado para pulverizarlo e incluso para elaborar el producto en estado granulado, el cual por su consistencia y características, tiene las preferencias en el mercado local y nacional.

1.3. Delimitación.

- **Delimitación espacial:** Provincia del Guayas, cantón Eloy Alfaro Durán, la empresa MG Gestores Ambientales Coop. 12 de noviembre, manzana G solar 12 del cantón Eloy Alfaro, de la provincia del Guayas.

Gráfico No. 2
Ubicación de la empresa.



Fuente: Google Map. 2.015

Elaborado por: Sánchez Vargas José Omar.

- **Delimitación temporal:** Desde enero a mayo del 2015.
- **Académica:** Se refiere a los bloques temáticos, que se detallan a continuación:
 - Gestión de la producción
 - Gestión de la calidad
 - Estadística
 - Finanzas

1.4. Problema de Investigación.

El problema correspondiente a las limitaciones tecnológicas en el proceso de picado del plástico reciclado en la planta de la empresa MG Gestores Ambientes, el cual se realiza actualmente de forma manual, se circunscribe en el ámbito de la Gestión de la Producción.

Al respecto, el proceso previo a la entrega del plástico reciclado al cliente, se lo realiza mediante un picado manual con herramientas mecánicas, por ello el producto no se lo entrega terminado, sino que se termina de procesar en las instalaciones del cliente que en este caso es la empresa PICA, reduciendo el precio del producto, debido a que no se lo comercializa como material plástico granulado sino picado.

La causa principal para que ocurra esta problemática se debe a que la planta de producción no dispone de una máquina trituradora que pueda pulverizar y granular el material plástico reciclado, además que incrementa los costos del artículo final por la cantidad de personas que deben trabajar realizando esta actividad.

Los síntomas del problema hacen referencia a la pérdida de valor agregado del producto, que actualmente se comercializa al cliente a \$0,70 por kilogramo, pero que si el plástico granulado se vendiera en presentación granulada, se pudiera expender de \$0,90 hasta \$1,20 el kilo dependiendo del nivel de calidad del bien.

1.4.1. Enunciado del problema

Las limitaciones tecnológicas en el proceso de picado del plástico reciclado en la planta de la empresa MG Gestores Ambientes impiden dar mayor valor agregado al plástico reciclado, lo que reduce su precio en el mercado local.

1.4.2. Formulación del Problema

Las causas de la problemática de las limitaciones tecnológicas en el proceso de picado del plástico reciclado, son las siguientes:

- Disponibilidad de contar con una máquina trituradora para realizar el proceso de pulverizado del plástico reciclado.

- Picado manual del producto con herramientas manuales.
- Proceso requiere altos costos de mano de obra en la actividad de picado del plástico reciclado.

1.4.3. Evaluación del problema.

Delimitado: La presente investigación se efectúa en la empresa MG Gestores Ambientales, que se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, cantón Eloy Alfaro Durán, Coop. 12 de noviembre manzana G solar 12, en el periodo de enero a mayo del 2015.

Claro: El estudio es redactado de forma clara, precisa y concisa para que pueda ser analizada y entendida por los investigadores, donde se detalla las limitaciones tecnológicas que se presentan en el proceso de picado del plástico reciclado.

Evidente: Las causas que están ocasionando la problemática son evidentes, como la indisponibilidad de contar con una máquina trituradora para realizar el proceso de pulverizado del plástico reciclado, la falta de tecnologías que dificulta la producción.

Relevante: Mediante la investigación se pretende indicar la aplicación de una máquina trituradora que puede generar un impacto positivo en el mejoramiento de la eficiencia del proceso de pulverizado del plástico reciclado.

Original: Original porque no se ha presentado un estudio con características similares que se hayan efectuado en la empresa MG Gestores Ambientales.

Contextual: La investigación se ha realizado en la empresa MG Gestores Ambientales, indicando la problemática que afecta a la producción e incrementa los costos del artículo final.

Factible: La factibilidad de la investigación está evidenciada por que los directivos de la empresa MG Gestores Ambientales han autorizado el desarrollo de la misma en las instalaciones de la compañía, además que existe el apoyo por parte de los colaboradores que forman parte de la organización.

Variables: Las variables que se detallan en el presente trabajo de investigación representan la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora y la forma de añadir valor al plástico reciclado que se comercializa, mediante este estudio se pretende beneficiar a los clientes que adquieren el producto que desean adquirir granulado.

1.5. Objetivos de la Investigación.

1.5.1. Objetivo General.

Determinar la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales, para añadir valor al plástico reciclado que se comercializa a los clientes.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la capacidad y actividades del proceso actual de picado y empaçado del plástico reciclado en la planta de MG Gestores Ambientales.
- Diagnosticar la situación actual de la eficiencia del proceso de picado y empaçado del plástico reciclado en la planta de MG Gestores Ambientales, identificando causas y consecuencias de la problemática.
- Desarrollar un estudio de mercado.
- Seleccionar la alternativa tecnológica de procesamiento más adecuada a las condiciones actuales de GM Gestores Ambientales.
- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta tecnológica.

1.6. Beneficiarios.

Los beneficiarios principales de la investigación serán los clientes del producto plástico reciclado pulverizado, quienes actualmente están comprando un producto picado, pero que desearían adquirirlo granulado, para no tener que procesar el mismo en su planta, lo que representa mayores gastos para estas organizaciones productivas que requieren disminuir tiempo y recursos en la obtención de este bien.

El plástico reciclado es un bien que se comercializa a un precio menor que el polietileno virgen el cual es utilizado como material principal para el procesamiento de productos plásticos, el primero en mención se comercializa a nivel nacional desde \$0,70 a \$1,20 el kilo, según su calidad, mientras que el segundo material es comprado por las empresas fabriles a \$2,80 el kilogramo, de allí la importancia de contar con este tipo de materiales.

Si los resultados del estudio de factibilidad indican la conveniencia de la aplicación de una máquina trituradora, por el incremento del precio del bien, de su calidad y de la satisfacción de los clientes, se recomendará a la empresa su implementación debido a que puede ser favorable para su rentabilidad y competitividad.

El estudio de factibilidad incorpora tres componentes para determinar si la propuesta de la aplicación de una máquina trituradora puede tener un impacto positivo en el mejoramiento de la eficiencia del proceso del proceso de pulverizado del plástico reciclado; estos tres elementos son el estudio de mercado, técnico y económico.

Con ello se mantiene la expectativa de ofrecer al cliente un producto con mayor valor agregado. que garantice una mayor rentabilidad para la empresa, a partir del incremento del precio del plástico reciclado pulverizado y granulado. En vez de comercializarlo solamente picado, lo que representaría un incremento de \$0,20 a \$0,40 por kilogramo de producto y satisfacer en mayor medida las necesidades de los clientes.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Se ha investigado en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, encontrándose la tesis presentada por Hachi Quintana, José Gabriel y Rodríguez Mejía, Juan Diego (2010), cuyo tema fue *“Estudio de factibilidad para reciclar envases plásticos de polietileno tereftalato (PET), en la Ciudad de Guayaquil”*, indican como objetivo general “Determinar la factibilidad de reciclar material PET, planteando procesos de producción y determinando los beneficios económicos y ambientales, que justifique la construcción de una planta recicladora y procesadora de envases PET” para esto se realizó el estudio técnico, estudio económico – financiero, obtenido como resultado un TIR de 94,19% y un VAN de \$8.646.181.

En el internet se encontró la tesis presentada en la Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial en el año 2011, presentada por Giraldo Montoya Juan Raúl, cuyo tema de investigación fue *“Estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora de plástico Pet Post – consumo en el Municipio de la Virginia – Risaralda, tuvo el objetivo de producir y comercializar plástico PET molido y lavado en el territorio Colombiano”*, mediante el estudio se logró conocer que la empresa tiene grandes posibilidades de crecimiento debido al incremento que se obtiene de las exportaciones de residuos de plásticos, generando una rentabilidad del 33,3%.

Los estudios citados guardan cierta relación con la presente investigación se refieren a la factibilidad de la aplicación de empresas que reciclen pero tienen un enfoque diferente y es aplicado en otras organizaciones.

2.2. Fundamentación teórica.

En el fundamento teórico de la investigación se hace referencia a las palabras claves que forman parte esencial del estudio de factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG Gestores Ambientales.

Este fundamento teórico forma parte de la literatura técnica y científica de los textos de la gestión de la producción, gestión de la calidad y estadística, cuyo contenido se puede apreciar en los siguientes sub-numerales.

2.2.1. Factibilidad

La factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos para llevar a cabo los objetivos, metas y propósitos que ha determinado la empresa, la factibilidad puede determinarse en un proyecto.

Trujillo, Gonzáles y Barradas (2009) considera que *“la factibilidad es un proceso por el cual se toman en cuenta distintos aspectos sobre el posible éxito del proyecto que se va a realizar como lanzar un producto al mercado y analizar logros.”*

La factibilidad es la posibilidad que tiene que lograrse en un determinado proyecto, Mediante el estudio de factibilidad se realiza el análisis que permite determinar si el negocio que se propone tendrá éxito o fracaso y las estrategias que se deben desarrollar para que lograr que sea exitoso.

2.2.1.1. Objetivos de la factibilidad

Los objetivos que determinan la mayor precisión en los procesos, reducción de costos mediante la optimización o eliminación de los recursos no necesarios, además de la integración de todas las áreas y subsistemas.

Kenneth, D. (2009) considera que *“el objetivo de la factibilidad es realizar un estudio el cual consiste en la combinación de elementos técnicos y económicos, para la realización de una tarea y la posibilidad de analizar una inversión.”*

La factibilidad consiste en descubrir los objetivos de la organización para posteriormente determinar si el proyecto es útil.

Wiegand (2009) manifiesta que *“el objetivo principal de la factibilidad se basa en la necesidad que cada inversión esté debidamente fundamentada, donde las soluciones técnicas, medio ambientales y económicas-financieras sean las más ventajosas para el país.”*

Mediante este estudio de factibilidad se reducen los errores en los procesos y los costos mediante la optimización o eliminación de recursos innecesarios.

2.2.1.2. Tipos de factibilidad

La factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos requeridos para llevar a cabo los objetivos o metas señalados; se presentan tres tipos de factibilidad: técnica, económica y operativa.

2.2.1.2.1. Factibilidad técnica

En los proyectos es necesario que se realice el estudio de la factibilidad técnica que permite mejorar los sistemas actuales e inspeccionar la disponibilidad de tecnología para satisfacer las necesidades.

Ramos, Julio. (2011), señala: *“La factibilidad **técnica** dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo de procedimientos y funcionamientos requeridos para el desarrollo o implementación del proyecto”.*

Mediante la factibilidad técnica es posible determinar la disponibilidad de equipos y herramientas con lo que se logrará crear en el tiempo requerido un proyecto.

2.2.1.2.2. Factibilidad económica

Mediante la factibilidad económica se logra conocer los costos que serán necesarios para poner en marcha el proyecto como costos de estudio, de tiempo del personal, desarrollo y adquisición de maquinarias y equipos.

Kenneth, D. (2009), indica: “La factibilidad **económica** es aquella que mide la efectividad y el costo de un proyecto lo el cual se denomina habitualmente análisis de costo / beneficio.”

La factibilidad económica se refiere al capital en efectivo o los créditos de financiamiento necesarios para invertir el desarrollo del proyecto y obtener costos superiores que incurrirían al desarrollo de un proyecto o sistema.

Las herramientas financieras procedentes de las matemáticas que permiten la evaluación de la rentabilidad de un proyecto son la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

Horne, y Wachowicz (2010) consideran lo siguiente: **TIR.-** Es la abreviatura utilizada para poder denominar la tasa interna de retorno, este también tiene una utilidad cuando se desea conocer la rentabilidad que genera un proyecto de inversión que requiere una serie de desembolsos a lo largo del tiempo. A continuación se detalla su fórmula:

$$TIR = 0 = -P + (FNE / (i + 1)^1) + ... + (FNE + VS / (i + 1)^{10})$$

La Tasa Interna de Retorno es un indicador de rendimiento utilizado en el presupuesto de capital para calcular y comparar la rentabilidad de las inversiones lo cual permite que el valor actual neto sea igual a la inversión.

Lawrence (2008) manifiesta lo siguiente: **VAN.-** Es el rendimiento actualizado de los flujos positivos y negativos originados por la inversión, es decir todos los rendimientos que obtiene la misma, la tasa de descuentos para el cálculo del Van tiene su importancia ya que aumentará el valor. A continuación se cita su fórmula:

$$VAN = -P + (FNE / (i + 1)^1) + ... + (FNE + VS / (i + 1)^{10})$$

El Valor Actual Neto es un indicador financiero que mide los flujos de los ingresos y egresos, permite determinar si luego de descontar la inversión inicial existe alguna ganancia.

2.2.1.2.3. Factibilidad operativa

La factibilidad operativa comprende una determinación de la probabilidad que un proyecto se aplique como se espera y de los resultados que se persigue. Además, se indica los métodos que se utilizarán para el cumplimiento de objetivos.

Gottret, y Lundy (2009), manifiesta: *“La factibilidad **operativa** o llevar a cabo un proyecto y así mismo existir usuarios finales dispuestos a emplear los productos o servicios generados por el proyecto o sistema desarrollado.”*

La factibilidad operativa depende del talento humano disponible para el proyecto, además implica establecer si el sistema que se utiliza será el idóneo.

2.2.1.2.4. Estudio de mercado

Mediante el estudio de mercado se logra determinar el espacio que ocupa un bien o servicio en un mercado determinado, además permite identificar las condiciones del mercado en cuanto a la formación de la marca, el precio, la publicidad y los medios de distribución utilizados para poner en marcha el proyecto.

Farías, y Travieso (2009) manifiestan que el estudio de mercado consiste *“en identificar oportunidades comerciales en distintos puntos estratégicos y a la vez ser atractivo para una determinada empresa, a su vez poder contar con toda la información suficiente con la finalidad de comercializar productos o servicios.”*

El estudio de mercado se realiza como un paso previo al proceso de la inversión permite conocer el tamaño indicado del negocio que se pondrá en marcha.

2.2.2. Añadir valor (cadena de valor)

Por cadena de valor se entiende un modelo teórico que permite describir las actividades de una organización.

Berrozpe, (2008) manifiesta que la cadena de valor es *“una herramienta de análisis la cual facilita la comprensión de algo tan dinámico e interactivo como es la estrategia de una empresa, se puede decir que tuvo su origen en los años 60, ha ayudado a fundamentar las ventajas competitivas.”*

En la cadena de valor se identifican las actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos.

Gottret, y Lundy (2009) consideran que *“la cadena de valor realza las relaciones entre las empresas y sus proveedores ya que puede reducir sus costos o aumentar la diferenciación, también existen compradores que también se relacionan con la cadena de valor de la empresa.”*

La cadena de valor despliega el valor total, consiste en las actividades de valor y del margen, con relación al margen es la diferencia entre el valor total y el costo colectivo de desempeñar las actividades del valor, actividades de valor son las distintas actividades que realiza una empresa.

2.2.2.1. Actividades de la cadena de valor

La cadena de valor es una herramienta clásica que analiza los diferentes procesos que se desarrollan dentro de una organización, además permite adquirir valor hasta lograr el valor final.

2.2.2.1.1 Actividades Primarias

En la logística, para acercar el producto al cliente debe realizarse mediante las actividades primarias que son las actividades que se relacionan directamente con el producto.

Rico, y Navarro (2009) considera que *“las actividades primarias son aquellas que intervienen en la creación física del producto en su venta y transferencia al cliente así como en la asistencia posterior a la venta.”*

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto o servicio su venta y postventa, además puede dividirse en sub actividades: Logística interna, Operaciones, Logística externa, Marketing y ventas, Servicio, todas estas actividades forman parte del proceso productivo básico de la organización.

Horgren, Sundem y Stratton (2009) consideran que la **logística interna** se refiere *“al almacenamiento de insumos de productos, como manejo de materiales, control de inventarios, almacenamiento, retorno a los proveedores y programación de vehículos.*

Dentro de las actividades de logística interna se efectúan la recepción, almacenamiento, control de existencias y distribución interna de materias primas y materiales auxiliares hasta que se obtenga el producto terminado.

Berrozpe (2009) manifiesta que las **operaciones** *“son aquellas actividades mediante las cuales se transforman los insumos en producto final, maquinado, empaquetado, ensamblaje, mantenimiento de equipo, realización de pruebas, impresión y operaciones de planta.”*

La actividad de operaciones incluye la maquinaria, ensamblaje, empaclado, etiquetado y mantenimiento del equipo, pruebas del producto y otras actividades que se deben realizar para transformar la materia prima en el producto final, el cual estará listo para su comercialización y distribución.

Ballou (2010) expresa que la **logística externa** son *“actividades por las cuales se obtiene se almacena y distribuye el producto entre los productos terminados, manejo de materiales, operación de vehículo de reparto procedimientos de pedidos y programación.”*

La Logística externa se refiere a las actividades necesarias para conseguir que el producto final llegue a los consumidores, tales como las actividades de almacenamiento, atención de pedidos, transporte y la gestión de la distribución.

Rico, y Navarro (2009) manifiestan que **marketing y ventas** “*son aquellas actividades mediante las cuales se crean los medios que permiten que el cliente compre el producto y a la compañía inducirlo a ello como publicidad, fuerza de venta, cotizaciones, fijación de precios, selección de canales.*”

El marketing y ventas consisten en las actividades relacionadas con precios, publicidad, promoción, ventas, selección del canal de distribución, comercialización y distribución del producto

Calva (2009), señala que los **servicios pos ventas** “*Estas actividades son aquellas que están relacionadas con la prestación de servicios para realizar o mantener el valor del producto como instalación, reparación, mantenimiento etc.*”

Las actividades de servicio mantienen y realzan el valor del producto, se incluye el soporte de cliente, servicio de reparación, instalación, gestión, actualizaciones y garantías.

2.2.2.1.2 Actividades Secundarias

Las actividades secundarias no están relacionadas de forma directa con la producción y comercialización, son apoyo de las actividades primarias.

Berrozpe (2009) manifiesta que “*las actividades secundarias son aquellas que dan soporte a las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos, tecnologías, recursos humanos y varias funciones de la empresa.*”

Las actividades secundarias brindan apoyo a las actividades primarias, se encargan del abastecimiento o aprovisionamiento, Administración de Recursos Humanos, Desarrollo Tecnológico e Infraestructura.

Miguélez, (2010) manifiesta que “*el uso del término de la palabra **abastecimiento** se da en lugar de la palabra compras, algunos artículos como la materia prima son comprados por el departamento de compras, mientras que otros son adquiridos por los gerentes de la planta.*”

El abastecimiento permite que se efectúe el proceso de compras, incluyendo materias primas, materiales auxiliares, maquinaria, edificios, servicio de diferentes tipos que serán aprovechados por la empresa.

Wayne, y Robert (2009) manifiestan que “*la **administración de Recursos Humanos** consiste en la búsqueda de actividades implicadas por contratación, desarrollo, entrenamiento, compensaciones de todo tipo de personal, esta respalda a las actividades primarias como a las de apoyo y a la cadena de valor completa.*”

Esta actividad se relaciona con la búsqueda de talento humano, contratación, formación, adiestramiento, capacitación y motivación del personal para que cumplan de forma eficiente con las actividades primarias.

Calva (2009) manifiesta con relación al **Desarrollo tecnológico** “*conjunto de tecnologías empleado por las empresas es amplio porque el uso de estas sirve para preparar documentos la mayoría de las actividades de valor usan esta para la combinación de varias subtecnologías diferentes que implican diversas disciplinas científicas.*”

Mediante el desarrollo tecnológico se pueden efectuar las actividades encaminadas a la obtención, mejora y gestión de tecnologías en la organización, en la producción y en la gestión.

Horgren, Sundem y Stratton (2009) expresan que “*la **infraestructura** consiste en varias actividades incluyendo la administración general, finanzas, contabilidad, planificación, asuntos legales gubernamentales y administración de calidad, la empresa puede estar autocontenida o estar dividida entre una unidad de negocios y la corporación matriz.*”

Dentro de la Infraestructura se engloban las actividades de planificación, control, organización, dirección de la información contable y financiera, siendo un soporte para que se efectúen las actividades individuales.

2.2.3. Valor agregado

Es una expresión que se utiliza para definir la cantidad que se incorpora al valor total de un bien o servicio en las distintas etapas del proceso productivo de distribución y comercialización.

Ballou (2010) manifiesta que *“valor agregado es un análisis de cada actividad de un proceso administrativo el cual determina su contribución en la satisfacción de las expectativas del cliente final, el objetivo es optimizar las actividades que agregan el valor al proceso y así eliminar las actividades que no agregan este.”*

2.2.4. Reciclaje de plástico

El reciclaje de plástico se está proyectando como parte fundamental del cuidado del ambiente que se vive actualmente, se está convirtiendo con una de las mayores oportunidades de negocios para toda la industria plástica.

Virginie, M. (2010) expresa que *“el reciclaje del plástico es la recuperación de residuos ya afectados y transformarlos en materiales termoplásticos provenientes de estos, no son contaminados por partículas extrañas, sino más bien son productos con características equivalentes a los ya fabricados a partir de resinas vírgenes.”*

Una de las ventajas es la disminución de residuos por que se mejora el medio ambiente, se ahorran recursos naturales, energía y materia prima, recursos financieros.

Castell, X. (2008) manifiesta que *“el depósito de los plásticos en los ríos está siendo eliminado puesto que en lugar de solución es un grave problema para la naturaleza ya que por su reducida degradabilidad y su descomposición origina una fuerte producción de metano más nocivo que el dióxido de carbono.”*

Las etapas del reciclaje implica recolección; todo sistema de recolección debe ser planificado e indicar la manera correcta de realizarlo. Mediante la recolección del material usado, se contribuye con el medio ambiente y permite garantizar un abasto

permanente y confiable que permite el desarrollo de una industria recicladora.

2.2.4.1. Importancia del Reciclaje de plástico

El reciclaje es de gran importancia para la sociedad ya que este logra reutilizar los elementos y objetos de distinto tipo como cartón, plásticos, vidrio, papel, metal, entre otros materiales como celulares o equipos tecnológicos que en la actualidad al encontrarse en los desperdicios causan contaminación al ambiente y daño a la salud.

Virginie, M. (2010) manifiesta que *“el reciclaje de plásticos se encuentra ligado con la ecología y con la sustentabilidad que indica que el ser humano debe aprovechar los recursos y la naturaleza sin abusar de ellos y sin generar daños al medio ambiente.”*

El reciclaje de plásticos es una de las actividades que además de contribuir a la conservación de la naturaleza, también tiene un efecto positivo en el desarrollo económico de la localidad, porque puede ser aprovechado para la instalación de industrias. Además reduce el uso de combustible, evitando la importación de resinas plásticas y destilados de petróleo bruto.

2.3. Marco Legal

La presente investigación se fundamenta en las siguientes normativas legales como la Constitución de la República del Ecuador, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA), el Plan Nacional para el Buen Vivir y Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que regula el Manejo Integral de los Desechos Sólidos no Peligrosos generados en el Cantón Durán.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador es la Carta Magna ecuatoriana redactada por la Asamblea Constituyente, tiene el propósito de establecer políticas que se encuentran sobre cualquier norma jurídica.

Art. 14.- *Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.*

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- *El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.*

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

En los artículos mencionados se destaca el reconocimiento del derecho que tiene la población de desarrollarse en un ambiente sano, además de la importancia que deben dar las organizaciones públicas y privadas para el uso de tecnologías ambientales, por lo tanto deben tratar con especial cuidado los productos, sustancias y químicos que puedan perjudicar al medio ambiente y a la población.

2.3.2. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA)

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA), constituye un texto reglamentario amplio de la normativa ecuatoriana vigente en la Ley de Gestión Ambiental, para cuidar y preservar el

ambiente, evitando la Contaminación Ambiental, constituyéndose en una herramienta legal de desarrollo detallado.

El Libro III correspondiente al Régimen forestal se compone por tres anexos, en el Anexo 1 se indica la determinación del valor de restauración, en el Anexo 2 la Guía conceptual de los métodos de valoración de los daños ambientales, y en el Anexo 3 se establece el formulario para presentaciones de datos del área a ser declarada bosque y vegetación protectora.

2.3.3. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017

El Plan Nacional para el Buen Vivir recoge los principios constitucionales basados en el 'Sumak Kawsay', indicando que la población debe satisfacer sus necesidades y obtener una buena calidad de vida y muerte digna. Para la presente investigación se indican los objetivos que garantizan el estudio:

- *Objetivo No. 7. – Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.*
- *Objetivo No. 11. – Asegurar la soberanía y de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.*

El Buen Vivir se relaciona con la igualdad, equidad, incomplitud y la reciprocidad fundamental e inviolable entre los seres humanos y la naturaleza, indicando regulaciones que pretenden garantizar la limitación productiva, las que se deben realizar de forma equilibrada para no afectar la armonía y el bienestar material de la población, por lo tanto las actividades que desarrolla la empresa no deben afectar a la población y el medio ambiente para que se cumpla con lo dispuesto en esta normativa.

2.3.4. Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que regula el Manejo Integral de los Desechos Sólidos no Peligrosos generados en el Cantón Durán

Además la *Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que regula el Manejo Integral de los Desechos Sólidos no Peligrosos generados en el Cantón Durán*, hace

referencia a los procesos concernientes al uso de los desechos no peligrosos y reciclables, que fue suscrita con fecha 3 de febrero del 2012.

2.4. Marco Conceptual.

Abastecimiento. – Se da en lugar de la palabra compras, algunos artículos como la materia prima son comprados por el departamento de compras, mientras que otros son adquiridos por los gerentes de la planta.

Actividades Primarias. – Son aquellas que intervienen en la creación física del producto en su venta y transferencia al cliente así como en la asistencia posterior a la venta.

Actividades Secundarias. – Son aquellas que dan soporte a las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos, tecnologías, recursos humanos y varias funciones de la empresa.

Administración de Recursos Humanos. – Consiste en la búsqueda de actividades implicadas por contratación, desarrollo, entrenamiento, compensaciones de todo tipo de personal, esta respalda a las actividades primarias como a las de apoyo y a la cadena de valor completa.

Cadena de valor: Es una herramienta de análisis la cual facilita la comprensión de algo tan dinámico e interactivo como es la estrategia de una empresa.

Desarrollo tecnológico. – Conjunto de tecnologías empleado por las empresas es amplio porque el uso de estas sirve para preparar documentos la mayoría de las actividades de valor usan esta para la combinación de varias sub tecnologías diferentes que implican diversas disciplinas científicas.

Infraestructura. – Consiste en varias actividades incluyendo la administración general, finanzas, contabilidad, planificación, asuntos legales gubernamentales y administración de calidad, la empresa puede estar auto contenida o estar dividida entre una unidad de negocios y la corporación matriz.

Factibilidad: Es un proceso por el cual se toman en cuenta distintos aspectos sobre el posible éxito del proyecto que se va a realizar como lanzar un producto al mercado y analizar logros.

Factibilidad económica: Es aquella que mide la efectividad y el costo de un proyecto lo el cual se denomina habitualmente análisis de costo / beneficio.

Factibilidad operativa: Es llevar a cabo un proyecto y así mismo existir usuarios finales dispuestos a emplear los productos o servicios generados por el proyecto o sistema desarrollado.

Factibilidad técnica: Dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo de procedimientos y funcionamientos requeridos para el desarrollo o implementación del proyecto, además indica de disponibilidad de equipo y herramientas para la posibilidad de crear en el tiempo requerido.

Logística externa. – Son actividades por las cuales se obtiene se almacena y distribuye el producto entre los productos terminados, manejo de materiales, operación de vehículo de reparto procedimientos de pedidos y programación.

Logística interna. – Se refiere “al almacenamiento de insumos de productos, como manejo de materiales, control de inventarios, almacenamiento, retorno a los proveedores y programación de vehículos.

Marketing y ventas. – Son aquellas actividades mediante las cuales se crean los medios que permiten que el cliente compre el producto y a la compañía inducirlo a ello como publicidad, fuerza de venta, cotizaciones, fijación de precios, selección de canales.

Operaciones. – Son aquellas actividades mediante las cuales se transforman los insumos en producto final, maquinado, empaquetado, ensamblaje, mantenimiento de equipo, realización de pruebas, impresión y operaciones de planta.

Reciclaje de plástico: El depósito de los plásticos en los ríos está siendo eliminado puesto que en lugar de solución es un grave problema para la naturaleza ya que por su reducida degradabilidad y su descomposición origina una fuerte producción de metano más nocivo que el dióxido de carbono.

Servicios pos ventas. – Estas actividades son aquellas que están relacionadas con la prestación de servicios para realizar o mantener el valor del producto como instalación, reparación, mantenimiento etc.

Valor agregado: Es un análisis de cada actividad de un proceso administrativo el cual determina su contribución en la satisfacción de las expectativas del cliente final, el objetivo es optimizar las actividades que agregan el valor al proceso y así eliminar las actividades que no agregan este.

2.5. Empresa MG Gestores Ambientales

La empresa MG Gestores Ambientes, se inició en el año 2007, contando con un área de 900 m², donde se trabajaba con material ferroso y no ferroso, con el paso de los años ha ido creciendo en el mercado y en la actualidad efectúa las actividades de reciclaje de plástico, cartón y papel.

Actualmente, la empresa MG Gestores Ambientales tiene incorporado doce empleados (ver **anexo No. 1**), los que se citan a continuación:

- 1 Gerente propietario
- 1 Gerente Financiera
- 2 Administrador
- 8 Operadores.

El horario que deben cumplir los operadores inicia a las 8h00 de la mañana hasta las 17h00.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Investigación con enfoque cualitativo y cuantitativo.

El presente estudio referente a la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG Gestores Ambientales, tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo porque se deben aplicar encuestas a los colaboradores y clientes de la empresa, para conocer su criterio respecto al proceso que se efectúa actualmente en la empresa.

3.1.2. Investigación Descriptiva

Mediante la investigación descriptiva se detalla la problemática del estudio que se debe a las limitaciones tecnológicas en el proceso de picado del plástico reciclado en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales, el cual se realiza actualmente de forma manual, se circunscribe en el ámbito de la Gestión de la Producción.

3.1.3. Investigación bibliográfica

Es de tipo bibliográfica porque para su desarrollo fue necesario la indagación previa en libros, revistas, enciclopedias y páginas de internet relacionadas con el tema que tiene por objetivo determinar la factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales, que ayudara a añadir valor al plástico reciclado que se comercializa a los clientes.

3.1.4. Investigación de Campo

Para tener información directamente de la fuente se ha elaborado un cuestionario de preguntas que fueron aplicadas a los colaboradores y clientes de la empresa, para determinar la capacidad y actividades del proceso actual y las falencias que están afectando a la productividad de la empresa.

3.2. Tipo de método

Método Deductivo. – Mediante este método se analizó la información de lo general para particularizarlo posteriormente mediante las teorías relacionadas con el tema, correspondiente a las limitaciones tecnológicas en el proceso de picado del plástico reciclado en la planta de la empresa MG Gestores Ambientes.

Método Inductivo. – Permite analizar la información de lo particular a lo general, para este punto se utilizan los resultados obtenidos en la investigación de campo y los análisis de ingeniería aplicados.

3.3. Fuentes

En la presente investigación se obtienen fuentes de información primaria y secundaria:

- Primaria: Encuestas aplicadas a los colaboradores y clientes de la empresa.
- Secundaria: Información obtenida en textos que se relacionan con la problemática concerniente a las limitaciones de tecnologías en el proceso de reciclaje de plástico.

3.4. Población y muestra

La población la componen las 36 empresas de la industria plástica y afines, que utilizan resinas plásticas en su trabajo diario, así como la entrevista a los Jefes de Producción, incluyendo al personal que labora en la empresa como Gerentes, Administradores, y colaboradores. Por ser la población menor a 100 elementos no se aplica la fórmula.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Para obtener información referente al estudio de factibilidad que pretende determinar si la propuesta de la aplicación de una máquina trituradora puede tener un impacto positivo en el mejoramiento de la eficiencia del proceso del plástico reciclado se ha encuestado a los clientes y colaboradores de la empresa. (Ver **Anexo No. 2**). El instrumento que se aplicó es el cuestionario para obtener información mediante un formulario de preguntas cerradas para la encuesta.

3.6. Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información obtenida mediante la aplicación del instrumento de investigación se realizó los siguientes pasos:

1. Recopilación y clasificación de los resultados obtenidos.
2. Se realiza la sistematización ingresando los datos obtenidos en el Programa Microsoft Excel.
3. Elaboración de cuadros y gráficos con los datos obtenidos.
4. Análisis de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados de la encuesta aplicada a los clientes potenciales.

1) ¿Cuál es su tipo de actividad económica?

Cuadro No. 1

Tipo de actividad económica

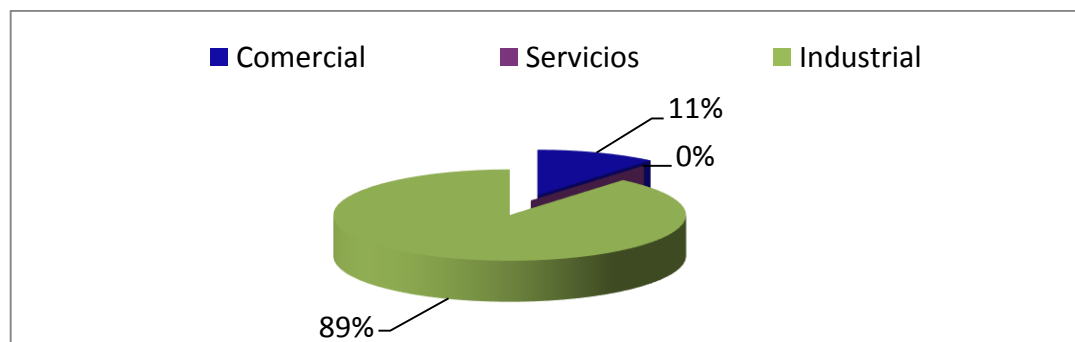
Descripción	Frecuencia	%
Comercial	4	11%
Servicios	0	0%
Industrial	32	89%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 3

Tipo de actividad económica



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con relación al tipo de actividad económica que realizan las empresas, el 89% se dedica a actividades de tipo industrial, el 11% actividades de tipo comercial. Los resultados evidencian que las empresas clientes potenciales del producto plástico reciclado, son las empresas industriales y comerciales, por lo tanto serán las beneficiarias directas de la aplicación de una máquina trituradora en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales. **(Ver Anexo No. 2)**

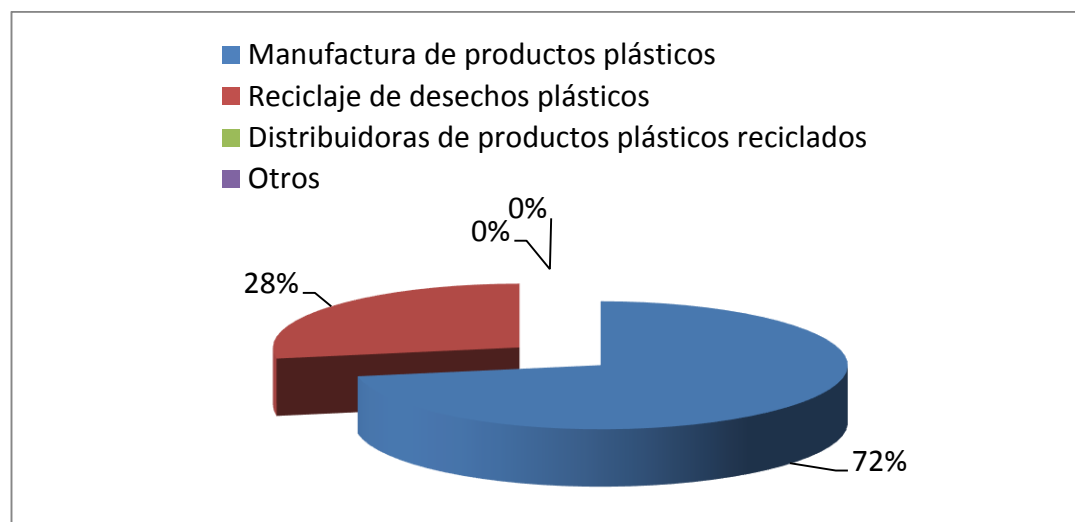
2) ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

Cuadro No. 2
Actividad a la que se dedica

Descripción	Frecuencia	%
Manufactura de productos plásticos	26	72%
Reciclaje de desechos plásticos	10	28%
Distribuidoras de productos plásticos reciclados	0	0%
Otros	0	0%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 4
Actividad a la que se dedica



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Analizando a la actividad a la que se dedica, el 72% manifiesta que realiza la manufactura de productos plásticos y el 28% indica que efectúa actividades de reciclaje de desecho plástico. Los resultados evidencian que las empresas clientes potenciales realizan básicamente dos actividades la manufactura de productos elaborados con plástico y el reciclaje, estos en la actualidad compran el producto picado por lo tanto con la implementación de la máquina se dará a los clientes un producto granulado para no tener que procesarlo en su planta. . **(Ver Anexo No. 2)**

3) ¿Qué tipo de producto plástico manufactura?

Cuadro No. 3

Tipo de producto plástico manufactura

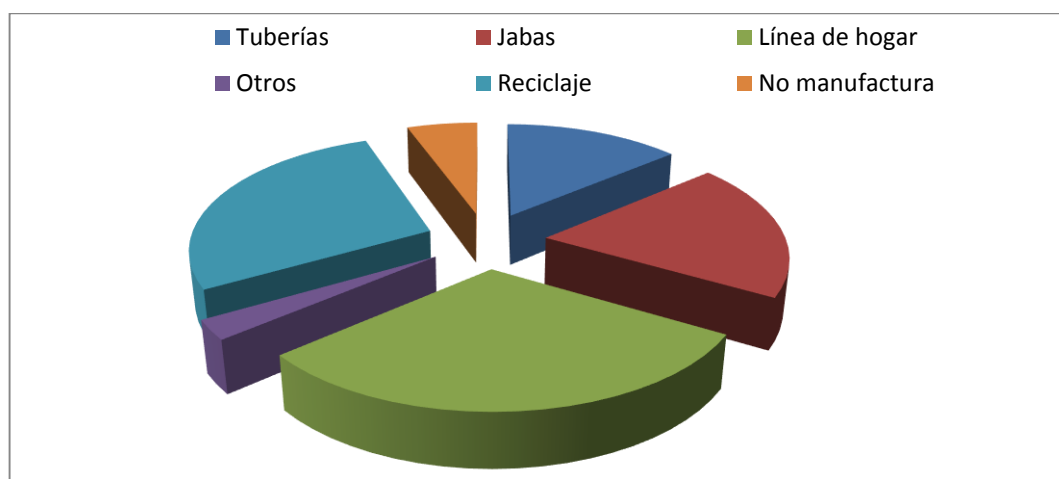
Descripción	Frecuencia	%
Tuberías	5	14%
Jabas	7	19%
Línea de hogar(sillas ,mesas,)	11	31%
Otros	1	3%
Reciclaje	10	28%
No manufactura	2	6%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 5

Tipo de producto plástico manufactura



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Observando al tipo de producto plástico que manufactura, el 48% elabora línea de hogar, el 30% jabas y el 22% tuberías. Los resultados evidencian que las empresas clientes potenciales realizan diferentes tipos de productos con el plástico como línea de hogar, jabas y tuberías, por lo tanto es necesario que se aplique lo establecido en la propuesta que permitirá el diseño de un proceso productivo con tecnología moderna puede mejorar la calidad del producto, para que se comercialice el plástico reciclado granulado en vez de picarlo solamente y facilite las operaciones de producción de las empresas clientes. . **(Ver Anexo No. 2)**

4) ¿Qué destino le da al plástico reutilizado?

Cuadro No. 4

Destino del plástico reutilizado

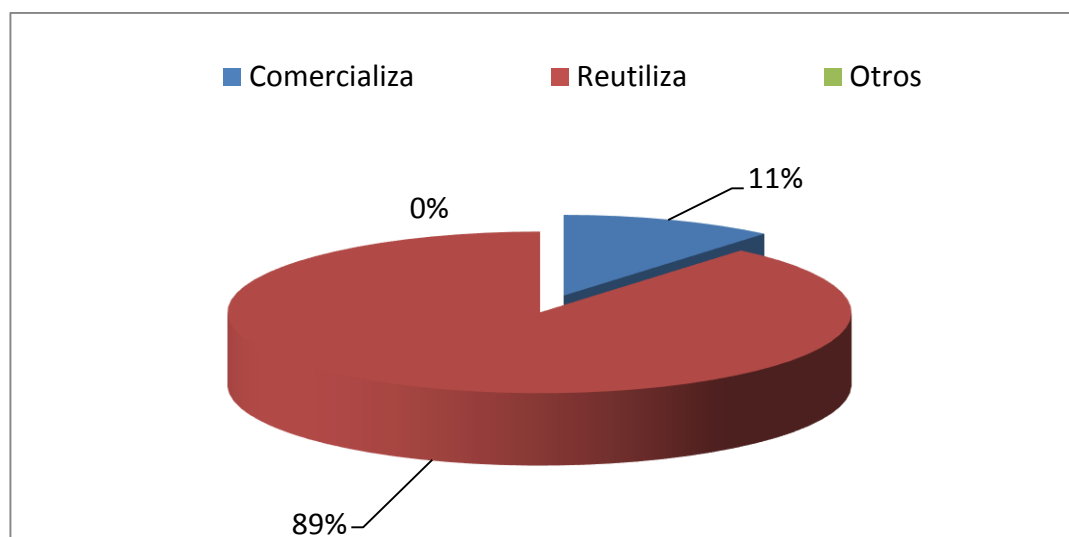
Descripción	Frecuencia	%
Comercializa	4	11%
Reutiliza	32	89%
Otros	0	0%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 6

Destino del plástico reutilizado



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con relación al destino del plástico reutilizado, el 89% manifiesta que lo reutiliza y el 11% señala que lo comercializa. Los resultados evidencian que las empresas clientes potenciales realizan dos tipos de actividades con el plástico reciclado, en algunos casos la comercializan y la reutilizan, las empresas que lo reutilizan pueden incinerarlo con posible recuperación energética, hasta la transformación en productos más nobles al denominado reciclado, los productos que tienen un valor en su forma y estado actual, tales como cajas de poliestireno expandido, cajas de transporte de botellas entre otros. . **(Ver Anexo No. 2)**

5) **¿Cómo comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas?**

Cuadro No. 5

Se comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas

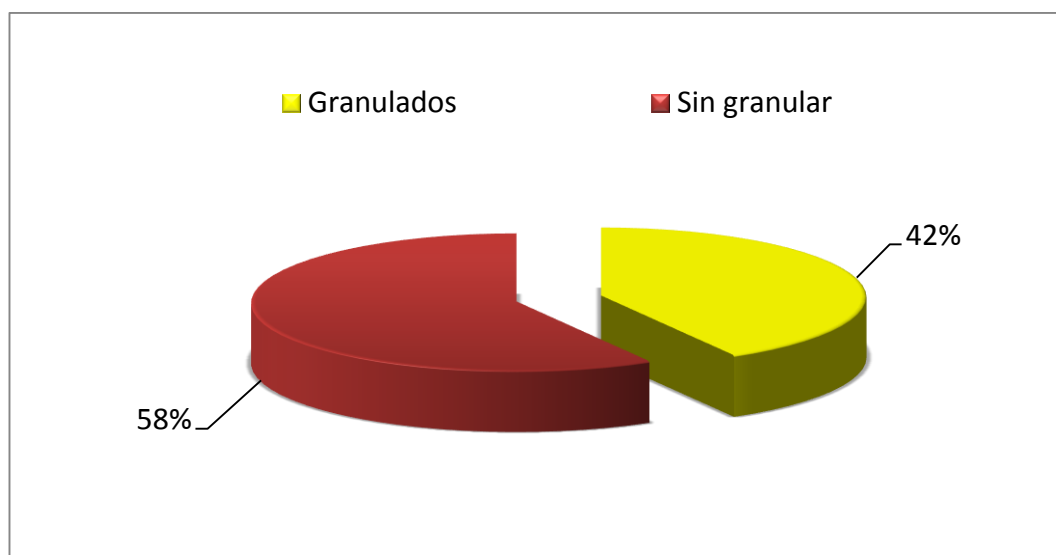
Descripción	Frecuencia	%
Granulados	15	42%
Sin granular	21	58%
Otros	0	0%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 7

Se comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con relación a la forma de comercialización o reutilización de desechos de resinas plásticas, el 58% lo utiliza sin granular y el 42% granulado. Los resultados evidencian que las empresas clientes que son potenciales prefieren comercializar o reutilizar los desechos de resinas plásticas sin granular, por lo tanto es necesario la tecnología por ser uno de los recursos más importantes en el proceso productivo para la pulverización y granulado del plástico reciclado, el cual además es un elemento que tiene un impacto significativo para la eficiencia y la competitividad. . (Ver Anexo No. 2)

6) ¿Cuánto plástico reciclado granulado compraría mensualmente?

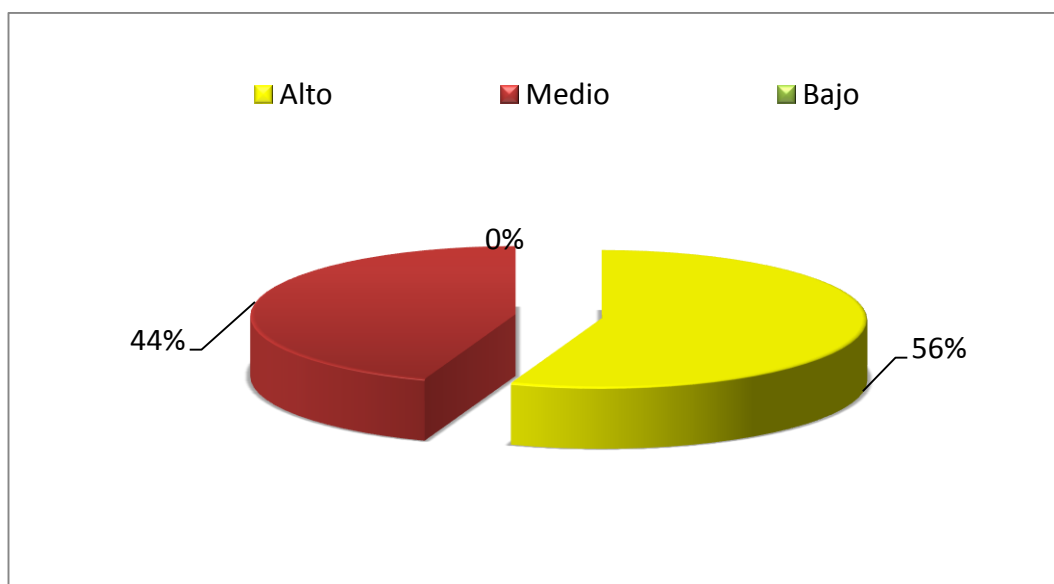
Cuadro No. 6
Compraría plástico reciclado

Descripción	Frecuencia	%
Alto	20	56%
Medio	16	44%
Bajo	0	0%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 8
Compraría plástico reciclado



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con referencia a la cantidad de plástico reciclado granulado que compraría mensualmente, el 56% indica que compraría una alta cantidad de producto y el 44% compra una cantidad media. Los resultados evidencian que las empresas demandantes comprarían plástico reciclado granulado, por lo tanto es necesario que se cuente con el equipo que permita realizar la actividad de picado del plástico de manera técnica, que en la actualidad se realiza de forma manual con herramientas mecánicas. . (Ver Anexo No. 2)

7) **¿Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado granulado como materia prima o mercadería para el desarrollo de su negocio?**

Cuadro No. 7

Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado

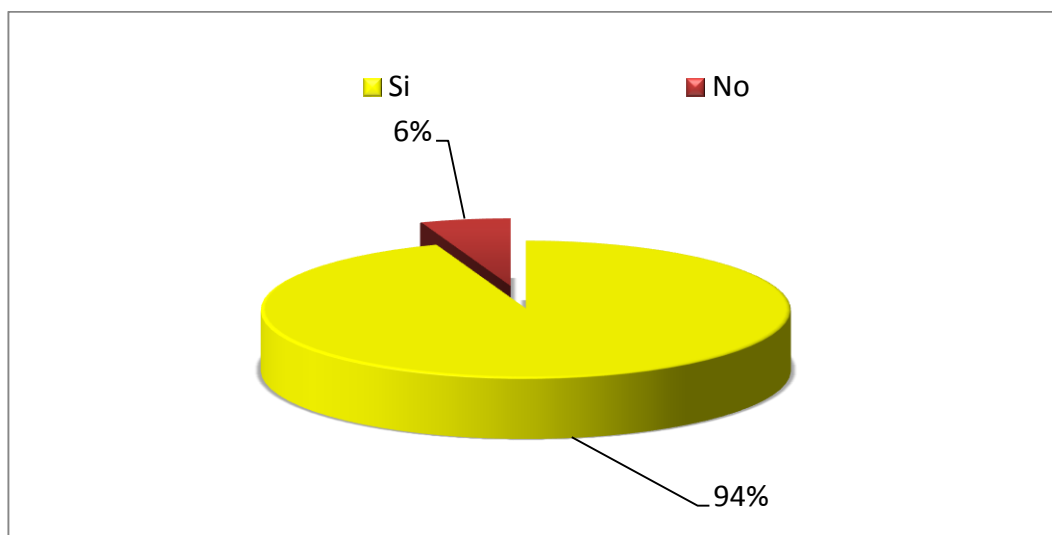
Descripción	Frecuencia	%
Si	34	94%
No	2	6%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 9

Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con relación a la disposición de los clientes de adquirir plástico reciclado como materia, el 94% indica su disposición de comprar el plástico reciclado y el 6% manifiesta que no estaría dispuesto. De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que los clientes estarían dispuestos a adquirir plástico reciclado granulado como materia prima o mercadería para el desarrollo de su negocio, por lo tanto es necesario que la empresa adquiera la máquina trituradora en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales, para poder ofrecer el producto y añadir valor al plástico reciclado. . **(Ver Anexo No. 2)**

8) ¿Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día?

Cuadro No. 8

¿Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día?

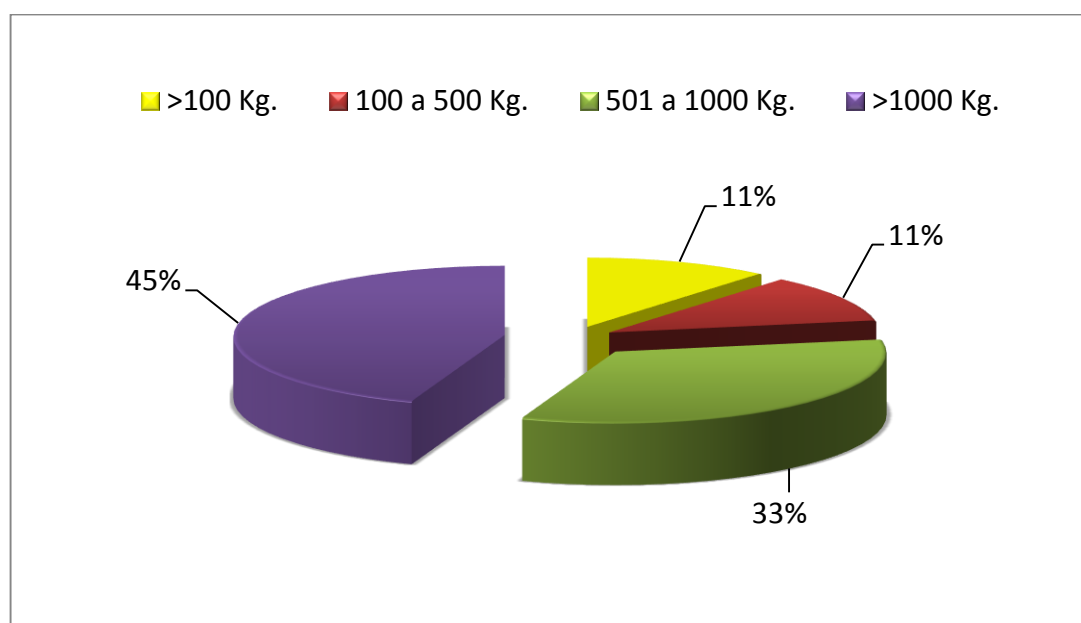
Descripción	Frecuencia	%
>100 Kg.	4	11%
100 a 500 Kg.	4	11%
501 a 1000 Kg.	12	33%
>1000 Kg.	16	44%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 10

¿Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día?



Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con relación a la cantidad de resinas plásticas recicladas utilizadas por día, el 45% manifiesta que utiliza más de 1000 Kg, el 33% utiliza entre 501 a 1000 Kg, el 11% entre 100 a 500 Kg y el 11% menos de 100 Kg. De acuerdo a lo indicado por los clientes potenciales del producto, se puede conocer que la mayoría de ellos utilizan más de 1000 Kg, por lo tanto es necesaria la máquina trituradora que pueda pulverizar y granular el material plástico reciclado, además que incrementa los costos del artículo final por la cantidad de personas que deben trabajar realizando esta actividad. . (Ver Anexo No. 2)

4.2. Resultados de la entrevista aplicada al Gerente de la empresa MG Gestores ambientales (anexo No. 3).

1) ¿Cuál es el proceso que realiza la empresa para obtener el plástico picado?

El proceso productivo para la producción del plástico picado inicia con la recolección y selección de los desechos de productos plásticos que se reciclan en la sección de bodega, los cuales posteriormente son almacenados en la planta de producción.

Los materiales que han sido almacenados se transportan a la planta de producción en donde se alinearán a lo largo del área de la misma, para que los operadores procedan al picado manual de los desechos plásticos reciclados. En caso de ser envases o botellas plásticos, estos se compactan en prensas hidráulicas.

Posteriormente, se procede al embalado y pesado de los materiales reciclados picados y/o compactados, para lo cual se utiliza una balanza electrónica.

El plástico reciclado picado se traslada hacia los camiones de la empresa o contratados, dependiendo de los requerimientos y se transporta en estos vehículos hacia las instalaciones del cliente, en este caso la empresa PICA, que es el más fuerte de los compradores de este tipo de material, para su utilización posterior a la trituración y pulverización del mismo.

En el siguiente esquema se diseñó el diagrama del proceso productivo para el picado del material plástico reciclado en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales. **(Ver anexo No. 4)**

2) ¿Cuál es la tecnología actual que utiliza la empresa para obtener el plástico picado?

La tecnología que utiliza la empresa para la producción del plástico picado es manual, solo se consta de una balanza electrónica y de herramientas manuales como puntas, palas, picos, cuchillos, carretillas y una prensa hidráulica para la compactación de los envases plásticos, cuando el caso lo amerita.

3) ¿A qué precio comercializa la empresa el kilogramo de plástico reciclado picado?

Actualmente la empresa procesa 5 toneladas semanales de plástico reciclado picado, cuya materia prima se compra en \$0,25 el kilogramo, y lo comercializa procesado a un precio de \$0,70 el Kg,

4) ¿Quiénes compran actualmente el plástico picado que comercializa la empresa?

Actualmente solo se tiene 6 clientes, pero el que ocupa casi el 85% de las ventas es la empresa PICA, el comprador más fuerte del plástico reciclado picado que comercializa la empresa, debido a que las demás empresas buscan el material triturado o pulverizado, que no le puede suministrar MG Gestores Ambientales.

5) ¿Es posible que con la manufactura de plástico granulado reciclado, se pueda incrementar las ventas y la competitividad de la empresa?

Por supuesto, debido a que la empresa no puede vender una mayor cantidad de producto por no ser de tipo pulverizado, sin embargo cuenta con la capacidad de captar mayor volumen de materia prima para procesar (picado, granulado).

6) ¿Existe tecnología suficiente en la empresa para manufacturar plástico granulado a partir de los desechos reciclados de resinas plásticas?

No, debido a que los procesos de picado de desechos de productos plásticos reciclados, son manuales.

7) ¿Cuál es la máquina que requiere la empresa para procesar el plástico granulado a partir de resinas plásticas recicladas?

Una máquina trituradora o pulverizadora de desechos de productos plásticos reciclados.

8) ¿Es factible para la empresa la adquisición de tecnología para la comercialización del plástico granulado a partir de resinas plásticas recicladas?

Sí. La empresa debe realizar el esfuerzo por comprar una máquina trituradora o pulverizadora de desechos de productos plásticos reciclados, para mejorar su competitividad en el mercado, porque si la empresa PICA decide no comprar a MG Gestores Ambientales, la situación sería muy grave para la permanencia de la compañía en el mercado.

4.3. Discusión de los resultados

Desarrollada la investigación de campo, se procedió a realizar la discusión de los principales hallazgos investigativos, obteniéndose como resultados que los principales clientes de la localidad que compran resinas plásticas recicladas, son las industrias plásticas que manufacturan artículos elaborados con materiales plásticos, principales beneficiarias del estudio de factibilidad que se efectúa en la planta de la empresa MG Gestores Ambientales.

Se pudo conocer que las tuberías, mesas, jabas, entre otras son los principales bienes que se manufacturan con base en la utilización de las resinas plásticas recicladas, por parte de las industrias que se encuentran sectorizadas en esta área de la manufactura.

Por lo general, las industrias plásticas utilizan las resinas plásticas recicladas, para la fabricación de artículos plásticos, por ejemplo la empresa PICA elabora diversos artículos para el hogar y para las empresas, mientras que PLASTIGAMA procesa tuberías, entre otras.

Uno de los hallazgos más importantes de la investigación fue conocer que el 58% de los clientes actuales utilizan resinas plásticas provenientes de desechos plásticos reciclados, en presentación prensada o picada, pero solo el 42% compra materia prima triturada, lo que significa que existe un mercado insatisfecho bastante alto, que favorece la factibilidad de la propuesta que se plantea en este estudio.

Otro de los hallazgos significativos en la presente investigación fue la identificación de las necesidades y preferencias de compra de los clientes por el plástico reciclado granulado, debido a que por sus propiedades le ofrece mayor rendimiento y menos trabajo para el procesamiento de los artículos que elaboran las empresas dedicadas a esta actividad en el sector manufacturero.

Por ello, el 94% de los clientes potenciales estuvo de acuerdo en que las resinas plásticas recicladas en presentación granulada tienen mayor acogida en el mercado, inclusive manifestaron que comprarían este producto aunque sea a un precio mayor para obtener productos de mejor calidad que maximicen el nivel de satisfacción de sus clientes.

Aunque la cantidad de kilogramos de resinas plásticas recicladas pulverizadas o granuladas que demandan las empresas oscila entre 500 a 1.000 Kg, sin embargo, es necesario destacar que la alta frecuencia de consumo de este material, asegura la factibilidad de la propuesta de procesar este tipo de presentación para mejorar la competitividad en el mercado.

En el aspecto interno, el gerente de la empresa MG Gestores Ambientales considera que actualmente se procesan las resinas plásticas recicladas picadas o compactadas, debido a que la compañía MG Gestores Ambientales no dispone de la tecnología suficiente para procesar en estado granulado, estas resinas plásticas provenientes de desechos plásticos que han sido reciclados.

Además, el principal directivo de la empresa opinó que el no procesamiento de las resinas plásticas recicladas es una de las causas de pérdida en la compañía, debido a que las resinas picadas se comercializan en \$0,70 mientras que las resinas pulverizadas o granuladas se expenden hasta en un precio de \$0,90, lo que significa que la empresa está perdiendo alrededor de \$0,20 por no haber agregado valor al producto que le ofrece a sus clientes.

Otro hallazgo importante fue reconocer que MG Gestores Ambientales solo tiene 6 clientes, pero el que ocupa casi el 85% de las ventas son coordinadas con la empresa PICA, el comprador más fuerte del plástico reciclado picado que comercializa la

empresa, debido a que las demás empresas buscan el material triturado o pulverizado, que no le puede suministrar MG Gestores Ambientales, esto quiere decir, que si PICA decide no comprar el material plástico reciclado a la compañía, entonces ocasionaría un grave problema de liquidez en la organización.

Por estas razones, el principal directivo de la empresa estuvo de acuerdo en que la compañía debe adquirir una máquina trituradora que sirva para el procesamiento de las resinas plásticas pulverizadas o granuladas, elaboradas a partir del plástico reciclado.

Con esta estrategia, la empresa puede ganar en capacidad de su planta, en competitividad y en productividad, generando varios aspectos positivos, porque podría añadir valor al producto y maximizar el nivel de satisfacción de sus clientes, a la vez que obtiene mayor rentabilidad, lo que también es beneficioso para el personal que forma parte de la organización.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Justificación

Debido a que la empresa MG Gestores Ambientales comercializa el 85% de su producción a la empresa PICA, siendo la imposibilidad de expender el producto en estado triturado o pulverizado, la causa principal para que no haya podido comercializar su producto a otras empresas grandes que también compran materias primas plásticas recicladas, se propuso el procesamiento de bienes pulverizados al cliente.

No obstante, en la actualidad la empresa no dispone de una máquina trituradora que permita lograr el objetivo de comercializar materias primas plásticas recicladas pulverizadas para las industrias plásticas o para aquellas empresas recicladoras que distribuyen este tipo de bienes industriales.

Por ello se propuso como alternativa de solución para la minimización del impacto de la problemática actual, la adquisición de una máquina pulverizadora para que en la planta se pueda procesar el producto en estado pulverizado o granulado, el cual tiene mayor acogida en el mercado, de acuerdo a los resultados de la encuesta que se formuló a los clientes.

Además, la propuesta tuvo la acogida del Gerente General de la empresa MG Gestores Ambientales, lo que representa un importante apoyo previo a contar con la venia de la alta dirección, para que se decida por la compra de este equipo para mejorar la productividad y competitividad de la compañía en el mercado.

5.2. Fundamentación

El reciclaje de plástico se está proyectando como parte fundamental del cuidado del ambiente que se vive actualmente, se está convirtiendo con una de las mayores oportunidades de negocios para toda la industria plástica.

Virginie, M. (2010) expresa que *“el reciclaje del plástico es la recuperación de residuos ya afectados y transformarlos en materiales termoplásticos provenientes de estos, no son contaminados por partículas extrañas, sino más bien son productos con características equivalentes a los ya fabricados a partir de resinas vírgenes.”*

Una de las ventajas es la disminución de residuos, se mejora el medio ambiente, se ahorran recursos naturales, energía y materia prima, recursos financieros.

Castell, X. (2008) manifiesta que *“el depósito de los plásticos en los ríos está siendo eliminado puesto que en lugar de solución es un grave problema para la naturaleza ya que por su reducida degradabilidad y su descomposición origina una fuerte producción de metano más nocivo que el dióxido de carbono.”*

Las etapas del reciclaje implica la recolección todo sistema de recolección debe ser planificado e indicar la manera correcta de realizarlo, mediante la recolección del material usado se contribuye con el ambiente y permite garantizar un abasto permanente y confiable que permite el desarrollo de una industria recicladora.

Virginie, M. (2010) manifiesta que *“el reciclaje de plásticos se encuentra ligado con la ecología y con la sustentabilidad que indica que el ser humano debe aprovechar los recursos y la naturaleza sin abusar de ellos y sin generar daños al medio ambiente.”*

El reciclaje de plásticos es la recuperación y el reprocesamiento de los mismos cuando su vida útil ha terminado para usarlos en nuevas aplicaciones, esto también tiene un efecto positivo en el desarrollo económico ya que puede ser aprovechado para la instalación de industrias, además que reduce el uso de combustible, evitando la importación de resinas plásticas y destilados de petróleo bruto.

Además es necesario aclarar que la propuesta se fundamenta en los objetivos No. 3 y No. 10 del Plan Nacional del Buen Vivir, porque se está impulsando el crecimiento del sector productivo a la vez que se mejora la calidad de vida, porque el reciclaje de los desechos plásticos genera un impacto positivo en la colectividad.

5.3. Objetivos

5.3.1. Objetivo general

Determinar la factibilidad de procesar resinas plásticas pulverizadas a partir del tratamiento y reciclaje de los desechos plásticos, a través de la aplicación de una máquina trituradora.

5.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda potencial insatisfecha del producto.
- Efectuar un estudio técnico para la puesta en marcha de la máquina en la plana de MG Gestores Ambientales.
- Evaluar la propuesta mediante criterios financieros para determinar su factibilidad económica.

5.4. Importancia

La importancia de la propuesta, radica en que al contar con una máquina trituradora, la cual podrá ofrecer un producto con valor agregado a los clientes y puede convertirse en una estrategia para mejorar la captación de industrias plásticas que necesitan resinas plásticas pulverizadas elaborada a partir de desechos plásticos, con lo que la compañía será más competitiva.

La estrategia de adquirir una máquina trituradora de desechos plásticos minimizará la exposición a los riesgos de accidentabilidad laboral, debido a que el uso de herramientas manuales incrementó la exposición de la ocurrencia de accidentes de trabajo en la planta de producción, lo que también puede incidir en un mejor desempeño de los trabajadores y en el aumento de la productividad.

5.5. Factibilidad

En la entrevista formulada al principal directivo de la empresa, este manifestó que el anhelo de la compañía es contar con un equipo que permita la trituración de los desechos de productos plásticos, para comercializarlos en una presentación granulada, que sea más atractiva para los clientes.

Por otra parte, el mercado requiere el material granulado por ello uno de los hallazgos más significativos de la investigación de campo estuvo relacionado con la elaboración del producto pulverizado o granulado para ser más competitivo en el mercado externo.

La propuesta es factible desde el punto de vista económico, debido a que la empresa cuenta con los recursos suficientes para la compra de una máquina trituradora.

Por último, la legislación en materia de la producción y ambiental, así como la propia Constitución de la República y el Plan del Buen Vivir señalan la importancia de trabajar con los principios de la producción más limpia, generando desarrollo económico de manera responsable, sin contaminar el medio ambiente y propiciando la entrega de productos con valor añadido a los clientes, para mejorar su nivel de satisfacción.

5.6. Plan de ejecución

En el plan de ejecución se desarrolló los puntos principales que contiene la propuesta de factibilidad del procesamiento de resinas plásticas granuladas o pulverizadas a partir de la trituración de los desechos de productos plásticos reciclados en una máquina trituradora. (**Anexo No. 5**)

5.7. Desarrollo de la propuesta

La propuesta para la aplicación de una máquina trituradora para agregar valor al producto que actualmente se comercializa picado y que se espera expendirlo pulverizado o granulado, inicia con el desarrollo del estudio de mercado, para

continuar con la descripción de los aspectos técnicos y culminar con el estudio económico y la evaluación financiera del mismo.

Misión: MG Gestores Ambientales propone las siguientes misiones:

- Satisfacer las necesidades de materia prima de la industria procesadora de productos plásticos del Ecuador cumpliendo con los estándares de calidad.
- Tener un servicio eficiente y precios justos lo cual contribuye a establecer buenas relaciones con nuestros proveedores.
- Contribuir al cuidado del medio ambiente mediante el impulso de la cultura del reciclaje a la ciudadanía en general.
- Tener y mantener un personal capacitado y comprometido en todas las actividades que nos involucran manteniendo el respeto, honestidad y transparencia en todas nuestras actividades.

Visión.- Ser reconocido a nivel nacional como una empresa en constante crecimiento en la industria del reciclaje en el Ecuador.

5.7.1. Estudio de mercado

Previo a la determinación de los aspectos técnicos de la compra de la maquinaria trituradora, se procede a realizar un estudio de mercado, para lo cual se consideró los resultados obtenidos con la aplicación de la investigación de campo, para el cálculo de la demanda y la oferta del producto.

La determinación de la demanda se la obtuvo con la información de los resultados de la pregunta No. 8 de la encuesta, en la cual se apreciaron las cantidades en Kilogramos de resinas plásticas recicladas granuladas que quisieran comprar los clientes por lo general del sector industrial para cubrir sus requerimientos de producción. Se elaboró el siguiente cuadro:

Cuadro No. 9

Cálculo de la demanda anual de resinas plásticas recicladas

Cantidad	Promedio cantidad	Clientes	Días anuales	Demanda Kg.
>100 Kg.	50 Kg.	4	260	52.000
100 a 500 Kg.	300 Kg.	4	260	312.000
501 a 1000 Kg.	750 Kg.	12	260	2.340.000
>1000 Kg.	1.250 Kg.	16	260	5.200.000
Total		36		7.904.000

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Después de conocer que la demanda de las resinas plásticas recicladas pulverizadas en el mercado local asciende a la cantidad de 7.904.000 Kg, anuales, es decir, 7.904 toneladas anuales, se procede a determinar la oferta del producto, considerando el siguiente registro estadístico que se describe en el cuadro No. 10.

Cuadro No. 10

Empresas que demandan resinas plásticas.

Empresas	Toneladas anuales	Empresas	Toneladas anuales
Tuberías y accesorios plásticos PVC	3.796,30	Manufactura de PVC reciclado	2.305,80
Plastigama	2.050,00	Mora	481,82
Plastidor	759,26	Basantes	412,99
Plásticos Rival	721,30	Paredes	309,74
Indeltron	151,85	Serrano	206,50
Otros	113,89	Gallardo	68,83
Fundas plásticas (polietileno)	325,00	Gallegos	51,62
Plásticos del Litoral - Plastlit S.A.	55,30	Murillo	34,42
Plástico Gómez	48,80	Plásticos S. A.	310,05
Plásticos Internacionales	42,30	Castillo	122,85
Industrial Y Comercial Trilex C.A.	35,80	Importación (Perú)	105,30
Conaplast - Compañía Nacional de Plásticos	32,50	Camacho	11,70
Plastiguayas	29,30	Otros	189,97
Seguplast S. A.	26,00	Total	6.427,10
Plastro - Plásticos Tropicales	16,30		
Migplast	13,00		
Manaplast S.A.	9,80		
Empack Del Ecuador – Indupack	9,10		
Microplast	7,20		

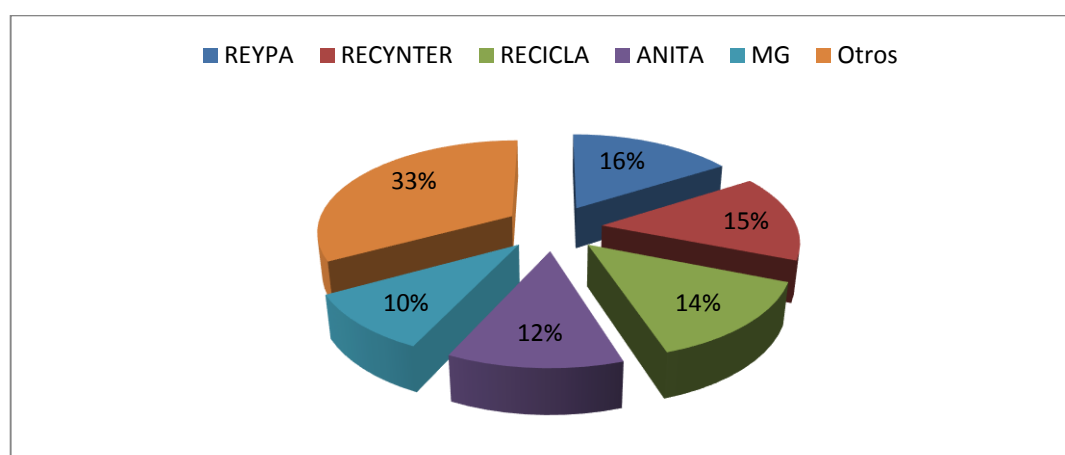
Fuente: Registros del INEC y SRI.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

De acuerdo a este registro, las empresas compraron 6.427 Toneladas de plástico reciclado a los oferentes, sin especificar si se trató del resina pulverizada o picada, cuyos oferentes principales fueron los siguientes de acuerdo a la información proporcionada por la compañía MG Gestores Ambientales:

Los oferentes REYPA, RECYNTER, RECICLA, Y ANITA, son los principales oferentes de productos reciclados, representando la principal amenaza para la compañía MG Gestores Ambientales, ya que es la competencia más importante.

Gráfico No. 11
Participación de oferentes en el mercado local.



Fuente: Registros del INEC y SRI.
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

La proyección de la demanda y de la oferta se la realizó considerando la ecuación de interpolación o regresión lineal, la cual se detalla a continuación tomada del libro de *Levine David, Krehbiel, Timothy y Berenson Mark (2009), Estadísticas para Administración. Editorial Pearson, Prentice Hall. Cuarta Edición. México:*

- Demanda proyectada = Demanda base inicial * (1 + tasa de crecimiento)
- Oferta proyectada = Oferta base o inicial * (1 + tasa de crecimiento)

Con esta información se procedió a la elaboración en primer lugar de la demanda proyectada, considerando la información del Banco Central del Ecuador (2013) que reportó un PIB del 3% en promedio del sector manufacturero en el año 2013:

Cuadro No. 11**Demanda proyectada en toneladas**

Años	N	Demanda base	Tasa de crecimiento (PIB manufactura BCE)	Demanda proyectada
2014	0	7.904		
2015	1	7.904	3,0%	8.141
2016	2	8.141	3,0%	8.385
2017	3	8.385	3,0%	8.637
2018	4	8.637	3,0%	8.896
2019	5	8.896	3,0%	9.163

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015. BCE. 2013.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Se determinó que la demanda proyectada en el primer año de implementada la propuesta será igual a 8.141 toneladas de producto. Posteriormente se realizó el análisis de la proyección de la oferta del bien en análisis, considerando una tasa de crecimiento del PIB de la industria plástica del 2,5%, según fuente de BCE (2013).

Cuadro No. 12**Oferta proyectada en toneladas**

Años	N	Oferta base	Tasa de crecimiento (PIB ind. Plástica, BCE)	Oferta proyectada
2014	0	6.427		
2015	1	6.427	2,5%	6.588
2016	2	6.588	2,5%	6.752
2017	3	6.752	2,5%	6.921
2018	4	6.921	2,5%	7.094
2019	5	7.094	2,5%	7.272

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015. BCE (2013).

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Se obtuvo que la oferta proyectada en el primer año de la propuesta será igual a 6.588 toneladas. Se realizó la proyección de la demanda insatisfecha y a captar, considerando el 20% de participación, según lo expresado por BACA Urbina. *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Sexta Edición .Editorial Mc Graw Hill (2010).

Cuadro No. 13**Demanda insatisfecha en toneladas**

Años	Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha	Porcentaje	Demanda a captar	Tasa de crecimiento
2015	8.141,12	6.587,77	1.553,35	0,20	310,67	
2016	8.385,35	6.752,47	1.632,89	0,20	326,58	5,12%
2017	8.636,91	6.921,28	1.715,63	0,20	343,13	5,07%
2018	8.896,02	7.094,31	1.801,71	0,20	360,34	5,02%
2019	9.162,90	7.271,67	1.891,23	0,20	378,25	4,97%

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes potenciales del producto. 2.015. Baca Urbina. (2010).

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Se obtuvo una demanda insatisfecha igual a 1.553 toneladas en el primer año de ejecutada la propuesta, de las cuales se espera captar el 20% de la misma, lo que significa una captación de 311 toneladas para este primer periodo, que supera en el 20% a la producción actual de 260 toneladas anuales.

Se recomienda la implementación de un programa publicitario a través de cuñas publicitarias, anuncios en revistas especializadas, letreros, folletos y el uso del internet, para promover una mayor difusión del producto nuevo y aprovechar una mayor captación de clientes en el mercado de la localidad.

5.7.2. Estudio técnico

Para seleccionar la máquina trituradora que cumple con las características que requiere la empresa, se han considerado tres trituradoras con similares condiciones, la primera es la Tritotutto serie “S”, que permite triturar madera, plástico y demás desechos industriales, tiene motor eléctrico, para su mantenimiento se debe desmontar los discos y puede ser conectado a una red de aspiración mediante un tubo situado en la parte inferior de la máquina. Esta máquina tiene una capacidad de 140 – 200 kg/hora, por este motivo no fue seleccionada debido a su baja capacidad. (Ver **Anexo No. 6**).

La segunda máquina que se considero fue la Trituradora del modelo 6080S, esta posee una capacidad de 280 – 400 kg/hora, característica que supera las necesidades de la empresa MG Gestores Ambientales, por lo tanto no fue seleccionada. (Ver **Anexo No. 7**).

La tercera es la más idónea para la propuesta que comprende la aplicación de la máquina trituradora procedente de China, para el procesamiento de resinas plásticas pulverizadas o granuladas, a partir de la utilización de desechos plásticos reciclados, por lo tanto se indica la siguiente máquina que cuenta con las características que se presentan el siguiente cuadro

Cuadro No. 14

Características Técnicas de la Máquina Trituradora.

Campo	Características
Procedencia	China
Marca	WAO
Material	Metálica
Dimensiones	1 m de longitud x 0,8 m alto x 0,5 ancho
Forma	Rectangular en la parte superior Cilíndrico en la parte inferior tipo tambor
Capacidad	250 Kg. / hora
Tensión	220 voltios

Fuente: Proveedores. 2015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Gráfico No. 12

Máquina trituradora.



Fuente: Proveedores. 2015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Se observa que la máquina trituradora que se propone implementar tiene una capacidad de 250 Kg. / hora, lo que representa un incremento importante de la capacidad de la planta, además que puede incrementar el PVP del producto pulverizado a \$0,90 de los \$0,70 a los que se expende actualmente el Kg. del producto picado.

Con la implementación de esta maquinaria trituradora, el proceso de producción de resinas plásticas pulverizadas o granuladas a partir de los desechos plásticos reciclados tendrá una variación que se presenta en el **Anexo No. 8:**

El proceso comprende una fase nueva que es la trituración de los desechos de los productos plásticos reciclados que utilizará la empresa para el procesamiento de las resinas plásticas pulverizadas o granuladas, que se planteó como propuesta para añadir valor al producto; de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

Para el efecto, se ha diseñado el diagrama de distribución de planta (**ver anexo No. 9**) donde se puede apreciar la ubicación de la maquinaria en la planta de producción, la cual debe ofrecer todas las facilidades para mejorar el desempeño del personal operativo y la productividad de las operaciones.

El incremento de la capacidad de la planta, será importante, porque la máquina trituradora tiene una capacidad para el procesamiento de 250 Kg. por hora, trabajando en un solo turno de trabajo se pueden procesar 2 toneladas diarias y 10 toneladas semanales, es decir, el doble de lo que se procesa actualmente (5 toneladas semanales), lo que significa un aumento de la capacidad de la planta al doble.

Bajo estas consideraciones se puede apreciar que la propuesta es técnicamente factible, porque incrementa la capacidad de la planta, mejora el desempeño del personal operativo, requiriendo que se cumplan las recomendaciones de mantenimiento que indique el proveedor del equipo.

La garantía de la máquina trituradora es de cinco años contra daños de fabricación, los cuales serán comprobados a través de un análisis técnico del proveedor. Por otra parte, con relación a precio de venta, el PVP actual es de \$0,70 el kilo pero que actualmente se va a comercializar a \$0,90 de acuerdo a este análisis de competidores:

Cuadro No. 15

Precio promedio de las resinas pulverizadas.

Empresas	Precios
REYPA	\$0,92 / kilos
RECYNTER	\$0,92/ kilos
RECICLA	\$0,90 / kilos
ANITA	\$0,90 / kilos
MG	\$0,88 / kilos
Otros	\$0,88 / kilos
Promedio	\$0,90 / kilos

Fuente: Investigación propia. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

De acuerdo al análisis utilizando la técnica del precio promedio, el PVP de las resinas plásticas pulverizadas a partir de la utilización de desechos plásticos reciclados es igual a \$0,90.

5.8. Evaluación económica

Prosiguiendo con el estudio de factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG Gestores Ambientales, se procede a determinar los montos de las inversiones requeridas para la puesta en marcha de la misma, iniciando con los activos fijos:

Cuadro No. 16

Inversión inicial.

Detalle	Costo Total	%
Máquina trituradora	\$ 30.000,00	40%
Costo de instalación y montaje (10%)	\$ 3.000,00	4%
Camión de Mitsubishi FUSO 5.5 Ton.	\$ 42.000,00	56%
Total Inversión Fija	\$ 75.000,00	100%

Fuente: Proveedores. Anexo No. 10 y 11. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Realizado el análisis de la inversión en activos fijos en la cual se obtuvo un requerimiento de \$75.000,00, de los cuales el 40% corresponde a la compra de la máquina trituradora, el 56% a la compra de camión para trasladar el producto y el 4% a los costos de instalación y montaje, el análisis continúa con el cálculo de los costos de operación, los cuales se presentan a continuación:

Cuadro No. 17
Costos de operación.

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total	%
Materia prima directa	310.669	0,25	\$ 77.667,33	42%
Sueldos del personal operativo			\$ 26.948,80	14%
Gastos indirectos				
Capacitación del recurso humano			\$ 800,00	0%
Motivación del talento humano			\$ 5.000,00	3%
Suministro eléctrico	12	\$ 450,00	\$ 5.400,00	3%
Planilla de agua potable	12	\$ 90,00	\$ 1.080,00	1%
Mantenimiento	5%	\$ 30.000,00	\$ 1.500,00	1%
Gastos administrativos y de ventas				
Sueldos del personal administrativo			\$ 47.694,20	26%
Suministros de oficina	12	\$ 30,00	\$ 360,00	0%
Planilla de teléfono	12	\$ 10,00	\$ 120,00	0%
Equipos de seguridad	12	\$ 80,00	\$ 960,00	1%
Arriendo o alquiler	12	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00	8%
Gastos publicitarios			\$ 4.500,00	2%
Total Costos de Operación			\$ 186.430,33	100%

Fuente: Proveedores. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Realizado el análisis de los principales costos de operación, entre los que se citaron los materiales directos, la mano de obra directa, los gastos indirectos, y los gastos administrativos, se obtuvo como resultado un monto anual de \$186.430,33; con lo cual se procede a la determinación de la inversión total:

Cuadro No. 18
Inversión total.

Detalle	Costos	%
Inversión fija	\$ 75.000,00	28.69%
Costos de operación	\$ 186.430,33	71.31%
Inversión total	\$ 261.430,33	100,00%

Fuente: Inversión inicial en activos fijos y costos de operación. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

La inversión total se compone de los rubros de la inversión en activos fijos y los costos de operación, los primeros que suman el monto de \$75.000,00 participan con el 28.69% del total, mientras que el segundo rubro que asciende a \$186.430,33 anual, participa con el 71.31%.

La propuesta será realizada mediante financiamiento externo por el monto total de la inversión en activos fijos que devenga un interés anual del 16% y se deberá cancelar en tres períodos anuales, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 19
Datos del crédito financiado.

Detalle	Costos
Crédito Financiado = inversión inicial (C)	\$ 75.000,00
Interés anual:	16%
Interés mensual (i):	1,33%
Número de pagos en el transcurso de 3 años (n):	36

Fuente: Cuadro de inversión total. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Para calcular el pago se ha procedido a operar con la ecuación financiera que permite calcular los dividendos mensuales, considerando para el efecto los datos del cuadro anterior y la siguiente fórmula:

$$\text{Pago} = \frac{C \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$\text{Pago} = \frac{\$ 75.000,00 \times 1,33\%}{1 - (1 + 1,33\%)^{-36}}$$

$$\text{Pago} = \$2.636,78$$

Conociendo que la empresa deberá pagar a la institución financiera la cantidad de \$2.636,78 se procedió a elaborar la tabla de amortización del préstamo, tal como se presenta a continuación:

Cuadro No. 20

Tabla de amortización del crédito.

Mensual	n	Crédito C	I	Pago	Deuda
dic-14	0	\$ 75.000,00	1,33%		Σ (C,i,Pago)
ene-15	1	\$ 75.000,00	\$ 1.000,00	(\$ 2.636,78)	\$ 73.363,22
feb-15	2	\$ 73.363,22	\$ 978,18	(\$ 2.636,78)	\$ 71.704,62
mar-15	3	\$ 71.704,62	\$ 956,06	(\$ 2.636,78)	\$ 70.023,91
abr-15	4	\$ 70.023,91	\$ 933,65	(\$ 2.636,78)	\$ 68.320,78
may-15	5	\$ 68.320,78	\$ 910,94	(\$ 2.636,78)	\$ 66.594,95
jun-15	6	\$ 66.594,95	\$ 887,93	(\$ 2.636,78)	\$ 64.846,10
jul-15	7	\$ 64.846,10	\$ 864,61	(\$ 2.636,78)	\$ 63.073,94
ago-15	8	\$ 63.073,94	\$ 840,99	(\$ 2.636,78)	\$ 61.278,15
sep-15	9	\$ 61.278,15	\$ 817,04	(\$ 2.636,78)	\$ 59.458,41
oct-15	10	\$ 59.458,41	\$ 792,78	(\$ 2.636,78)	\$ 57.614,41
nov-15	11	\$ 57.614,41	\$ 768,19	(\$ 2.636,78)	\$ 55.745,83
dic-15	12	\$ 55.745,83	\$ 743,28	(\$ 2.636,78)	\$ 53.852,33
ene-16	13	\$ 53.852,33	\$ 718,03	(\$ 2.636,78)	\$ 51.933,58
feb-16	14	\$ 51.933,58	\$ 692,45	(\$ 2.636,78)	\$ 49.989,25
mar-16	15	\$ 49.989,25	\$ 666,52	(\$ 2.636,78)	\$ 48.019,00
abr-16	16	\$ 48.019,00	\$ 640,25	(\$ 2.636,78)	\$ 46.022,47
may-16	17	\$ 46.022,47	\$ 613,63	(\$ 2.636,78)	\$ 43.999,33
jun-16	18	\$ 43.999,33	\$ 586,66	(\$ 2.636,78)	\$ 41.949,21
jul-16	19	\$ 41.949,21	\$ 559,32	(\$ 2.636,78)	\$ 39.871,75
ago-16	20	\$ 39.871,75	\$ 531,62	(\$ 2.636,78)	\$ 37.766,60
sep-16	21	\$ 37.766,60	\$ 503,55	(\$ 2.636,78)	\$ 35.633,38
oct-16	22	\$ 35.633,38	\$ 475,11	(\$ 2.636,78)	\$ 33.471,71
nov-16	23	\$ 33.471,71	\$ 446,29	(\$ 2.636,78)	\$ 31.281,22
dic-16	24	\$ 31.281,22	\$ 417,08	(\$ 2.636,78)	\$ 29.061,53
ene-17	25	\$ 29.061,53	\$ 387,49	(\$ 2.636,78)	\$ 26.812,24
feb-17	26	\$ 26.812,24	\$ 357,50	(\$ 2.636,78)	\$ 24.532,96
mar-17	27	\$ 24.532,96	\$ 327,11	(\$ 2.636,78)	\$ 22.223,29
abr-17	28	\$ 22.223,29	\$ 296,31	(\$ 2.636,78)	\$ 19.882,82
may-17	29	\$ 19.882,82	\$ 265,10	(\$ 2.636,78)	\$ 17.511,15
jun-17	30	\$ 17.511,15	\$ 233,48	(\$ 2.636,78)	\$ 15.107,85
jul-17	31	\$ 15.107,85	\$ 201,44	(\$ 2.636,78)	\$ 12.672,51
ago-17	32	\$ 12.672,51	\$ 168,97	(\$ 2.636,78)	\$ 10.204,70
sep-17	33	\$ 10.204,70	\$ 136,06	(\$ 2.636,78)	\$ 7.703,99
oct-17	34	\$ 7.703,99	\$ 102,72	(\$ 2.636,78)	\$ 5.169,93
nov-17	35	\$ 5.169,93	\$ 68,93	(\$ 2.636,78)	\$ 2.602,08
dic-17	36	\$ 2.602,08	\$ 34,69	(\$ 2.636,78)	\$ 0,00
	Total		\$ 19.923,99	(\$ 94.923,99)	

Fuente: Cuadro de inversión fija. 2.015

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

La tabla de amortización del crédito, se resume en periodos anuales en el siguiente cuadro, donde se presentan los gastos financieros a debitar en cada período anual:

Cuadro No. 21
Costos financieros anuales.

Años	Detalles
2015	\$ 10.493,66
2016	\$ 6.850,53
2017	\$ 2.579,80
Total	\$ 19.923,99

Fuente: Cuadros de inversión fija y datos del crédito financiado. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Conocido los costos financieros se procede a obtener el beneficio que está representado por los ingresos anuales que se generarán por concepto de las ventas de las resinas plásticas pulverizadas o granuladas en el mercado local, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 22
Ingresos por ventas proyectados.

Años	Toneladas	PVP	Ingresos proyectados
2015	310.669	\$ 0,90	\$ 279.602,39
2016	326.577	\$ 0,90	\$ 293.919,46
2017	343.127	\$ 0,90	\$ 308.814,26
2018	360.342	\$ 0,90	\$ 324.307,84
2019	378.247	\$ 0,90	\$ 340.421,96

Fuente: Cuadros de proyección de la demanda a captar. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Con este cuadro que presenta la evolución de los ingresos por concepto de ventas se procede a la elaboración del balance económico de flujo de caja el cual se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 23
Balance Económico de Flujo de Caja.

Descripción	Periodos					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ingresos proyectados		\$ 279.602,39	\$293.919,46	\$ 308.814,26	\$ 324.307,84	\$ 340.421,96
Inversión Fija Inicial	(\$ 75.000,00)					
Costos de Operación						
Materias primas directas		\$ 77.667,33	\$ 81.644,29	\$ 85.781,74	\$ 90.085,51	\$ 94.561,65
Mano de obra directa		\$ 26.948,80	\$ 28.328,72	\$ 29.764,32	\$ 31.257,63	\$ 32.810,75
Gastos indirectos		\$ 13.780,00	\$ 14.485,61	\$ 15.219,69	\$ 15.983,28	\$ 16.777,45
G. administrativos y de ventas		\$ 68.034,20	\$ 68.034,20	\$ 68.034,20	\$ 68.034,20	\$ 68.034,20
Gastos financieros		\$ 10.493,66	\$ 6.850,53	\$ 2.579,80		
Cotos de Operación anual		\$ 196.923,99	\$ 199.343,35	\$ 201.379,74	\$ 205.360,61	\$ 212.184,05
Diferencia ingresos y egresos		\$ 82.678,40	\$ 94.576,11	\$ 107.434,52	\$ 118.947,23	\$ 128.237,91
Participación de trabajadores (15%)		\$ 12.401,76	\$ 14.186,42	\$ 16.115,18	\$ 17.842,08	\$ 19.235,69
Flujo de efectivo antes de impuestos		\$ 70.276,64	\$ 80.389,69	\$ 91.319,34	\$ 101.105,14	\$ 109.002,22
Impuestos (22%)		\$ 15.460,86	\$ 17.685,73	\$ 20.090,26	\$ 22.243,13	\$ 23.980,49
Flujo de caja	(\$ 75.000,00)	\$ 54.815,78	\$ 62.703,96	\$ 71.229,09	\$ 78.862,01	\$ 85.021,73
TIR	78,91%					
VAN	\$ 223.522,44					

Fuente: Inversión fija y capital de operación. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

El balance de flujo de caja es la base para la evaluación financiera de la propuesta, debido que a través de la descripción de sus valores se pueden conocer los principales indicadores para determinar la factibilidad de la inversión.

Tasa Interna de Retorno. – Para la verificación de la tasa TIR se aplicó la ecuación financiera: $P = F / (1 + i)^n$ donde i es la tasa TIR que se espera verificar, F los flujos de efectivo, P la inversión inicial y n el número de años, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 24**Comprobación de la Tasa Interna de Retorno (TIR).**

Año	n	P	F	I	Ecuación	P
2014	0	\$ 75.000,00				
2015	1		\$ 54.815,78	78,91%	$P=F(1+i)^n$	\$ 30.638,39
2016	2		\$ 62.703,96	78,91%	$P=F(1+i)^n$	\$ 19.589,16
2017	3		\$ 71.229,09	78,91%	$P=F(1+i)^n$	\$ 12.437,66
2018	4		\$ 78.862,01	78,91%	$P=F(1+i)^n$	\$ 7.696,79
2019	5		\$ 85.021,73	78,91%	$P=F(1+i)^n$	\$ 4.638,01
					Total	\$ 75.000,00

Fuente: Flujo de caja. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

La conclusión de la operación realizada es que en efecto, el valor de la tasa TIR es igual a 78,91%, lo que significa que por encontrarse este indicador por encima de la tasa de descuento pone en evidencia la factibilidad de la inversión.

Valor Actual Neto. – Luego se determinar el monto del VAN a través de la misma ecuación financiera: $P = F/(1 + i)^n$ donde P es el monto del VAN, F los flujos de efectivo, i es la tasa de descuento y n el número de años, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 25**Comprobación del Valor Actual Neto (VAN).**

Año	n	P	F	I	Ecuación	P
2014	0	\$ 75.000,00				
2015	1		\$ 54.815,78	16%	$P=F(1+i)^n$	\$ 47.254,98
2016	2		\$ 62.703,96	16%	$P=F(1+i)^n$	\$ 46.599,26
2017	3		\$ 71.229,09	16%	$P=F(1+i)^n$	\$ 45.633,46
2018	4		\$ 78.862,01	16%	$P=F(1+i)^n$	\$ 43.554,79
2019	5		\$ 85.021,73	16%	$P=F(1+i)^n$	\$ 40.479,95
					Total	\$ 223.522,44

Fuente: Flujo de caja. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Se determinó que el monto del VAN es igual a \$223.522,44 el cual por superar a la inversión inicial requerida indica que la propuesta es factible.

Periodo de recuperación de la inversión. – Con el mismo cuadro del Valor Actual Neto (VAN) se calculó el periodo de recuperación de la inversión, acumulando los VAN parciales, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 26
Periodo de recuperación de la inversión.

Años (n)	P	F	i	P	P
2014	\$ 75.000,00				Acumulado
2015		\$ 54.815,78	16%	\$ 47.254,98	\$ 47.254,98
2016		\$ 62.703,96	16%	\$ 46.599,26	\$ 93.854,24
2017		\$ 71.229,09	16%	\$ 45.633,46	\$ 139.487,70
2018		\$ 78.862,01	16%	\$ 43.554,79	\$ 183.042,49
2019		\$ 85.021,73	16%	\$ 40.479,95	\$ 223.522,44
			Total	\$ 223.522,44	

Fuente: Flujo de caja. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

La recuperación de la inversión tiene lugar durante el segundo año de la propuesta, lo que significa que la propuesta es factible, dado que se está planteando una evaluación financiera a cinco años.

Coefficiente Beneficio / Costo. – Para culminar con el análisis de los indicadores financieros, se procedió a la determinar el coeficiente beneficio / costo, para lo que fue utilizada la siguiente fórmula:

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\$223.522,44}{\$75.000,00}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = 2,98$$

Se obtuvo como resultado que la propuesta generará \$2,98 por cada dólar invertido para su puesta en marcha, evidenciando la factibilidad de la propuesta, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 27
Resumen de indicadores financieros.

Detalles	Parámetros obtenidos	Parámetros base	Conclusiones
TIR	78,91%	16% (tasa de descuento)	Por ser la tasa TIR superior a la tasa de descuento, la inversión es factible
VAN	\$223.522,44	\$75.000,00	Por ser el VAN superior a la inversión inicial, esta es factible
Periodo de recuperación de la inversión	1 año y 7 meses	5 años de vida útil	Por ser el periodo de recuperación de la inversión inferior a la vida útil, esta es factible
Coeficiente beneficio / costo	2,98	1	Por ser el coeficiente beneficio / costo superior a la unidad, la inversión es factible

Fuente: Flujo de caja. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Realizado el análisis de los principales criterios financieros se pudo conocer que la inversión es factible y conveniente para los intereses de la propuesta.

En el análisis financiero que se ha realizado, se establece una comparación entre los costos actuales y propuestos, para lo cual se realizó la siguiente manera:

Cuadro No. 28
Resumen del estado de resultados.

Descripción	Propuesto con producto pulverizado	Actual con producto picado
Ingresos proyectados	\$ 279.602,39	\$ 182.000,00
Inversión Fija Inicial		
Costos de Operación		
Materias primas directas	\$ 77.667,33	\$ 65.000,00
Mano de obra directa	\$ 26.948,80	\$ 24.012,53
Gastos indirectos	\$ 13.780,00	\$ 2.780,00
G. administrativos y ventas	\$ 68.034,20	\$ 62.574,20
Gastos financieros	\$ 10.493,66	\$0,00
Depreciación	\$15.000,00	\$0,00
Cotos totales	\$ 211.923,99	\$ 154.366,73
Utilidad neta	\$ 67.678,40	\$ 27.633,27
Margen de utilidad	24,21%	15,18%

Fuente: Flujo de caja. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

El análisis comparativo entre la situación actual y propuesta, evidencia que con la adquisición de la máquina trituradora y la obtención de resinas plásticas pulverizadas, se puede aumentar el margen de utilidad desde 15,18% hasta 24,21%, lo que significa que de \$15,18 que obtiene actualmente la empresa por cada \$100,00 de ventas, pasaría a obtener \$24,21 por cada \$100,00 que se comercialicen a los clientes, evidenciando un incremento del doble de la rentabilidad con la puesta en marcha de la alternativa de solución considerada.

CONCLUSIONES

Se determinó la capacidad y actividades del proceso actual de picado y empacado del plástico reciclado en la planta de MG Gestores Ambientales, identificándose que actualmente la empresa produce 5 toneladas semanales, a un precio de \$0,70 el kilogramo, observándose que se procesa el plástico picado o compactado, utilizando métodos manuales para su comercialización en el mercado local.

Se concluye que la situación actual de la eficiencia del proceso de picado y empacado del plástico reciclado en la planta de MG Gestores Ambientales, identificando causas y consecuencias de la problemática referida a la falta de los recursos tecnológicos apropiados para el procesamiento de las resinas plásticas pulverizadas o granuladas. Esto ha ocasionado que se pierda alrededor de \$0,20 por cada Kg. vendido, debido a que el producto en estado granulado tiene un costo que bordea los \$0,90. Además, en la actualidad solo se le está comercializando este producto a seis clientes, ocupando la empresa PICA el 85% de las ventas de MG Gestores Ambientales, lo cual significa una amenaza de alto riesgo para el mantenimiento de la compañía en el mercado.

En el estudio de mercado se logró identificar las preferencias del cliente, obteniéndose que en efecto, el 94% de los clientes prefieren las resinas plásticas granuladas o pulverizadas, debido a que consideran que en este estado pueden aprovechar mejor sus propiedades físicas y ser de mayor provecho para sus intereses, por esta razón, solo seis de 36 clientes potenciales compran el plástico picado de MG Gestores Ambientales, además se pudo conocer una alta demanda potencial insatisfecha en el mercado, igual a 1.535,35 toneladas anuales, de las cuales se aspira a captar 310,67 Kg. que representa el 20% de esta demanda no satisfecha por los oferentes actuales del producto, donde RECYCLA, RECYNTER, REYPA, Y ANITA. Constituyen las principales amenazas.

Se concluye que la alternativa tecnológica de procesamiento más adecuada a las condiciones actuales de GM Gestores Ambientales, para lo cual se escogió una máquina trituradora de procedencia China, con capacidad para manufacturar 250 Kg.

/ hora; con lo cual se mantiene la expectativa de duplicar la capacidad actual de la planta e incrementar en un 20% el nivel de producción actual, esta vez con la elaboración de resinas plásticas pulverizadas o granuladas durante el segundo año de iniciada la propuesta, con el objeto de añadir valor al producto y maximizar el nivel de satisfacción de los clientes.

Al evaluar la factibilidad económica de la propuesta tecnológica, se obtuvo que los hallazgos más importantes fueron que el capital invertido se recupera en el periodo de 1 año y 7 meses, generando una tasa TIR de 78,91% con un VAN de \$223.522,44 y un coeficiente beneficio / costo de \$2,98 el cual está asociado a la viabilidad de la inversión propuesta, que además se evidencia por la duplicación de la rentabilidad 15,18% hasta 24,21%, con la aplicación de la máquina trituradora.

RECOMENDACIONES

En primer lugar se recomienda que la empresa aplique las metodologías de la cadena de valor y del análisis de atractividad, para determinar aquellos factores que pueden incidir en la fabricación de un producto con valor agregado que pueda satisfacer plenamente las exigencias de los clientes, incrementando la capacidad de producción y el precio del producto.

Con la aplicación de la máquina trituradora de plástico, se puede obtener un incremento de la capacidad de la planta, a la vez que también crece la eficiencia del proceso productivo, la cual debe orientarse a la manufactura de resinas plásticas recicladas pulverizadas en estado granulado. Esto puede incidir en el incremento del precio en \$0,20 por cada Kg vendido. Esto se debe a que el producto en estado granulado tiene un costo que bordea los \$0,90 el Kg, incrementando el número de clientes en el mercado para evitar que un solo cliente puede ser determinante en los destinos de la organización.

Como parte del análisis del mercado, es importante considerar que un incremento de producción debe ir precedido por un plan de Marketing que incluya estrategias para dar a conocer los beneficios del nuevo producto que desea manufacturar la empresa al implementar la máquina trituradora, en el proceso de captación de clientes en un mercado de alta rivalidad competitiva y que impacte significativamente en la competitividad de la compañía en el mercado de la localidad.

Se recomienda a los principales directivos de la empresa que seleccione la alternativa para la adquisición de una máquina trituradora con las características de la analizada en el capítulo V de la presente investigación, debido a que duplica la capacidad de la planta, mejora la eficiencia del proceso productivo, incentiva a los trabajadores a mejorar su desempeño, incrementa el precio del producto debido a que agrega valor al mismo tiempo permite que se pueda comercializar el material granulado en reemplazo del picado aumentando sus ingresos económicos y ayuda con la conservación del ambiente.

Al determinarse que la propuesta es factible en el ámbito económico, es necesario que los directivos de la empresa obtengan el financiamiento apropiado para poner en marcha la inversión en la máquina trituradora y hacer una realidad la propuesta para añadir valor al producto a través del procesamiento de las resinas plásticas pulverizadas obtenidas con base en los desechos plásticos reciclados, en aras del Buen Vivir de la comunidad de clientes y del personal que forma parte de la organización; además que con estos recursos se debe realizar los trámites para la obtención de la licencia ambiental que otorga la Dirección Provincial del Guayas a este tipo de empresa.

BIBLIOGRAFÍA

BACA Urbina. *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. Bogotá: 2.010

Banco Central del Ecuador (BCE) *Estadísticas Económicas*. Quito:
http://www.industrias.ec/archivos/documentos/__sector_industrial_web.pdf.2
013

BERROZPE, Arturo. *La cadena de valor de los operadores*. Primera edición. Editorial McGraw Hill. Estados Unidos. 2.009

CALVA, J. *Tecnología competitiva*. Primera edición. Editorial Limusa. México. 2.009

CASTELL, Xavier. *Reciclaje de residuos industriales*. Segunda edición. Editorial Pirámide. Madrid – España. 2008

FARÍAS, A. y Travieso, C. *Estudio de mercados laborales*. Primera edición Ediciones Universidad Salamanca. Salamanca. 2009

GOTTRET & Lundy. *Gestión de productividad*. Primera edición. Editorial: CIAT. Bolivia. 2.009

HORGREN, Sundem y Stratton. *Actividades de la cadena de valor*. . Segunda edición. Editorial Pearson educación. México 2.009

HORNE, y Wachowicz. *Fundamentos de administración financiera*. Primera edición. Editorial Pearson educación. México. 2.010.

KENNETH, D. *La factibilidad*. Segunda edición. Editorial: INIAP. Quito – Ecuador. 2.009.

LAWRENCE, J. *Principios de la administración financiera*. Duodécima edición. Editorial: Pearson educación. México. 2008.

LEVINE David, KREHBIEL, Timothy y Berenson Mark. *Estadísticas para Administración*. Cuarta Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. México. 2.009.

MIGUÉLEZ, F. *Importancia del abastecimiento en una empresa*. Primera edición. Editorial McGraw Hill. España: 2.010

RAMOS, Julio. *Estudio de factibilidad. Fomento de la producción*. Lima – Perú: Publicación Miscelánea. No. 216. 2.011

RICO, y NAVARRO. *Principales fundamentos empresariales*. Primear edición. Editorial ESIC. Madrid – España 2.009.

TORRES, Lucio. *Auditoría Operativa. Objetivos y alcance*. Tercera Edición. Editorial McGraw Hill. Valencia. 2.010

TRUJILLO, Gonzáles y Barradas. *Estudio de factibilidad*. Primera edición. Editorial Copyright. México. 2.009.

VIRGINIE, Manuel. *Los caminos del reciclaje*. Primera edición. Editorial: Carrer Aribau S.A. Madrid – España. 2.010

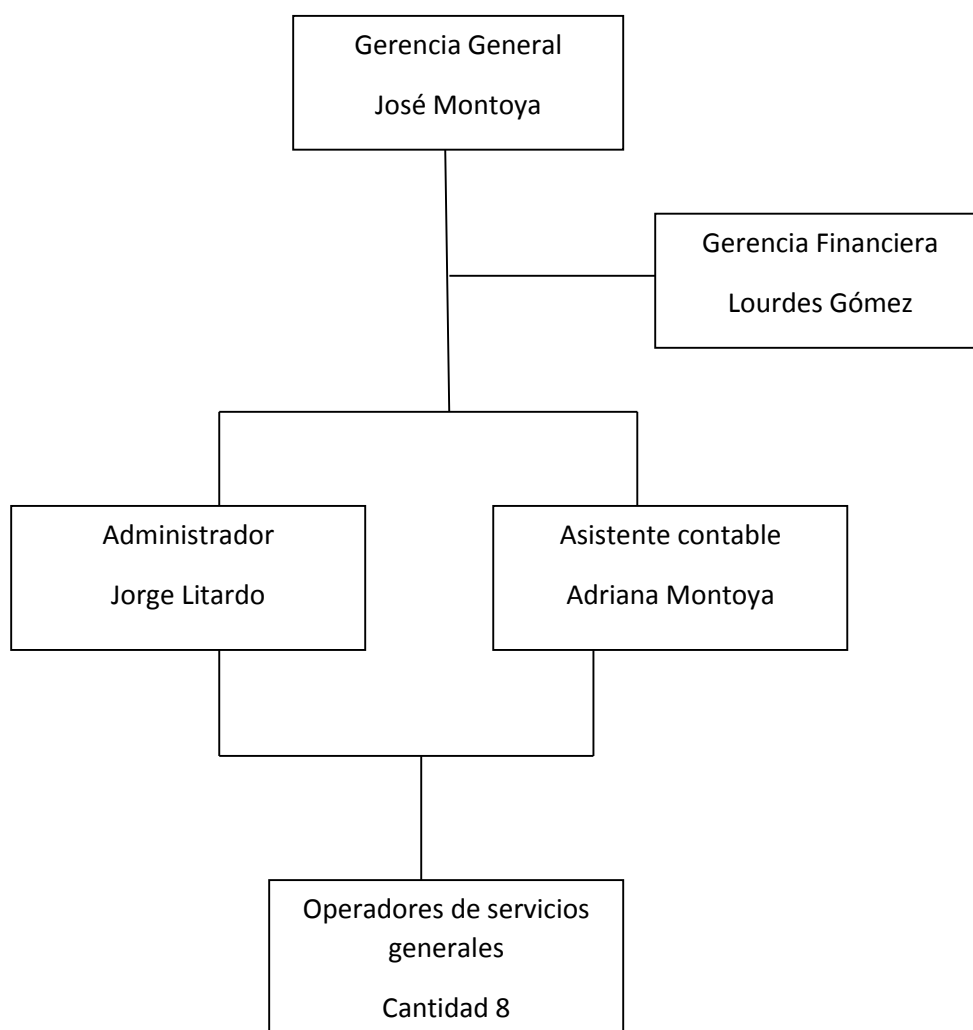
WAYNE, y Robert. *Administración de recursos humanos*. Primera edición. Editorial Prentice Hall. México: 2.009

WIEGAND. *La factibilidad definiciones y objetivos*. . Segunda edición. Editorial INIAP. México. 2.009.

ANEXOS

Anexo No. 1

ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL DE MG GESTORES AMBIENTALES



Nota: No existe área específica asignada para el personal de operadores todos rotan en las diferentes áreas de producción.

Fuente: Información de la empresa MG Gestores Ambientales. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo 2:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA

Encuesta 1:	Formulario de encuesta a los clientes potenciales del producto
Objetivo general:	Determinar la demanda potencial de plástico reciclado granulado en la ciudad de Guayaquil.

Nombre:		
Ítem	Pregunta:	Categorías / escalas Marque una X
1	¿Cuál es su tipo de actividad económica?	☐ Comercial ☐ Servicios ☐ Industrial
2	¿Cuál es la actividad a la que se dedica?	☐ Manufactura de productos plásticos ☐ Reciclaje de desechos plásticos ☐ Distribuidoras de productos plásticos reciclados ☐ Otros
3	¿Qué tipo de producto plástico manufactura?	☐ Tuberías ☐ Jabas ☐ Línea de hogar (sillas, mesas) ☐ Otros ☐ Reciclaje ☐ No manufactura
4	¿Qué destino le da al plástico reutilizado?	☐ Comercializa ☐ Reutiliza ☐ Otros
5	¿Cómo comercializa o reutiliza los desechos de resinas plásticas?	☐ Granulados ☐ Sin granular ☐ Otros
6	¿Cuánto plástico reciclado granulado compraría mensualmente?	☐ Alto ☐ Medio ☐ Baja
7	¿Estaría dispuesto a adquirir plástico reciclado granulado como materia prima o mercadería para el desarrollo de su negocio?	☐ Si ☐ No
8	¿Qué cantidad de resinas plásticas recicladas utiliza por día?	☐ > 100 Kg. ☐ 100 a 500 Kg. ☐ 501 a 1.000 Kg. ☐ > 1.000 Kg.

Fuente: Cuestionario. Febrero 2.015.

Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo 3:
ENTREVISTA

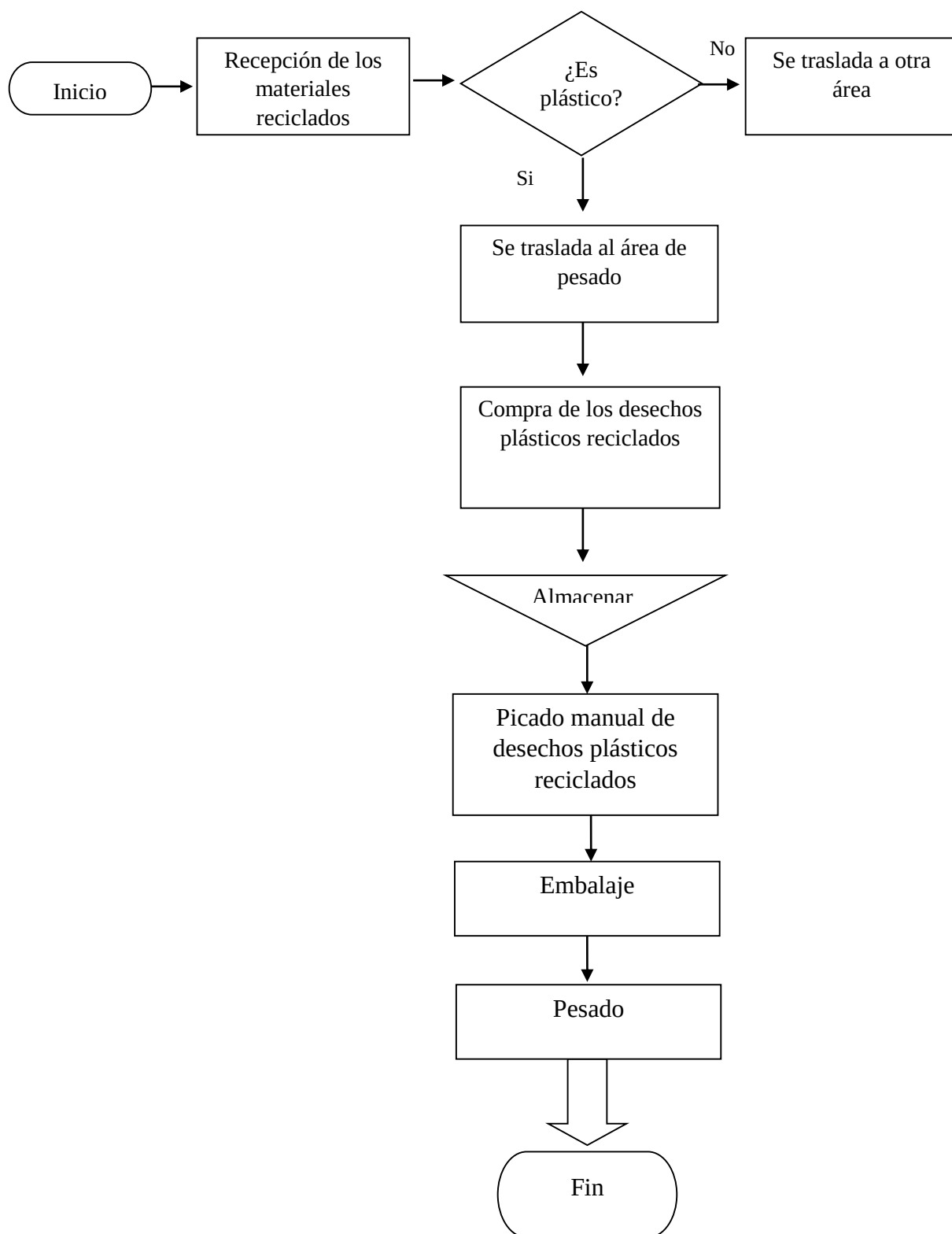
Entrevista 1:	Formulario de entrevista al Jefe de Producción de la empresa MG Gestores Ambientales.
Objetivo general:	Identificar los principales factores que influyen para que no se haya podido comercializar el plástico reciclado.

Ítem	Pregunta:
1	¿Cuál es el proceso que realiza la empresa para obtener el plástico picado?
2	¿Cuál es la tecnología actual que utiliza la empresa para obtener el plástico picado?
3	¿A cuánto comercializa la empresa el kilogramo de plástico reciclado picado?
4	¿Quiénes compran actualmente el plástico picado que comercializa la empresa?
5	¿Es posible que con la manufactura de plástico granulado reciclado, se pueda incrementar las ventas y la competitividad de la empresa?
6	¿Existe tecnología suficiente en la empresa para manufacturar plástico granulado a partir de los desechos reciclados de resinas plásticas?
7	¿Cuál es la máquina que requiere la empresa para procesar el plástico granulado a partir de resinas plásticas recicladas?
8	¿Es factible para la empresa la adquisición de tecnología para la comercialización del plástico granulado a partir de resinas plásticas recicladas?

Fuente: Cuestionario. Febrero 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 4

DIAGRAMA ACTUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO.



Fuente: Entrevista al Jefe de Producción de la empresa. 2.015.
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 5
CRONOGRAMA

ítems	Actividad	Diciembre				Enero				Febrero			
		S22	S23	S24	S25	S5-S9	S12-S16	S19-S23	S26-S30	S2-S6	S9-S13	S18-S20	S26-S30
1	Solicitud del crédito financiero												
2	Cotizaciones												
3	Selecciona el proveedor												
4	Compra de la máquina de												
5	Instalación y montaje												
6	Capacitación para manejar el equipo												
7	Prueba del equipo												
8	Puesta en marcha												

Fuente: Propia. 2.015.

Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas

Anexo No. 6

MÁQUINA TRITURADORA TRITOTUTTO SERIE “S” ISVE



Pos.	Descripción
Potencia instalada	HP 10
Transmisión	Por engranajes
Número de ejes cuchillas	2
Número de cuchillas templadas	26
Número de ejes de introducción	2
Número de discos de introducción	26
No. de rev/min. Cuchillas	25
Producción	140 – 200 kg/hora
Equipamientos de seguridad	Parada de emergencia
Procedencia	Chile

Fuente: Proveedores. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 7

MÁQUINA TRITURADORA TRITOTUTTO MODELO 6080S



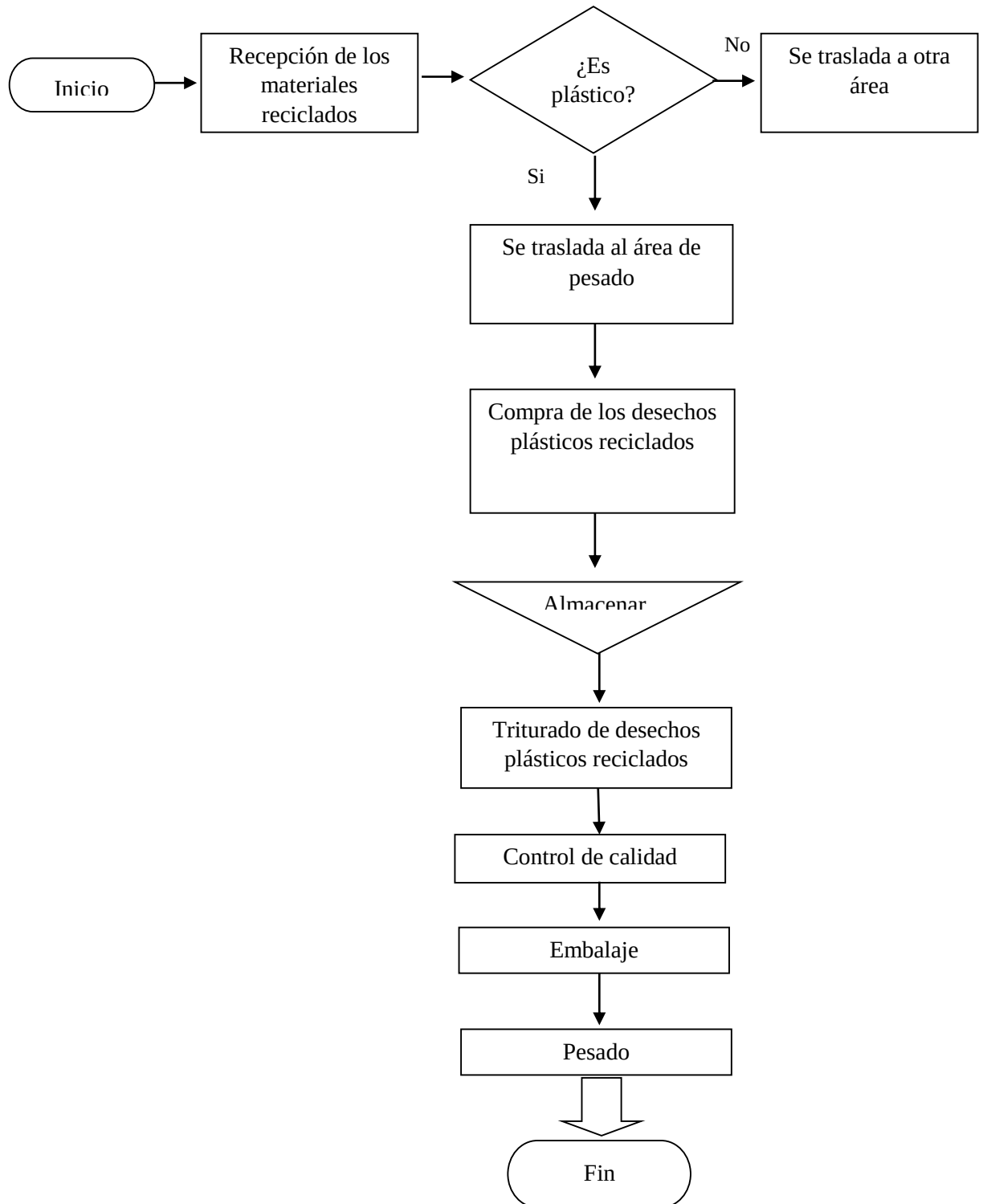
Pos.	Descripción
Potencia instalada	HP 18
Transmisión	Por engranajes
Número de ejes cuchillas	5
Número de cuchillas templadas	32
Número de ejes de introducción	5
Número de discos de introducción	32
No. de rev/min. Cuchillas	30
Producción	280 – 400 kg/hora
Equipamientos de seguridad	Parada de emergencia
Procedencia	Brazil

Fuente: Proveedores. 2.015.

Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 8

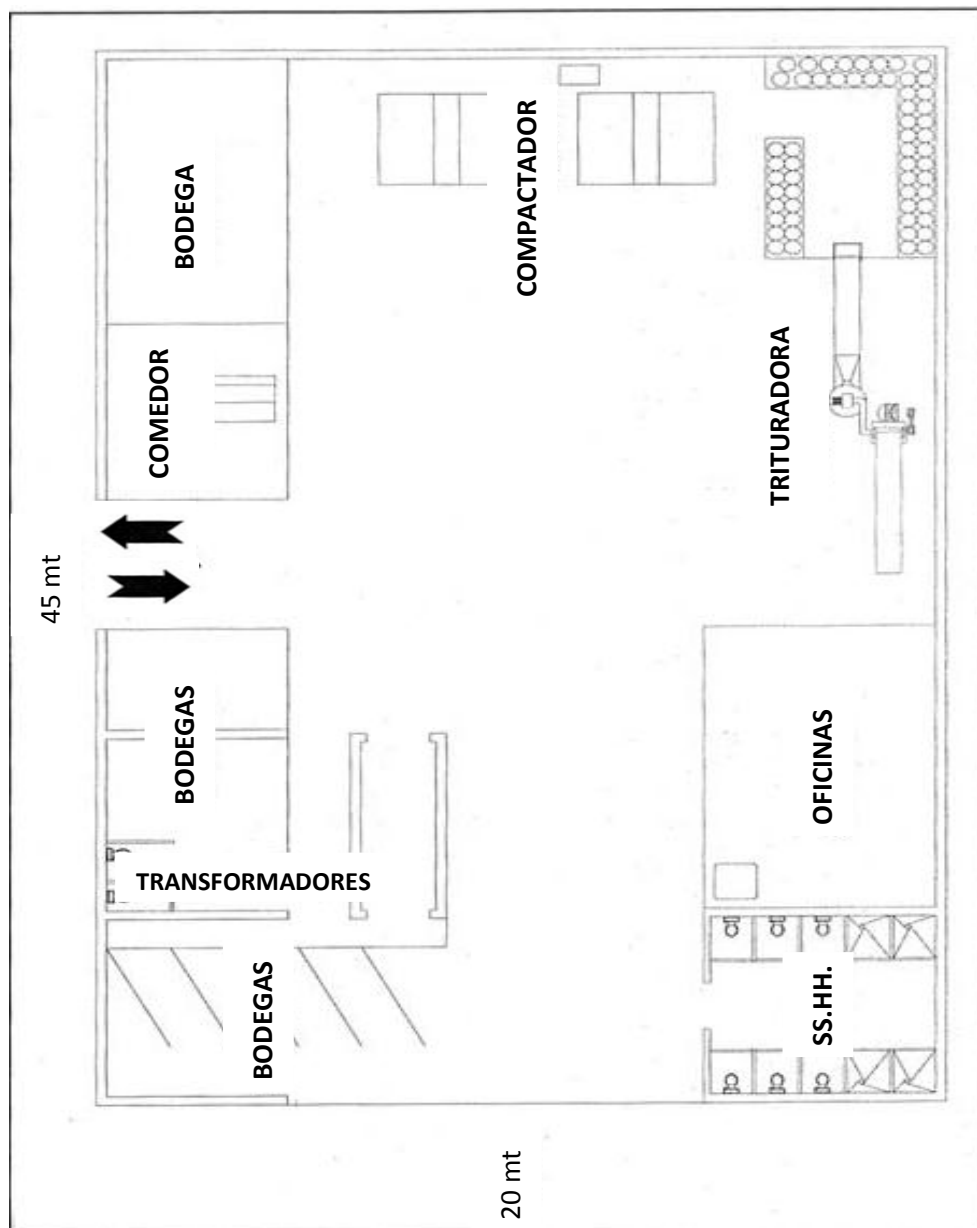
DIAGRAMA PROPUESTO DEL PROCESO PRODUCTIVO.



Fuente: Entrevista al Jefe de Producción de la empresa. 2015.
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 9

DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



Fuente: Información de la empresa MG Gestores Ambientales. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 10

COTIZACIÓN DE MAQUINARIA

**GRIJALVA & YEROVI**
MAQUINARIAS CIA. LTDA.

**Importadores directos de Maquinaria
para la Industria del Plástico**

Máquina Trituradora

Procedencia: China
Marca: WAO
Material: Metálica
Dimensiones: 1 m de longitud x 0,8 m alto x 0,5 ancho
Forma: Rectangular en la parte superior. Cilíndrico en la parte inferior tipo tambor
Capacidad: 250 Kg. / hora
Tensión: 220 voltios
Costo: \$30.000



Fabricante de Rollos Tubulares de Polietileno
hasta 2 metros con Materia Prima Original o Reprocesada
Colores • Negro • Rojo • Blanco • Transparente
• Azul • Amarillo • Verde



**PLÁSTICOS GRIJALVA**
Urb. Zurita Becerra pasaje A y Calle Cacha Lote 26 (Calderón)
Teléfono: 2 823 617 / 2491-322
www.plasticosgrijalva.com

Fuente: Cotización Empresa GRIJALVA & YEROVI. 2.015
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 11
COTIZACIÓN DE CAMIÓN



CORASA

CORPORACIÓN AUTOMOTRIZ S.A.

Descripción	Costo
Camión de Mitsubishi FUSO 5.5 Ton.	\$42.000.00

TECNOLOGÍA Y CALIDAD COMPROBADAS

ESPECIFICACIONES:

MOTOR		DIMENSIONES		DESEMPEÑO	
Modelo	4D34-2AT4	Largo total	6.030 mm	Velocidad máxima (km/h)	100
Tipo	4 cilindros en línea, diesel, turbo intercooler	Ancho total	2.035 mm	Radio mínimo giro (m)	6.0
Cilindraje (cc)	3.908cc	Alto total	2.210 mm	OTROS	
Potencia	134 hp / 2.900 rpm	Entre ejes	3.350 mm	Embrague	De control hidráulico un solo plato
Torque	370 Nm / 1.600 rpm	Espacio útil	4.400 mm	Capacidad de tanque (litros)	100 lts
Alternador	24 V AC 50 A	PBV	6.500 kg	Neumáticos	7.50-16-12PR
Capacidad de carga	4.1 Ton	Eje delantero	2.460 mm	Frenos	De accionamiento hidráulico de doble circuito, freno de motor / válvula al escape
		Eje trasero	4.500 mm		



Dirección: Avenida Carlos Julio Arosemena Tola, Guayaquil

Teléfono: (04) 200-3565

Fuente: Cotización Empresa CORASA. Corporación Automotriz S.A. 2015.
Elaborado: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 12

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Fotografías tomadas en la empresa MG Gestores Ambientales.



Fuente: Interiores de la empresa con el material reciclado. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.



Fuente: Oficina de la empresa. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Entrada principal de la empresa MG Gestores Ambientales



Fuente: Fotografías tomadas en la empresa. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Tecnología de la empresa MG Gestores Ambientales



Fuente: Fotografías tomadas en la empresa. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 13

VALIDACIÓN DE LA ENTREVISTA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

REGISTRO DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Tema de Tesis:
"Estudio de factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG Gestores Ambientales"

Autor: José Omar Sánchez Vargas

FICHA TÉCNICA DEL VALIDADOR									
Nombre:	Vargas Oropesa								
Número de cédula:	0909780850								
Profesión:	Ingeniero Industrial								
Ocupación:	Docente Universitario								
Experiencia en el tema:	SI								
Teléfono:	590630 ext 4503								
Correo electrónico:	vargasoj704@ups.edu.ec								
Fecha de validación:	30/05/2014								

ITEM	A) Objetivos Variables Indicadores		B) Calidad técnica y representatividad				C) Lenguaje		Validación del Preguntas dirigida al jefe de producción de MG Gestores ambientales, para identificar los principales factores que influyen para que no se haya podido comercializar el plástico reciclado picado y granulado. Observaciones
	Pertinente	No pertinente	Optima		Regular		Adecuado	Inadecuado	
			Buena	Deficiente	Buena	Deficiente			
1	X			X				X	
2	X			X				X	
3	X			X				X	
4	X			X				X	
5	X			X				X	
6	X			X				X	
7	X			X				X	

Página 1 de 1

Fuente: Registro de validación de los instrumentos. Universidad Politécnica Salesiana. 2.015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 13 **VALIDACIÓN DE LA ENTREVISTA**

ITEM	A) Objetivo Variables Indicadores		B) Calidad técnica y representatividad				C) Lenguaje		Validación de: Preguntas dirigidas al jefe de producción de MG Centros ambientales, para identificar los principales factores que influyen para que no se haya podido comercializar el plástico reciclado picado y granulado.
	Frecuencia								
	P	NP	O	B	R	D	A	I	
1	X			X			X		Observaciones


 Firma

Página 2 de 2

Fuente: Registro de validación de los instrumentos. Universidad Politécnica Salesiana, 2.015.
 Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 14

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

REGISTRO DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Tema de Tesis:
"Estudio de factibilidad para la aplicación de una máquina trituradora de plástico en la empresa MG Gestores Ambientales"

Autor: José Omar Sánchez Vargas

FICHA TÉCNICA DEL VALIDADOR							
Nombre:		Pablo Pareda					
Número de cédula:		0952720625					
Profesión:		Ingeniero Industrial					
Ocupación:		Docente universitario					
Experiencia en el tema:		Si					
Teléfono:		570220 997 457					
Correo electrónico:		ppareda@ups.edu.ec					
Fecha de validación:		26/02/2015					

ITEM	A) Objetivos Variables Indicadores		B) Calidad técnica y representatividad				C) Lenguaje		Validación de: Encuesta dirigida a la población de clientes, para determinar la demanda potencial de plásticos reciclado granulado en la ciudad de Guayaquil.
	Pertinente	No pertinente	Óptima	Buena	Regular	Deficiente	Adecuado	Inadecuado	
	P	NP	O	B	R	D	A	I	
1	X			X			X		Observaciones
2	X			X			X		
3	X			X			X		
4	X			X			X		
5	X			X			X		
6	X			X			X		
7	X			X			X		

Página 1 de 2

Fuente: Registro de validación de los instrumentos. Universidad Politécnica Salesiana. 2015.
Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.

Anexo No. 14

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

ITEM	A) Objetivos Variables Indicadores		B) Calidad técnica y representatividad					C) Lenguaje		Validación de: Encuesta dirigida a la población de clientes, para determinar la demanda potencial de plásticos reciclado generado en la ciudad de Guayaquil.
	Pertinente	No pertinente	Oportuna	Buena	Regular	Deficiente	Adecuado	Inadecuado		
									P	
1	X			X				X		Observaciones


 Firma

Fuente: Registro de validación de los instrumentos. Universidad Politécnica Salesiana. 2.015.
 Elaborado por: José Omar Sánchez Vargas.