



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

MAESTRÍA EN FINANZAS Y PROYECTOS CORPORATIVOS

**“BENEFICIO ECONÓMICO Y SOCIAL CON EL USO DE
MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN
LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN FINANZAS Y PROYECTOS CORPORATIVOS**

AUTORA: ING. COM. CARMEN PADILLA LOZANO

**DIRECTOR DE TESIS: ECO. JACINTO MENDOZA
RODRÍGUEZ, MSc.**

FEBRERO DEL 2012

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia y personas que han aportado a la culminación de un sueño más en mi vida profesional.

DEDICATORIA

A mis padres, mi hermana, mi abuela y abuelos (+), que han sido pilares fundamentales en mi vida con su apoyo, conocimientos y experiencias.

RESUMEN

La presente investigación busca obtener un beneficio económico en las PYMES del sector plástico mediante el uso de materia prima obtenida del reciclaje de artículos plásticos; y beneficio social de acuerdo al actual interés mundial de orientar a las empresas hacia una reconfiguración organizacional de responsabilidad social empresarial para aliviar los problemas ecológicos que han creado alteraciones en el clima global (cambio climático) con el consecuente perjuicio a los recursos naturales y vida en el planeta. Los recursos naturales son elementos finitos cuya existencia en el planeta depende de los efectos colaterales de las actividades del hombre, que en los últimos 100 años han llegado a cifras alarmantes en cuanto a la contaminación por dióxido de carbono y a la explotación irracional de los recursos, periodo de tiempo que coincide con la aparición del primer material sintético derivado del petróleo creado por el hombre que trajo consigo el inicio de la Era de la Industria del Plástico. En base a estos índices y a los datos obtenidos de la PYME MODELO, se plantea la hipótesis de reutilización de material plástico procesado por medio de técnicas industriales de reciclaje primario. Así concluimos la investigación con la obtención de beneficios económicos y competitivos a la PYME por medio de la disminución en costos operativos y al país en salida de divisas por concepto de importaciones de nuevas resinas plásticas. El exceso de materia prima obtenida del reciclaje se podrá vender a otras empresas nacionales o internacionales. Entre los beneficios sociales generados, podemos destacar la reducción de la emisión anual de dióxido de carbono de los desperdicios contaminantes y la participación de la comunidad en el proceso de recolección y venta de productos plásticos a la PYME, para ser reciclados y transformados en materia prima óptima para la producción de nuevos artículos.

PALABRAS CLAVES: PYMES, materia prima reciclada, responsabilidad social empresarial, cambio climático, petróleo, recursos naturales, resinas plásticas, dióxido de carbono, Industria del Plástico, técnicas industriales, salida de divisas.

ABSTRACT

This investigation seeks to obtain a cost-reducing benefit for the SME's from the plastic sector by the use of raw material obtained from the recycling of plastic goods; and a social benefit according to the present-day worldwide interest of directing companies toward an organizational reconfiguration of the entrepreneurial social responsibility to relieve the ecological problems that have created alterations in the global climate (climatic change) with the consequent damage to the natural resources and life in the planet. Natural resources are finite elements whose existence in the planet depends on the collateral effects of man's activities, that in the last 100 years have reach alarming numbers in carbon dioxide's contamination and resources' irrational exploitation, period of time that coincide with the appearing of the first synthetic material extracted from oil and created by the human being that began the era of the Plastic Industry. According to these indexes and the data obtained from the MODEL SME, I set up the hypothesis of re-utilization of plastic material processed with industrial techniques of primary recycling. In this way we concluded the investigation with the obtaining of cost-reducing and competitive benefits for the SME's with the decrease in running expenses, and for the country in exit of foreign exchange for imports of new plastic resins. The excess of raw material obtained from recycling will be able to be sold to other national or international companies. Between the social benefits generated we can highlight: the reduction of the yearly emission of carbon dioxide from the contaminating wastes, and the participation of the community in the collecting process and sale of plastic products for the SME's, in order to be recycled and transformed into optimal raw material for the production of new goods.

KEY WORDS: SME's, recycled raw material, entrepreneurial social responsibility, climatic change, oil, natural resources, plastic resins, carbon dioxide, Plastic Industry, industrial techniques, exit of foreign exchange.

1.2.2.6.2. GOBIERNOS SECCIONALES AUTÓNOMOS: M. I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL	54
1.3. MARCO INSTITUCIONAL	54
1.3.1. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DEL ECUADOR.....	54
1.3.2. DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE – GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL.....	55
1.3.3. RED NACIONAL DE RECICLADORES DEL ECUADOR (RENAREC)	57
1.4. TERMINOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA.....	60
1.5. METODOLOGÍA QUE SE APLICARÁ PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
CAPITULO II	62
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PYMES DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL ECUADOR Y PYME MODELO	62
2.1. SECTOR INDUSTRIAL DEL ECUADOR.....	62
2.2. DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO	67
2.3. DEMANDA DEL MERCADO	68
2.4. PYME MODELO	71
2.4.1. PERFIL CORPORATIVO.....	71
2.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	71
2.4.2.1. MISIÓN.....	71
2.4.2.2. VISIÓN	71
2.4.2.3. ANÁLISIS FODA	71
2.4.3. LOCALIZACIÓN	73
2.4.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	73
2.4.5. FOCO ESTRATÉGICO	74
2.4.6. CADENA DE VALOR	75
2.4.7. PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS PLÁSTICOS - DEPARTAMENTO DE PROGRAMACIÓN Y PRODUCCIÓN	75
2.4.7.1. PROCESO 1: PREPARACIÓN DEL MOLDE	76
2.4.7.2. PROCESO 2: SELECCIÓN Y PIGMENTACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	77
2.4.7.3. PROCESO 3: PRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO	78
2.4.7.4. PROCESO ANEXO: CONTROL DE CALIDAD, CONTEO, EMBALAJE ..	79
CAPITULO III	81
PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR	81
3.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN	81
3.2. PROCESO DE RECICLAJE PRIMARIO	81
3.2.1. SEPARACIÓN.....	81
3.2.2. MOLIDO.....	82
3.2.3. LIMPIEZA	82
3.2.4. SEPARACIÓN DE LAVADO	83
3.2.5. SECADO.....	83

3.2.6.	EXTRUSIÓN Y PELETIZADO.....	83
3.2.7.	ALMACENAJE	83
3.3.	PLAN DE PRODUCCIÓN	84
3.4.	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	85
3.5.	PRODUCTOS OBTENIDOS DEL RECICLAJE	85
3.5.1.	Peletizado de Polietileno de baja densidad (LDPE).....	85
3.5.2.	Peletizado de Polietileno de alta densidad (HDPE)	85
3.6.	REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	85
3.6.1.	MOLINO:	85
3.6.2.	PELETIZADORA:	86
3.7.	REQUERIMIENTO DE PERSONAL	86
3.7.1.	OPERADORES MAQUINARIA-MOLINO:.....	86
3.7.2.	OPERADORES MAQUINARIA-PELETIZADORA:	86
3.7.3.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN DE MOLINO-PELETIZADORA:.....	86
3.8.	DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	87
3.9.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	87
CAPÍTULO IV.....		89
BENEFICIO ECONÓMICO Y FINANCIERO DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR		89
4.1.	SITUACIÓN ACTUAL PYME MODELO	89
4.1.1.	DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE LA PYME MODELO .90	
4.2.	SITUACIÓN CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO	91
4.2.1.	DETERMINACIÓN DE OFERTA Y DEMANDA CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO	98
4.3.	ANÁLISIS FINANCIERO - MÉTODOS VERTICALES RAZONES FINANCIERAS	104
4.4.	DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE FONDOS DEL PROYECTO.....	108
4.5.	DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DECISIONALES FINANCIEROS DEL PROYECTO	110
4.6.	CONSIDERACIONES BAJO INCERTIDUMBRE / RIESGO	111
CAPITULO V		115
DETERMINACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL CON EL USO DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR.....		115
5.1.	PARTES QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO DE RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS.....	118
5.1.1.	PROVEEDORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR	118
5.1.2.	RECOLECTORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR	118
5.1.2.1.	RECICLADORES EN EL ECUADOR	118
5.1.2.1.1.	RECICLADORES ASOCIADOS	118
5.1.2.1.2.	RECICLADORES NO ASOCIADOS.....	119

5.1.2.2.	CENTRO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS.....	120
5.1.3.	COMPRADORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR	121
5.1.3.1.	INTERMEDIARIOS	121
5.1.3.2.	INDUSTRIA.....	122
5.2.	DETERMINACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL.....	123
	CONCLUSIONES	128
	RECOMENDACIONES	132
	BIBLIOGRAFÍA Y/O FUENTES DE INVESTIGACIÓN.....	134

INDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	18
CUADRO No. 2	18
CUADRO No. 3	19
CUADRO No. 4	27
CUADRO No. 5	34
CUADRO No. 6	62
CUADRO No. 7	63
CUADRO No. 8	64
CUADRO No. 9	64
CUADRO No. 10	65
CUADRO No. 11	66
CUADRO No. 12	67
CUADRO No. 13	67
CUADRO No. 14	68
CUADRO No. 15	69
CUADRO No. 16	69
CUADRO No. 17	70
CUADRO No. 18	74
CUADRO No. 19	84
CUADRO No. 20	85
CUADRO No. 21	89
CUADRO No. 22	90
CUADRO No. 23	90
CUADRO No. 24	92
CUADRO No. 25	93
CUADRO No. 26	93
CUADRO No. 27	94
CUADRO No. 28	94
CUADRO No. 29	95
CUADRO No. 30	95
CUADRO No. 31	96
CUADRO No. 32	96
CUADRO No. 33	97
CUADRO No. 34	98
CUADRO No. 35	100
CUADRO No. 36	101
CUADRO No.37	102

CUADRO No. 38	103
CUADRO No. 39	108
CUADRO No. 40	109
CUADRO No. 41	109
CUADRO No. 42	110
CUADRO No. 43	111
CUADRO No. 44	111
CUADRO No. 45	112
CUADRO No. 46	113
CUADRO No. 46	113
CUADRO No. 48	114
CUADRO No. 49	115
CUADRO No. 50	116
CUADRO No. 51	116
CUADRO No. 52	117
CUADRO No. 53	117
CUADRO No. 54	124
CUADRO No. 55	124
CUADRO No. 56	125
CUADRO No. 57	125
CUADRO No. 58	127

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO NO. 1	19
GRÁFICO NO. 2	58
GRÁFICO NO. 3	63
GRÁFICO NO. 4	68
GRÁFICO NO. 5	68
GRÁFICO NO. 6	70
GRÁFICO NO. 7	74
GRÁFICO NO. 8	75
GRÁFICO NO. 9	76
GRÁFICO NO. 10	77
GRÁFICO NO. 11	77
GRÁFICO NO. 12	78
GRÁFICO NO. 13	78
GRÁFICO NO. 14	79
GRÁFICO NO. 15	80
GRÁFICO NO. 16	80
GRÁFICO NO. 17	84
GRÁFICO NO. 18	87
GRÁFICO NO. 19	88
GRÁFICO NO. 20	91
GRÁFICO NO. 21	99

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	140
PAISES MIEMBROS DE LA OCDE	140
ANEXO 2	141
LEY DE FOMENTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS INGRESOS DEL ESTADO	141
ANEXO 3	143
TABLA DE REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS	143
ANEXO 4	144
PROPUESTA DE LEY – RENAREC	144
ANEXO 5	145
UBICACIÓN DE VENPLAST	145
ANEXO 6	146
INFORMACION TÉCNICA DE MOLINO CUMBERLAND	146
ANEXO 7	148
INFORMACION TÉCNICA DE PELETIZADORA DE CASCADA MODELO YARI 130	148
ANEXO 8	150
ANÁLISIS DE RATIOS FINANCIEROS PYME ACTUAL Y PYME CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE	150
ANEXO 9	151
SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA EN GUAYAQUIL	151
ANEXO 10	152
RATIFICACIÓN DE PAÍSES – PROTOCOLO DE KIOTO (página 2)	152

INTRODUCCION

Generalmente, el ser humano no comprende que los recursos naturales son limitados y finitos, por estar acostumbrados a la explotación, transformación y servicio de los mismos, como si aparecieran en una tienda o se fabricaran en una industria; sin percatarse que se encuentran en peligro de extinción. Resulta impensable que el ser humano sea incapaz de ver cómo el cambio climático nos afecta, tal como Al Gore¹ mencionó en su documental “Una verdad incómoda”, el cual nos responsabiliza al común de los ciudadanos, gobiernos e industrias como generadores de la extinción del planeta debido a las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, por ello insta a emprender un camino de búsqueda de energías y materiales limpios para evitar la destrucción del planeta.

Consciente de esta problemática y por formar parte del problema al trabajar en una empresa dedicada a la producción de plásticos me encuentro en el desafío de mejorar la producción con un material reciclado amigable con el medio ambiente para la reutilización de toneladas de producto que tardarían en degradarse 100 años aproximadamente.

A lo largo del tiempo las empresas han pasado por 5 etapas²:

- La primera de ellas es el nacimiento de la empresa preocupada en mejorar la eficiencia en la producción y en la distribución, que poseía un mercado que requería de productos disponibles con precio cómodo.

¹ Ex Vicepresidente de los Estados Unidos en administración de Bill Clinton; Premio Nobel de la Paz (2007), Protagonista del documental ganador del Oscar “Una verdad Incómoda” (2006)

²TEXTO “Cómo gestionar la empresa del siglo XXI” – Econ. Servio Correa – Imprenta Valgraf

- A partir de esto nace una evolución de las necesidades del consumidor que dirigió a las empresas a la etapa de centrarse en ofrecer mayor calidad y un mejor valor agregado.
- Continuando con la orientación anterior de las empresas, las mismas buscan una manera de destacarse agresivamente de sus competidores por lo que entran a una tercera etapa en donde las organizaciones se ven forzadas a realizar intensas campañas de publicidad y ventas.
- La cuarta etapa comprende el aprendizaje de las empresas a vender primero y producir después, situación que se desarrollo en conjunto con el uso del internet para el conocimiento de los gustos y preferencias del cliente.
- De esta forma nació una última etapa, la orientación de las empresas hacia el beneficio social que se basa principalmente en el equilibrio de tres agentes: la empresa, la sociedad y el cliente.

Esta evolución de la orientación empresarial mundial nos muestra que el no afectar el bienestar de la sociedad en general representa en la actualidad una reconfiguración organizacional necesaria debido a los actuales momentos donde los problemas de tipo ecológico han creado alteraciones sustanciales al clima global con el consecuente perjuicio a la flora, fauna y a la vida en el planeta.

La presente investigación se centra en uno de los principales problemas de depredación del medio ambiente, la contaminación por mal uso del plástico; por ello resulta urgente, tomar conciencia y plantear una alternativa viable que beneficie a los tres agentes mencionados y al medio ambiente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aparición de la Era Industrial³ ha traído consigo no sólo innovaciones positivas para la humanidad sino también daños irreversibles en el ecosistema que afectan directamente a la especie humana. Las industrias

³ <http://www.ecofueguina.com.ar/contaminacion.htm>

y la sociedad han explotado intensiva e indiscriminadamente los recursos naturales, para la elaboración de sus productos, generación de energía, entre otras cosas. Con ello, la mala manipulación de los residuos sólidos y líquidos derivados de la producción industrial ha generado la contaminación de ríos, tierra y atmósfera, cuya explicación puede ser sintetizada en un simple proceso ambiental:

- La basura⁴ y los desechos materiales orgánicos e inorgánicos que se arrojan en la naturaleza, modifican sus condiciones y provocan cambios que pueden ir desde la erosión hasta la extinción de las especies. En los botaderos de basura, cuando llueve, se empuja con ellas sustancias tóxicas y gérmenes patógenos al subsuelo hasta que llegan a las aguas subterráneas los que comprenden la contaminación de ríos y tierra.
- Como la basura contiene cantidades variables de materia susceptible de ser putrefacta, las bacterias aerobias inician su proceso de descomposición en los tiraderos; cuando el aire atrapado se consume, son los organismos anaerobios los que entran en acción, produciendo gases altamente tóxicos y de mal olor como el metano, el ácido sulfhídrico, el amoníaco, entre otros; con la consecuente contaminación de la atmósfera. Por otra parte, cuando sube la temperatura, la presencia de los gases inflamables pueden originar combustiones espontáneas, de las que surgen grandes cantidades de humos que, junto con los polvos, partículas y olores que arrastra el viento, contaminan la atmósfera. Los depósitos de basura al aire libre no sólo acaban con el hábitat natural de los organismos, sino que interrumpen los ciclos biogeoquímicos o acaban con los integrantes de las cadenas alimentarias⁵.

Algunas de las consecuencias más comunes causadas por la contaminación sólida son: la muerte de millones de aves marinas,

⁴ http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/13agua.html

⁵ Trabajo "CONTAMINACIÓN AMBIENTAL" - Universidad Estatal a Distancia (UNED), Institución Benemérita de la Educación y Cultura de Costa Rica

mamíferos tales como delfines, leones marinos, ballenas⁶; y la posterior destrucción de estos ecosistemas por la eliminación de otras importantes especies bióticas de quienes depende la existencia del ecosistema.

La contaminación no sólo genera enfermedades, tumores o lesiones en la vida marina, sino que también, según estudios de expertos en salud ambiental y cardiólogos de la Universidad de California del Sur, la contaminación sólida de las grandes ciudades afecta directamente a la salud cardiovascular de las personas y genera engrosamiento de la pared interna de las arterias el cuál es un indicador comprobado de la arteriosclerosis. El efecto de respirar aire contaminado es un proceso silencioso cuya exposición por años conduce al desarrollo de afecciones cardiovasculares agudas, como el infarto.

Los estímulos básicos que han generado el aumento de desechos sólidos en el Ecuador, han sido tanto el desarrollo de nuevas industrias manufactureras como el crecimiento de su población; los mismos demandan continuamente productos de difícil degradación que generan enormes cantidades de basura contaminante, que sumado al problema de la falta de cultura de reciclaje, generan toneladas de desperdicios diarios que no son adecuadamente tratados y sólo son desechados.

El sector industrial manufacturero (incluye industria del plástico) es el tercer sector con mayor incidencia en el PIB de nuestro país con un 14.05%⁷ según datos del BCE⁸ (Ver Ilustración 1) correspondientes al primer semestre del año 2010; y con proyección de crecimiento del 4,53% con relación al mismo semestre del año anterior, producto de incentivos gubernamentales; es indiscutible, que en este importante sector cuya principal producción sea un producto altamente contaminante como el plástico, resulte indispensable enfocar una alternativa amigable de reutilización de materiales plásticos por medio del reciclaje, para que de esta manera se evite la contaminación ambiental y la consecuente salida

⁶ <http://contaminacion-desechossolidos.blogspot.com/>

⁷ Artículo "Sectores con mayor peso en el PIB crecen a menor ritmo que el resto"- Diario EL Universo – ECONOMÍA Y NEGOCIOS

⁸ BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (BCE)

de divisas por rubro de importaciones de materia prima virgen, y así generar beneficios socioeconómicos al país.

CUADRO No. 1

PIB POR INDUSTRIAL – LOS CINCO SECTORES CON MAYOR INCIDENCIA DEL PIB 2005 - 2010



* Excluye refinación de petróleo

** incluye: hoteles y restaurantes, comunicaciones, alquileres de viviendas, servicios a las empresas y a los hogares, educación y salud.

Fuente: Diario EL Universo - Banco Central del Ecuador

Según cifras del BANCO CENTRAL DEL ECUADOR en el año 2009 tan sólo el 0.0033% del total de importaciones de las principales materias primas plásticas⁹ (luego de ser producidos, consumidos y desechados el producto final), se reciclaron para ser exportados a otros países, y así ser transformados en material útil para la producción en industrias tales como Estados Unidos, Asia, entre otros. (Ver CUADRO No. 2).

CUADRO No. 2

DESECHOS, DESPERDICIOS Y RECORTES DE PLÁSTICO VS IMPORTACIONES E LAS PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS

Valor FOB en miles de dólares
El punto debe interpretarse como valor decimal

Descripción	2007		2008		2009	
	Toneladas	Valor FOB	Toneladas	Valor FOB	Toneladas	Valor FOB
DESECHOS, DESPERDICIOS Y RECORTES, DE PLÁSTICO	8,177.69	4,756.97	8,512.64	3,719.11	9,433.51	5,772.84
IMPORTACIONES DE LAS PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS	245,093,591.45	326,659,987.68	272,295,343.89	416,856,278.58	288,847,240.91	294,090,253.77
% DESECHOS / IMP MAT PRIMAS	0.0033%	0.0015%	0.0031%	0.0009%	0.0033%	0.0020%

Fuente: BCE - ASEPLAS

⁹ ASEPLAS - ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE PLÁSTICOS

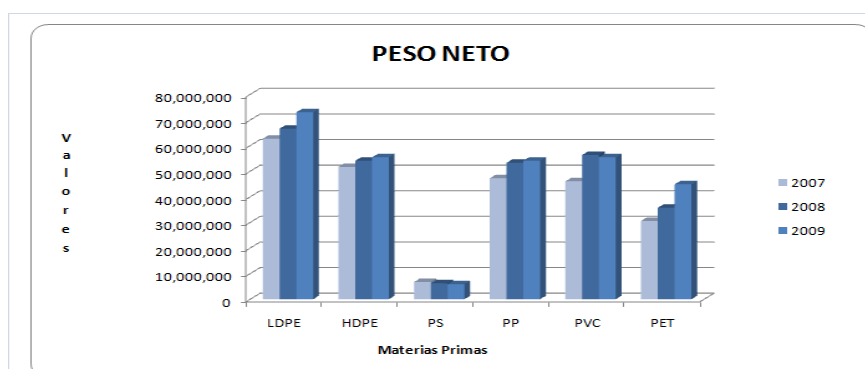
El tipo de plástico que más utiliza la industria ecuatoriana es el Polietileno de Baja y Alta Densidad. El Polietileno de Baja Densidad representa un 25% de las importaciones totales realizadas desde el 2007 al 2009 según cifras de ASEPLAS. Le sigue el Polietileno de Alta Densidad con un 20% de representación frente a las importaciones del mismo periodo. (Ver CUADRO No. 3 – GRÁFICO No. 1).

CUADRO No. 3
IMPORTACIÓN DE LAS PRINCIPALES MATERIA PRIMAS
(Enero a Diciembre del 2009)

	PESO NETO			VALOR FOB		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
LDPE - Polietileno de Baja Densidad	62,714,966	66,626,543	73,055,760	88,745,765	113,128,709	81,167,665
HDPE - Polietileno de Alta Densidad	51,705,036	54,093,281	55,442,599	72,763,479	88,991,925	60,408,523
PS - Poliestireno	6,748,493	6,206,932	5,866,917	10,800,039	10,891,771	6,891,102
PP - Polipropileno	47,254,931	53,280,053	54,136,744	64,781,159	86,170,818	54,682,605
PVC - Policloruro de Vinilo	46,060,915	56,359,489	55,444,841	47,316,058	63,765,712	41,380,211
PET - Polietilenterftalato	30,609,250	35,729,046	44,900,381	42,253,488	53,907,344	49,560,148
TOTAL	245,093,591	272,295,344	288,847,241	326,659,988	416,856,279	294,090,254

FUENTE: ASEPLAS - ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE PLÁSTICOS

GRÁFICO No. 1
IMPORTACIÓN DE LAS PRINCIPALES MATERIA PRIMAS
(Enero a Diciembre del 2009)



FUENTE: ASEPLAS - ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE PLÁSTICOS

Con esta información podemos concluir que el polietileno de alta y baja densidad, son los tipos de plásticos que más desperdicio generan a nivel nacional; basándonos en esto, podemos adelantar que estos serán los materiales con los cuales se generará la materia prima reciclada o pellets para el uso de las PYMES del sector plástico en el Ecuador.

HIPÓTESIS PLANTEADA PARA LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de utilización de materia prima obtenida mediante reciclaje en las PYMES del sector del plástico en la industria nacional genera mayor rentabilidad¹⁰ y beneficio social a los diferentes actores de la actividad y sociedad en general, al ser una solución al problema existente de contaminación generado por la producción de plásticos desechables.

IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS QUE SE PERSIGUEN CON LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, no percatarse de la incidencia de la contaminación es no observar los diferentes trastornos ambientales que esta acarrea, las que han llevado a nuestro planeta al cambio climático que sólo puede ser contrarrestado si cada rama de la industria aporta reduciendo sus emisiones de carbono a la atmósfera.

Por mi experiencia al trabajar en una pequeña empresa familiar dedicada a la fabricación de productos plásticos que al igual que el 90% de la industria, no busca métodos sustentables ni energías limpias, surgió mi interés de realizar la presente investigación que se centra en una de las ramas más contaminantes para así definir los objetivos que beneficiarán en el ámbito social, empresarial y ambiental a nuestro país a través de las conclusiones obtenidas de la PYME MODELO.

OBJETIVO GENERAL

Definir el beneficio económico y social con el uso adecuado de materia prima que se consigue a través del reciclaje de productos plásticos en las PYMES del sector que actualmente existe en el Ecuador, para brindar competitividad a la empresa por medio de beneficios en costos e imagen corporativa con productos más respetuosos con el medio ambiente.

¹⁰ Rentabilidad - Mayores ganancias sobre sus inversiones

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir los desperdicios contaminantes generados anualmente por el plástico, material que emite dióxido de carbono al medio ambiente por su lenta degradación de aproximadamente entre 100 a 300 años.
- Reducir costos de producción en el rubro materia prima por la utilización del material reciclado.
- Evitar la masiva salida de divisas por concepto de importaciones de nuevas resinas plásticas.
- Participar a la comunidad del proceso de recolección de productos plásticos y venta a la PYME MODELO, de esta manera la sociedad obtiene un valor económico por cada kilo de material recogido (polietileno en diversas formas) para ser reciclado y transformado en materia prima óptima para la producción.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO, LEGAL E INSTITUCIONAL Y METODOLOGÍA

1.1. MARCO TEÓRICO

1.1.1. ANTECEDENTES

El marco teórico escogido para la presente investigación se segmenta en tres partes. La primera parte consiste en presentar los principales conceptos, teorías y procesos relacionados al tema. La segunda parte detalla las leyes y reglamentos a lo largo de la historia del país que han considerado como protagonista a la naturaleza o Pacha Mama. Por último, se menciona a las instituciones referenciales para el presente tema de investigación.

1.1.2. BASES TEÓRICAS

Se definirán las PYMES, sus antecedentes e importancia en casi la totalidad de las economías de mercado ya que constituyen una parte sustancial de las mismas. En el Ecuador las PYMES tienen una participación en el Producto Interno Bruto de aproximadamente un 14%, porcentaje que muestra su gran capacidad para dinamizar la economía, volviéndose así un mecanismo imprescindible para aliviar la desocupación y combatir la pobreza ya que generan ingresos que permiten satisfacer las necesidades más elementales del empresario y de su familia, características definidas según la Cámara de la Pequeña Industria del Guayas.

En cuanto a los “Antecedentes históricos del plástico”, se detallará su aparición hace 100 años como el primer material sintético producido por el hombre y por ende el nacimiento de esta industria. Se detalla su investigación, definición química, propiedades, características y

clasificación del material utilizado en el producto para de esta manera implementar sistemas de reciclado por el Código Internacional SPI¹¹.

Por último se hará una revisión de la historia del reciclaje mundial y local que según datos identifican el inicio de esta práctica en los industriales desde el año 1970 y posterior evolución hasta llegar a la primera década del siglo XXI. Luego detallaremos los tipos de reciclaje e identificación de uno de estos para la obtención de materia prima reciclada en la presente investigación.

1.1.2.1. DEFINICIÓN DE PYMES

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son bien reconocidas a lo largo del mundo por su significativa y vital contribución al desarrollo económico, creación de empleos, así como al bienestar y salud de las economías, tanto nacionales como internacionales¹².

Las PYMES desempeñan una función crucial en la competencia y la economía mundial. Si bien se pensaba que ésta requeriría de grandes unidades de producción, la historia industrial ha demostrado con claridad que las PYMES no son agentes marginales de la dinámica competitiva debido a que el escenario no está dominado únicamente por gigantes industriales.

En la actualidad, la aportación de las PYMES al crecimiento y el desarrollo ha aumentado y su papel es crucial en el actual mecanismo competitivo debido a la flexibilidad de producción y su mayor capacidad para reaccionar a los cambios, por tener una administración más directa que le brinda una ventaja de flujo eficiente de información y rapidez en la toma de decisiones.

En este sentido, en los últimos veinte años se han registrado transformaciones importantes en el ámbito internacional, entre las que se destacan la globalización de los mercados, la generalización de los procesos de apertura y la aparición de nuevos paradigmas técnicos y de

¹¹ Sociedad de Industrias Plásticas de los Estados Unidos

¹² Morrison , Breen y Ali; 2003

organización que implican un uso intensivo de la información. Estas transformaciones han puesto en tela de juicio el concepto de la competitividad como un fenómeno de naturaleza macroeconómica y sectorial.

Por ello se presentan cambios en la definición actual de PYMES, la cual varía según el país y regularmente se basa en el número de empleados y activos financieros¹³. La Comisión Europea define a las PYMES como: pequeña empresa aquella que tiene menos de 50 trabajadores y cuya facturación es moderada, y considera como mediana empresa aquella que tiene menos de 250 trabajadores. Sus principales actividades son en los sectores industriales, comerciales, de servicios, artesanos o micro industriales.

Las PYMES contribuyen a elevar el nivel de ingresos de la población, al crear un mecanismo redistributivo de la propiedad entre parientes y amigos que son quienes forjan una idea e inician una actividad industrial en pequeña escala que generan expansión continua del sistema económico del país

La pequeña industria surgió años antes del capitalismo industrial, tenía como fuente creadora las necesidades primarias del hombre, como por ejemplo, el tallado de la piedra, el trabajo de los metales, la manufactura de prendas de vestir y ornamentales, entre otros; siendo no sólo una fuente de abastecimiento de bienes para el consumo, sino una generadora del desarrollo de las fuerzas productivas, y es básicamente la industria de modestos recursos en donde se apoyó el primer fenómeno importante para el crecimiento de las PYMES como lo fue la Revolución Industrial y con ello la tecnología que hoy desarrollan y fomentan las grandes empresas.

A partir de esto, se inició en los años 70 a nivel mundial la revalorización del sector de las PYMES como unidades productivas de pequeña escala debido a los cambios estructurales como el crecimiento de los servicios

¹³ Hallberg, 2000

con la aparición de consultorías empresariales, tratamientos clínicos, respaldo o soporte técnico y la valorización del conocimiento como factor de producción de riqueza; así empieza la generación del valor agregado a los intangibles como un activo tanto como las infraestructuras o maquinarias en las principales economías; paralelamente el crecimiento de los productos informáticos en un contexto en que los cambios se dan día a día, las empresas se ven en la necesidad de reducir su tamaño para contar con mayor eficiencia.

Las PYMES tienen una gran incidencia en la economía, ya que representan un porcentaje significativo en el total de empresas en el mundo y generan la mayor cantidad de empleos. Para tener una idea de la importancia de las PYMES, tenemos que en los países que conforman la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo siglas OECD (**ANEXO 1**), estas constituyen el 95% del total de empresas, que a su vez ofrecen entre el 60% y 70% de los empleos según el informe de OECD 2000b. Esta organización presenta porcentajes similares en países en vías de desarrollo, poniendo como ejemplo a Ecuador y Bangladesh en donde según sus estadísticas el 99% de las empresas son PYMES las mismas que aportan entre el 55% y 58% de empleos respectivamente¹⁴; también indican que la mayoría de las plazas laborales que brindan las PYMES son en el sector de servicios y manufacturero.

Para contar con un mayor panorama estadístico podríamos mencionar que en Estados Unidos 22,1 millones de PYMES generan 129 millones de puestos de empleo y ocupa 5.8 personas por empresa.

En otros países del mundo, incluidos los miembros del G-7, como es el caso de Japón, existen un promedio de 9.1 millones de pequeñas empresas que generan 67.2 millones empleos; el promedio de ocupación por empresa es de 7.4 personas. Mientras que en Italia trabajan 5.2 personas por empresa¹⁵.

¹⁴ Hallberg, 2000

¹⁵ Emilia Romaña, principales indicadores económicos de una región italiana”, Bologna, 1989.

Actualmente, países desarrollados establecen la relevancia de las PYMES en su propia estructura productiva, así como su aporte al empleo y el ingreso en cada nación, su relevancia en el comercio y el desarrollo regional. Las variaciones en las políticas económicas de estos países, que en ciertos casos generaron el abandono del modelo tradicional que confería absoluta importancia a las grandes empresas, extendieron el espacio para las PYMES superando las restricciones internas y externas, y en algunos casos contaron con un resuelto apoyo gubernamental; es por ello que los gobiernos necesitan asegurar la existencia de un marco legal, regulatorio y financiero que facilite a las PYMES el acceso a recursos financieros, nuevos mercados e información¹⁶.

La importancia de las PYMES como unidades de producción de bienes y servicios, en nuestro país y el mundo, justifica la necesidad de dedicar un espacio a su conocimiento, es casi imposible predecir con exactitud los detalles de la tendencia futura de estas empresas; sin embargo, sobresalen ciertos cambios cómo el aumento en la especialización, fusiones, cambios a empleos burocráticos debido a la especialización y uso de maquinarias que llevan a incremento del personal en oficinas.¹⁷

Ecuador al igual que los demás países de la región andina, está totalmente expuesto a la competencia internacional, debido al proceso de apertura y desregulación comercial. Las PYMES tienen una participación en el Producto Interno Bruto del Ecuador de aproximadamente un 14%; pero lo que debemos enfatizar, es la gran capacidad que tienen para dinamizar la economía, volviéndose un mecanismo imprescindible para aliviar la desocupación y combatir la pobreza, porque generan ingresos que permiten satisfacer las necesidades básicas y más elementales del empresario y de su familia que también participa directamente en la actividad.

¹⁶ José Manuel Jiménez. Educador CAFTA, AMCHAM Costa Rica. Entrevista, mayo, 2006.

¹⁷ Rodríguez V, J. (2002), Administración de la Pequeña y Mediana Empresa: Perspectiva de las pequeñas y medianas empresas, Quinta edición

Para efectos del registro y preparación de estados financieros, la Superintendencia de Compañías califica como PYMES¹⁸ a las personas jurídicas que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Activos totales inferiores a CUATRO MILLONES DE DÓLARES;
- b) Registren un Valor Bruto de Ventas Anuales inferior a CINCO MILLONES DE DÓLARES; y,
- c) Tengan menos de 200 trabajadores (Personal Ocupado). Para este cálculo se tomará el promedio anual ponderado.

Según sus características el Ministerio de Industrias y Competitividad – MIC (Ecuador) clasifica a las empresas de la siguiente manera:

CUADRO No. 4
CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS

Estratos Variables	Micro Empresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa	Grandes Empresas
Número de Empleados Efectivos	menos de 10	de 11 hasta 50	de 51 hasta 199	mayor a 200
Valor Bruto de Ventas Anuales	hasta \$100,000	de \$100,001 hasta \$1,000,000	de \$1,000,001 hasta \$5,000,000	mayor a \$5,000,000
Activos Totales	hasta \$100,000	de \$100,001 hasta \$750,000	de \$750,001 hasta \$4,000,000	mayor a \$4,000,000

Fuente: Cámara de la Pequeña Industria del Guayas CAPIG – DIVISIÓN DE PROYECTOS

Por muchas razones, que van desde la disponibilidad de recursos humanos de gestión, hasta el acceso a fuentes de financiamiento; las PYMES siguen una trayectoria de crecimiento particular, no lineal, que les exige combinar y equilibrar las competencias y capacidades disponibles; especialmente del dueño y de su equipo de gestión más cercano, con las oportunidades productivas y comerciales que ofrece el mercado. Se trata de un cambio permanente, acelerado e interdependiente, que requiere que las organizaciones se adapten para sobrevivir y desarrollar capacidad de aprendizaje. Las PYMES deben ser capaces de cuestionar su pasado, innovar, tener una gran sensibilidad para inducir aspectos sobre las

¹⁸ Resolución No. 08.G.DSC.010 del 20 de Noviembre de 2008, publicada en el Registro Oficial No. 498 de 31 de diciembre de 2008- Superintendencia de Compañías

tendencias del entorno, estilo de vida, tecnología, hábitos de actuación, y una cierta voluntad de especular y moverse en lo desconocido y por tanto con un amplio margen de incertidumbre y ambigüedad.

1.1.2.2. PLÁSTICOS

1.1.2.2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL PLÁSTICO

Los plásticos¹⁹ son los polímeros más relevantes en el mercado, más que las fibras y las pinturas, por el volumen de producción y productos que genera. El consumo mundial de plásticos en el año 2004 fue de 210 millones de toneladas. Los plásticos tienen una amplia variedad de propiedades y son muchos los materiales y los métodos de fabricación que satisfacen estos requisitos. La principal característica sobresaliente del uso de los plásticos es la versatilidad.

La industria del plástico²⁰ es una industria joven que nos ha acompañado en los últimos 100 años. Los primeros 50 años correspondieron a la investigación y la implementación de los descubrimientos realizados, los siguientes veinte años en la difusión de información y aprovechamiento de ellos y los últimos treinta años en optimizar el uso de los mismos.

La investigación de estos materiales inició desde 1830, cuando la investigación pura conduce a muchos científicos a la síntesis de materias primas, que después serán aprovechadas en la elaboración de diferentes plásticos.

A diferencia de materiales existentes en la naturaleza como, la madera y la piel de animales, que han sido utilizadas desde el origen de la humanidad; vidrio y metal que registran su uso en las primeras civilizaciones como Babilonia y Egipto; el plástico, es el primer material sintético, creado por el hombre.

Antes de la aparición del primer plástico sintético, el hombre ya utilizaba algunas resinas naturales, como el betún, gutapercha, goma, laca y ámbar, con los que podían fabricar productos útiles y lograr aplicaciones

¹⁹ Revista "Hules y plásticos" – México 2010

²⁰ Asociación Nacional de la Industria Plástica–México

diversas. Se tienen referencias de que éstas se utilizaban en Egipto, Babilonia, India, Grecia y China, para una variedad de aplicaciones desde el modelo básico de artículos rituales hasta la impregnación de los muertos para su momificación.

El desarrollo de estas sustancias se inició en 1860, cuando el inventor estadounidense Wesley Hyatt desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de alcohol. Su producto, patentado con el nombre de celuloide, se utilizó para fabricar diferentes objetos, desde placas dentales hasta cuellos de camisa. El celuloide tuvo un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y deteriorarse al exponerlo a la luz.

En 1920 se produjo un acontecimiento que marcaría la pauta en el desarrollo de materiales plásticos. El químico alemán Hermann Staudinger expuso que éstos se componían en realidad de moléculas gigantes o macromoléculas. Los esfuerzos dedicados a probar esta afirmación iniciaron numerosas investigaciones científicas que produjeron enormes avances en esta parte de la química. Luego se crearon el politetrafluoretileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, tereftalato de polietileno o pet.

Durante los años de la posguerra se mantuvo el elevado ritmo de los descubrimientos y desarrollos de la industria de los plásticos. Tuvieron especial interés los avances en plásticos técnicos, como los policarbonatos, los acetatos y las poliamidas. Se utilizaron otros materiales sintéticos en lugar de los metales en componentes para maquinaria, cascos de seguridad, aparatos sometidos a altas temperaturas y muchos otros productos empleados en lugares con condiciones ambientales extremas. En 1953, el químico alemán Karl Ziegler desarrolló la polimerización a presión normal el **polietileno**, y en 1954 el italiano Giulio Natta desarrolló el polipropileno, que son los dos plásticos más utilizados en la actualidad. En 1963, estos dos científicos

compartieron el Premio Nobel de Química por sus estudios acerca de los polímeros.

1.1.2.2. DEFINICIÓN DEL PLÁSTICO

Los plásticos son sustancias químicas sintéticas denominados **polímeros**²¹, de estructura macromolecular con propiedades de moldeo a altas temperaturas o presión; su composición química principal es el carbono. Los plásticos proveen la combinación necesaria de propiedades, que con otros materiales no se logra tales como: color, peso ligero, tacto agradable y resistencia a la degradación ambiental y biológica. Los polímeros sintéticos en estado sólido, son en realidad materiales sintéticos que logran alcanzar el estado plástico, esto es cuando el material se encuentra en estado fluido o líquido por medio del calentamiento, siendo excelente para los diferentes procesos productivos ya que en este estado es cuando el material puede manipularse de las distintas formas que existen en la actualidad, y no tiene propiedades de resistencia a esfuerzos mecánicos. Las características principales de la mayoría de los plásticos son su facilidad de moldeo, ahorro en costos de producción, baja densidad, impermeabilidad, buenos aislantes eléctricos, de sonido, calor y aun cuando la totalidad de los plásticos no soportan altas temperaturas, son capaces de resistir el desgaste y a muchos factores químicos; unos no son biodegradables o fáciles de reciclar y si se opta por la incineración resultan altamente contaminantes.

1.1.2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

De acuerdo a su importancia comercial por sus aplicaciones en el mercado, y para facilitar su clasificación para la implementación de sistemas de reciclado, se ha instituido el Código Internacional SPI²², para

²¹ Detalle en **TERMINOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA**

²² Sociedad de Industrias Plásticas de los Estados Unidos

detectar con facilidad el material del que está fabricado el objeto de plástico.²³



Polietileno Tereftalato (PET):

Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por policondensación; existen dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.

Usos y Aplicaciones

- Envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética.
- Frascos varios (mayonesa, salsas, etc.)
- Películas transparentes
- Fibras textiles
- Laminados de barrera (productos alimenticios)
- Envases al vacío
- Bolsas para horno
- Bandejas para microondas
- Cintas de video y audio
- Geotextiles (pavimentación / caminos)
- Películas radiográficas.

Ventajas y Beneficios

- Barrera a los gases
- Transparente
- Irrompible
- Liviano
- Impermeable
- No tóxico

²³ ALIPLAST – Asociación de productores de plástico en Latinoamérica

- Inerte (al contenido)



Polietileno de alta densidad (HDPE)

El Polietileno de Alta Densidad es un termoplástico fabricado a partir del Etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas:

- Inyección
- Soplado
- Extrusión
- Rotomoldeo

Usos y Aplicaciones:

- Envases para detergentes, aceites automotores, shampoo, lácteos.
- Bolsas para supermercados, bazar y menaje.
- Cajones para pescados, gaseosas, cervezas.
- Baldes para pintura, helados, aceites.
- Tambores
- Tubos para gas, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario.
- Macetas
- Bolsas tejidas

Ventajas y Beneficios:

- Resistente a las bajas temperaturas
- Irrompible
- Liviano
- Impermeable
- Inerte (al contenido)
- No tóxico



Policloruro de Vinilo (PVC)

Se produce a partir de dos materias primas naturales: petróleo o gas 43 % y sal común 57 %.

Su versatilidad le permite obtener productos de varias propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen desde productos rígidos hasta productos totalmente flexibles y se puede transformar por Inyección, Extrusión, Soplado y todas las tecnologías conocidas.

Usos y Aplicaciones:

- Envases para: Agua mineral, aceites, jugos, mayonesa.
- Perfiles para marcos de ventanas, puertas.
- Tubos para desagües domiciliarios y de redes para agua potable
- Mangueras, cables
- Blisters para medicamentos, pilas, juguetes
- Películas flexibles para envasado (carnes, fiambres, verduras, golosinas)
- Film cobertura
- Juguetes
- Cuerina
- Papel vinílico (decoración)
- Catéteres, Bolsas para sangre y plasma
- Carcazas de electrodomésticos o computadoras
- Placas para muebles

Ventajas y Beneficios:

- Liviano
- Ignífugo
- Resistente a la intemperie y a la corrosión
- Transparente
- No tóxico

- Inerte (al contenido)
- Buenas propiedades de permeabilidad.
- Buena resistencia al impacto
- Buena relación costo / beneficio
- No es atacado por bacterias, insectos u hongos.



Polietileno de baja densidad (LDPE)

Es un polietileno de baja densidad lineal²⁴, producido mediante un Proceso de Solución.

Se produce a partir de gas natural y se procesa de diferentes formas, es de gran versatilidad.

Esta resina presenta propiedades superiores a las de un Polietileno convencional de similar índice de fluencia y densidad. Entre las ventajas pueden mencionarse su mayor rigidez, buena resistencia a bajas temperaturas, excepcional brillo y reducido alabeo en piezas de grandes dimensiones.

CUADRO No. 5

PROPIEDADES DEL POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD

Propiedades ⁽¹⁾	Métodos	Inglés	S.I.
Físicas de la resina			
Índice de Fluidez, (bz) a 190°C/2.16 kg, g/10 min	ASTM D 1238	20	20
Densidad, g/cm ³	ASTM D 792	0.9260	0.9260
Temperatura de Ablandamiento Vicat, °F (°C)	ASTM D 1525	217	103
Propiedades de la Placa			
Tensión en el Punto de Fluencia, psi (MPa)	ASTM D 638	2176	15
Tensión en el Punto de Ruptura, psi (MPa)	ASTM D 638	1305	9
Elongación en el Punto de Ruptura, %	ASTM D 638	130	130
Dureza Shore D	ASTM D 2240	63	63
Módulo de Flexión, psi (MPa)	ASTM D 790	76580	528

Ensayos realizados sobre placa moldeada por compresión

Condiciones de Procesamiento Recomendadas:

- Temperatura de extrusión: 190 - 230°C
- Temperatura de molde: 5 - 30°C

(1) Valores típicos; no deben considerarse como límite de especificaciones. Estos valores deberán ser confirmados por el cliente a través de sus propios ensayos.

Fuente: Dow Quimica

²⁴DOW Quimica

Usos y Aplicaciones

- Película / Film
- Tuberías para agroindustrias
- Fabricación de bolsas
- Envases
- Bolsas de basura
- Bolsas sin ruido
- Tubos y pomos para cosméticos, medicamentos y otras industrias
- Cables eléctricos (aislantes)

Ventajas y Beneficios

- No tóxico
- Flexible
- Liviano
- Impermeable
- Económico
- Transparente



Polipropileno (PP)

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

Usos y Aplicaciones

- Película / Film (para alimentos, snacks, cigarrillos, chicles, golosinas, indumentaria)

- Tapas, envases industriales y domésticos (pintura, margarina, helados)
- Hilos, cabos, cordelería, tubos para agua fría y caliente
- Jeringas descartables
- Bazar y menaje
- Cajones para bebidas
- Fibras para tapicería, cubrecamas, etc.
- Telas no tejidas (pañales descartables)
- Alfombras
- Cajas de baterías paragolpes y autopartes.

Ventajas y Beneficios

- Inerte (al contenido)
- Resistente a la temperatura (hasta 135°)
- Barrera a los aromas
- Impermeable
- Irrompible
- Brillo
- Liviano
- Transparente en películas
- No tóxico
- Alta resistencia química



Poliestireno (PS)

PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero derivado del petróleo, cristalino y de alto brillo.

PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto.

Ambos PS son fácilmente moldeables a través de procesos de:

- Inyección

- Extrusión y Termoformado
- Soplado

Usos y Aplicaciones

- Envases para lácteos (yogurt, postres, etc.), helados, dulces, etc.
- Envases varios, vasos, bandejas de supermercado y rotisería
- Heladeras: contrapuestas y anaqueles
- Cosmética: envases, máquinas de afeitar descartables
- Bazar: platos, cubiertos, bandejas, etc.
- Juguetes, cassettes, blisters, etc.
- Aislantes: planchas de PS espumado.

Ventajas y Beneficios

- Brillo
- Ignífugo
- Liviano
- Irrompible
- Impermeable
- Inerte y no tóxico
- Transparente
- Fácil limpieza



Otros Plásticos

En este rubro se incluyen una enorme variedad de plásticos tales como: Policarbonato (PC); Poliamida (PA); ABS; SAN; EVA; Poliuretano (PU); Acrílico (PMMA), etc.

Se puede desarrollar un tipo de plástico para cada aplicación específica

Usos y Aplicaciones

- Autopartes
- Chips
- Carcazas de computación

- Teléfonos, celulares y electrodomésticos en general
- Discos compactos
- Accesorios náuticos y deportivos
- Piezas para la ingeniería aeroespacial
- Artículos para medicina, farmacología y cosmetología
- Muebles; y un sinnúmero de aplicaciones más.

Ventajas y Beneficios

- Resistentes a la corrosión
- Flexibilidad
- Livianos
- No tóxicos
- Altísima resistencia a la temperatura, propiedades mecánicas y productos químicos.

1.1.2.3. RECICLAJE DE PLÁSTICOS

1.1.2.3.1. HISTORIA DE RECICLAJE MUNDIAL - ECUADOR

En Ecuador, el reciclaje de plásticos²⁵ se inició en el año 1970. Al principio ciertas fábricas de juguetes combinaron plástico reciclado de los desperdicios que ellas mismas generaban, tales como piezas defectuosas obtenidas durante el proceso de producción para el proceso de inyección y posteriormente algunas PYMES utilizaron film de polietileno de baja y alta densidad para fabricar tuberías FLEX en procesos de extrusión. Realmente era poco lo que se usaba de plástico reciclado.

Según datos históricos de países desarrollados muestran que el inicio del desarrollo del reciclado de plásticos se dio a partir de 1970, debido al incremento del precio de la materia virgen y, posteriormente, al desabastecimiento de materiales como consecuencia del embargo petrolero y del incremento en el precio del petróleo; esta combinación propició el desarrollo de tecnologías de recuperación para solucionar dichas necesidades.

²⁵ REVISTA INTEGRAL # 9 "Reciclaje de plásticos" marzo 2007 consultada febrero 2010

En los años 80's, se desarrollaron varias investigaciones, tanto métodos físicos como químicos, considerando ventajas de los métodos físicos, nace el **reciclado de materiales plásticos**.

En los años 90's se desarrollaron centros de acopio, en donde se recolectan los diferentes materiales para facilitar su posterior transformación; así los desperdicios plásticos se vuelven a integrar a un ciclo industrial o comercial.

A finales del siglo XX se abandona un poco la idea del reciclaje y materiales biodegradables, debido a la caída dramática en los precios del petróleo, sin embargo, en la primera década del siglo XXI los precios del crudo, superaron la barrera de los \$150 dólares por barril (Junio 2008), alcanzando precios nunca antes vistos, por ello la necesidad de las industrias de optar por una salida beneficiosa en costos como en impactos ambientales.

Fecha importante: El día mundial del reciclaje se celebra el 17 de mayo. Se celebra en muchos países por medio de apoyo a la reutilización de materiales, separación de productos que pueden ser reciclados como: plástico, metal, papel, vidrio.

1.1.2.3.2. TIPOS DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS ²⁶

Desde el momento que el hombre empieza a fabricar objetos para su uso y comodidad, también crea problemas de acumulación de desechos sólidos. El reciclaje de estos materiales es una solución ya que aparte de reducirlos pueden salvarse grandes cantidades de recursos naturales no renovables, disminuye el consumo de energía al usar menos combustible y por ende genera menor cantidad de dióxido de carbono que evita la lluvia ácida y el efecto invernadero. Para dar soluciones y eliminar los desechos, Japón inició la primera estrategia conocida como las 4 "Rs" estas son [5]: ²⁷

²⁶ Mónica Cerro López, Departamento de Química y Biología - Universidad de las Américas-Puebla, A.P. 100, Cholula, 72820, Puebla, México. (Junio – Julio de 1996).

²⁷ Luis Vargas Fernández, Reciclado Químico de Plásticos – EFPIS/ OPS / ORTS (2002).

- Reducción. Es eliminar los subproductos innecesarios durante el proceso de producción y al mismo tiempo estimula al fabricante a producir objetos de larga vida.
- Reutilización. Los productos que cumplan su vida media útil, en vez de ser desechados podrán ser usados nuevamente convertidos en objetos de decoración o darles un uso adecuado.
- Reciclaje. Significa volver a utilizar los sólidos desechados como materia prima en la manufactura de nuevos productos.
- Recuperación. Es extraer energía de la basura, la cual puede ser utilizada para la iluminación, transformándola en energía eléctrica o ser la materia prima para la obtención de nuevos productos.

a. RECICLAJE PRIMARIO

El reciclaje primario consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original. El reciclaje primario se hace con termoplásticos como polietilentereftalato, polietileno, polipropileno, poliestireno y cloruro de polivinilo. Las propiedades de los termoplásticos son la base de este reciclaje primario debido a la habilidad de los termoplásticos de refundirse a bajas temperaturas sin ningún cambio en su estructura ya que "tienen moléculas que se encuentran en un alineamiento casi paralelo" aclara Deanna J. Hart ²⁸.

PROCESO DE RECICLAJE PRIMARIO

El proceso de reciclaje primario es fundamentalmente el mismo para los distintos plásticos que pasan por separación, molido, limpieza y peletizado. (Ver Capítulo III)

b. RECICLAJE SECUNDARIO

El reciclaje secundario convierte al plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. El proceso de mezclado de plásticos es representativo del reciclaje secundario. Este elimina la

²⁸ Hart, Deanna J. *Chemical Engineering Department of Carnegie Mellon University*. Octubre 6, 1995.

necesidad de separar y limpiar los plásticos. Caroline Rennie comenta: En vez de eso, la mezcla de plásticos, incluyendo tapas de aluminio, etiquetas de papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor... Los plásticos pasan por un tubo con una gran abertura hacia un baño de agua, y luego son cortados a varias longitudes dependiendo de las especificaciones del cliente²⁹.

c. RECICLAJE TERCIARIO

El reciclaje terciario degrada al polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Este tipo de reciclaje es fundamentalmente diferente de los dos primeros mencionados anteriormente porque involucra un cambio químico no sólo un cambio físico³⁰. En este reciclaje terciario las largas cadenas del polímero se rompen en pequeños hidrocarburos (monómeros) o monóxido de carbono y hidrógeno³¹. Hoy en día, el reciclaje terciario cuenta con dos métodos principales: pirolisis y gasificación. Pero se están desarrollando otros métodos como son metanólisis y glicólisis.

d. RECICLAJE CUATERNARIO

Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir, el plástico es usado como un combustible con objeto de reciclar energía. La incineración puede incluirse en esta clasificación siempre que la recuperación de calor sea acompañada de un generador de vapor o, como Arthur J. Warner dice en su libro *Solid Management of Plastics*, por "el uso directo de gases de humo de alta temperatura en un proceso que requiera una fuente de calor externa"³². Estos gases de humo son para recalentar, secar o templar hornos. Existen otras ventajas de la incineración tales como a) mucho menos espacio ocupado que en los

²⁹ Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production*. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance. - 137

³⁰ Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production*. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance. - 135

³¹ Miller, Andrew. January 3, 1994. "Back to Basics." *Chemistry and Industry*. 8-9

³² Warner, Arthur J. 1970. *Solid Waste Management of Plastics*. Washington, D.C.: Manufacturing Chemists Association.

rellenos sanitarios, b) la recuperación de metales, y; c) el manejo de diferentes cantidades de desechos. Sin embargo, algunas de sus desventajas son la generación de contaminantes gaseosos, aunque ésta es mínima, y la gran inversión monetaria que representa.

Luego de detallar la fundamentación técnica, se establece que para el presente proyecto se utilizará el proceso de reciclado primario, en donde la limpieza y selección del plástico será llevada a cabo por la empresa estudiada; la misma que creará un Departamento de Molido y Peletizado en donde se realizará todo el proceso.

1.2. MARCO LEGAL

La presente investigación, se fundamenta en las siguientes leyes, normas y reglamentos respecto al cumplimiento de protección al medio ambiente, vigentes en la República del Ecuador

Se enmarcan dentro de los reglamentos y normas ambientales que regulan las actividades industriales en el país, resalta la difusión del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (2002), el mismo que contiene el nuevo Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus Normas Técnicas, desarrollado dentro del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

1.2.2. LEYES AMBIENTALES Y REGLAMENTOS³³

1.2.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR³⁴

Publicada en el Registro Oficial No. 449 de Octubre 20 de 2008. Establece que el Estado Ecuatoriano garantiza a su población el derecho a vivir en un medioambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Art. 14, Sección Segunda, Ambiente Sano). 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.

Artículos 71³⁵.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

En la Sección Segunda, Ambiente Sano, Título I, el Artículo 5 establece que

³³ Información Legal – Ministerio del Ambiente.

³⁴ Constitución Política de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 449 de Octubre 20 de 2008.

³⁵ BBC MUNDO – América Latina - Publicado el 7 de octubre de 2008.

“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...”. De igual forma en el Capítulo Séptimo, Derechos de la Naturaleza, se manifiesta una restauración independiente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas (Art. 72, Derechos de la Naturaleza, Título II).

El Art. 73, Derechos de la Naturaleza, Título II, El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

TITULO VII- Régimen del Buen Vivir - CAPÍTULO II- Biodiversidad y Recursos Naturales: Art 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

1.2.2.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Ley de Gestión Ambiental (LGA) constituye el cuerpo legal específico más importante para la protección ambiental en el país; establece los principios y criterios de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Artículo 1).

Art. 41 Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, se concede acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

Art. 43 Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectados directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos.

Esta Ley y su Respectivo Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, son aplicados en lo que tiene que ver con el recurso aire a través de la Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de combustión, previsto en el Libro VI, Anexo 3 del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en donde se establecen los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión. Otro capítulo importante dentro del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental es aquel que se refiere a la Norma de Calidad del Aire Ambiente y que se estipula en el Libro VI, Anexo 4 del mismo en la cual se establecen los límites máximos permisibles de

contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. Esta norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

1.2.2.3. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Esta ley tiene como objetivo primordial el de controlar y prevenir la contaminación ambiental de los recursos agua, aire y suelo.

Con la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental tiene derogadas varias de sus disposiciones, ya que la Ley de Gestión Ambiental derogó expresamente muchos de sus artículos. Sin embargo, las demás disposiciones se mantienen vigentes pero con las limitaciones propias de una ley expedida hace casi treinta años, que en la práctica no se constituyó en la herramienta más efectiva de lucha contra la contaminación ambiental ya que no resultó funcional. Así por ejemplo se creó el Comité Interinstitucional de Protección Ambiental, el mismo que muy pocas veces se reunió y no pudo constituirse en el órgano rector de estas políticas como pretendía la ley.

Originalmente era el Ministerio de Salud la autoridad competente, en el ámbito nacional, para hacer cumplir sus disposiciones ya que se trataba de una época en que los problemas de contaminación eran atendidos desde una óptica de salud pública, es decir en la medida en que afectaban a la salud de la población más no como un problema que también afecte a la calidad del aire y perjudique en general al medio ambiente. Actualmente, los gobiernos seccionales vienen a convertirse en las autoridades competentes y el Ministerio del Ambiente en los casos que no hay delegación o proceso de descentralización en materia ambiental.

Son supletorias a ésta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y otras leyes que rijan en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

1.2.2.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA

En el año 2003 se publica el **Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente** que unifica la legislación secundaria ambiental, para facilitar a los ciudadanos el acceso a la normativa requerida. Constituye un texto reglamentario bastante amplio de la normativa ecuatoriana vigente en la Ley de Gestión Ambiental y con lo que queda en vigor de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Se trata, pues, de una herramienta legal de desarrollo detallado, en el nivel reglamentario de la legislación relacionada al tema ambiental en general, a los impactos ambientales, al régimen forestal y afines, etc.

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente fue aprobado inicialmente por el Decreto Ejecutivo N° 3.399 del 28 de noviembre del 2002, fue publicado en el Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002 donde se establece en su Art. 2 de la derogatoria de varias normas secundarias entre las cuales el decreto Ejecutivo No. 1802 publicado en el Registro Oficial No. 456 del 7 de junio de 1994, que contenía las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador (Decreto N° 1.802 - Políticas básicas ambientales); al no publicarse en su totalidad se expidió el Decreto Ejecutivo N° 3.516 del 27 de diciembre de 2002, que decretó la publicación inmediata del texto en el Registro Oficial y su vigencia. Por lo cual, el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto N° 3.516, se publicó en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial, con fecha 31 de marzo del 2003, ratificando su plena vigencia y aplicabilidad en todo el territorio nacional.

El presente Decreto expide el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. El texto unificado está compuesto de nueve libros con, algunos, sus respectivos anexos.

INDICE:

- Libro I: Autoridad ambiental;
- Libro II: Gestión ambiental;
- Libro III: Régimen forestal, Anexo 1: Determinación del valor de restauración, Anexo 2: Guía conceptual de los métodos de valoración de los daños ambientales, Anexo 3: Formulario para presentaciones de datos del área a ser declarada bosque y vegetación protectora;
- Libro IV: Biodiversidad, Anexo 1: Lista de especies de aves amenazadas o en peligro de extinción en el Ecuador;
- Libro V: Recursos costeros;
- Libro VI: Calidad ambiental, Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes : recurso agua, Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente, Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 7: Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador;
- Libro VII: Régimen especial: Galápagos;
- Libro VIII: Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (ECORAE);
- Libro IX: Sistema de derecho o tasas por los servicios que presta el ministerio del ambiente por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo y protección.

No obstante la expedición del indicado decreto, el Texto Unificado no se publicó en su integridad omitiéndose las Políticas Ambientales, aunque en

el índice del mismo sí es incluido; sin embargo se viene aplicando en el Ministerio del Ambiente y que es imprescindible publicar en el Registro Oficial la totalidad del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y convalidar las decisiones adoptadas en su aplicación.

Luego de revisar las leyes ambientales involucradas con el manejo del medio ambiente y las autoridades involucradas, puntualizamos el Libro VI – Anexo 6, en donde se detalla la disposición de desechos sólidos relevantes para la presente investigación.

1.2.2.4.1. LIBRO VI – ANEXO 6 NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS- LIBRO VI ANEXO 6

Esta norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la

Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.

- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

1.2.2.5. LEY DE FOMENTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS INGRESOS DEL ESTADO

En este cuerpo legal promulgado por función ejecutiva como Decreto de Ley el 24 de noviembre del 2011 en el **Registro Oficial N^o 583** se incorporó el impuesto ambiental a la contaminación vehicular; se modificó el Impuesto al Valor Agregado (IVA), Impuesto a los Consumos Especiales (ICE), Impuestos a las botellas plásticas no retornables, incremento en la base no grabada de tierras rurales, variaciones en el Impuesto a la Salida de Divisas (ISD); detallados a continuación.

1.2.2.5.1. IMPUESTO A VEHÍCULOS

Se incorporó el impuesto ambiental a la contaminación vehicular (exonerados los de transporte urbano tales como: buses y taxis); se modificó el Impuesto al Valor Agregado (IVA) e Impuesto a los Consumos

Especiales (ICE) de los vehículos híbridos por su alto cilindraje, dejan de ser amigables con el medio ambiente.

1.2.2.5.2. IMPUESTO A CIGARRILLOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Se establecieron cambios en la fórmula de cálculo del ICE a los cigarrillos y bebidas alcohólicas, para que se pague por unidad, de esta manera el Estado busca controlar el abuso de estas sustancias principalmente en los adolescentes del Ecuador.

1.2.2.5.3. IMPUESTO A LA SALIDA DE DIVISAS (ISD)

Se incrementa el Impuesto a la Salida de Divisas (ISD) del 2% al 5%. Desde el punto de vista económico, al no contar con una moneda propia, se busca cuidar la liquidez del Estado, evitando la retirada de capitales de personas con mayor situación económica o grandes empresarios exportadores que decidan dejar ese dinero en otros países y con ello se genere especulación financiera. Adicionalmente, se amplía el plazo para utilizar el crédito tributario aplicable para el Impuesto a la Renta generados en pagos de ISD por un periodo de hasta 5 años.

1.2.2.5.4. IMPUESTO A TIERRAS RURALES

Se aumenta la base no gravada de 70 hectáreas a aquellas tierras rurales con condiciones similares a la Amazonía siempre y cuando exista un informe favorable de parte del Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y el SRI. Así mismo, los dueños de los predios que se acojan a los programas autorizados por el Ministerio de Ambiente para la forestación y reforestación dentro de su predio, tendrán derecho a crédito tributario.

1.2.2.5.5. IMPUESTO REDIMIBLE A LAS BOTELLAS PLÁSTICAS NO RETORNABLES

En el **Capítulo II** de la presente Ley, se detalla el **Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables**, que dice: “Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje se

establece el impuesto ambiental a las botellas plásticas no retornables” exclusivo al material polietileno tereftalato (PET) utilizado para el embotellamiento de bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua en botellas plásticas no retornables, así como su importación el hecho generador será su desaduanización. Se detalla que la tarifa por cada botella plástica es de 0,02 centavos de dólar, valor que se devolverá a quien lo recolecte, entregue y retorne las botellas, para lo cual se establecerán mecanismos tanto para el sector público como para el privado. Se encuentran exentos del impuesto el embotellamiento de productos lácteos y medicamentos en envases plásticos no retornables.

El impuesto antes detallado, no afecta a la presente investigación, por ser un plástico diferente al material que será usado para la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje en nuestro país. **(Ver Anexo 2)**

1.2.2.6. NORMAS GENERALES Y DE CONTROL DE INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

1.2.2.6.1. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

La Ley de Gestión Ambiental establece que la **Autoridad Ambiental Nacional** la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

Dispone que el Ministerio del Ambiente, por su parte, debe coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.

Dirimir los conflictos de competencia que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, la resolución que se dicte al respecto causará ejecutoría.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria expedido por el Ministerio del Ambiente (DE 3399, RO 725, 16 Diciembre 2002) viabiliza las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental.

En cumplimiento a lo dispuesto en la constitución del Estado, el Ministerio del Ambiente, ha impulsado la descentralización en materia ambiental hacia los gobiernos seccionales mediante la suscripción de los siguientes convenios:

- a. **“Convenio Marco de Transferencia de Competencias del Ministerio del Ambiente hacia los Gobiernos Seccionales”** que determina las competencias, funciones, atribuciones y responsabilidades que se transferirán desde el Ministerio del Ambiente a los gobiernos seccionales autónomos; y, establecer los criterios y procedimientos generales para la transferencia, a los cuales se remitirán los convenios específicos a suscribirse con cada Consejo Provincial a nombre de su provincia.
- b. **“Convenio de Transferencia de Competencias entre el Ministerio del Ambiente y la M. I. Municipalidad de Guayaquil”**, que transfiere a la Municipalidad las competencias que en materia ambiental posee el Ministerio del Ambiente, específicamente en Calidad Ambiental y Prevención y Control de la Contaminación, revisión y aprobación de estudios ambientales, emisión y recaudación de tasas y multas, así como faculta a esta dependencia para el otorgamiento de las Licencias Ambientales a las entidades del sector público o privado que efectúen obras y/o desarrollen proyectos de inversión públicos o privados en los límites del cantón.

1.2.2.6.2. GOBIERNOS SECCIONALES AUTÓNOMOS: M. I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

La división política y administrativa del Ecuador incluye gobiernos seccionales autónomos: Municipalidades y Consejos Provinciales.

El Consejo Provincial representará a la provincia y, además de las atribuciones previstas en la ley, promoverá y ejecutará obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y manejo de las cuencas y micro cuencas hidrográficas de su jurisdicción. Cada cantón constituirá un municipio. Su gobierno estará a cargo del Concejo Municipal, cuyo personero máximo será el alcalde. Las atribuciones del Alcalde y el Concejo se encuentran previstas en la Ley de Régimen Municipal³⁶.

La Ley de Régimen Municipal expedida en 1971 tiene por objetivo el velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de la que tienen relación con ruido, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población (Art. 164, literal j).

La Constitución establece que para hacer efectivo el derecho a la vivienda y a la conservación del medio ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro. (Ver ANEXO 3 - Regulaciones Ambientales Ecuatorianas)

1.3. MARCO INSTITUCIONAL

1.3.1. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DEL ECUADOR³⁷

El Ministerio del Ambiente en concordancia con lo estipulado por el pueblo ecuatoriano en la Constitución Política de la República del Ecuador de 2008, velará por un ambiente sano, el respeto de los derechos de la naturaleza o pacha mama, y garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad



³⁶ Arts. 228 a 237 de la Constitución Política de la República del Ecuador.

³⁷ Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador.

cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Es el organismo del Estado ecuatoriano encargado de diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

La gestión ambiental es una responsabilidad de todos, porque la calidad de vida depende de las condiciones ambientales en las que nos desarrollamos. Por este motivo, el Ministerio se encarga de recopilar la información de carácter ambiental como un instrumento para educar a la población sobre los recursos naturales y la biodiversidad que posee el país, y la manera más adecuada para conservar y utilizar oportunamente estas riquezas.

Objetivos Estratégicos

- Conservar y utilizar sustentablemente la biodiversidad, respetando la multiculturalidad y los conocimientos ancestrales.
- Prevenir la contaminación, mantener y recuperar la calidad ambiental
- Mantener y mejorar la cantidad y calidad del agua, manejando sustentablemente las cuencas hidrográficas
- Reducir el riesgo ambiental y la vulnerabilidad de los ecosistemas
- Integrar sectorial, administrativa y territorialmente la gestión ambiental nacional local.
- Administrar y manejar sustentablemente los recursos costeros.

1.3.2. DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE – GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL

La dirección tiene como misión el evitar la degradación del Medio Ambiente y contribuir a la recuperación de lo deteriorado mediante la planificación y coordinación de la ejecución de acciones ambientales, asegurando el cumplimiento de las normativas, y el liderazgo de otros esfuerzos que en materia ambiental realicen las diferentes instituciones,

organizaciones, empresas públicas y privadas, para contribuir de esta forma al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del cantón Guayaquil y a la conservación de la biodiversidad.

Funciones de la Dirección de Medio Ambiente

1. Asesorar a la Alcaldía en la emisión de políticas, normas y estrategias de gestión municipal relativas al medio ambiente.
2. Planificar, supervisar, y coordinar las actividades relacionadas con la preservación del Medio Ambiente, en la jurisdicción cantonal.
3. Identificar, priorizar, elaborar y evaluar económicamente perfiles de proyectos, relacionados, con la preservación, prevención y recuperación del medio ambiente.
4. Preparar y ejecutar estudios y análisis de cuantificación, caracterización, mitigación y búsqueda de soluciones de los problemas ambientales del cantón.
5. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones que sobre prevención, preservación y recuperación del medio ambiente están establecidas en las leyes y ordenanzas respectivas.
6. Proponer términos de referencia para la calificación, negociación y contratación de firmas consultoras que realizaren estudios específicos relacionados a estudios de medio ambiente.
7. Proponer y desarrollar programas de educación ambiental, dirigidos a la comunidad en general.
8. Proponer los estudios y desarrollar los programas y supervisión de los mismos, destinados a la recuperación del estero salado.

Programa para el Manejo de Desechos Peligrosos

Tipo de residuos manejados:

- ✓ Chatarra Ferrosa, no peligrosa y filtros usados de aceite
- ✓ Vidrio
- ✓ Manejo de Baterías de Plomo-Ácido Usadas
- ✓ Manejo de Aceites Residuales Usados y Mezclas Oleosas
- ✓ Manejo de Plástico

- ✓ Varios tipos de residuos

1.3.3. RED NACIONAL DE RECICLADORES DEL ECUADOR (RENAREC)

La gestora de esta organización fue la empresa AVINA³⁸ fundada en 1994 por el empresario suizo Stephan Schmidheiny, está sustentada por VIVA Trust, fideicomiso creado por el empresario para impulsar el desarrollo sostenible mediante una alianza entre la empresa privada exitosa y responsable, y las organizaciones filantrópicas que promueven el liderazgo y la innovación.

Su misión, contribuir al desarrollo sostenible de América Latina fomentando la construcción de vínculos de confianza y alianzas fructíferas entre líderes sociales y empresariales, y articulando agendas de acción consensuadas.

La sociedad latinoamericana posee en sí misma los recursos y el potencial para crear soluciones a los desafíos que enfrenta.

AVINA define "desarrollo sostenible" como aquel que satisface las necesidades del presente, y que al mismo tiempo asegure la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Nuestras acciones en las cuatro áreas estratégicas buscan contribuir a la realización de una América Latina próspera, integrada y democrática, inspirada en su diversidad, y construida por una ciudadanía que la posiciona globalmente a partir de su propio modelo de desarrollo inclusivo y sostenible.

Se encuentra asociada a cerca de 1.000 líderes sociales y del sector empresarial de América Latina, comprometidos con el desarrollo sostenible de la región. Nuestros socios nos inspiran con sus visiones de transformación social, nos enseñan con sus enfoques innovadores, y nos ayudan a identificar oportunidades estratégicas con su conocimiento profundo del contexto en el que actúan.

³⁸Fundación AVINA Liderazgo para el desarrollo sostenible en América.

AVINA busca trabajar para generar cambios en los valores y las prácticas de personas, organizaciones y la sociedad para contribuir al desarrollo sostenible, en cuatro áreas estratégicas complementarias: equidad, gobernabilidad democrática y estado de derecho, desarrollo económico sostenible, conservación y gestión de recursos humanos. Este último tiene como objetivo impulsar la relación armónica entre las personas y la naturaleza, contribuyendo a la protección de la biodiversidad, al manejo integrado de los recursos naturales, y a una visión del agua como bien público para que las actuales y futuras generaciones puedan vivir dignamente.

Por ello, en el 2008 AVINA inicia un proceso de contacto con los recicladores de diferentes ciudades del país. En el Primer Encuentro realizado en el mes de diciembre del 2008, se conforma la Red Nacional de Recicladores del Ecuador, RENAREC, con la participación de 18 organizaciones de diferentes ciudades del país.

CARACTERÍSTICAS

- ✓ Los recicladores/as son en su mayoría mujeres.
- ✓ Realizan su trabajo en los vertederos de basura, en las escombreras de las ciudades.
- ✓ Y en algunos centros de acopio.

GRÁFICO No. 2 RECICLADORES



Fuente: AVIANCA

RENAREC, trabaja por el bienestar de sus miembros en coordinación con algunos Ministerios de Gobierno, Municipios e instituciones privadas.

Movimiento que empieza a ser reconocido y visibilizado por la ciudadanía y el Estado al tener un acercamiento con la Asamblea Nacional³⁹ el 23 de enero del 2001 con las Asambleístas de la provincia del Azuay, Mariangel Muñoz y Rosana Alvarado para solicitar apoyo para la construcción de un proyecto de ley (**ANEXO 4**).

³⁹ Asamblea Nacional República del Ecuador – Portal oficial

1.4. TERMINOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA

BACTERIAS AEROBIAS: organismos que utilizan oxígeno diatómico (un gas compuesto por dos átomos de oxígeno) para existir y desarrollarse; siendo los predominantes sobre la faz de la tierra.

ORGANISMOS ANAEROBIOS: son los que no utilizan oxígeno (O₂) en su metabolismo, más exactamente que el aceptor final de electrones es otra sustancia diferente del oxígeno. Si el aceptor de electrones es una molécula orgánica (píruvato, acetaldehído, etc) se trata de metabolismo fermentativo; si el aceptor final es una molécula inorgánica distinta del oxígeno (sulfato, carbonato, etc.) se trata de respiración anaeróbica.

CICLO BIOGEOQUÍMICO es el movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, sulfuro, fósforo y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, biomasa y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición. En la biósfera, la materia no es ilimitada de manera que su reciclaje es un punto clave en el mantenimiento de la vida en la Tierra; de otro modo, los nutrientes se agotarían y la vida desaparecería. - WIKIPEDIA

POLÍMEROS son sustancias compuestas por moléculas de gran tamaño constituidas por muchas moléculas pequeñas que se repiten, llamadas monómeros. El número de unidades que se repiten en una molécula grande se llama grado de polimerización. Por su origen se clasifican en:

- **Naturales:** presentes en la naturaleza como diamante, grafito, las proteínas, seda, hule, la madera, el caucho, etc.
- **Sintéticos:** fabricados por el ser humano como plásticos, fibras, etiquetas, cristal y cerámica. Los polímeros son invulnerables al rompimiento y deterioro, son flexibles y fáciles de pigmentar, su densidad varía entre 0.9 y 1.5, al obtenerse a bajas temperaturas, permite que se fabrique a gran escala.

PELLET: es una denominación genérica, utilizada para describir a pequeñas porciones de material comprimido. El término es utilizado para referirse a diferentes materiales, en el caso del plástico son pequeñas porciones de resina.

MASTERBACH: es un pigmento granulado de varios colores, utilizado para pigmentar o darle color a la materia prima para la producción de artículos plásticos terminados.

1.5. METODOLOGÍA QUE SE APLICARÁ PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación busca beneficios económicos y sociales con el uso de materia prima reciclada en las PYMES industriales del sector plástico del Ecuador a través del análisis de una empresa específica que tiene todas las características de las empresas comprendidas en esta categoría.

El análisis de la empresa, determinará la aplicación de un área de reciclaje de tipo primario para la obtención de material apto para producción, y permitirá que se analice el entorno con la finalidad de que se pueda conocer su desempeño en el mercado Industrial del Ecuador.

El método de investigación deductivo, permitirá que las conclusiones alcanzadas en la empresa modelo, sirvan para mejorar a las PYMES del Sector a estudiar y permitan el desarrollo de un modelo a seguir para la optimización de los procesos productivos de dicho sector.

Se consultarán textos, folletos, páginas electrónicas y revistas especializadas en el área de plásticos; instituciones, organizaciones y asociaciones involucradas en el área de reciclaje; estudios de impacto ambiental y cifras económicas relevantes para el presente trabajo.

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PYMES DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL ECUADOR Y PYME MODELO

2.1. SECTOR INDUSTRIAL DEL ECUADOR

El sector industrial a ser analizado, es el encargado de la fabricación de productos plásticos ubicados dentro de la industria manufacturera, el mismo que después del comercio, es el sector que más aporta a la economía del país; su contribución al producto interno bruto nacional es alrededor del 14%. (CUADRO No. 6)

CUADRO No. 6

ECUADOR: PIB INDUSTRIAL 2004 – 2010

PERÍODO	MILLONES DE DÓLARES	TASA DE CRECIMIENTO	% PARTICIPACION RESPECTO AL PIB TOTAL
2004	2,519	3%	13%
2005	2,752	9%	13%
2006	2,946	7%	13%
2007	3,091	5%	14%
2008	3,341	8%	14%
2008	3,290	-2%	14%
2010	3,409	4%	14%

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS

Banco Central del Ecuador

El sector industrial manufacturero (incluye industria del plástico) es el tercer sector con mayor incidencia en el PIB de nuestro país con un 14.05%⁴⁰ según datos del BCE⁴¹ (CUADRO No. 1) correspondientes al primer semestre del año 2010; y con proyección de crecimiento del 4,53% con relación al mismo semestre del año anterior, producto de incentivos gubernamentales.

En el ámbito económico según datos del BCE correspondientes al primer semestre del año 2010 la industria manufacturera, excluyendo el

⁴⁰ Artículo "Sectores con mayor peso en el PIB crecen a menor ritmo que el resto"- Diario EL Universo – ECONOMÍA Y NEGOCIOS

⁴¹ BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (BCE)

procesamiento de petróleo, ha crecido alrededor de 4.0% durante los últimos cuatro años, con una participación de la industria del plástico de un 8.1% con respecto del Producto Interno Bruto por rama del sector industrial con respecto al año 2010. (CUADRO No. 7 – GRÁFICO No. 3)

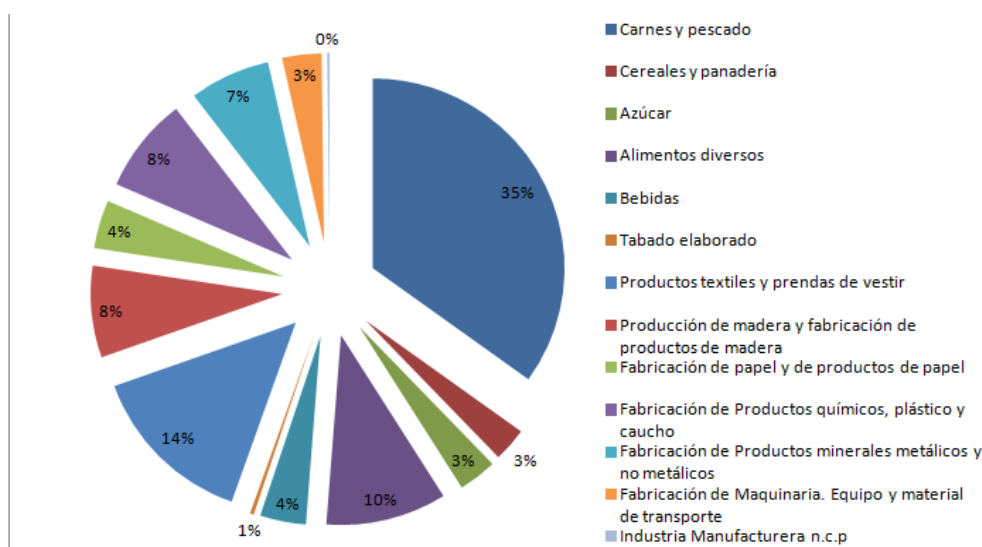
CUADRO No. 7
ECUADOR: PRODUCTO INTERNO BRUTO 2007 – 2010

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL	PIB 2008	PIB 2009	PIB 2010	Tasa de variación	Estructura Porcentual
Carnes y pescado	1,155	1,163	1,192	2.5%	35.0%
Cereales y panadería	93	96	98	2.1%	2.9%
Azúcar	115	103	110	6.8%	3.2%
Alimentos diversos	350	329	346	5.2%	10.1%
Bebidas	120	128	132	3.1%	3.9%
Tabado elaborado	9	11	11	0.0%	0.3%
Productos textiles y prendas de vestir	452	469	483	3.0%	14.2%
Producción de madera y fabricación de productos de madera	338	252	267	6.0%	7.8%
Fabricación de papel y de productos de papel	129	133	141	6.0%	4.1%
Fabricación de Productos químicos, plástico y caucho	241	267	277	3.7%	8.1%
Fabricación de Productos minerales metálicos y no metálicos	216	224	232	3.6%	6.8%
Fabricación de Maquinaria. Equipo y material de transporte	117	110	113	2.7%	3.3%
Industria Manufacturera n.c.p	6	6	7	16.7%	0.2%
PIB INDUSTRIAL	3,341	3,291	3,409	3.6%	100.0%

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS

Banco Central del Ecuador

GRÁFICO No. 3
ECUADOR: CONTRIBUCIÓN AL PIB POR RAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL 2010 (en porcentajes)



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: La autora de la tesis

En el ámbito geográfico, las PYMES⁴² del sector industrial se concentran en las ciudades de mayor desarrollo: en Quito y Guayaquil se asientan el 77% de los establecimientos; en Azuay, Manabí y Tungurahua el 15%; y el 8% corresponden a las 17 provincias restantes. Sólo en Guayaquil se encuentran domiciliadas 1779 empresas industriales, lo que equivale al 38% del Ecuador y el 94% pertenece al Guayas.

CUADRO No. 8
NÚMERO DE EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

Rubro / Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nacional	4.610	4.670	4.651	4.902	5.013	4.401	4.631
Guayas	2.161	2.149	2.104	2.285	2.173	1.756	1.897
% Guayas del total	47%	46%	45%	47%	43%	40%	41%
Guayaquil	2.041	2.027	1.983	2.159	2.063	1.650	1.779
% Guayaquil del total Nacional	44%	43%	43%	44%	41%	37%	38%
% Guayaquil del total Guayas	94%	94%	94%	94%	95%	94%	94%

Fuente: Superintendencia de Compañías

Este sector genera ocupación a 1.200.000 personas, lo que representa un 38% de la ocupación total del país. La industria del Guayas da empleo al 37% del personal ocupado en el sector manufacturero a nivel nacional; es decir, un total de 63,412 personas tienen ocupación directa en las industrias del Guayas, según Encuesta de Manufactura y Minería del INEC (año 2007).

CUADRO No. 9
GUAYAS: PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA 2000-2007

PERÍODO	Personal ocupado Nacional *	Personal ocupado por la Industria del Guayas	% Participación de Industria del Guayas
2004	148,380	52,002	35%
2005	157,629	55,415	35%
2006	167,825	64,759	39%
2007	172,681	63,412	37%

* Se excluye al personal ocupado por la minería

Fuente: INEC- Encuesta de Manufactura y Minería

⁴² PYMES – Pequeñas y medianas empresas

Las ventas de la industria del Guayas- incluye mercado interno y exportaciones - en el año 2009, fue de \$6,065 millones, representando un 36% del total nacional vendido por la industria. (CUADRO No. 10)

CUADRO No. 10
GUAYAS: VENTAS DE LA INDUSTRIA 2000-2009

Periodo	Ventas Totales de la Industria de Guayas (millones US\$) (1)	Porcentaje de las Ventas Totales de la Industria de Guayas / Ventas de la Industria Nacional (2)	Tasa de Crecimiento de las ventas de la Industria del Guayas
2004	3.664	38%	13,1%
2005	4.036	38%	10,2%
2006	4.766	38%	18,1%
2007	5.013	36%	5,2%
2008	6.336	36%	26,4%
2009	6.065	36%	-4,3%

(1) Ventas Totales del Sector Industrial de Guayas: Corresponden a las ventas en el mercado local y exportaciones y ventas no operacionales realizadas por el Sector Industrial de Guayas.

(2) Ventas Totales del Sector Industrial: Corresponden a las ventas en el mercado local y exportaciones y ventas no operacionales realizadas por el Sector Industrial Nacional.

Fuente: Superintendencia de Compañías

En la base de afiliados de la Cámara de la Pequeña Industria del Guayas, las PYMES están divididas en Servicios 30,00%, Industria 55,70% y Comercio 14,30%. Y entre los sectores industriales más destacados por el número de empresas tenemos el Químico y Farmacéutico, Metalmecánica, Alimenticio, Madera, Imprentas, Agrícola y Plásticos. Siendo este último, el sector plástico, uno de los sectores más dinámicos de la economía del Ecuador, no sólo como transformadores de resinas en productos terminados sino como parte vital de otras cadenas productivas.

En Ecuador, el Sector Industrial de productos plásticos está conformado por 232 PYMES registradas en la Superintendencia de Compañías⁴³ al año 2009, las mismas que se relacionan con los procesos de extrusión, soplado, termoformado, inyección y rotomoldeo. Del total de las PYMES INDUSTRIALES el 54% corresponden a empresas plásticas, como indican datos de la Superintendencia de Compañías al año 2009.

El sector plastiquero, es el escogido para el presente estudio, en el que se busca por medio de una utilización de materia prima reciclada, la reducción del monto de las importaciones de materia prima dedicadas a

⁴³ Dirección de Estudios Económicos Societarios- Superintendencia de Compañías

este sector y su consecuente salida de divisas. Según datos de la Cámara de Industrias de Guayaquil presentados en enero del 2010 por parte de la Dirección de Estudios, indican que las importaciones del sector industrial alcanzaron un promedio de US\$ 5.518 millones, en el periodo 2004-2010. En el año 2010 crecieron respecto al 2009 alrededor del 44% de las importaciones totales **(CUADRO No. 11)**. Las materias primas tuvieron una participación del 58% sobre el total de las importaciones industriales **(CUADRO No. 12)**. Entre los principales productos importados para la industria, están minerales, tortas de soya, generadores de corriente alterna, teléfonos móviles, máquinas automáticas, aceite bruto, laminados de hierro, polietileno, maíz y aparatos de telecomunicaciones. **(CUADRO No. 13)**. Siendo el polietileno, principal insumo de la industria de plásticos nacional, el mismo que alcanzó un promedio de US\$ 96 millones, lo que representa un 1,25% de participación respecto a las importaciones totales para la industria cuyos países de origen son principalmente Estados Unidos (90%) y Corea del Sur (10%).

Con la utilización del material reciclado se busca principalmente capturar el segmento de importadores y compradores internos de materia prima (polietileno de alta y baja densidad). De esta manera se reducirá en un porcentaje la salida de divisas, se mejorará la calidad ambiental por medio de la reducción de desperdicios y reutilización de los mismos.

CUADRO No. 11
ECUADOR: IMPORTACIONES PARA LA INDUSTRIA 2004 - 2010

PERÍODO	MILLONES DE DÓLARES	% DE CRECIMIENTO	% PARTICIPACION RESPECTO A LAS IMPORTACIONES TOTALES
2004	3319	22%	44%
2005	3948	19%	41%
2006	4466	13%	40%
2007	5265	18%	41%
2008	7433	41%	43%
2009	6184	-17%	44%
2010	8008	29%	44%

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
Banco Central del Ecuador

CUADRO No. 12

ECUADOR: COMPOSICIÓN DE LAS IMPORTACIONES PARA LA INDUSTRIA 2004 - 2010

PERÍODO	MATERIA PRIMA (US\$ millones)	% PARTICIPACION RESPECTO A LAS IMPORTACIONES INDUSTRIALES TOTALES
2004	2038	61%
2005	2318	59%
2006	2754	62%
2007	3228	61%
2008	4587	62%
2009	3558	58%
2010	4621	58%

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS

Banco Central del Ecuador

CUADRO No. 13

ECUADOR: LOS 10 PRINCIPALES PRODUCTOS IMPORTADOS PARA EL SECTOR INDUSTRIAL 2010

No	PRODUCTOS	MILLONES DE DÓLARES	% PARTICIPACION RESPECTO A LAS IMPORTACIONES TOTALES PARA LA INDUSTRIA	PAISES DE ORIGEN
1	Tortas y demas residuos sólidos de la extracción del aceite de soya	177	2.31%	Argentina(76%) - EEUU(16%)
2	Generadores de corriente alterna de potencia superior a 750 kVA	168	2.20%	Brasil (44%) - EE.UU.(34%)
3	Teléfonos móviles (celulares) y los de otras redes inalámbricas*	163	2.12%	Brasil (46%) - EE.UU.(34%) - México (20%)
4	Máquinas automáticas para tratamientos o procesamiento de datos	121	1.58%	EE.UU (90%) - Panamá (4%)
5	Aceite en bruto, incluso desgomado	100	1.31%	Argentina (70%) - Perú (28%)
6	Los demás productos laminados planos de hierro, o acero	96	1.26%	Canada (86%) - EE.UU (14%)
7	Polietileno	96	1.25%	EE.UU (90%) - Corea del Sur (10%)
8	Generadores de corriente alterna de potencia superior a 375 kVA	90	1.17%	Corea del Sur (86%) - EE.UU (9%)
9	Maíz amarillos	89	1.16%	Argentina (63%) - EE.UU (22%)
10	Aparatos de telecomunicaciones por corriente portadora o telecomunicación	79	1.03%	EE.UU (48%) - Corea del Sur (27%)

*Teléfonos móviles considerados como productos de uso industrial; no todos son usados por este sector.

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS

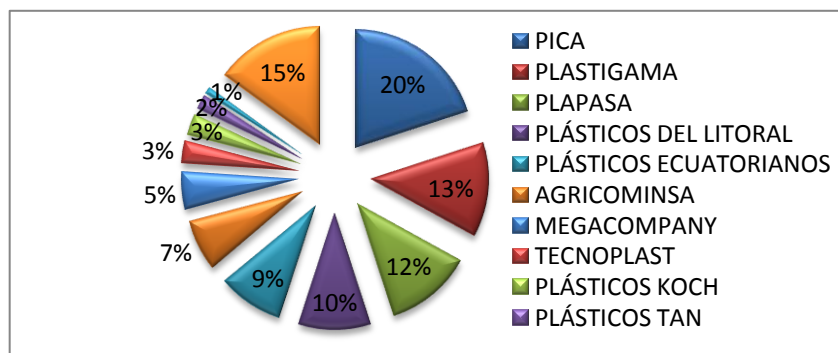
Banco Central del Ecuador

2.2. DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO

El posicionamiento de la PYME MODELO en el mercado interno del país depende mucho de las ventas que se realizan, se debe tomar en cuenta que por el tamaño de la empresa y por el factor económico, la competencia es desigual. El mercado de plásticos en Guayaquil está liderado por Plásticos Industriales C.A. PICA (1961) el cual vende una diversidad de 3000 productos y genera 1200 empleos; seguida por Plastigama (1960) pertenece al Grupo Amanco, Plásticos Panamericanos (PLAPASA) (1969), Plásticos del Litoral (PLASTLIT S.A.) (1969) y

Plásticos Ecuatorianos (1967). En el siguiente gráfico se detallan las principales empresas del mercado:

GRÁFICO No. 4
DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO (en porcentajes)



Elaboración: La autora de la tesis

2.3. DEMANDA DEL MERCADO

Mediante información obtenida de la Asociación de Plásticos Ecuatoriana, los dos polímeros más demandados y consumidos por las empresas dedicadas a la producción de artículos plásticos en el periodo comprendido desde 2006 al 2009 en el Ecuador son los polímeros de polietileno de baja y alta densidad, presentados en la CUADRO No. 14.

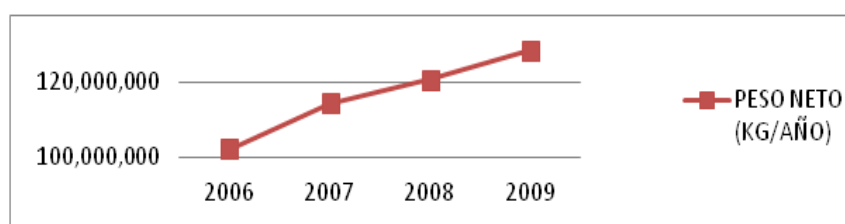
CUADRO No. 14
IMPORTACIONES DE POLIETILENO DE BAJA Y ALTA DENSIDAD

AÑO	IMPORTACIONES (KG/AÑO)	
	LDPE - HDPE	
	X	PESO NETO (KG/AÑO)
2006	0	102,331,745
2007	1	114,420,002
2008	2	120,719,824
2009	3	128,498,358

Fuente: ASEPLAS

Elaboración: La autora de la tesis

GRÁFICO No. 5
IMPORTACIONES DE POLIETILENO DE BAJA Y ALTA DENSIDAD



Elaboración: La autora de la tesis

Para la proyección de la demanda de los principales plásticos importados y utilizados en el Ecuador, se utiliza el método de los dos promedios⁴⁴, donde la ecuación matemática está dada por $Y=a +b$, donde se determinará si existe la solicitud de un bien con respaldo de poder de compra, calculado a continuación:

CUADRO No. 15
DATOS ESTADÍSTICOS

AÑO	IMPORTACIONES (KG/AÑO)				
	LDPE - HDPE				
	X	PESO NETO (KG/AÑO)			
2006	0	102,331,745	216,751,747	=	108,375,873.28
2007	1	114,420,002	2	=	
2008	2	120,719,824	249,218,182	=	124,609,091.25
2009	3	128,498,358	2	=	

Elaboración: La autora de la tesis

Si 108,375,873.28 es la media de 2006 y 2007; y el 124,609,091.25 entre los años 2008 y 2009, se unen esos puntos por medio de una línea recta de tendencia de los promedios hallados, resultando lo siguiente:

CUADRO No. 16
TENDENCIA DE LOS PROMEDIOS

108,375,873.28	=	a +	0.5	b	
124,609,091.25	=	a +	2.5	b	
Resolviendo para a y b se obtiene					
a	=	124,609,091.25	-2.5	b	
108,375,873.28	=	124,609,091.25	-2.5	b +	0.5 b
108,375,873.28	=	124,609,091.25	-2	b	
2	b +	=	16,233,217.97		
b	=	8,116,608.98			
124,609,091.25	=	a +	2.50	*	8,116,608.98
124,609,091.25	=	a +	20,291,522.46		
a	=	104,317,568.79			
Con lo que la ecuación de la línea de tendencia es:					
$Y_c = a + b X$					
Y_c	=	104,317,568.79	+	8,116,608.98	X

Elaboración: La autora de la tesis

En la última ecuación se estima la tendencia lineal de incremento de la producción anual estimada de los polietilenos de baja y alta densidad que será de 8,116,608.98 (kg/año).

⁴⁴ Alberto Bonilla, métodos prácticos de indiferencia estadística, Segunda edición D.R. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México, 2006

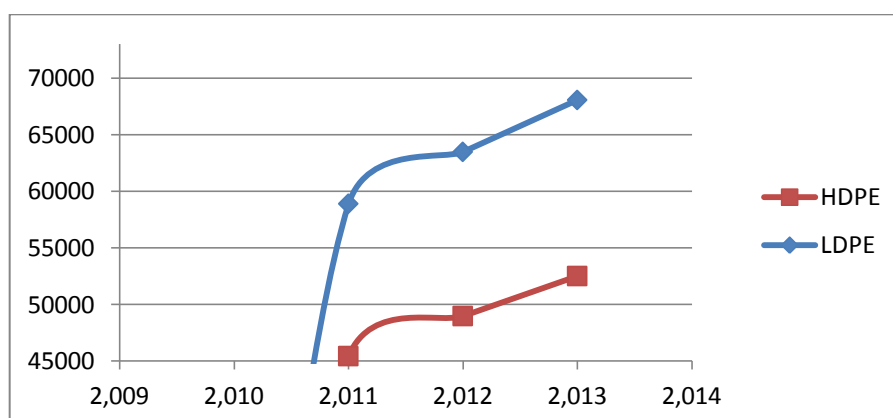
Con este dato se establece la proyección para el polietileno de baja densidad lineal (LDPE) y polietileno de alta densidad lineal (HDPE) para el periodo comprendido en 2010 al 2013. Tomamos como estimación que el 10% de la materia prima importada sea destinada al reciclaje; de este total el 56% corresponde al polietileno de baja densidad y el 44% restante al polietileno de alta densidad en base a las importaciones mencionadas con anterioridad; y que la PYME MODELO destine un 1% de las cifras obtenidas a su producción en relación a su capacidad instalada, la cual será detallada en el Capítulo IV.

CUADRO No. 17
DEMANDA PROYECTADA DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE
RECICLAJE (KG / Año)

DEMANDA PROYECTADA (KG/AÑO)			DEMANDA PROYECTADA		DEMANDA PROYECTADA PYME MODELO (KG/AÑO)	
AÑO	IMPORTACIONES (KG/AÑO)		MATERIA PRIMA OBTENIDO MEDIANTE RECICLAJE		MATERIA PRIMA OBTENIDO MEDIANTE RECICLAJE	
	LDPE - HDPE		LDPE - HDPE		LDPE - HDPE	
	X	Yc	LDPE	HDPE	LDPE	HDPE
2010	0	104,317,568.79	5,888,618	4,543,139	58,886	45,431
2011	1	112,434,177.77	6,346,792	4,896,626	63,468	48,966
2012	2	120,550,786.75	6,804,966	5,250,112	68,050	52,501
2013	3	128,667,395.74	7,263,140	5,603,599	72,631	56,036

Elaboración: La autora de la tesis

GRÁFICO No. 6
DEMANDA PROYECTADA DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE
RECICLAJE (KG / Año)



Elaboración: La autora de la tesis

2.4. PYME MODELO

2.4.1. PERFIL CORPORATIVO



La empresa seleccionada se llama VENPLAST Industria de Artículos Plásticos S.A., es una empresa familiar, con 21 trabajadores razón por la que se la incluye en el grupo de PYMES de acuerdo a la CAPIG, tiene por actividad principal el procesamiento de todo tipo de resinas plásticas a fin de obtener productos terminados para el hogar e industria, tales como: baldes de 10 litros (#2 y doble), lavacara americana, lavacara redonda, macetero imperial, macetero decorativo, etc.

2.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.4.2.1. MISIÓN

La misión de VENPLAST es: “Colocar a nuestra empresa en un lugar importante en el mercado de plásticos a nivel nacional, usando técnicas y tecnologías modernas para elaborar productos con los más altos regímenes de calidad”.

2.4.2.2. VISIÓN

La visión de VENPLAST es: “Llegar a ser los principales productores de artículos plásticos, con los precios más bajos del mercado alcanzando la satisfacción de nuestros consumidores sin la destrucción del medio ambiente, una de las principales preocupaciones de nuestra empresa”.

2.4.2.3. ANÁLISIS FODA

Dentro de la evaluación interna de la organización existen fortalezas que nos dan ventajas competitivas y debilidades que son el talón de Aquiles de la empresa en el entorno actual.

FORTALEZAS

- Compromiso con el cliente, el compromiso de la empresa es cumplir con la entrega de los pedidos a tiempo, con la calidad solicitada y sin recargos adicionales.

- Ofrecer al cliente la oportunidad de indicar su requerimiento y desarrollar un molde para producción de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente.

DEBILIDADES

- Falta de inversiones financieras.
- Falta de participación constante en el mercado.
- Falta de creación de productos nuevos.
- Deficiencia en el proceso de toma de decisiones en el área administrativa, tanto en planeación como en organización.
- Administración débil: por los altos costos de la producción de artículos, la compañía se ha visto forzada a utilizar una estrategia de atrincheramiento una de las más temidas por los miembros de una organización como es, la de reducción o adelgazamiento (downsizing) de personal.

OPORTUNIDADES

- **Crecimiento del mercado**, los productos plásticos son cada día más utilizados en los mercados de la sociedad por sus bajos costos en relación al precio del aluminio y vidrio, este constante crecimiento permite a VENPLAST expandir sus ventas a otras campos.
- **Nuevas Tecnologías**, el desarrollo de nuevas tecnologías ofrece a VENPLAST la oportunidad de reducir costos de producción y aumentar su capacidad de fábrica.

RIESGOS O AMENAZAS

- **Productos sustitutos**, la aparición de estos productos con costos más bajos afectaría de manera drástica la producción de la empresa, esta posibilidad no es ajena a la realidad por la situación mundial de las constantes alzas y bajas del precio del petróleo.
- **Escasez de recursos**: como por ejemplo la materia prima, polietileno, pigmentos, etc.
- **Nuevos competidores**, la aparición de competidores con mejor infraestructura y mayor capacidad de producción.

- **Cambio en los gustos del mercado**, en la actualidad la innovación cada vez es más atractiva, es por esto que debemos estar preparados con la creatividad necesaria para superar esta amenaza.
- **Competencia desleal**, la falta de control en el Ecuador hace que este riesgo sea considerado por la empresa.
- **Nuevas reglamentaciones**, las constantes investigaciones medio ambientales hace que los ambientalistas exijan a las empresas industriales el uso de tecnología más moderna que produzca menos daño al ambiente, y las nuevas normativas que pueda imponer el gobierno central para la producción.

2.4.3. LOCALIZACIÓN

La empresa VENPLAST escogió su ubicación luego de analizar el target al que esperaban dirigir sus productos y de conocer si la zona permitía el ingreso de empresas industriales.

VENPLAST se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil, en el Sector Industrial Km 5.5, las instalaciones de la empresa cuentan con los servicios básicos como agua, luz, teléfono, alcantarillado, acceso vehicular, etc. La empresa tiene un área aproximada de 500 m² de los cuales 300 metros corresponden a la planta y 200 metros el área administrativa y de servicios. **(Ver ANEXO 5)**

2.4.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

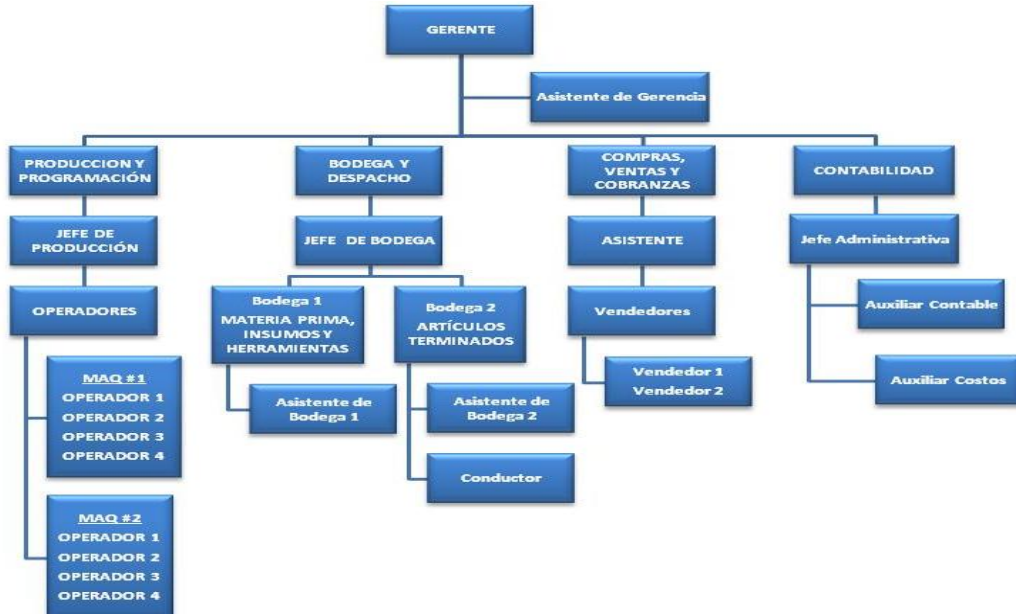
Es la representación gráfica de la estructura organizativa. El organigrama es un modelo abstracto y sistemático, que permite obtener una idea uniforme acerca de una organización. Si no lo hace con toda fidelidad, distorsionaría la visión general y el análisis particular, pudiendo provocar decisiones erróneas a quien lo utiliza como instrumento de precisión.

El organigrama tiene como objetivo lo siguiente:

- Desempeñar un papel informativo, permite que los integrantes de la organización y las personas vinculadas a ella conozcan, a nivel global, sus características generales.

- Ser instrumento para análisis estructural al poner de relieve, con la eficacia propia de las representaciones gráficas, las particularidades esenciales de la organización representada.

GRÁFICO No. 7
ORGANIGRAMA DE LA PYME MODELO



Elaboración: La autora de la tesis

2.4.5. FOCO ESTRATÉGICO

La confianza de nuestros clientes nos ha permitido conocer de primera mano sus necesidades, por ello la empresa posee una línea de productos dirigida a la producción de artículos de consumo masivo, a continuación presentamos el detalle de la lista de precios de la empresa con un peso en las ventas de la misma.

CUADRO No. 18
LISTA DE PRECIOS PRODUCTOS TERMINADOS

LISTA DE PRECIOS		
DESCRIPCIÓN	PVP	% VENTAS
BALDE 10 LTRS #2	\$ 1.44	37.90%
BALDE 10 LTRS DOBLE	\$ 1.55	27.33%
LAVACARA AMERICANA	\$ 5.33	16.15%
LAVACARA REDONDA	\$ 7.39	7.95%
MACETERO IMPERIAL	\$ 3.15	7.38%
MACETERO DECORATIVO	\$ 0.64	3.28%



Fuente: VENPLAST

Elaboración: La autora de la tesis

2.4.6. CADENA DE VALOR

La Cadena de Valor presentada a continuación muestra como dicha cadena representa EL NÚCLEO DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO.

GRÁFICO No. 8
CADENA DE VALOR DE LA PYME MODELO



Elaboración: La autora de la tesis

En el análisis y establecimiento de la cadena de valor de la empresa VENPLAST, se pudo observar que no posee actividades de apoyo en el área de compras, las cuales van relacionadas con la compra de materias primas para la producción de artículos terminados. Otra actividad de apoyo inexistente es la investigación y desarrollo de nuevos productos. En cuanto a la gestión administrativa se debe reforzar las actividades relacionadas con la búsqueda, contratación, formación, desarrollo y compensación del personal. También se deberá organizar las actividades concernientes al almacenamiento de productos terminados y demás insumos, debido a que la infraestructura desempeña un papel fundamental en el éxito de la organización.

2.4.7. PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS PLÁSTICOS - DEPARTAMENTO DE PROGRAMACIÓN Y PRODUCCIÓN

Luego de observar de manera directa el proceso de producción de la empresa VENTPLAST S.A., se detalla el mismo a continuación:

Ventas revisa por medio de Bodega los stocks de los productos, se procede a programar la producción de pedidos. El Jefe de Producción entrega a Gerencia el informe del material necesario a ser requisado de Bodega y el material que deberá ser adquirido para la producción. Una vez aprobado se contacta al proveedor de insumos por medio de orden de

compra o pedido telefónico. Bodega recibe la mercadería y a su vez se realiza el ingreso de la compra.

El jefe de producción una vez aprobado el cronograma de producción y teniendo a disposición el material necesario, establece los turnos y operarios para la elaboración del producto.

El proceso de producción de la PYME MODELO para la elaboración de artículos terminados se encuentra detallado a continuación:

2.4.7.1. PROCESO 1: PREPARACIÓN DEL MOLDE

El técnico de maquinarias realiza la revisión del molde que será utilizado para la fabricación del producto, el cual debe tener las siguientes características:

- Buenas condiciones.
- Bien pulido.
- Buenos canales de refrigeración.
- Anillos de centro que se van a utilizar, sean los adecuados.
- El punto de inyección debe estar bien pulido en su interior para que se facilite la extracción del molde.

GRÁFICO No. 9

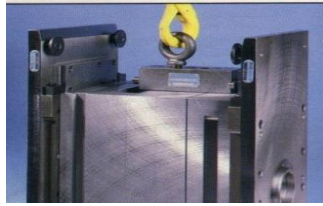
MOLDE UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS TERMINADOS



Fuente: VENPLAST

Una vez realizados los pasos se traslada el molde cerrado a la máquina inyectora a través del montacargas, subiéndolo con un tecele en donde es agarrado con unos pernos y se lo centra.

GRÁFICO No. 10
TECLE (TRANSPORTE DE MOLDE)



Fuente: VENPLAST

Paralelamente antes de pasar al **Proceso 2**, el técnico encargado calibra el tablero del termostato de la máquina inyectora (fases que varían entre 180° C hasta 200° C), el cual controla el rango de temperaturas con las que funcionan los equipos, de esta manera se alarga la vida de los mismos y se disminuye su consumo eléctrico (ver **Proceso 3**).

GRÁFICO No. 11
TÉCNICO – REGULACIÓN DEL TERMOSTATO



Fuente: GOOGLE

2.4.7.2. PROCESO 2: SELECCIÓN Y PIGMENTACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Consiste en mezclar por parte del operador la materia prima (polietileno alta, baja densidad, poli estireno cristal, poli estireno alto impacto, polipropileno, abs, pvc, nylon) y el masterbach⁴⁵ (verde, azul, amarillo, fucsia, rojo, etc.) que se utilizará para la inyección del producto, de acuerdo a la selección del color elegido por el cliente. Este proceso debería realizarse en un mezclador, en la actualidad, cada operador con ayuda de un saco mezcla durante 15 minutos la materia prima junto con el pigmento (cada saco para ser pigmentado necesita 0.500 kilos de masterbach → $25 \text{ k} * 2\% = 0.500 \text{ kilos}$).

⁴⁵ Detalle en **TERMINOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA**

GRÁFICO No. 12
OPERADOR – PROCESO DE PIGMENTACIÓN



Fuente: GOOGLE

2.4.7.3. PROCESO 3: PRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO

El operador pone el material pigmentado (Proceso 2) en forma de gránulos en la tolva de alimentación, ingresa al tornillo que lo transporta a la primera zona con temperaturas de 180°C, luego pasa a la segunda zona con temperaturas de 190°C y la tercera zona de 200°C (temperaturas que varían según el tipo de material) entre zona y zona debe haber una diferencia de 10°C en este transporte se convierten los gránulos sólidos en líquidos que se almacenan en la parte delantera del tornillo y que al iniciar el ciclo de inyección se inyecta dicho plástico líquido directo al molde que es enfriado con agua fría que se recicla en un circuito cerrado dentro del molde. Durante un tiempo de 30 a 60 segundos, tiempo en el que el plástico se enfría (por la refrigeración de agua a una temperatura de 5°C) tomando la forma de la cavidad del molde produciendo el artículo final, luego se abre el molde y expulsa los productos.

GRÁFICO No. 13
MÁQUINA INYECTORA



Fuente: VENPLAST

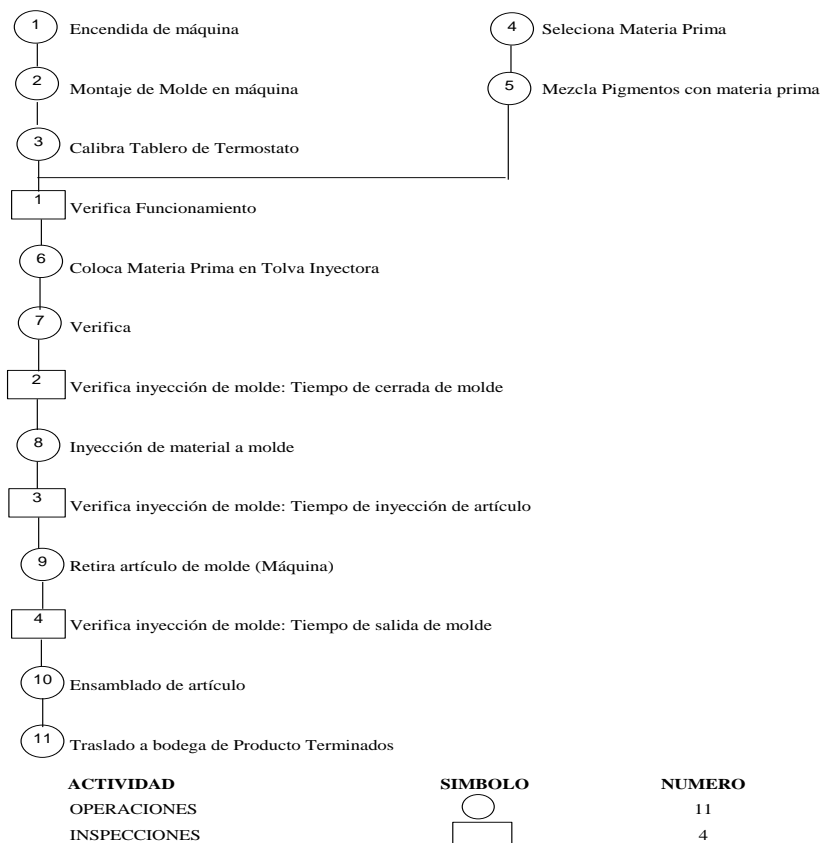
2.4.7.4. PROCESO ANEXO: CONTROL DE CALIDAD, CONTEO, EMBALAJE

Los operadores una vez que extraen el producto, proceden a revisar rápidamente los productos terminados, en caso de detectar rebaba o leves imperfectos, proceden a retirarla con ayuda de cuchillas. Luego embalan los productos (cantidades establecidas por la PYME), con su respectiva etiqueta indicando lote de producción, operador responsable, turno y código contable de almacenamiento del producto.

El jefe de producción controla y supervisa cantidades y pesos de cada lote de los productos terminados, como control de calidad. Luego los productos terminados son almacenados en el área de Bodega.

El área de Costos procede a realizar los cortes de producción e ingresa al programa de contabilidad todos los costos, materiales y productos terminados.

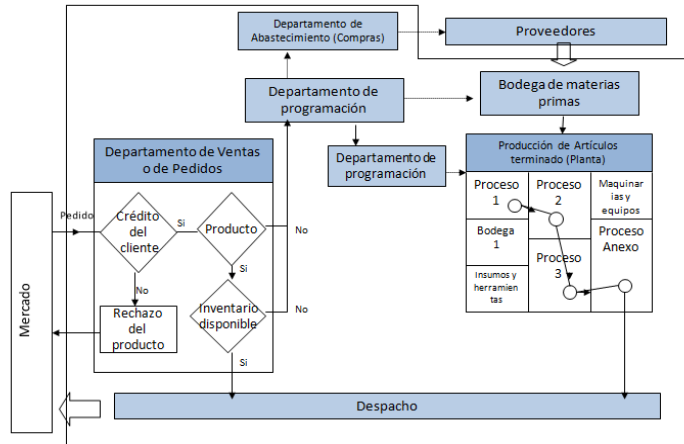
GRÁFICO No. 14
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO



Elaboración: La autora de la tesis

En el Gráfico No. 14 se muestra la actual distribución de la planta para la producción de artículos terminados plásticos, mostrando a los Departamentos que intervienen en la producción de los mismos.

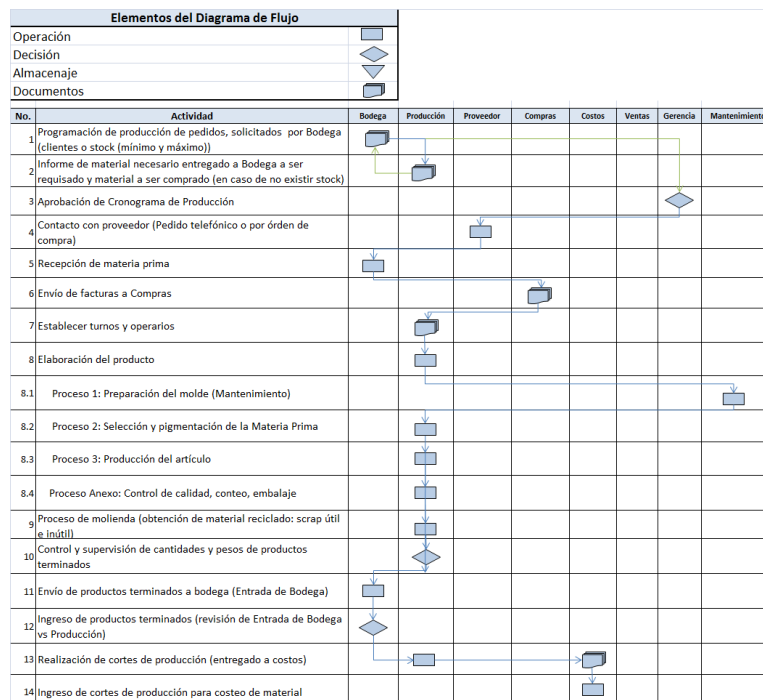
GRÁFICO No. 15
DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA - PYME ACTUAL



Elaboración: La autora de la tesis

Se detalla a continuación mediante un flujo de proceso la programación y producción de los artículos terminados e interacción del departamento de Producción con otros departamentos de la PYME MODELO:

GRÁFICO No. 16
FLUJO DE PROCESO DE PROGRAMACIÓN Y PRODUCCIÓN- PYME ACTUAL



Elaboración: La autora de la tesis

CAPITULO III

PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR

Para la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje, se establece que para el presente proyecto se utilizará el proceso de reciclado primario cuya habilidad es refundirse a bajas temperaturas sin ningún cambio en su estructura, obteniendo así la materia prima reciclada con las propiedades físicas y químicas idénticas al material original, en donde la limpieza y selección del plástico será llevada a cabo por la PYME MODELO; la misma que creará un Departamento de Molido y Peletizado en donde se realizará todo el procedimiento.

3.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN

La captación de materia prima será por medio de chamberos (recogedores independientes de basura), organización de recicladores, o se buscará comprar a empresas recicladoras que exportan el material como las empresas RECINPLAST o REIPA.

3.2. PROCESO DE RECICLAJE PRIMARIO

El proceso de reciclaje primario es fundamentalmente el mismo para los distintos plásticos y su base la habilidad de fundir el plástico a bajas temperaturas sin perder sus propiedades físicas y químicas idénticas al material a reciclar; en este caso al polietileno de baja densidad lineal y al polietileno de alta densidad lineal; explicado a continuación:

3.2.1. SEPARACIÓN

La separación suele ser un procedimiento difícil por ello se usan sistemas automatizados (además del manual), como máquinas foto-ópticas, las

cuales reconocen formas y transparencias⁴⁶. Hay otros métodos de separación automatizada fundados en las diferencias de gravedad específica, difracción de rayos X y disolución con solventes. Los métodos de separación pueden ser clasificados en separación macro, micro y molecular.

- **MACRO**, sobre el producto completo se **usa el reconocimiento óptico del color o de la forma o por código SPI** del plástico.
- **MICRO**, por una propiedad física específica como el tamaño, peso, densidad, etc.
- **MOLECULAR**, involucra procesar el plástico por disolución del mismo y luego separar los plásticos basados en la temperatura.

La separación manual se incluye dentro de esta clasificación ayudada por la verificación del material por código de números, en el caso del polietileno de alta densidad código 2 y baja densidad código 4. La separación se realiza una vez captado el material.

3.2.2. MOLIDO

El polietileno ingresa al molino de cuchillas⁴⁷, ésta operación busca reducir a pequeños tamaños el plástico y se lleva a cabo bajo trabajos mecánicos que aplica tensión, compresión y corte por medio del molino triturador.

3.2.3. LIMPIEZA

Los plásticos separados están generalmente contaminados con etiquetas, papel, piedras, pegamento, comida, polvo. Por ello se debe lavar y limpiar el gránulo resultante al moler, para desprender todos los materiales orgánicos. Se estima que en el proceso puede perderse un 10% del material.

⁴⁶ Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production*. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance.

⁴⁷ Circulación de Diario EL COMERCIO – Responsable de Contenido: ASEPLAS

3.2.4. SEPARACIÓN DE LAVADO

Posterior a la limpieza del material molido se procede con ayuda de mallas a la separación de los residuos o restos orgánicos, para evitar la contaminación del producto final.

3.2.5. SECADO

Previo a pasar por la máquina extrusora (peletizadora) debe secarse completamente el gránulo, por medio de secado en áreas definidas por la PYME MODELO o por medio del uso de una máquina secadora con el propósito de eliminar el exceso de agua con el fin de facilitar el siguiente proceso.

3.2.6. EXTRUSIÓN Y PELETIZADO

El material es depositado en la tolva principal, el mismo que cuenta con un sistema de control del flujo de alimentación hacia el extrusor. En esta operación se aplica calor al material molido⁴⁸ que está dentro del extrusor, en donde el material molido se introduce por un embudo en un cañón calentado, donde un cilindro con rosca de tornillo la transporta a lo largo del tubo. El material se va fundiendo, por lo que ocupa menos espacio, y va saliendo por un extremo. Posteriormente, la fabricación del plástico se completa mediante el proceso de peletización. El granulado debe estar limpio y seco, para luego convertirse en pellet. Así, el granulado debe pasar por un proceso de fundido a través de un tubo para tomar la forma de espagueti, posteriormente debe enfriarse en un baño de agua. Finalmente, al estar frío puede ser cortado por medio de cuchillas en pequeñas porciones de resina llamados pellets o pelets. Dichos pellets son materia prima reciclada con propiedades levemente inferiores a las del polímero original, esto se debe a que al momento de seleccionar se agregan distintos productos.

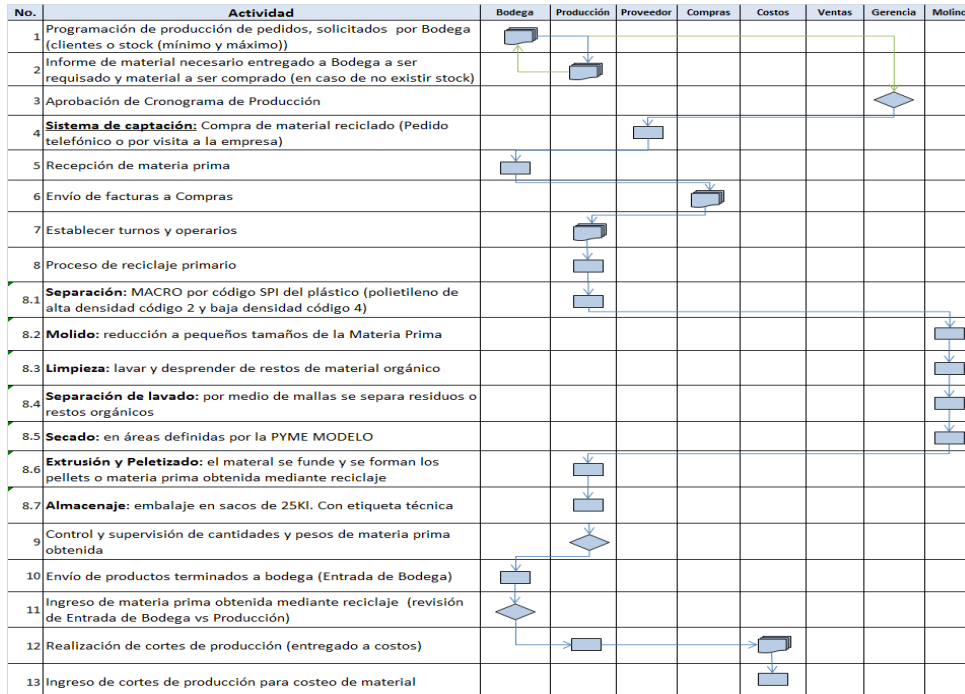
3.2.7. ALMACENAJE

El material debe ser envasado en sacos de 25kilos, se coloca la etiqueta con el detalle técnico de los productos obtenidos, para su correspondiente almacenamiento en la bodega.

⁴⁸ Quiminet – Portal Industrial

GRÁFICO No. 17

FLUJO DE PROCESO EN PYME CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE



Elaboración: La autora de la tesis

3.3. PLAN DE PRODUCCIÓN

La producción proyectada de la planta será de 105,600 Kg al año de peletizado o pellet de polietileno de alta y baja densidad; trabajando 22 días al mes y generando 25 kilos diarios de molido por medio de dos turnos de ocho horas diarias, 264 días laborables al año con 2 operadores y con ello se generan 50 kg diarios de peletizado en un turno con un operador de máquina. Se destinarán un 56% a la producción de polietileno de baja densidad y el 44% restante a polietileno de alta densidad lineal en base a la demanda proyectada mencionada con anterioridad.

CUADRO No. 19
PLAN DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN	KG/HORA	DÍAS	HORAS	KG/MES	KG/ANUALES
MOLIDO	25	22	16	8800	105600
PELETIZADO	50	22	8	8800	105600

Elaboración: La autora de la tesis

3.4. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Se detallan las cantidades necesarias de materia prima para obtener peletizado de polietileno lineal de baja densidad y de alta densidad; considerando la merma o pérdida de un 10% producto de la limpieza de la materia prima a ser utilizada en la producción.

CUADRO No. 20

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PARA PELETIZADO DE POLIETILENO LINEAL DE BAJA Y ALTA DENSIDAD			
PRODUCCIÓN (KG/AÑO)	LDPE	HDPE	TOTAL
MATERIA PRIMA	65,707	51,627	117,333
PÉRDIDA POR IMPUREZAS*	6,571	5,163	11,733
PELETIZADO OBTENIDO	59,136	46,464	105,600

* Merma del 10% por impurezas en proceso de limpieza

Elaboración: La autora de la tesis

3.5. PRODUCTOS OBTENIDOS DEL RECICLAJE

3.5.1. Peletizado de Polietileno de baja densidad (LDPE)

El material reciclado se utilizará para productos que no tengan contacto directo con el ser humano, por ello se empleará dicho material en productos como tuberías, baldes, lavacaras, maceteros, artículos de limpieza, entre otros.

3.5.2. Peletizado de Polietileno de alta densidad (HDPE)

La utilización de este producto es principalmente en productos para agricultores como esquineros para cajas de banano; bidones industriales, envases, esquineros y partes de parlantes.

3.6. REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

3.6.1. MOLINO: se utilizará un molino CUMBERLAND⁴⁹ Serie 2000 del tipo de Molinos Medianos Centrales, los que ofrecen ritmos de producción de 50 kg/hr. Los molinos son de fácil mantenimiento, con porta cribas (con cambios rápidos, sin parar el molino

⁴⁹ Cumberland Engineering Corporation, Berlin. Sucursal Quito.

determinando el tamaño de las partículas salientes) que se desliza hacia abajo y con sistema de apertura de tolva de alimentación con pistón hidráulico, para un acceso fácil y rápido a la cámara de corte y el rotor. El sistema de configuración de cuchillos de corte Twinshear™ (el " crea " acción del corte de una tijera, que reduce el consumo de energía y es más eficiente que "tajando, dividiendo o cortando " diseños del cuchillo del movimiento). Todos los granuladores de esta serie pueden manejar hasta el plástico más difícil; aumenta la eficiencia de corte. Las especificaciones técnicas se encuentran en el **ANEXO 6**.

3.6.2. PELETIZADORA: Peletizadora de Cascada⁵⁰ es un equipo completo de reciclado, modelo YARI 130 con capacidad de producción de 50 kg/hr las especificaciones técnicas se encuentran en el **ANEXO 7**.

3.7. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

3.7.1. OPERADORES MAQUINARIA-MOLINO: se necesitarán dos operadores, para 2 turnos (diurno y nocturno) que se manejarán para moler el material.

3.7.2. OPERADORES MAQUINARIA-PELETIZADORA: se necesitará un operador, para el turno diurno encargado de peletizar el material.

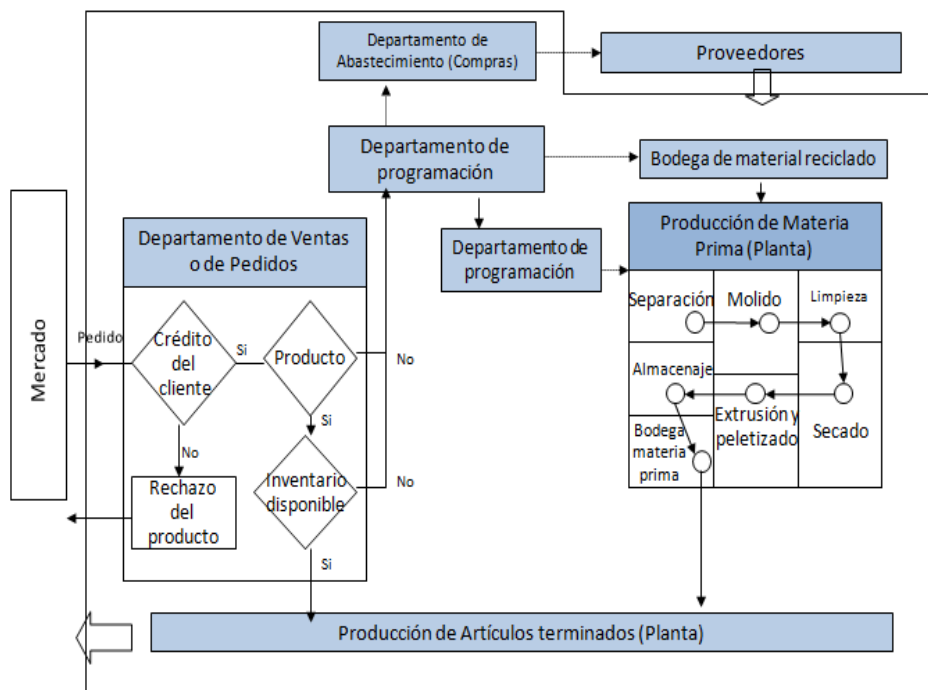
3.7.3. SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN DE MOLINO-PELETIZADORA: se necesitará un supervisor para cumplir los objetivos de producción, controlar en calidad, cantidad y tiempo, tanto los procesos como el material resultante. De esta manera su función se centrará en la supervisión del área destinada a la producción de materia prima reciclada.

⁵⁰ YARI MACHINES –www.yarimachines.com

3.8. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Se dispondrá un área de 50 m² para la nueva línea de producción de la materia prima obtenida mediante reciclaje, en donde se colocará la maquinaria para su correspondiente creación y almacenamiento previo a su utilización para la fabricación de artículos terminados de la empresa.

GRÁFICO No. 18
DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA - PYME CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE



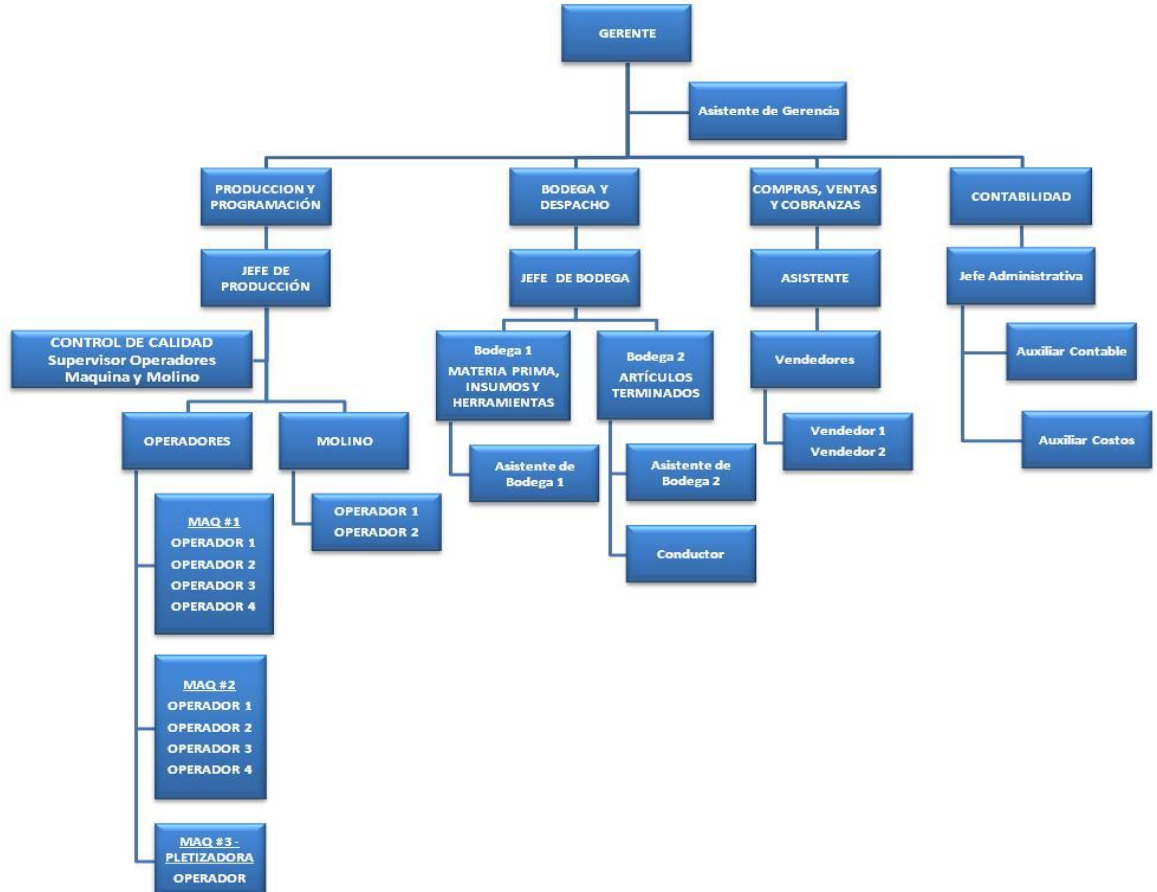
Elaboración: La autora de la tesis

3.9. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Con la creación del nuevo departamento el organigrama de la PYME actual se verá afectado por la inclusión de personal destinado a la producción y control de la materia prima obtenida mediante reciclaje.

GRÁFICO No. 19

ORGANIGRAMA - PYME CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE



Elaboración: La autora de la tesis

CAPÍTULO IV

BENEFICIO ECONÓMICO Y FINANCIERO DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR

4.1. SITUACIÓN ACTUAL PYME MODELO

Los efectos directos del proyecto son los que inciden en la materia prima importada⁵¹, por ello a continuación se muestra el costeo de la importación incluido todos los impuestos y servicios necesarios en donde el precio por kilo es de 2.15 (\$/kilo), se importan por contenedor de 20” un total de 16,500 kilos; con estos datos se buscará reducir las salidas de divisas y beneficios sociales por medio de la reducción de kilos de plásticos contaminantes sin reutilización. Efectos que se visualizarán con la incorporación de producción de materia prima reciclada.

CUADRO No. 21
EFFECTOS DIRECTOS

FACTURA	KILOS
	\$/MATERIA PRIMA IMPORTADA
VALOR FOB TOTAL	29,132.50
VALOR FLETES	650.00
	\$ 29,782.50
GASTOS	
GASTOS BANCARIOS	70.00
PAGO DEL 2% DE SALIDA DE DIVISAS	595.65
SEGURO MARITIMO/TERRESTRE	170.00
AGENTE AFIANZADO	350.00
TRANSPORTE LOCAL	250.00
COSTOS ADMINISTRATIVOS NAVIERA	288.21
BODEGAJE	240.00
0.5% FODINFA	145.66
0.025% CORPEI	7.28
<i>Sub-total de Gastos</i>	\$ 2,116.81
12% IMPUESTO AL VALOR AGREGADO	\$ 3,495.90
TOTAL ESTIMADO	\$ 35,395.21

Fuente: VENPLAST

Elaboración: La autora de la tesis

⁵¹ Precio actualizados a Mayo del 2011 de materia prima importada desde Estados Unidos- ENTEC resins

Presento un parcial del Estado de Pérdidas y Ganancias de la empresa utilizando al 100% materia prima importada; estos datos de la empresa escogida para el estudio servirán para la determinación actual de la oferta y demanda de mercado.

CUADRO No. 22
ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PARCIAL - PYME MODELO ACTUAL

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EMPRESA "VENPLAST S.A."	ACTUAL
	2010
Ingresos	
Ventas articulos terminados	\$ 530,034.35
Descuento sobre ventas	
Devoluciones sobre vtas	\$ (13,543.27)
Total Ingresos	\$ 516,491.08
Costo de Ventas	
Costo Artículos Terminados (Materia Prima)	\$ 116,100.00
Costo Directo de fabricacion (MO)	\$ 153,188.48
Costo Indirecto de fabricacion (Gstos Oper)	\$ 172,396.08
Total Costo de Ventas	\$ 441,684.56
Utilidad bruta - Gross Profit	\$ 74,806.52

Elaboración: La autora de la tesis

4.1.1. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE LA PYME MODELO

CUADRO No. 23

DATOS BASE⁵²:

Ingresos (\$/año)	\$ 516,491.08
Cantidades (kilo/año)	54000
PRECIO (\$/Kilo)	\$ 2.67

Función de oferta →

$$F(X) \text{ OFERTA} = Q = 169,41P_s + 87,43$$

Función de demanda →

$$F(X) \text{ DEMANDA} = Q = 690 - 56,15P_d$$

⁵² Datos proporcionados por la PYME MODELO

Precios y cantidades de equilibrio

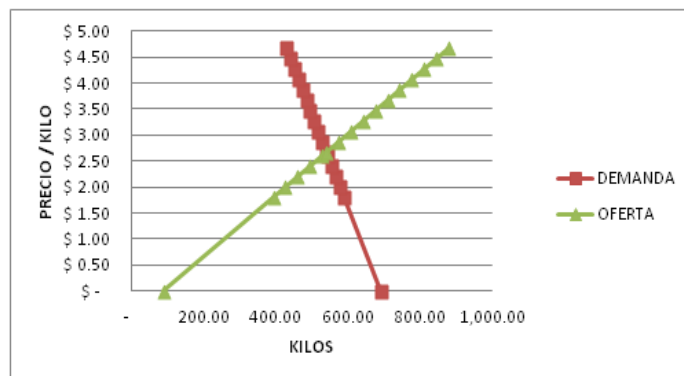
P= \$	2.67
Q= 690 - 56,15 (2,67) => Q=	
	540.00

CUADRO DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y OFERTA		
PRECIO / KILO	DEMANDA	OFERTA
\$ -	690	87
\$ 1.80	589	392
\$ 2.00	578	426
\$ 2.20	566	460
\$ 2.40	555	494
\$ 2.60	544	528
\$ 2.67	540	540
\$ 2.87	529	574
\$ 3.07	518	608
\$ 3.27	506	641
\$ 3.47	495	675
\$ 3.67	484	709
\$ 3.87	473	743
\$ 4.07	461	777
\$ 4.27	450	811
\$ 4.47	439	845
\$ 4.67	428	879

Elaboración: La autora de la tesis

GRÁFICO No. 20

OFERTA Y DEMANDA EN LA SITUACIÓN ACTUAL PYME MODELO



Fuente: VENPLAST

Elaboración: La autora de la tesis

4.2. SITUACIÓN CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO

La presente investigación consiste en la creación de un centro de costos, el cual estará encargado de realizar el proceso de peletizado y molido del

material en las instalaciones de la empresa, con el fin de generar beneficios a la sociedad, empresarios y al medio ambiente, en este capítulo se detalla el beneficio en cifras.

Al costear el material reciclado o peletizado constituido por los costos de recolección de material limpio y clasificado⁵³ a 0.80 (\$/kilo); costos directos, indirectos y financieros detallados más adelante en este capítulo los mismos que suman 0.49 (\$/kilo); se obtiene el material reciclado a un costo de 1.29 (\$/kilo) con un beneficio sobre el material importado del 39.7% lo que representa un ahorro de costos de materia prima importada de 46,009.15 (\$/año). Es decir, que se reducen 54,000 kilos contaminantes generando un beneficio a la sociedad invaluable en términos de calidad de vida y a la economía local por la no salida de divisas. El efecto directo en las importaciones, estudiado al inicio del presente capítulo, se ve principalmente reflejado con la implementación del proyecto, en el que se generaría una importante retención de divisas al evitar la importación de materia prima de aproximadamente tres contenedores que representan un total de 115,839 (\$/año) con el uso de material peletizado – reciclado.

**CUADRO No. 24
PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA RECICLADA – DEPARTAMENTO
MOLIDO Y PELETIZADO**

Costeo de Material reciclado	(\$/kl)		
Recoleccion material (limpio y clasificado)	0.80		
Costos directos Molido y peletizado	0.13		
Costos Indirectos Molido y peletizado	0.33		
Gastos Financieros	0.04		
Total Material Reciclado	\$ 1.29	(\$/kl)	
% de Utilizacion por kilo	100%		
	Total(\$/kl)	%	(\$/kl)
Costo Materia Prima	2.15	0%	-
Costo Material reciclado	1.29	100%	1.29
Costo por kilo con material reciclado			\$ 1.29
	POR KILO		AHORRO AL AÑO
	(\$/kl)	%	(\$/kl)
Ahorro en materia prima por utilización de material reciclado	0.85	39.7%	46,009.15

Elaboración: La autora de la tesis

⁵³ En base a Código Internacional SPI -Sociedad de Industrias Plásticas de los Estados Unidos.

Producto de la creación de este departamento se generan costos directos de fabricación anuales de 13,430.74 (MOD/año) con la inserción de dos operadores para el molino con dos turnos de 8 horas/diarias lo que representa 8,800 (kg/mes) generando 105,600 (kg/anuales), para realizar el peletizado de los kilos molidos es necesario un operador con un turno de 8 horas/diarias.

CUADRO No. 25
COSTO DIRECTO DE FABRICACIÓN

Costo Directo de fabricacion									
PRODUCCIÓN	KG/HORA	DÍAS	HORAS	KG/MES	KG/ANUALES	OPERADORES	SUELDO INCLUIDOS BENEFICIOS	MOD/MES	MOD/ANO
MOLIDO	25	22	16	8800	105600	2	\$ 373.08	\$ 746.15	\$ 8,953.82
PELETIZADO	50	22	8	8800	105600	1	\$ 373.08	\$ 373.08	\$ 4,476.91
								Costo Directo de fabricacion	\$ 13,430.74

Elaboración: La autora de la tesis

El costo por operador incluido beneficios es de 373.08 (\$/mes); costo que afecta directamente al rubro Costo Directo de Fabricación; mientras que el costo del supervisor es de 452.21 (\$/mes), afecta directamente al Costo Indirecto de Fabricación.

CUADRO No. 26
COSTO MANO DE OBRA – SUELDOS

	OPERADOR	SUPERVISOR
SUELDO(\$)	264	320
DIAS	22	22
DECIMO TERCERO	22.00	26.67
DECIMO CUARTO	22.00	26.67
FONDO DE RESERVA	22.00	26.67
VACACIONES	11.00	13.33
APORTE PERSONAL(9.35%)	24.68	29.92
T.APORTE PATRONAL (11.15%)	29.44	35.68
1% TOTAL (SECAP(0,5%)-IECE(0,5%))	2.64	3.20
SUELDO TOTAL MENSUAL	\$ 373.08	\$ 452.21
SUELDO DIARIO	16.96	20.56
COSTO HORA- HOMBRE	\$ 2.12	\$ 2.57

NOTA: Sueldo Básico 2011

Elaboración: La autora de la tesis

Los Costos Indirectos de Fabricación anuales totales son 34,562.56 (\$/año) los que incluyen los costos de Mano de Obra Indirecta de 5,426.56 (\$/año) producto de la inclusión de un supervisor para el nuevo departamento, el mismo que controlará la calidad de la producción del

material resultante del proceso de molido y peletizado o materia prima reciclada obtenida mediante reciclaje. Los Costos Indirectos de Fabricación del nuevo departamento y sus demás costos⁵⁴ se detallan en la Ilustración 41.

CUADRO No. 27
COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN

Costo Indirecto de fabricacion		
DETALLE	MES	ANO/\$
MOI		
Supervisor	\$ 452.21	\$ 5,426.56
CIF		
Depreciación	\$ 600.00	\$ 7,200.00
Energía eléctrica	\$ 990.00	\$ 11,880.00
Agua potable	\$ 13.00	\$ 156.00
Lubricantes	\$ 25.00	\$ 300.00
Mantenimiento	\$ 800.00	\$ 9,600.00
CIF total		\$ 29,136.00
Costo Indirecto de fabricacion		\$ 34,562.56

Elaboración: La autora de la tesis

Para poner en marcha el nuevo departamento es necesario realizar una inversión de \$36,000.00 valor que incluye una máquina peletizadora y un molino detallados en la CUADRO No. 28.

CUADRO No. 28
MAQUINARIA – DEPARTAMENTO DE MOLIDO Y PELETIZADO

MAQUINARIA PARA DEPARTAMENTO DE MOLIDO Y PELETIZADO			
DETALLE DE MAQUINARIA	INV. FIJA en US\$ dólares	Años de depreciación	DEPRECIACION en US\$ dólares
Peletizadora	27,000.00	5	5,400.00
Molino	9,000.00	5	1,800.00
	\$ 36,000.00		\$ 7,200.00
INVERSION FIJA TOTAL	36,000.00		
DEPRECIACIÓN TOTAL	\$ 7,200.00		

Elaboración: La autora de la tesis

En la siguiente ilustración se detalla el financiamiento de la maquinaria por medio de un préstamo de \$ 36,000.00 a la banca privada con una

⁵⁴ Se incluye la depreciación de la nueva maquinaria a ser adquirida para el Departamento de Molido y Peletizado.

tasa del 5.90%⁵⁵ semestral con plazo de cinco años. Los pagos semestrales son de \$ 4,866.94 generando un incremento de gastos en el Estado de Pérdidas y Ganancias del 48% anual.

CUADRO No. 29
TABLA DE AMORTIZACIÓN E INTERESES

PRESTAMO en S/. Mm		\$36,000		
Costo de la Deuda (k)		5.90%		Costo
Plazo			10	
Dividendos	C.I.P.	Intereses	Amortización	Dividendo
1	36,000.0	2,122.2	2,744.7	\$ 4,866.94
2	33,255.3	1,960.4	2,906.5	4,866.94
3	30,348.7	1,789.1	3,077.9	4,866.94
4	27,270.8	1,607.6	3,259.3	4,866.94
5	24,011.5	1,415.5	3,451.5	4,866.94
6	20,560.0	1,212.0	3,654.9	4,866.94
7	16,905.1	996.6	3,870.4	4,866.94
8	13,034.7	768.4	4,098.5	4,866.94
9	8,936.2	526.8	4,340.2	4,866.94
10	4,596.0	270.9	4,596.0	4,866.94
Total	214,918.3	12,669.4	36,000.0	48,669.43

Elaboración: La autora de la tesis

Dentro del rubro Otros Gastos, en el rubro Pérdida por molido de material se incluyen costos concernientes a la pérdida del 10% de molido producto de impurezas con un costo total de 8,448.00 (\$/año); mientras que los costos por mano de obra utilizada en estos kilos perdidos por impurezas y limpieza del material son de 305.24 (\$/año), dando un total de 8,753.24 (\$/año). Este rubro se incrementa un 45% anual en el Estado de Pérdidas y Ganancias, con respecto al estado inicial.

CUADRO No. 30
OTROS GASTOS

Otros Gastos - Pérdida por molido de material			
DETALLE	DETALLE	% DESPERDICIO / HORAS	TOTAL \$/AÑO
Desecho de Material 10%	84,480.00	10%	\$ (8,448.00)
Mano de Obra Limpieza	\$ 2.12	144	\$ (305.24)
Total Otros Gastos - Pérdida molido de material			\$ (8,753.24)

Elaboración: La autora de la tesis

⁵⁵ Tasa de interés utilizada por el Banco del Pichincha para préstamos mayores a los \$20,000 – Dato otorgado 20 Junio 2011.

Los kilos peletizados en exceso correspondientes a 41,040 (kg/año) con una producción al 100% de la capacidad operativa del nuevo departamento, será vendido a \$1.55 por kilo generando un ingreso adicional por ventas peletizado de 63,684.70 (\$/año); ingresos reflejados en el Estado de Pérdidas y Ganancias proyectados para la producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje en la PYME MODELO; y en el Balance General el 97% del valor total genera liquidez inmediata (cuenta Caja-Banco) y el 3% restante son ventas a crédito⁵⁶.

CUADRO No. 31

VENTA DE KILOS DE PELETIZADO EN EXCESO

VENTAS DE KILOS PELETIZADOS EN EXCESO		
	Kg/ año	(\$/kl)
PRODUCCIÓN PELETIZADO (Kg/ año)	95040	
CONSUMO ANUAL (Kg/ año)	54,000	
KILOS EN EXCESO (Kg/ año)	41,040	
COSTO POR KG	1.29	
% UTILIDAD POR KG	20.0%	
PRECIO POR KG	1.55	
INGRESO POR VENTA DE MATERIAL PELETIZADO		63,684.70

Elaboración: La autora de la tesis

Otro ingreso correspondiente a ventas de producto de la línea de reciclaje es de 87,287.15 (\$/año); ingresos reflejados en el Estado de Pérdidas y Ganancias proyectados para la producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje en la PYME MODELO; y en el Balance General el 82% del valor total genera liquidez inmediata (cuenta Caja-Banco) y el 18% restante son ventas a crédito⁵⁷.

CUADRO No. 32

VENTAS DE PRODUCTOS – LÍNEA DE RECICLAJE

VENTAS DE PRODUCTOS LINEA RECICLAJE		
	Kg/ año	(\$/kl)
CONSUMO ANUAL (Kg/ año)	54,000	
COSTO POR KG	1.29	
% UTILIDAD POR KG	25.0%	
PRECIO POR KG	1.62	
INGRESO POR VENTA DE PRODUCTOS LINEA RECICLAJE		87,287.15

Elaboración: La autora de la tesis

⁵⁶ Análisis de Cartera de la cartera de pagos productos de compras en VENTPLAST

⁵⁷ Análisis de Cartera del retorno y cobro de cartera producto de ventas en VENTPLAST

En los Estados Financieros se muestran los cambios en la columna de variaciones, los costos directos, indirectos, otros gastos por pérdida de molido, beneficios por utilización del material con respecto al precio de materia prima importada, inversiones y gastos financieros en los que la empresa incurriría al realizar los servicios de peletizado y molido del material que luego serán utilizados para la fabricación de los diversos productos de la empresa.

En las variaciones se observan los ingresos percibidos por la venta del material peletizado producido en exceso, el mismo que incrementa en una mayor proporción el beneficio percibido por el proyecto. Los Estados Financieros se muestran de forma parcial⁵⁸ con el fin de mostrar cómo se determina la oferta y demanda en la situación con producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje.

CUADRO No. 33

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EMPRESA "VENPLAST S.A."	PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE		
	2010	Variaciones	TOTAL
Ingresos			
Ventas articulos terminados	\$ 530,034.35	87,287.15	\$ 617,321.50
Ventas de material peletizado	\$ 0.00	63,684.70	\$ 63,684.70
Devoluciones sobre vtas	(\$ 13,543.27)		(\$ 13,543.27)
Total Ingresos	\$ 516,491.08	\$ 150,971.85	\$ 667,462.93
Costo de Ventas			
Costo Artículos Terminados (Materia Prima)	\$ 116,100.00	(46,009.15)	\$ 70,090.85
Costo Directo de fabricacion (MO)	\$ 153,188.48	13,430.74	\$ 166,619.22
Costo Indirecto de fabricacion (Gstos Oper)	\$ 172,396.08	34,562.56	\$ 206,958.64
Total Costo de Ventas	\$ 441,684.56	1,984.15	443,668.71
Utilidad bruta - Gross Profit	\$ 74,806.52	\$ 148,987.71	\$ 223,794.23
Gastos			
Gastos operacionales (personal)	\$ 7,296.18		\$ 7,296.18
Gastos financieros	\$ 1,294.10	4,082.60	\$ 5,376.70
Total Gastos	\$ 8,590.28	\$ 4,082.60	\$ 12,672.88
Utilidad Operativa - Operating Profit	\$ 66,216.24	\$ 144,905.11	\$ 211,121.35

Elaboración: La autora de la tesis

⁵⁸ Los estados financieros serán detallados en el numeral de Determinación de los Flujos de Fondos.

4.2.1. DETERMINACIÓN DE OFERTA Y DEMANDA CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO

CUADRO No. 34

DATOS BASE⁵⁹:

Ingresos (\$/año)	\$ 667,462.93
Cantidades (kilo/año)	105600
PRECIO (\$/kilo)	\$ 5.25

Función de oferta →

$$F(X) \text{ OFERTA} = Q = 159,84Ps + 217,45$$

Función de demanda →

$$F(X) \text{ DEMANDA} = Q = 1206,40 - 28,59Pd$$

Precios y cantidades de equilibrio

P= \$	5.25
Q= 1100,40 - 28,59 (5,25) => Q=	1,056.00

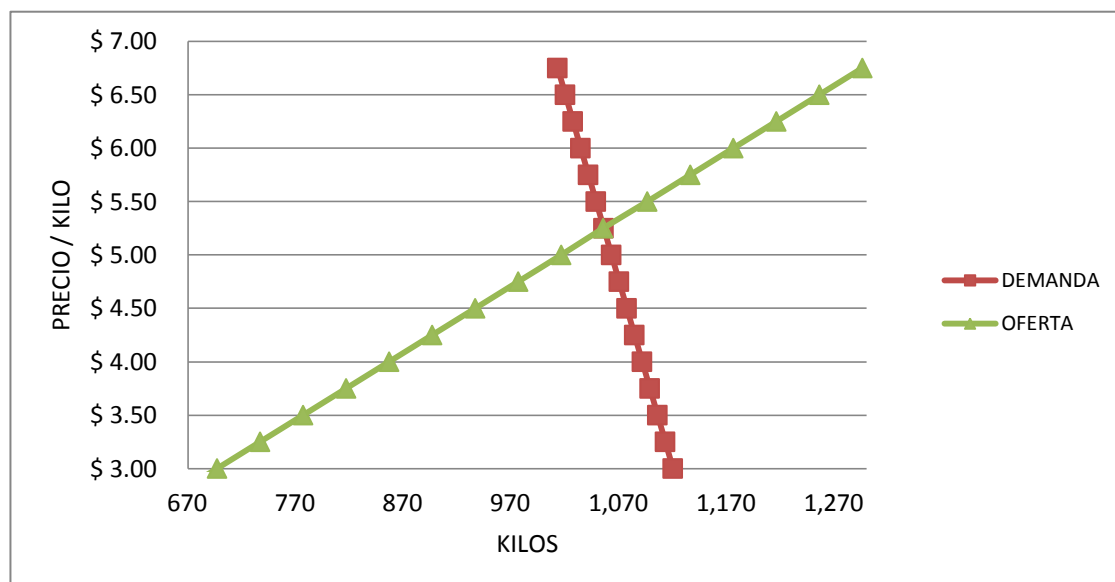
CUADRO DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y OFERTA		
PRECIO / KILO	DEMANDA	OFERTA
\$ -	1,206	217
\$ 3.00	1,120	697
\$ 3.25	1,113	737
\$ 3.50	1,106	777
\$ 3.75	1,099	817
\$ 4.00	1,092	857
\$ 4.25	1,084	897
\$ 4.50	1,077	937
\$ 4.75	1,070	977
\$ 5.00	1,063	1,017
\$ 5.25	1,056	1,056
\$ 5.50	1,049	1,097
\$ 5.75	1,042	1,137
\$ 6.00	1,034	1,176
\$ 6.25	1,027	1,216
\$ 6.50	1,020	1,256
\$ 6.75	1,013	1,296

Elaboración: La autora de la tesis

⁵⁹ Datos estimados en la PYME MODELO con producción del nuevo departamento.

GRÁFICO No. 21

OFERTA Y DEMANDA CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA
MEDIANTE RECICLAJE EN LA PYME MODELO



Elaboración: La autora de la tesis

Al comparar los Estados de Pérdidas y Ganancias de la situación actual con el proyectado en donde se incluye la materia prima obtenida por medio de reciclaje en la PYME MODELO, se observa cómo por medio del uso de material reciclado procesado en la empresa los costos variables disminuyen considerablemente en un 40% como resultado de la no importación de materia prima virgen; y como sabemos es mucho más importante la reducción de estos costos ya que a largo plazo los costos fijos tienden a cero. Los ingresos se incrementaron en 29% debido al exceso de producción de material reciclado, el mismo que será vendido, explicación detallada previamente en la **Ilustración 45 y 46**. El beneficio de la creación del nuevo departamento con conciencia ambiental es de \$81,691.12, el mismo que representa un 231% de beneficio directo a la Utilidad del presente período de la PYME MODELO.

CUADRO No. 35

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS - SITUACIÓN ACTUAL DE LA PYME

MODELO

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EMPRESA "VENPLAST S.A."		ACTUAL
		2010
Ingresos		
Ventas articulos terminados	\$	530,034.35
Descuento sobre ventas		
Devoluciones sobre vtas	\$	(13,543.27)
Total Ingresos		\$ 516,491.08
Costo de Ventas		
Costo Articulos Terminados (Materia Prima)	\$	116,100.00
Costo Directo de fabricacion (MO)	\$	153,188.48
Costo Indirecto de fabricacion (Gstos Oper)	\$	172,396.08
Total Costo de Ventas		\$ 441,684.56
Utilidad bruta - Gross Profit		\$ 74,806.52
Gastos		
Gastos operacionales (personal)	\$	7,296.18
Gastos financieros	\$	1,294.10
Total Gastos		\$ 8,590.28
Utilidad Operativa - Operating Profit		\$ 66,216.24
Otros Ingresos		
Intereses ganados	\$	948.27
Credito por ajuste	\$	1,096.53
Ingresos varios	\$	1,965.06
Util.por diferencia de Inv	\$	4,836.19
Ingresos por nominas	\$	24.30
Gratificaciones por compra	\$	3,345.13
Total Otros Ingresos		\$ 12,215.48
Otros Gastos		
Otros Gastos	\$	15,833.84
Perdidas por molienda	\$	236.18
Mercaderia Averiada (Cliente)	\$	-
Perdidas por ctas Incobrables	\$	3,491.98
Total Otros Gastos		\$ 19,562.00
Utilidad Antes de Impuestos		\$ 58,869.72
Impuesto a la renta y % part trabajadores	\$	23,547.89
Resultado		\$ 35,321.83

Fuente: VENPLAST

Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 36

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS - SITUACIÓN CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE EN LA PYME MODELO

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EMPRESA "VENPLAST S.A."	ACTUAL	PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE	
		Variaciones	TOTAL
	2010		
Ingresos			
Ventas articulos terminados	\$ 530,034.35	87,287.15	\$ 617,321.50
Ventas de material peletizado	\$ 0.00	63,684.70	\$ 63,684.70
Devoluciones sobre vtas	(\$ 13,543.27)		(\$ 13,543.27)
Total Ingresos	\$ 516,491.08	\$ 150,971.85	\$ 667,462.93
Costo de Ventas			
Costo Artículos Terminados (Materia Prima)	\$ 116,100.00	(46,009.15)	\$ 70,090.85
Costo Directo de fabricacion (MO)	\$ 153,188.48	13,430.74	\$ 166,619.22
Costo Indirecto de fabricacion (Gstos Oper)	\$ 172,396.08	34,562.56	\$ 206,958.64
Total Costo de Ventas	\$ 441,684.56	1,984.15	443,668.71
Utilidad bruta - Gross Profit	\$ 74,806.52	\$ 148,987.71	\$ 223,794.23
Gastos			
Gastos operacionales (personal)	\$ 7,296.18		\$ 7,296.18
Gastos financieros	\$ 1,294.10	4,082.60	\$ 5,376.70
Total Gastos	\$ 8,590.28	\$ 4,082.60	\$ 12,672.88
Utilidad Operativa - Operating Profit	\$ 66,216.24	\$ 144,905.11	\$ 211,121.35
Otros Ingresos			
Intereses ganados	\$ 948.27		\$ 948.27
Credito por ajuste	\$ 1,096.53		\$ 1,096.53
Ingresos varios	\$ 1,965.06		\$ 1,965.06
Util. por diferencia de Inv	\$ 4,836.19		\$ 4,836.19
Ingresos por nominas	\$ 24.30		\$ 24.30
Gratificaciones por compra	\$ 3,345.13		\$ 3,345.13
Total Otros Ingresos	\$ 12,215.48	\$ 0.00	\$ 12,215.48
Otros Gastos			
Otros Gastos	\$ 15,833.84		\$ 15,833.84
Perdidas por molienda	\$ 236.18	8,753	\$ 8,989.42
Mercaderia Averiada (Cliente)	\$ 0.00		\$ 0.00
Perdidas por ctas Incobrables	\$ 3,491.98		\$ 3,491.98
Total Otros Gastos	\$ 19,562.00	\$ 8,753.24	\$ 28,315.24
Utilidad Antes de Impuestos	\$ 58,869.72	\$ 136,151.86	\$ 195,021.58
Impuesto a la renta y % part trabajadores	\$ 23,547.89		\$ 78,008.63
Resultado	\$ 35,321.83		\$ 117,012.95
BENEFICIO CON PROYECTO			\$ 81,691.12
% BENEFICIO CON PROYECTO			231%

Elaboración: La autora de la tesis

En el Balance General se muestra cómo con la producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje el total de activos y pasivos muestran un incremento del 64% con respecto de la PYME MODELO actual. El incremento del total de activos se da principalmente por el

ingreso al activo circulante del dinero generado por las ventas de contado del excedente del material reciclado. Otro factor que aporta al incremento mencionado se da por adquisición de activos fijos los mismos que crecieron en 28% para el inicio de operaciones del nuevo departamento.

El incremento del total de pasivos se da en un 18% en pasivos corrientes producto de deuda contraída con la compra a proveedores del material reciclado; en pasivos no corrientes por el préstamo realizado para la compra de maquinaria y en Patrimonio el incremento de la Utilidad del Período es 231% producto de la producción de materia prima reciclada obtenida mediante reciclaje.

CUADRO No.37
BALANCE GENERAL - SITUACIÓN ACTUAL DE LA PYME MODELO

Balance General VENPLAST S.A.	ACTUAL
ACTIVOS	2010
Activos Corrientes	
DISPONIBLES (Caja Banco)	\$ 34,897.58
EXIGIBLES (Cuentas por Cobrar)	\$ 109,375.00
Inventarios	\$ 43,657.17
Otros circulantes	\$ 5,701.74
Total Activos Corrientes	\$ 193,631.49
Activos fijos tangibles	\$ 127,743.12
Depreciaciones	\$ (102,802.04)
Amortización Intereses por pagar	\$ -
Total activos no corrientes	\$ 24,941.08
Total Activos	\$ 218,572.57
PASIVOS Y PATRIMONIO	
Pasivos	
Exigible (Cuentas por pagar)	\$ 57,745.33
Proveedores	\$ 16,607.17
Total Pasivos Corrientes	\$ 74,352.50
Deudas a Largo Plazo	\$ -
Total Pasivos No Corrientes	\$ -
Total Pasivos	\$ 74,352.50
Patrimonio de los accionistas	
Capital social (Acciones a \$1)	\$ 1,200.00
Reserva Legal	\$ 600.00
Utilidades acumuladas no distribuidas	\$ 107,098.24
Utilidad del periodo	\$ 35,321.83
Total de patrimonio	\$ 144,220.07
Total de pasivo y patrimonio	\$ 218,572.57

Fuente: VENPLAST
Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 38

BALANCE GENERAL- SITUACIÓN CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA
OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE EN LA PYME MODELO

Balance General VENPLAST S.A.	PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE
ACTIVOS	2010
Activos Corrientes	
DISPONIBLES (Caja Banco)	\$ 118,750.84
EXIGIBLES (Cuentas por Cobrar)	\$ 127,626.85
Inventarios	\$ 43,657.17
Otros circulantes	\$ 5,701.74
Total Activos Corrientes	\$ 295,736.60
Activos fijos tangibles	\$ 163,743.12
Depreciaciones	\$ (110,002.04)
Amortizacion Intereses por pagar	\$ 8,586.84
Total Activos no corrientes	\$ 62,327.92
Total Activos	\$ 358,064.51
PASIVOS Y PATRIMONIO	
Pasivos	
Exigible (Cuentas por pagar)	\$ 36,518.17
Proveedores	\$ 51,087.17
Total Pasivos Corrientes	\$ 87,605.34
Deudas a Largo Plazo	\$ 44,586.84
Total Pasivos No Corrientes	\$ 44,586.84
Total Pasivos	\$ 132,192.17
Patrimonio de los accionistas	
Capital social (Acciones a \$1)	\$ 1,200.00
Reserva Legal	\$ 600.00
Utilidades acumuladas no distribuidas	\$ 107,098.24
Utilidad del periodo	\$ 117,012.95
Total de patrimonio	\$ 225,911.19
Total de pasivo y patrimonio	\$ 358,103.36

Elaboración: La autora de la tesis

4.3. ANÁLISIS FINANCIERO - MÉTODOS VERTICALES RAZONES FINANCIERAS

En este punto se analizan los principales ratios financieros⁶⁰ de la PYME MODELO actual y con producción de materia prima reciclada correspondientes al año 2010, el mismo incluye datos promedio de la Industria del Plástico local brindados por la CAPIG⁶¹ tabla resumen de los principales índices que miden las operaciones de esta PYME (ver Anexo 8) analizados a continuación:

1. Margen de utilidad

En este índice se observa cómo la empresa en su situación actual incrementa sus ganancias desde un 6.66% no muy significativo en la industria hasta un 17.18% con la aparición del nuevo departamento de materia prima reciclada, la cual representa una utilidad significativamente alta en lo que concierne a la Industria de Plásticos local según cifras obtenidas por la CAPIG, es decir la empresa está obteniendo un remanente importante en una economía dolarizada, pero para afirmar este primer índice es necesario seguir analizando el resto de indicadores.

2. Rendimientos sobre los activos (ROA)

El ROA involucra a la rotación de activos y al margen de utilidad neta, en donde se observa un incremento significativo que por cada unidad monetaria invertida en activos tenemos que del 16.16% (PYME MODELO actual) se incrementó a un 32.68% con respecto a la utilidad neta percibida por la PYME MODELO con producción de materia prima obtenida por medio del reciclaje.

3. Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

En este caso el análisis de la PYME MODELO actual y con producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje comparado con la Industria nos muestra, que como empresa ganamos más por tener a disponibilidad más capital ajeno para realizar nuestras operaciones.

⁶⁰ MBA CONTABILIDAD FINANCIERA - Presentación de los números a inversores - Edición Peter Navarro Mc Graw-Hill Companies. Traducción Carlos Ganzinelli. Revisión y Adaptación: Susana Domingo (Universidad Pompeu Fabra).

⁶¹ CAPIG - CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA DEL GUAYAS.

El análisis nos muestra como por cada dólar de patrimonio invertido o aportado por los propietarios, se generaron en la PYME MODELO actual un 24.49% y con el nuevo departamento un 51.80% de utilidad neta. Estas cifras comparadas con la Industria del Plástico local revelan que con el proyecto de esta tesis la empresa se encontraría por encima del promedio de la industria con 22 puntos porcentuales.

4. Rotación de cuentas por cobrar

Tenemos una rotación menor de cobros a diferencia de nuestros competidores debido a que ellos en promedio cobran un 62% más rápido que la PYME MODELO actual, con el nuevo Departamento la capacidad de cobro mejora en un 18% con respecto de la PYME MODELO actual y con respecto a nuestra competencia se reduce a 43% la desventaja en la dificultad de cobro de la PYME MODELO.

5. Periodo promedio de cobros

El periodo promedio de cobros de la competencia es de 50 días, en el caso de VENPLAST S.A. su periodo de cobros es de 74.29 días con la implementación del nuevo departamento se reducen a 67.47 días, lo cual aun resulta una debilidad para la organización.

Con estos datos de los últimos dos índices se podría inferir que la cartera de clientes de la empresa posee muchos atrasos en los pagos, pero en general según los balances y cuentas incobrables de la empresa los clientes pudiendo endeudarse con la competencia que le ofrece mayor crédito, se observa que la fidelidad a la organización es alta; producto de la calidad de los productos y con la mejora de su responsabilidad social en sus productos se esperaría un mejor escenario.

6. Rotación de inventarios

La rotación de nuestros inventarios está por encima de la industria lo que significa que los productos rotan con la frecuencia esperada a diferencia del resto de las empresas del sector. En el 2010 la rotación alcanzada por la PYME MODELO fue de 10.12 veces, mientras con la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje la rotación se mantiene con

10.16 veces, se muestra éxito y se alcanza el óptimo de veces hasta que se agoten las existencias, según el análisis planteado la empresa no está perdiendo en ventas.

7. Rotación de activos fijos

En el sector del plástico, donde la constante actualización de tecnología puede resultar una tarea difícil, debido a las altas inversiones en maquinaria que debe realizarse en el sector en general se observa que de cada unidad monetaria invertida en activo fijo por la empresa se han generado 3 dólares de las ventas realizadas por las empresas.

En el caso de VENPLAST S.A. por cada unidad monetaria invertida en activo fijo se pudo generar 4.15 dólares de las ventas realizadas por la empresa, con la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje el ratio se mantiene en 4.16 veces con incremento de inversión de Activos fijos en un 29%, no se observa mayor cambio debido a que las ventas también se incrementaron producto de la inversión realizada.

8. Razón corriente

En este índice observamos que la empresa por cada dólar de deuda a corto plazo, ha tenido a su disposición de pago de \$2.60 lo cual representa una fortaleza con respecto del sector de \$2.50, este caso se da porque la empresa no contrajo deudas en los últimos años, se ha manejado con capital propio y de los accionistas y ha reinvertido hasta en un 80% las utilidades.

Así con la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje la capacidad de pago de la empresa es del 35% más que la capacidad de pago de la industria.

9. Razón rápida

En este punto tendremos certeza y un poco más de exactitud en la disponibilidad de VENPLAST S.A. de cumplir con sus obligaciones a corto plazo debido a la eliminación de las partidas menos líquidas, así se observa que en la PYME MODELO actual la empresa tiene disponible \$2.02 por cada dólar de deuda a corto plazo, creciendo este exceso hasta

\$2.88 con la producción de materia prima obtenida por medio de reciclaje. Podemos observar según cifras otorgadas por la CAPIG que en el gremio de la Industria del Plástico el promedio de liquidez en este ratio es de \$1.00, lo que representa una fortaleza para la empresa al tener valores superiores.

10. Razón coeficiente de tesorería

En este punto tendremos certeza y un poco más de exactitud en la disponibilidad de VENPLAST S.A. de cumplir con sus obligaciones a corto plazo debido a la eliminación de las partidas menos líquidas, así se observa que la PYME MODELO ACTUAL al año 2010 poseía un exceso de 1.94 veces por cada dólar de deuda a corto plazo, creciendo este exceso con la producción de materia prima obtenida mediante reciclaje hasta 2.81 veces. Podemos observar que ni la competencia ha podido equilibrar el exceso de liquidez que se encontró en 1.00 veces como promedio general. Esto nos muestra que la empresa tiene disponibilidad de seguir realizando inversiones para mejorar sus operaciones.

11. Deuda / Activos

En este punto observamos que la PYME MODELO ACTUAL al año 2010 tiene un exceso de activos del 34% con respecto de las deudas contraídas, mientras que con la producción de materia prima obtenida por medio del reciclaje el exceso de activos es de 37%, debido a la entrada de nueva maquinaria para el nuevo Departamento. En el caso de la industria la historia es completamente diferente ya que tiene un exceso de activos de 0.55 unidades monetarias con respecto a la deuda total que mantienen las empresas, por ello se concluye que en la actualidad la mayoría de empresas no han sabido manejar adecuadamente sus activos, tienen capacidad instalada ociosa y desactualizada según información de la CAPIG.

12. Cobertura de cargos fijos

Por cada unidad monetaria que la PYME MODELO ACTUAL tenga en gastos, recuperó 45.49 veces en unidades monetarias en utilidad antes de

impuestos; mientras que con el nuevo Departamento se recupera según cifras obtenidas 36.27 veces en unidades monetarias siendo el valor promedio el sector que debe recuperar. Los cargos fijos o gastos financieros son valores relacionados con intereses que se pagan por el préstamo adquirido para la obtención de materia prima reciclada.

4.4. DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE FONDOS DEL PROYECTO

En el flujo de fondos por Método Simplificado se detallan los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo de un período, luego de establecer su Flujo de caja operacional, de inversión y de financiamiento. El flujo de fondos determina si la empresa tiene problemas de liquidez y su valor actual, luego de establecerlos se observa que el Flujo de fondos se incrementa con la incorporación de materia prima reciclada en un 32% con respecto al flujo de fondos inicial y un valor actual de \$161,303.00 (Cuadro No. 40) considerando una tasa del 9.20% correspondiente al costo de capital medio ponderado en base a Deuda a Largo Plazo y Patrimonio calculados para la PYME MODELO (Cuadro No. 41).

CUADRO No. 39
MÉTODO SIMPLIFICADO DE FLUJO DE FONDOS- SITUACIÓN ACTUAL DE LA PYME MODELO

MÉTODO SIMPLIFICADO DE FLUJO DE FONDOS	
Beneficios luego de impuestos	\$ 35,321.83
(+) Depreciación	\$ 97,661.94
FLUJO DE CAJA DE OPERACION	\$ 132,983.77
(-) Inversiones necesarias	
(+) Desinversiones o liquidación	
(=) Flujo de caja de Inversión	\$ 132,983.77
(-) Flujo de caja del financiamiento	
(-) Amortizaciones del financiamiento	
(=) Flujo de caja del capital propio	\$ 132,983.77

Fuente: VENPLAST

Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 40
MÉTODO SIMPLIFICADO DE FLUJO DE FONDOS- - SITUACIÓN CON
PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE
EN LA PYME MODELO

MÉTODO SIMPLIFICADO DE FLUJO DE FONDOS	
Beneficios luego de impuestos	\$ 117,012.95
(+) Depreciación	\$ 104,861.94
FLUJO DE CAJA DE OPERACION	\$ 221,874.89
(-) Inversiones necesarias	(36,000.00)
(+) Desinversiones o liquidación	
(=) Flujo de caja de Inversión	\$ 185,874.89
(-) Flujo de caja del financiamiento	(4,082.60)
(-) Amortizaciones del financiamiento	(5,651.29)
(=) Flujo de caja del capital propio	\$ 176,141.00

Crecimiento	1.50%	
CCMP	9.20%	
VALOR ACTUAL DEL FLUJO DE CAJA LIBRE		161,303

Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 41
CÁLCULO DE COSTO DE CAPITAL MEDIO PONDERADO - SITUACIÓN CON
PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE
EN LA PYME MODELO

CÁLCULO DEL CCMP - Kcap					
	Valor Contable	Estimación del Valor de Mercado	Estructura de Capital	Costo	CCMP
Deuda a L/P	44,587	31,968	12.40%	3.54%	0.44%
Deuda total	44,587	31,968	12.40%		
Patrimonio	225,911	225,911	87.60%	10.00%	8.76%
TOTAL DEUDA Y CAPITAL		257,879	100.00%		9.20% Kcap
ACCIONES					
CAPITAL SOCIAL		\$ 1,200.00			
Valor por acción		1			
Acciones en Circulación		1200			
Valor Patrimonial		188			
			TOTAL DEL PATRIMONIO		\$ 225,911.19

Elaboración: La autora de la tesis

4.5. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DECISIONALES FINANCIEROS DEL PROYECTO

En los indicadores estáticos se observa cómo el período de recuperación es de 2.17 años, lo cual muestra que este plazo es menor al referencial de 5 años, en criterios de liquidez es factible por el rápido retorno del capital invertido en la maquinaria con una rentabilidad del 46.15%. El margen de maniobra de la empresa en unidades física es de 149,493.39 que para una decisión individual resulta un indicador solo referencial pero no de peso; con un costo mínimo de \$1.43 por kilo, en este punto se observa alta competitividad ya que el costo incluye ganancia y utilización de material reciclado; mientras que su precio de venta es de 1,55 (\$/kilo) en material reciclado y 1,62 (\$/kilo) en productos de la línea reciclada.

CUADRO No. 42
INDICADORES DECISIONALES ESTÁTICOS

ESTATICOS	EXPLICACION ANALITICA	DESARROLLO		
Periodo de Recuperacion	FCo / FFj	$\frac{99,685}{46,009.15}$	=	2.17
Tasa de Rentabilidad	$FFj / Fco = 1/PR$	$\frac{1}{2.166627762}$	=	46.15%
Nivel de Equilibrio	$CF / [I \text{ total} - CV \text{ total}] = \text{Unidad \%}$ $CF / [P - CV_{\text{unit}}] = \text{Unidad fisica}$	$\frac{\$ 206,958.64}{\$ 1.38}$	=	149,493.39
Costo Minimo	$CT/Q = C_{\text{medio}}$	$\frac{443,668.71}{311,147.71}$	=	\$ 1.43

Elaboración: La autora de la tesis

En los indicadores dinámicos se observa cómo el valor actual neto del proyecto es positivo generando riqueza a la empresa involucrada con una rentabilidad descontada de 2.63, superior al valor referencial del índice de 1.

La tasa interna de retorno o rendimiento máximo teórico es de 45% lo que indica una superioridad de 33% con respecto a la tasa de descuento referencial.

CUADRO No. 43
INDICADORES DECISIONALES DINÁMICOS

DINAMICO	DINAMICO	DESARROLLO		
Valor Actual Neto	Valor Actual Neto	162,527.28	>	0
Indice de Rentabilidad	Indice de Rentabilidad	$\frac{262,211.98}{99,685}$	=	2.63
Tasa Interna de Retorno	Tasa Interna de Retorno	45%	>	11.79%

Elaboración: La autora de la tesis

Los indicadores decisionales estáticos y dinámicos calculados, muestran la factibilidad del proyecto en los resultados alcanzados.

4.6. CONSIDERACIONES BAJO INCERTIDUMBRE / RIESGO

Se propone incorporar una máquina peletizadora y un molino en una empresa de plásticos a fin de reducir costos de materia prima importada. El ahorro resultante en los costos totales anuales es de \$46,009.15 durante la vida útil estimada del equipo, que es de 10 años. Siendo el costo de capital inicial (año 0) de \$36,000.00 más el beneficio de vender los kilos sobrantes de peletizado dando un total de \$63,684.70 y la tasa de descuento es del 11.79% anual.

CUADRO No. 44
CONSIDERACIONES BAJO INCERTIDUMBRE

Parámetros	Caso	- 10% FFj	10% FFo	- 10% n	10% k
FFj	46,009.15	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
k	11.79%	11.79%	11.79%	11.79%	12.97%
n	10	10	10	9.00	10
FFo	99,685	99,685	109,653.17	99,685	99,685
VA	262,211.98	235,990.78	262,211.98	247,117.62	249,966.47
VAN	162,527.28	136,306.08	152,558.81	147,432.92	150,281.77

Elaboración: La autora de la tesis

Con esos datos se analiza el ranking de sensibilidad del proyecto, en donde se muestra como en el peor de los escenarios con todas las variaciones desfavorables de los parámetros de entrada los valores actuales netos resultan positivos, demostrando que en condiciones de incertidumbre el proyecto es realizable y factible.

Los puntos críticos, a los cuales los parámetros de entrada pueden variar sin afectar la factibilidad del proyecto, son en el caso de ésta proyección valores que están alejados de los datos desarrollados, como los establecidos en la siguiente Ilustración:

CUADRO No. 45
PUNTOS CRÍTICOS

	- 10% FFj	10% Ffo	- 10% n
FFj	17,491.22	46,009.15	46,009.15
k	11.79%	11.79%	11.79%
n	10	10 [▲]	2.65
FFo	99,685 [▲]	262,211.98	99,685
VA	99,684.70	262,211.98	99,684.70
VAN	0.00	0.00	0.00

Elaboración: La autora de la tesis

En la **Cuadro No. 46** se presenta el análisis univariado de cada uno de los parámetros del proyecto para cada caso y la afectación absoluta en cada una de las variaciones porcentuales desfavorables, mientras que en la **Cuadro No. 47** con ayuda de la función de "Análisis Y Si"⁶² se determinan los distintos escenarios clasificados en favorable, medio y desfavorables con variaciones de +/- 10% en los costos de capital, beneficios anuales, vida del equipo y tasa de descuento, para tomar una mejor decisión, observando que en todos los escenarios no existen valores negativos.

⁶² Función estadística – complemento Administrador de escenarios

CUADRO No. 46
ANÁLISIS UNIVARIAL

Período		- 10% FFj	10% Ffo	- 10% n	10% k
0	-99,685	-99,684.70	-109,653.17	-99,684.70	-99,684.70
1	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
2	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
3	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
4	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
5	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
6	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
7	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
8	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
9	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
10	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
VAN	162,527.28	136,306.08	152,558.81	147,432.92	150,281.77
136,306.08	La afectación absoluta del indicador es de:			\$	26,221.20
152,558.81	La afectación absoluta del indicador es de:			\$	9,968.47
147,432.92	La afectación absoluta del indicador es de:			\$	15,094.36
150,281.77	La afectación absoluta del indicador es de:			\$	12,245.51

Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 47
ANÁLISIS Y Sí - ESCENARIOS

Resumen de escenario													
	Valores actuales:	<FLUJO	>FLUJO	<TASA	>TASA	<VIDA UTIL	>VIDA UTIL	<INVERSIÓN	>INVERSIÓN	FLUJOS MEDIOS	TASA MEDIA	VIDA MEDIA	INVERSIÓN MEDIA
Celdas cambiantes:													
FFj	46,009.15	41,408.24	50,610.07	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15	46,009.15
k	0.12	0.12	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
n	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	11.00	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Ffo	99,684.70	99,684.70	99,684.70	99,684.70	99,684.70	99,684.70	99,684.70	109,653.17	89,716.23	99,684.70	99,684.70	99,684.70	99,684.70
Celdas de resultado:													
VAN	162,527.28	136,306.10	188,748.50	150,271.77	175,762.65	176,029.70	147,432.92	152,558.81	172,495.75	162,527.28	162,527.28	162,527.28	162,527.28

Elaboración: La autora de la tesis

El cálculo de la tasa interna de retorno para las variaciones desfavorables, fueron calculados y en todos los casos superan la tasa referencial de descuento, lo que implica que el proyecto bajo condiciones de

incertidumbre ofrece rendimientos a las cantidades que permanecen invertidas y no son retiradas del proyecto de inversión.

CUADRO No. 48
TASA INTERNA DE RETORNO

TASA INTERNA DE RETORNO					
	Caso	- 10% FFj	10% Ffo	- 10% n	10% k
0	-99,685	-99,684.70	-109,653.17	-99,684.70	-99,684.70
1	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
2	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
3	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
4	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
5	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
6	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
7	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
8	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
9	46,009	41,408.24	46,009.15	46,009.15	46,009.15
10	46,009	41,408.24	46,009.15		46,009.15
TIR	45%	40%	41%	44%	45%
VAN	0%	0%	0%	0%	0%

Elaboración: La autora de la tesis

CAPITULO V

DETERMINACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL CON EL USO DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR

En el mundo se generan cada día más de 7 millones de toneladas de desechos sólidos cuyo 24.90%, que representa 1'700,250 toneladas, corresponden a desechos de productos plásticos⁶³. Estos desechos emiten a diario 2'550,375 toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera como consecuencia del mal manejo de este material.

CUADRO No. 49

DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN EL MUNDO

DESECHOS SÓLIDOS - PLÁSTICO	TONELADAS DE DESECHO SÓLIDOS DIARIOS	TONELADAS DE DESECHO PLÁSTICO DIARIOS	KILOS DE DESECHO PLÁSTICO DIARIOS	EMISIONES EMITIDAS (CO2/Kilo)	EMISIONES DESECHOS PLÁSTICOS DIARIOS (CO2/Kilo)
A nivel mundial	7,000,000	1,700,250	1,700,250,000	1.50	2,550,375,000

Fuente: Investigación Cartografía de la basura del Ecuador

En nuestro país se generan 10.000 toneladas diarias de desechos sólidos incluidos residuos de industrias y empresas; de los cuales 3,000 toneladas pertenecen a Guayaquil⁶⁴ y 1,600 toneladas a Quito⁶⁵, representando en conjunto el 46% del total de desperdicios generados en nuestro país y 6'900,000 kilos de dióxido de carbono emitidos a diario al medio ambiente en las dos ciudades más importantes y principales del país.

⁶³ Investigación Cartografía de la basura del Ecuador – Dra. María Fernanda Solís, Universidad Andina Simón Bolívar con el respaldo de Fundación Acción Ecológica.

⁶⁴ Información proporcionada por PUERTO LIMPIO - Guayaquil

⁶⁵ Información proporcionada por EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO - Quito

CUADRO No. 50**DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR**

DESECHOS SÓLIDOS	TONELADAS DIARIAS	KILOS DIARIOS	EMISIONES EMITIDAS (CO2/Kilo)	EMISIONES DIARIAS (CO2/Kilo)
A nivel nacional	10,000	10,000,000	1.50	15,000,000
Guayaquil - PUERTO LIMPIO	3,000	3,000,000	1.50	4,500,000
Quito - EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO	1,600	1,600,000	1.50	2,400,000
% Desechos generados por Guayaquil y Quito	46%			

Fuente: Consorcio Puerto Limpio

Empresa Metropolitana de Aseo

Elaboración: La autora de la tesis

En Guayaquil, la generación per cápita de desechos sólidos es de 0.70 kg/hab por día⁶⁶. Como se mencionó anteriormente, la generación total de desechos sólidos en esta ciudad es de 3000 toneladas diarias, de los cuales en su mayoría provienen de domicilios (87%), seguidos por la industria y comercio (10%); y mercados (3%), según información proporcionada por Consorcio Puerto Limpio, empresa encargada de la recolección de los desechos en el Puerto Principal. De los desperdicios generados el 60% son desechos orgánicos inofensivos para el medio ambiente, el 30% son inorgánicos y el 10% corresponden a productos plásticos objeto de nuestro estudio para la obtención de materia prima reciclada para las PYMES del sector plástico.

CUADRO No. 51**ORIGEN DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS**

Origen	TONELADAS DE DESECHO SÓLIDOS DIARIOS	%
Industria y comercio	240	10%
Domicilios	2,133	87%
Mercados	1,600	3%
Total	3,000	100%

Fuente: Consorcio Puerto Limpio

⁶⁶ Estudio de aproximación a la situación de los recicladores – Fundación AVINA, Advance Consultora Primera Edición Marzo 2010 Cuenca - Ecuador

CUADRO No. 52

CLASE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN GUAYAQUIL

CLASE DE DESECHOS	TONELADAS DE DESECHO SÓLIDOS DIARIOS	%
Orgánico	1,800	60%
Inorgánico	909	30%
Plástico	291	10%
Total	3,000	100%

Fuente: Consorcio Puerto Limpio

La presente investigación se enfoca en la ciudad de Guayaquil, lugar donde se encuentra ubicada la PYME MODELO; allí, se generan 728,679 kilos de desechos plásticos al día, emitiendo 1'093,018 kilos diarios de dióxido de carbono a la atmósfera (CO²/Kilo).

Por ello, la necesidad e importancia de cualquier actividad que reduzca el volumen de desechos que llegan a los basureros, como la presente alternativa de hacer partícipe a la comunidad del proceso de recolección de productos plásticos y venta a la PYME MODELO; de esta manera la sociedad obtiene un valor económico por cada kilo de plástico recogido (polietileno de baja y alta densidad) generando ingresos a las familias recolectoras del material para ser reciclado y transformado en materia prima óptima para la producción del sector plástico; como consecuencia de dicha producción, se genera un impacto positivo a la comunidad por el material plástico contaminante retirado en el Ecuador junto a una reducción de costos en las operaciones de la PYME MODELO, impactos a ser determinados en este capítulo.

CUADRO No. 53

EMISIONES DIARIAS DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS

DESECHO PLÁSTICO GENERADO	TONELADAS DIARIAS	KILOS DIARIOS	EMISIONES EMITIDAS (CO ₂ /Kilo)	EMISIONES DIARIAS (CO ₂ /Kilo)
A nivel nacional	2,429	2,428,929	1.50	3,643,393
Guayaquil - PUERTO LIMPIO	729	728,679	1.50	1,093,018
Quito - EMPRESA METROPOLITANA	389	388,629	1.50	582,943

Fuente: Consorcio Puerto Limpio

Empresa Metropolitana de Aseo

Elaboración: La autora de la tesis

5.1. PARTES QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO DE RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS

Previo a la determinación de impactos se detallan a continuación las partes que intervienen en la actividad del reciclaje de desechos sólidos en general.

5.1.1. PROVEEDORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR

En Guayaquil, la generación de desechos sólidos provienen de domicilios (87%), seguidos por la industria y comercio (10%); y mercados (3%), según información proporcionada por Consorcio Puerto Limpio.

5.1.2. RECOLECTORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR⁶⁷

5.1.2.1. RECICLADORES EN EL ECUADOR

En el Ecuador, los recicladores o chamberos generalmente trabajan de forma independiente y pocos se encuentran organizados en asociaciones. El trabajo de reciclaje se lleva a cabo en las calles, basureros y centros de acopio.

5.1.2.1.1. RECICLADORES ASOCIADOS

Son pequeñas organizaciones formadas por personas que se dedican a la actividad del reciclaje, que le dedican unas 6 horas diarias aproximadas según información proporcionada por la Fundación Avina y Red Nacional de Recicladores (RENAREC). Estas asociaciones se encuentran conformadas principalmente por mujeres, las mismas que se encargan de la recolección de materiales útiles para el reciclaje: papel, aluminio, cartón y plástico; en vertederos, botaderos o basureros, escombros y calles en general. El producto que se recolecta, se procede a vender a intermediarios o a sus organizaciones, como plantas que procesan y clasifican los productos recolectados para transformación o exportación de los mismos. El objetivo principal es vender de forma directa a la

⁶⁷ Estudio de aproximación a la situación de los recicladores – Fundación AVINA , Advance Consultora Primera Edición Marzo 2010 Cuenca - Ecuador

industria. El ingreso promedio semanal estimado en el año 2010 era de 35 (\$/semana) y en la actualidad es de 49 (\$/semana), según información proporcionada por los recolectores de la zona.

La interacción con la comunidad, universidades, municipios, industrias privadas y públicas tanto nacionales como internacionales, son escasas debido a la desinformación y falta de consideración e inclusión social de los recicladores.

Las organizaciones de recicladores tienen como objetivos principales: la capacitación en temas de separación, clasificación y recolección del material reciclable, manejo de grupos y primeros auxilios.

Estas organizaciones se encuentran apoyadas en su mayoría por organismos privados y públicos tales como fundaciones y el Ministerio del Medio Ambiente.

Los problemas de estas organizaciones se dan por la falta de planes de trabajo, contratos laborales, enrolamiento de sus asociados, debido a que la remuneración de los recicladores se da por volumen de productos recolectados. La mayor parte de las asociaciones comercializan individualmente, no establecen relaciones sólidas con la industria al no contar con propuestas importantes de comercialización.

Al no ser reconocidos, los programas de atención de salud y seguridad son nulos; así, como la asistencia social y educacional de los demás miembros de las familias recolectoras.

5.1.2.1.2. RECICLADORES NO ASOCIADOS

Son personas que no pertenecen a ninguna organización, realizan la recolección de los productos reciclables de manera individual o en grupos familiares. La recolección se realiza en las calles y basureros. Las características de estos recicladores son parecidas a los recicladores asociados.

Los recicladores no asociados entregan sus productos directamente a las industrias o intermediarios; los mismos que realizan la compra del material reciclable a precios bajos, dichos ingresos son insuficientes para cubrir las necesidades básicas de las familias recolectoras, por ello su situación es vulnerable, amenazada por la pobreza y exclusión.

En su mayoría los recicladores han buscado el apoyo de instituciones públicas y privadas, organizándose en pequeñas asociaciones para así afrontar las debilidades antes mencionadas y defender sus derechos. Desde hace algunos años varias organizaciones a nivel nacional están buscando se establezcan leyes a favor de los recicladores en la Asamblea Constituyente, aún sin mayores resultados (**Ver Anexo 4**). Otro acercamiento de las asociaciones se ha dado a sistemas públicos de manejo de residuos sólidos, principalmente a municipios de las principales ciudades. Sin embargo, en su gran mayoría los recicladores no se encuentran organizados.

Según estudios realizados y asociaciones consultadas, en su mayoría los recicladores se encuentran organizados en la ciudad de Cuenca, seguidos por Loja, Portoviejo y Machala. En la ciudad de Guayaquil no existen organizaciones o asociaciones que realicen la gestión de reciclaje de manera formal, sólo personas naturales o familias que individualmente realizan esta labor.

5.1.2.2. CENTRO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS

Las entidades responsables del manejo de sistemas de Gestión de Residuos Sólidos (GRS) son los Municipios. En la ciudad de Guayaquil, el programa de reciclaje es manejada por la **Fundación Malecón 2000**⁶⁸ la que ha iniciado desde abril del 2004 la labor de clasificación con personal propio, mediante un programa de Manejo Integrado de Desechos que

⁶⁸ Artículo “Démosle una mano al planeta”- Diario El Universo suplemento “La Revista”- 14 Marzo 2010

tiene como sede el Malecón del Salado. En este lugar se recolectan vidrio, cartón, papel y plástico.

La iniciativa se dirige a la educación de los guayaquileños, buscando la concientización, hasta el 2010 el programa ha convocado a más de 28,500 estudiantes de escuelas particulares y fiscales, para aprender sobre el proceso de reciclaje que se lleva a cabo en la urbe. De esta manera las personas podrán distinguir el tipo de material que sirve para su proceso, colocarán los productos en los tachos que corresponden y buscarán ayudar al ecosistema iniciando estos procesos en sus hogares. La entrega de estos materiales se realiza directamente a la Industria en el caso del cartón a Cartopel S.A., vidrio a Cridesa y plástico a Reipa S.A.

5.1.3. COMPRADORES DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL ECUADOR

5.1.3.1. INTERMEDIARIOS

Son empresas pequeñas y grandes, las cuales realizan el trabajo de compra del material reciclado, lo almacenan, clasifican y embalan. En algunos casos los intermediarios suelen tener las máquinas necesarias para lavar y triturar el material plástico. Realizan sus operaciones en instalaciones propias o alquiladas y cuentan con personal propio remunerado.

Los proveedores de estas empresas son recicladores asociados y no asociados; colegios, oficinas y domicilios. Los intermediarios mantienen rivalidad entre sí, y buscan acaparar el mercado del reciclaje por medio de recolecciones a domicilio. La venta de los productos plásticos la realizan a empresas grandes y principales de la urbe tenemos a Reipa S.A. y Recinter S.A. Estas últimas, se encargan de los volúmenes grandes de material reciclado, brindan adelantos monetarios a las empresas intermediarias, maquinaria y transporte dependiendo de su capacidad de acopio e instalaciones.

En la actualidad no se conoce la cantidad exacta de intermediarios en el país ni en la ciudad de estudio, se conoce que la relación que mantienen con los recicladores no asociados es de varios años, en ocasiones brindan coches o triciclos para el proceso de reciclaje, adelantos y préstamos. La remuneración no suele ser alta debido a los costos que asumen los intermediarios y el margen de ganancia que esperan ganar por parte de la industria.

Los intermediarios resultan perjudiciales al proceso de reciclaje ya que afectan directamente a los recicladores por la baja remuneración según estudios realizados por la Fundación AVINA.

5.1.3.2. INDUSTRIA

Son aquellas empresas que se dedican a la adquisición de materiales reciclados para su acopio, transformación y en algunos casos a la exportación de dichos productos.

Estas empresas se encargan de la creación de nuevos productos ecológicos, para su reutilización y mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. La única empresa que produce materiales con material reciclado es la empresa PICA S.A., quienes poseen su propio departamento para la transformación de material reciclado a productos plásticos ecológicos para ser reinsertados en el mercado ecuatoriano. El resto de empresas grandes realizan el almacenamiento de desechos plásticos para la exportación, para que de esta manera en el exterior se recuperen las propiedades químicas del plástico, beneficiando así a países desarrollados con la elaboración de productos a base de materia prima reciclada. Esto se da a que en la actualidad la recuperación se basa en materiales como el vidrio, cartón, metales y papel.

5.2. DETERMINACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL

En la ciudad de Guayaquil según datos del diario El Universo⁶⁹, alrededor de 790 familias se dedican a la actividad de recolección y clasificación de basura con un promedio de recolección de 459.36 toneladas mensuales de los cuales el 17% son materiales plásticos con las características necesarias para este proyecto.

Se estima que el 1.92% del total de las familias dedicadas a la recolección de material reciclado se asientan en el sector en donde se encuentra la PYME MODELO (**Ver Anexo 5**), las mismas que recolectan 8,800 (kilos/mes) de polietileno de baja y alta densidad; representando al año un total de 105,600 kilos y por medio de programas los recicladores se dirigirán a la PYME MODELO a vender el material reciclado motivados por el valor superior al pagado por kilo de plástico en el mercado en un 166,67%, lo que representa \$0.80 por kilo obteniendo un impacto económico para la comunidad que genera un beneficio de 84,480.00 (\$/año). En los programas de información por parte de la PYME MODELO, se dispondrá la comunicación a los recicladores por medio de instructivos que, el precio por kilo de material a pagar es superior, debido a las características del material plástico a ser entregado, el mismo que debe ser clasificado, debe estar libre de etiquetas, impurezas y roturas. Luego de conversar con los recicladores de la zona nos indicaron que por el alto margen de utilidad que obtendrán este no será un problema para ellos.

⁶⁹ Artículo “La tarea del reciclaje ya se realiza en la ciudad”- Diario El Universo– 17 Mayo 2010

CUADRO No. 54

IMPACTO ECONÓMICO PARA LA COMUNIDAD

IMPACTO ECONÓMICO PARA LA COMUNIDAD	
Familias dedicadas a venta de material reciclado	790
% de familias que venderan a la empresa	1.92%
Familias que venderan el material reciclado a la empresa	15
Kilos semanales recolectados por familia	145.37
Kilos mensuales recolectados por familia	581.47
Total de kilos mensuales recolectados por las familias	8,800.00
Total de kilos anuales recolectados por las familias	105,600.00
Beneficio para la comunidad por medio de compra de producto reciclado anual	\$ 84,480.00 (\$/KILO)

Fuente: Cumbre Internacional del Medio Ambiente

Diario El Universo – “La tarea del reciclaje”

Elaboración: La autora de la tesis

La disminución de 105,600 kilos de desechos sólidos plásticos implica una disminución en la recolección de basura por parte del Consorcio Puerto Limpio, el mismo que cobra por kilo de desechos recogidos 0.0235 dólares americanos (\$/kilo)⁷⁰; lo que genera una externalidad positiva en el proyecto por parte de la PYME modelo, produciendo un ahorro en los gastos estipulados a la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil de 2,482.66 (\$/anual) en rubros de recolección de basura (**Anexo 9**). De tan sólo integrar a la presente investigación 50 empresas del Sector Plástico de la ciudad, la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil ahorraría en recolección 124,132.79 (\$/anual), por ello la importancia del proyecto.

CUADRO No. 55

IMPACTO ECONÓMICO MUNICIPIO DE GUAYAQUIL

IMPACTO ECONÓMICO - MUNICIPIO DE GUAYAQUIL	KILOS DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS ANUALES RECICLADOS	\$/ KILO DE DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS RECOGIDOS POR PUERTO LIMPIO	AHORRO (\$/KILO) POR DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS RETIRADOS DE BASUREROS ANUALES
Beneficio para la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil por medio de eliminación de desperdicios y emisiones al medio ambiente	105,600	\$ 0.0235	\$ 2,482.66

Elaboración: La autora de la tesis

⁷⁰Gran Guayaquil – El Universo – 16 Noviembre del 2009

Por otro lado, el impacto social para la comunidad será la reducción de emisiones y desechos sólidos contaminantes al medio ambiente en 105,600 (kilo/año); y debido a que cada kilo de plástico reciclado ahorra 1,5 kg de emisiones de dióxido de carbono (CO²)⁷¹; con la realización de este proyecto se generaría un ahorro de 158,400 kilos de emisiones de CO² anuales, lo que representa un ahorro de 0.10% anual de emisiones dióxido de carbono por los kilos de plástico que dejan de llegar a los basureros en la ciudad de Guayaquil; mejorando la calidad de vida de la comunidad y aliviando la carga del plástico, que ha generado uno de los mayores problemas de impacto ambiental que perjudica a todos los habitantes del globo por emanar el principal gas producido por el hombre el dióxido de carbono; el mismo que forma parte de los gases del efecto invernadero o calentamiento global que retienen el calor expedido por el suelo (radiación infrarroja) e impiden la salida de gases naturales, concentración producida por la contaminación al medio ambiente, generando mayores temperaturas en la tierra en lugar de los 15 grados promedio de hace 60 años⁷².

CUADRO No. 56

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD - EMISIÓN

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD	KILOS DE DESPERDICIO	AHORRO DE EMISIONES (CO ₂ /Kilo)	AHORRO DE EMISIONES ANUALES (CO ₂ /Kilo)
Beneficio para la comunidad por medio de eliminación de desperdicios y emisiones al medio ambiente	105,600.00	1.50	158,400

Elaboración: La autora de la tesis

CUADRO No. 57

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD – DESECHOS PLÁSTICOS

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD	DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS ANUALES (CO ₂ /Kilo)	DESECHOS SÓLIDOS PLÁSTICOS ANUALES RECICLADOS (CO ₂ /Kilo)	% AHORRO DE EMISIONES ANUALES (CO ₂ /Kilo)
Beneficio para la comunidad por medio de eliminación de desperdicios y emisiones al medio ambiente	159,580,607	158,400	0.10%

Elaboración: La autora de la tesis

⁷¹ CUMBRE INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE – Guayaquil 14 al 17 de marzo 2011

⁷² Laboratorio de Investigación de Sistemas Terrestres (Earth System Research Laboratory - SRL) – División de Monitoreo Global (Global Monitoring Division -GMD) en el Observatorio de Mauna Loa - <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>

De esta manera por medio de esta investigación se aporta como país a la reducción de emisiones de gases invernaderos al planeta, apoyando al gobierno de nuestro país que el 15 de enero de 1999 ingresó a ser parte de la lista de los países que ratifican el Protocolo de Kioto⁷³ **(ANEXO 10)** con el fin de reducir un 5% de los gases invernadero sobre los niveles de 1990 registrados para el período de 2008 – 2012. Este es el único mecanismo internacional para hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos, para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, obligatorios desde el año 2005 para los 164 países miembros. Estados Unidos luego de firmar el acuerdo en el año 1998, decidió posteriormente rechazarlo, negándose a ratificar el Tratado, aún cuando genera el 24,3% de las emisiones mundiales que afectan el planeta⁷⁴.

Nuestro país por tener un territorio y población relativamente pequeños a diferencia de grandes potencias, al igual que en el caso de Argentina no tiene obligación de disminuir un porcentaje establecido de emisiones de carbono, por ello al realizar este proyecto se genera un beneficio no sólo a la ciudad sino al medio ambiente mundial al reducir un 0.10% de contaminación de CO², promoviendo un desarrollo sostenible.

Por último, reciclar 2,000 kilos de plástico, generan un ahorro equivalente al consumo de 1,000 kilos de petróleo⁷⁵. Con el presente proyecto de investigación, se produce un ahorro aproximado de 52,800 kilos de consumo de petróleo al año, este último producto no renovable y altamente tóxico en nuestro planeta del cual se obtienen algunos derivados como el plástico, objeto de la presente investigación. De esta manera, kilos de petróleo causante de gran parte de la contaminación que

⁷³ Protocolo de Kioto de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - 1998

⁷⁴ División de Estadísticas de las Naciones Unidas del año 2002.

⁷⁵ Artículo "Démosle una mano al planeta"- Diario El universo suplemento "La Revista"- 14 Marzo 2010

en la actualidad afecta al planeta, animales y raza humana se mantendría bajo tierra con la colaboración de una sola empresa en nuestra ciudad, generando bienestar al Ecuador y al mundo.

CUADRO No. 58

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD - PETRÓLEO

IMPACTO SOCIAL PARA LA COMUNIDAD	KILOS PLÁSTICO RECUPERADO ANUAL	KILOS PLÁSTICO RECUPERADO / 2000 KILOS	AHORRO DE CONSUMO PETRÓLEO (Kilo)	AHORRO DE CONSUMO ANUAL (Petróleo/Kilo)
Beneficio para la comunidad por medio de reciclaje de productos plásticos	105,600.00	52.80	1,000.00	52,800

Fuente: Diario El Universo suplemento "La Revista"

Elaboración: La autora de la tesis

CONCLUSIONES

- ❖ Con este proyecto de “BENEFICIO ECONÓMICO Y SOCIAL CON EL USO DE MATERIA PRIMA OBTENIDA MEDIANTE RECICLAJE EN LAS PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL ECUADOR”; se generan importantes beneficios e impactos económicos y sociales a todos los involucrados tales como: industria plástica, familias recolectoras de material reciclado y comunidad en general.
- ❖ El beneficio económico de la creación del nuevo departamento con conciencia ambiental es de \$81,691.12, el mismo que representa un incremento del 231% de beneficio directo a la Utilidad de la PYME MODELO correspondiente al período 2010. Se obtiene un valor actual neto positivo de 162,527.28 (\$/año) con una tasa interna de retorno de 45% mayor a la tasa de descuento referencial analizada en el proyecto; que, en el peor de los escenarios siguen siendo valores positivos.
- ❖ La reducción de costos de producción por rubro de materia prima reciclada es de 39.7% con respecto al costo de materia prima importada, lo que representa un ahorro de costos de materia prima que la PYME MODELO deja de importar de 46,009.15 (\$/año).
- ❖ La salida de divisas perjudica a las naciones en desarrollo, ya que al depositar dichas divisas en bancos de países desarrollados se generan beneficios en el extranjero por medio de préstamos, promoviendo el desarrollo en aquellas naciones, en lugar de mejorar la situación en la economía de nuestro país. Por ello, la importancia de evitar la salida de divisas mediante esta alternativa

en la cual se genera un importante beneficio que fomenta un desarrollo en la industria del plástico ecuatoriano, en este caso, a la PYME MODELO estudiada que deja de importar 115,839.00 (\$/año) correspondientes a los 54,000 kilos al año que consume para producción local, generando este ahorro de divisas que permanecen dentro del país.

- ❖ Con el material plástico fabricado en exceso, la empresa realiza la venta a otras empresas obteniendo 110,691.00 (\$/año); de esta manera indirectamente la PYME MODELO genera no sólo Utilidad a la empresa, sino que evita la salida de divisas por parte de las compañías que comprarían éste sustituto de la materia prima importada que procede principalmente de países desarrollados como Estados Unidos, China, entre otros. El ahorro económico total es de 226,529.00 (\$/año) correspondientes a divisas retenidas en el país, producto del uso de materia prima reciclada obtenida en el presente proyecto para la PYME MODELO e industria del plástico local.
- ❖ El beneficio económico social para la comunidad por medio de la realización del presente proyecto es para el 1.92% de las familias dedicadas a la recolección de desechos plásticos en el sector estudiado, generando ingresos mensuales de \$407.00 por familia producto de la venta directa a la PYME MODELO, obteniendo un ingreso de 84,480.00 (\$/año) al total de las familias. Los ingresos individuales de las 15 familias recolectoras beneficiadas por el proyecto, son superiores en un 108% con respecto al pago promedio mensual por kilos de desechos plásticos recolectados en la urbe por parte de los otros recicladores.
- ❖ El beneficio social para la comunidad será la reducción de emisiones y desechos sólidos contaminantes al medio ambiente que, con el retiro de 105,600 kilos al año, generan un ahorro de 158,400 kilos anuales de emisiones de dióxido de carbono, lo que

representa una disminución de 0.10% anual de emisiones de dióxido de carbono producto de los kilos de plástico que dejan de llegar a los basureros en la ciudad de Guayaquil; de esta manera se beneficia al medio ambiente con el retiro de este material contaminante que posee una lenta degradación de entre 100 a 300 años.

- ❖ Se genera una externalidad positiva a la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil con el ahorro de 2,482.66 (\$/anual) en rubros de recolección de basura por parte de las medidas adoptadas por la PYME MODELO, de realizarse este proyecto en 50 empresas del Sector Plástico de la ciudad, la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil ahorraría en recolección 124,132.79 (\$/anual).
- ❖ Por último, reciclar 2,000 kilos de plástico, generan un ahorro equivalente al consumo de 1,000 kilos de petróleo⁷⁶. Con el presente proyecto de investigación, se produce un ahorro aproximado de 52,800 kilos de consumo de petróleo al año, este último producto no renovable y altamente tóxico en nuestro planeta del cual se obtienen algunos derivados como el plástico, objeto de la presente investigación. De esta manera, 52,800 kilos de petróleo causantes de gran parte de la contaminación se mantendría bajo tierra con la colaboración de una sola empresa en nuestra ciudad, generando bienestar al Ecuador y al mundo.
- ❖ Cuando en el Ecuador se produzcan resinas plásticas (polipropilenos), proyecto adicional a la construcción de la refinería del Pacífico “Eloy Alfaro” Ecuador-Venezuela en el Pacífico ecuatoriano, que por el momento sólo está planeado refinar petróleo y transformarlo en gasolinas de diferente octanaje y diesel; el mismo que, servirá para recuperar o vender estos 52,800 kilos de consumo de petróleo en materia prima o petróleo refinado

⁷⁶Artículo “Démosle una mano al planeta”- Diario El universo suplemento “La Revista”- 14 Marzo 2010

captando divisas y adicionalmente exportando el superávit de polipropileno. También se podría incluir la fabricación de polietileno de baja y alta densidad lineal (material de nuestro estudio).

RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda un correcto control previo a la primera fase del peletizado del material, por medio de una adecuada limpieza del material y separación de etiquetas que representan aproximadamente el 1% del material recolectado por parte de los recicladores de desechos plásticos.
- ❖ Se recomienda que la PYME MODELO y empresas que adopten este proyecto, capaciten a los recicladores, generen programas de apoyo para que opten por la compra de vehículos adecuados para la recolección del material por medio de la otorgamiento de préstamos a bajas tasas, de esta manera los recicladores serán orientados a la formalización. El siguiente paso será la recomendación a los recicladores de la afiliación voluntaria al IESS o por medio de afiliación con relación de dependencia por parte de las empresas que captan el material.
- ❖ Se recomienda a la PYME MODELO y demás empresas que forman parte de la Industria acojan y pongan en práctica el presente proyecto para generar un impacto positivo de los productos plásticos, el mismo que beneficiará a la comunidad, recicladores y empresas con bienestar económico y social a las partes involucradas.
- ❖ Se recomienda que el reciclaje avance hacia las embotelladoras de agua ya que en la actualidad por ley en el Ecuador (a partir del 2012) se cobra un impuesto sobre material plástico PET de esta manera las empresas y tiendas devuelven 2 centavos de dólar por la parte soplada y transparente de la botella, sin adquirir las tapas fabricadas del material detallado en el presente proyecto de

investigación. De realizarse, se generaría otra fuente de reciclaje beneficiando a la población de emisiones y a la Municipalidad por la no recolección de estos materiales.

- ❖ Se recomienda mayor apoyo tanto por instituciones públicas y privadas para la concienciación y leyes que defiendan a este sector mal remunerado que tiene auestas la tarea de limpieza ecológica más trascendental pero menos reconocida y valorada.
- ❖ Se recomienda el uso de la materia prima reciclada para productos tales como: recipientes de limpieza, gavetas industriales, mesas, sillas, tuberías, maceteros, baldes, lavacaros, cajoneras, tachos para el hogar e industria, entre otros productos de inyección y extrusión.

BIBLIOGRAFÍA Y/O FUENTES DE INVESTIGACIÓN

- Alberto Bonilla, métodos prácticos de indiferencia estadística, Segunda edición D.R. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México, 2006
- Artículo “Démole una mano al planeta”- Diario El Universo suplemento “La Revista”– 14 Marzo 2010
- Artículo “Sectores con mayor peso en el PIB crecen a menor ritmo que el resto”- Diario EL Universo – ECONOMÍA Y NEGOCIOS
- Artículo “La tarea del reciclaje ya se realiza en la ciudad”- Diario El Universo– 17 Mayo 2010
- ASEPLAS - ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE PLÁSTICOS
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (BCE)
- Banco del Pichincha
- BBC MUNDO – América Latina artes, 7 de octubre de 2008
- Cámara de la Pequeña Industria CAPIG – DIRECCIÓN DE ESTUDIOS.
- CAPIG - CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA DEL GUAYAS
- Circulación de DIARIO EL COMERCIO – Responsable de Contenido: ASEPLAS
- Constitución del Ecuador
- Constitución Política de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 449 de Octubre 20 de 2008
- CONSORCIO PUERTO LIMPIO – Guayaquil
- Cumberland Engineering Corporation, Berlin con sucursal en Quito
- CUMBRE INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE – Guayaquil 14 al 17 de marzo 2011
- Dirección de Estudios Económicos Societarios- Superintendencia de Compañías

- División de Estadísticas de las Naciones Unidas del año 2002
- Documental “Una verdad Incómoda” (2006)
- DOW Quiminca
- Emilia Romaña, principales indicadores económicos de una región italiana”, Bologna, 1989.
- EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO – Quito
- Estudio de aproximación a la situación de los recicladores – Fundación AVINA , Advance Consultora Primera Edición Marzo 2010 Cuenca – Ecuador
- Fouhy, Ken and Kim, Irene. December 1993. "Plastics Recycling's Diminishing Returns." *Chemical Engineering*.
- Función estadística – complemento Administrador de escenarios
- Gran Guayaquil – El Universo – 16 Noviembre del 2009
- Hallberg, 2000
- Hart, Deanna J. *Chemical Engineering Department of Carnegie Mellon University*. October 6,1995.
- Información Legal – Ministerio del Ambiente
- Investigación Cartografía de la basura del Ecuador – Dra. María Fernanda Solís, Universidad Andina Simón Bolívar con el respaldo de Fundación Acción Ecológica.
- José Manuel Jiménez. Educador CAFTA, AMCHAM Costa Rica. Entrevista, mayo, 2006.
- Kastner, H. and Kaminsky, W. May 1995. "Recycle Plastics into Feedstocks." *Hydrocarbon Processing*.
- Layman, Patricia. October 4, 1993. "Advances in Feedstock Recycling Offer Help With Plastic Waste." *Chemical and Engineering News*
- Luis Vargas Fernández, Reciclado Químico de Plásticos – EFPIS/ OPS / ORTS (2002).

- MBA CONTABILIDAD FINANCIERA - Presentación de los números a inversores - Edición Peter Navarro Mc Graw-Hill Companies. Traducción Carlos Ganzinelli. Revisión y Adaptación: Susana Domingo (Universidad Pompeu Fabra)
- Miller, Andrew. January 3, 1994. "Back to Basics." *Chemistry and Industry*. 8-9
- Morrison , Breen y Ali; 2003
- Mónica Cerro López, Departamento de Química y Biología - Universidad de las Américas-Puebla, A.P. 100, Cholula, 72820, Puebla, México. (Junio – Julio de 1996).
- Protocolo de Kioto de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – 1998
- Reciclaje, una forma de vida – Diario Expreso – 23 febrero 2012
- Red Nacional de Recicladores del Ecuador, RENAREC
- Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production*. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance. – 137
- Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production*. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance. – 135
- Resolución de Adjudicación por parte de la Municipalidad de Guayaquil al Consorcio PUERTO LIMPIO, fruto de la licitación internacional No. MIMG-LIC-001-2009, de fecha 2 de diciembre de 2009.
- Resolución No. 08.G.DSC.010 del 20 de Noviembre de 2008, publicada en el Registro Oficial No. 498 de 31 de diciembre de 2008- Superintendencia de Compañías
- Revista “Hules y plásticos” – México 2010
- REVISTA INTEGRAL # 9 “Reciclaje de plásticos” marzo 2007 consultada febrero 2010

- Rodríguez V, J. (2002).Administración de la Pequeña y Mediana Empresa: Perspectiva de las pequeñas y medianas empresas. Quinta edición
- Sociedad de Industrias Plásticas de los Estados Unidos
- TEXTO “Cómo gestionar la empresa del siglo XXI” – Econ. Servio Correa – Imprenta Valgraf
- Trabajo “CONTAMINACIÓN AMBIENTAL ” - Universidad Estatal a Distancia (UNED), Institución Benemérita de la Educación y Cultura de Costa Rica
- VENPLAST S.A. documentos e información contable
- Warner, Arthur J. 1970. *Solid Waste Management of Plastics*. Washington, D.C.: Manufacturing Chemists Association.

- **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS**

- Asociación Nacional de la Industria Plástica –México. <http://www.aniq.org.mx/>
- ALIPLAST – Asociación de productores de plástico en Latinoamérica -<http://www.aliplast.org/>
- Asamblea Nacional República del Ecuador – Portal oficial <http://www.asambleanacional.gob.ec/>
- Fundación AVINA Liderazgo para el desarrollo sostenible en América - <http://www.avina.net>
- <http://www.ecofueguina.com.ar/contaminacion.htm>
- http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/13agua.html
- <http://contaminacion-desechossolidos.blogspot.com/>
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DEL ECUADOR <http://www.ambiente.gob.ec/>
- Laboratorio de Investigación de Sistemas Terrestres (Earth System Research Laboratory -SRL) – División de Monitoreo Global (Global

Monitoring Division -GMD) en el Observatorio de Mauna Loa -
<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>

- Quiminet – Portal Industrial www.quiminet.com
- YARI MACHINES –www.yarimachines.com
- WIKIPEDIA – www.wikipedia.com

- **PROGRAMAS INFORMÁTICAS**
- Complemento estadístico – Administrador de escenarios
- Google Earth

ANEXOS

ANEXO 1

PAISES MIEMBROS DE LA OCDE



América del Norte:

Canadá (1961)
Estados Unidos (1961)

México (1994)

Europa:

Alemania (1961)
Austria (1961)
Bélgica (1961)
Dinamarca (1961)
España (1961)
Finlandia (1969)
Francia (1961)
Grecia (1961)
 Hungría (1996)
Irlanda (1961)
Islandia (1961)
Italia (1961)

Luxemburgo (1961)
Noruega (1961)
Países Bajos (1961)
Polonia (1996)
Portugal (1961)
Reino Unido (1961)
República Checa (1995)
República Eslovaca (2000)
Suecia (1961)
Suiza (1961)
Turquía (1961)

Pacífico:

Australia (1971)
Japón (1964)

Nueva Zelandia (1973)
República de Corea (1996)

Compromisos de los 30 países miembros:

1. Promover la utilización eficiente de sus recursos económicos;
2. En el terreno científico y técnico, promover el desarrollo de sus recursos, fomentar la investigación y favorecer la formación profesional;
3. Perseguir políticas diseñadas para lograr el crecimiento económico y la estabilidad financiera interna y externa y para evitar que aparezcan situaciones que pudieran poner en peligro su economía o la de otros países;
4. Continuar los esfuerzos por reducir o suprimir los obstáculos a los intercambios de bienes y de servicios y a los pagos corrientes y mantener y extender la liberalización de los movimientos de capital.

ANEXO 2

LEY DE FOMENTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS INGRESOS DEL ESTADO

Publicado el 24 de Noviembre de 2011 REGISTRO OFICIAL N° 583 – Páginas 10 y 11

CAPÍTULO II

IMPUESTO REDIMIBLE A LAS BOTELLAS PLÁSTICAS NO RETORNABLES

Art. Xx.- Objeto del Impuesto.- Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje, se establece el Impuesto Ambiental a las Botellas Plásticas no Retornables.

Art.- xx.- Hecho generador.- El hecho generador de este impuesto será embotellar bebidas en botellas plásticas no retornables, utilizadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua. En el caso de bebidas importadas, el hecho generador será su desaduanización.

Art. Xx.- Tarifa.- Por cada botella plástica gravada con este impuesto, se aplicará la tarifa de hasta dos centavos de dólar de los Estados Unidos de América del Norte (0,02 USD), valor que se devolverá en su totalidad a quien recolecte, entregue y retorne las botellas, para lo cual se establecerán los respectivos mecanismos tanto para el sector privado como público para su recolección, conforme disponga el respectivo reglamento.

El SRI determinará el valor de la tarifa para cada caso concreto.

Art.- xx.- Sujeto Activo.- El sujeto activo de este impuesto es el Estado. Lo administrará a través del Servicio de Rentas Internas.

Art.-xx.- Sujetos pasivos.- Son sujetos pasivos de este impuesto:

- 1. Los embotelladores de bebidas contenidas en botellas plásticas gravadas con este impuesto; y,*
- 2. Quienes realicen importaciones de bebidas contenidas en botellas plásticas gravadas con este impuesto.*

Art. Xx.- Exoneraciones.- Se encuentra exento del pago de este impuesto el embotellamiento de productos lácteos y medicamentos en botellas de plástico no retornables.

Art.-xx.- Declaración y pago del impuesto.- Los sujetos pasivos de este impuesto, declararán las operaciones gravadas con el mismo, dentro del mes subsiguiente al que las efectuó, en la forma y fecha que se establezcan mediante reglamento.

Para la liquidación del impuesto a pagar, el contribuyente multiplicará el número de unidades embotelladas o importadas por la correspondiente tarifa, valor del cual descontará el número de botellas recuperadas, multiplicado por la respectiva tarifa impositiva.

El impuesto liquidado deberá ser pagado en los plazos previstos para la presentación de la declaración.

En el caso de importaciones, la liquidación de este Impuesto se efectuará en la declaración de importación y su pago se realizará previo al despacho de los bienes por parte de la oficina de aduanas correspondiente.

Art. Xc.- No deducibilidad.- Por la naturaleza de este impuesto, el mismo no será considerado como gasto deducible para la liquidación del impuesto a la renta.

Art. Xc.- Facultad determinadora.- La Administración Tributaria ejercerá su facultad determinadora sobre este impuesto cuando corresponda, de conformidad con el Código Tributario y demás normas pertinentes.

Art. Xc.- Glosario.- Para efectos de esta ley, se deberá tomar en cuenta los siguientes términos:

Botellas plásticas: Se entenderá por aquellas a los envases elaborados con polietileno tereftalato, que es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Químicamente el polietileno tereftalato es un polímero que se obtiene mediante una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol.

Botellas plásticas no retornables: Son aquellas que no pueden volver a ser utilizadas después de haber sido consumido su contenido."

ANEXO 3

TABLA DE REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS

Documento	Referencia
Constitución Política de la República del Ecuador	Suplemento R.O. No. 449 - Octubre 20, 2008
Ley Reformatoria al Código Penal	R.O. No. 2 - Enero 24, 2000
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	R. O. No. 97 - Mayo 31, 1976.
Ley de Gestión Ambiental	R. O. 245 - 30 Julio, 1999.
Legislación Ambiental Secundaria del MINISTERIO del Ambiente	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título I)
Sistema Único de Legislación Ambiental	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título IV)
Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: recurso agua	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI
Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI
Norma de Calidad Aire Ambiente;	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI
Límites Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y para Vibraciones	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI
Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No-peligrosos	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI
Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos	R.O. 725 - 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título V)
Ley de Aguas	R. O. No. 69, Mayo 30 de 1972
Reglamento de Aplicación de la Ley de Aguas	R. O. No. 233 de 26 de enero de 1973
Código de Salud	R. O. No. 158 - Febrero 8, 1971.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	R. O. No. 565 - Noviembre 17, 1986.

FUENTE: M. I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

ANEXO 4

PROPUESTA DE LEY – RENAREC

El 23 de enero del 2001 en la Asamblea Nacional, se desarrolló reunión por parte de los autores de este proyecto de ley, que ante la necesidad de defender el derecho al trabajo de las y los recicladores, a la seguridad social, así como impulsar la inclusión social y económica en la gestión de los residuos sólidos y también manejar integralmente una gestión coordinada del estado, instituciones públicas, privadas y ciudadanía en general para el proceso de reciclaje, es necesario tener una ley que garantice estos derechos.

La Red Nacional de Recicladores del Ecuador viene trabajando con el apoyo de la Red Latinoamericana, la Fundación AVINA, la Fundación Alianza en el Desarrollo y Ciudad Saludable.

Mencionaron que este movimiento ha venido cumpliendo algunas actividades tales como el Primer Encuentro Nacional de Recicladores/as en el mes de diciembre de 2008, realizado en la ciudad de Cuenca, con el propósito de fortalecer las organizaciones, difundir la actividad del reciclaje y hacer un llamado a las autoridades y ciudadanía para que apoyen y se sumen a esta actividad; Conformación de la Red Nacional de Recicladores del Ecuador el 12 de diciembre de 2009; Día Nacional del Reciclador el 1 de marzo de 2009, en la ciudad de Quito con una Marcha Nacional de Recicladores; Primer Congreso Nacional de Recicladores llevándose a cabo en abril de 2009, en Crucita, Manta – Ecuador, donde se analizó la situación de los recicladores en el país, la principal problemática y la necesidad de contar con una ley que regule esta actividad; Participación en Brasil del evento Expocatador 2009 en el mes de octubre donde compartieron experiencias con otras organizaciones a nivel de Latinoamérica; Análisis de la cadena del reciclaje en Cuenca el 5 y 6 de noviembre de 2009 para contar con las posibilidades de comercializar los materiales directamente con las fábricas en condiciones más favorables para los/as recicladores evitando la explotación por parte de los intermediarios que son quienes se llevan las mayores ganancias; Reuniones con alcaldes y organizaciones de diferentes ciudades del país que se han comprometido a firmar convenios de cooperación con la Red Nacional para dotar de equipos de protección, así como también emprender otras acciones en beneficio de los recicladores/as.

Calle Honorato Loyola 2-197
entre Remigio Romero y Dolores Veintimilla
Cuenca-Azuay-Ecuador
Telefax: +[593] (07) 409 1422 y 409 1418
info.ecuador@avina.net

Ecuador – María Eulalia Pozo
(eulalia.pozo@avina.net)

ANEXO 5

UBICACIÓN DE VENPLAST



Fuente: Google Earth

ANEXO 6

INFORMACION TÉCNICA DE MOLINO CUMBERLAND

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MOLINO GRANULADOR SERIE 2000

Internacional - 60 Hz					
DIAMETRO	RPM	VELOCIDAD PERIFÉRICA M/Seg.	HPKW	AREA DE CRIBA Cm. ²	
19" (483 mm)	3500	91	5-100 4-75	2019 - 7432	
22" (559 mm)	3500	106	15-150 11-112	3310 - 10452	
26" (660 mm)	1800	62	15-150 11-112	3577 - 11613	
38" (965 mm)	1800	94	25-300 20-375	6129 - 38710	
44" (1118 mm)	1800	106	40-600 30-447	7355 - 46452	
52" (1321 mm)	1800	83	60-900 45-375	10684 - 44594	

Molinos Industriales para servicio 24 horas/día					Internacional - 60 Hz				
DIAMETRO	RPM	VELOCIDAD PERIFÉRICA M/Seg.	HPKW	AREA DE CRIBA Cm. ²	DIAMETRO	RPM	VELOCIDAD PERIFÉRICA M/Seg.	HPKW	AREA DE CRIBA Cm. ²
19" (483 mm)	3500	91	10-50 7.5-37	3716	22" (559 mm)	3000	88	15-150 11-112	3310 - 10452
22" (559 mm)	3000/2600	85	15-150 11-112	3910 - 10452	26" (660 mm)	3000	104	15-150 11-112	3577 - 11613
38" (965 mm)	1800	91	25-300 20-375	6129 - 38710	38" (965 mm)	1500	76	25-300 20-375	6129 - 38710
44" (1118 mm)	1500/1800	85	40-600 30-447	7355 - 46452	44" (1118 mm)	1500	88	40-600 30-447	7355 - 46452
52" (1321 mm)	1500	104	60-900 45-447	10684 - 44594	52" (1321 mm)	1500	104	60-900 45-447	10684 - 44594

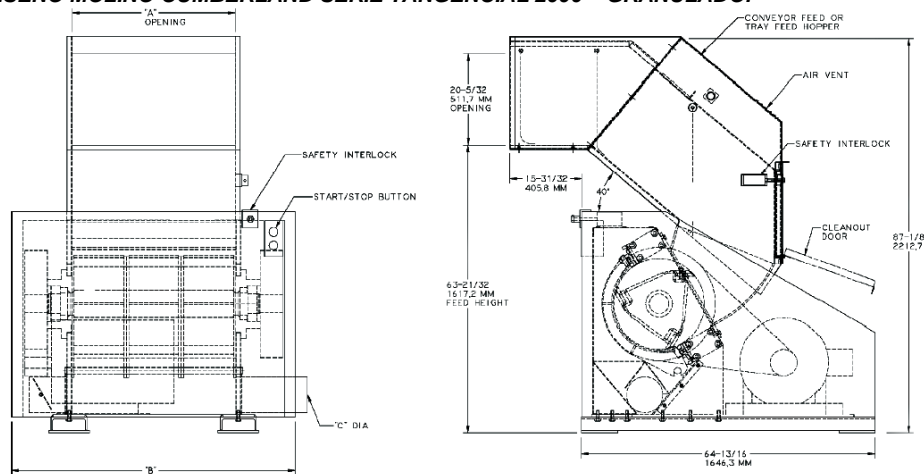
CARACTERÍSTICAS

MODELO	DIAMETRO DE CÍRCULO DE CORTE	VOLUMEN DE TRABAJO	PESO APROXIMADO
2024	508 mm	50 Lbs./hr	1400 Lbs.
2036	508 mm	80 Lbs./hr	2000 Lbs.

ESPECIFICACIONES:

PARTES	MODELOS	
	2024TF	2036TF
Cámara de corte	corte con 2 cuchillos	corte con 2 cuchillos
Rotor	apertura de 3 cuchillos con	apertura de 3 cuchillos con
Cama de cuchillos	2HCHC 2 bordes reversibles (2piezas)	2HCHC 2 bordes reversibles (3piezas)
Pantalla	5/16" ,caida hacia abajo	5/16" ,caida hacia abajo
Base	sonido encerrado	sonido encerrado
Motor	30HP, TEFC, 1800 rpm	40HP, TEFC, 1800 rpm
Controles	230 o 450 voltios	230 o 450 voltios
Etiquetas	Seguridad/Precaución/Operación	Seguridad/Precaución/Operación
Lenguaje	Ingles/Espanol/Francés	Ingles/Espanol/Francés
Accesorios	Soplador/Separador/Detener	Soplador/Separador/Detener

DISEÑO MOLINO CUMBERLAND SERIE TANGENCIAL 2000 – GRANULADO:



Model	A	B	C
5060TF	610	1336	150
5090TF	915	1590	150

DIMENSIONES:

Model	A	B	C
2024TF	24" (609.6 mm)	52 5/8" (1336.7 mm)	6" (152.4 mm)
2036TF	36" (914.4 mm)	62 5/8" (1590.7 mm)	8" (203.2 mm)

REPRESENTACIÓN MOLINO CUMBERLAND SERIE TANGENCIAL 2000 – GRANULADO:



ELIMINATOR SISTEMAS DE ASISTENCIA DE AIRE ELIMINATOR



CUMBERLAND CORPORATE HEADQUARTERS

CHINA
 109 Xindu Road SIP
 Suzhou, China 215126
 TEL: +(86) 512 8717 1919
 FAX: +(86) 512 8717 1916

UNITED STATES
 2900 S. 160th Street
 New Berlin, WI 53151
 TEL: +1(262) 641-8600
 FAX: +1(262) 641-8653

www.cumberlandeurope.com
 Email: cumberlandeurope@corpemail.com



ANEXO 7

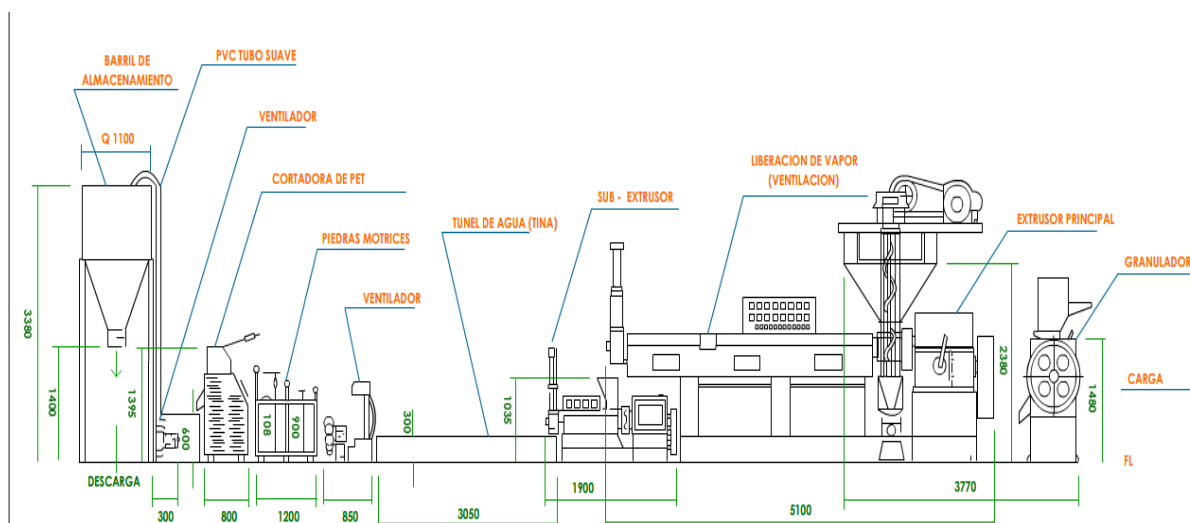
INFORMACION TÉCNICA DE PELETIZADORA DE CASCADA MODELO YARI 130

- Extruder principal con usillo de 130 mm. De diámetro, y con un L/D de 33 a 1, de dos secciones y con desgasificador.
- Con motor principal de 55 Kw(75HP). A 440 volts.
- Inversor de frecuencias de 55KW(75HP)
- Con cambiador de mallas hidráulico, de dos secciones, con unidad de potencia de 3 HP.
- Caja de transmisión con sistema centralizado de lubricación, y con pos enfriador de aceite.
- Tablero de control de 8 zonas de calentamiento, con todo su instrumental de control, arrancador principal y sistema electrónico.
- Tolva con sistema de alimentación forzada de 5 HP. Con inversor de frecuencia para el control de velocidad.
- Calefactores eléctricos, total 47 KW.
- Sub-extruder de 130 mm. Con L/D de 8 a 1.
- Con motor de 30 caballos con inversor electrónico de frecuencia para cambio de velocidad.
- Tablero de control con 4 zonas de calentamiento.
- Calefactores eléctricos por 17 KW.
- Cambia mallas hidráulico.
- Tina de acero inoxidable, con escurridor y sistema de secado por presión y vacío, con su turboventilador.
- Torre de enfriamiento.
- Molino peletizador de 7.5 HP
- Molino con capacidad de 300KG por hora , 40 HP. (Todo el equipo viene con alimentación a 440 Volts y 60 Hz.).





MODELO YARI - PELETIZADORA LINEA COMPLETA (NUEVA)			
MATERIAL DEL HUSILLO Y CAÑON			
<p>HUSILLO Utilizando materiales de nitruro de acero 38CrMoALA calidad, el proceso de nitruración, aleaciones de superficie de pulverización.</p> <p>CAÑON Utilizando materiales de nitruro de acero 38CrMoALA calidad, el proceso de nitruración, aleaciones de superficie de pulverización.</p>			
Extruder Principal	HT-100	HT-130	HT-150
Diametro Husillo	Φ 100MM	Φ 130MM	Φ 150MM
Husillo LD	(L/D 30/1)	(L/D 32/1)	(L/D 33/1)
Potencia del Motor con Inversor de Frecuencia	50 HP	75 HP	100 HP
Tablero de Control	7 Zonas	8 Zonas	9 Zonas
Calentador	37 KW	47 KW	55 KW
Alimentacion Frozada	5HP	5HP	5HP
Motor Hidraulico	5HP	5HP	5HP
Sub Extruder			
Diametro Husillo	Φ 100MM	Φ 130MM	Φ 150MM
Husillo LD	(L/D 8/1)	(L/D 8/1)	(L/D 8/1)
Potencia del Motor con Inversor de Frecuencia	25 HP	30 HP	40 HP
Torre de Enfriamiento	1-1/4HP	1-1/4HP	1-1/4HP
Tablero de Control	4 Zonas	4 Zonas	4 Zonas
Calentador	8KW	10KW	10KW
Tina de Acero	3.2 M	3.2 M	3.2 M
Escurreadora (Secador)	2 HP	2 HP	2 HP
Molino Peletizador	5HP	7.5HP	7.5HP
Peso de la Maquina	3200KG	4600KG	5600KG
Medida del Embalaje (LxWxH)	15000MMx2100Mx2600M	15000MMx2100Mx2600M	15000MMx2100Mx2600M



ANEXO 8

ANÁLISIS DE RATIOS FINANCIEROS PYME ACTUAL Y PYME CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE

Clasificación	No de indicador	Nombre del índice	Fórmula del índice	DESARROLLO DEL INDICADOR		RESULTADO DE INDICADOR			Industria plástica
				PYME MODELO ACTUAL 2010	PYME MODELO CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE 2010	PYME MODELO ACTUAL 2010	PYME MODELO CON PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA OBTENIDA POR MEDIO DE RECICLAJE 2010		
RAZONES DE RENTABILIDAD	1	Margen de utilidad	Utilidad Neta	\$ 35,321.83	\$ 117,012.95	6.66%	17.18%		5.0%
			Ventas	\$ 530,034.35	\$ 681,006.20				
	2	Rendimiento sobre los activos (ROA)	Utilidad Neta	\$ 35,321.83	\$ 117,012.95	16.16%	32.68%		11.0%
			Total de activos	\$ 218,572.57	\$ 358,064.51				
	3	Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)	Utilidad Neta	\$ 35,321.83	\$ 117,012.95	24.49%	51.80%		14%
			Patrimonio	\$ 144,220.07	\$ 225,911.19				
RAZONES DE UTILIZACIÓN DE ACTIVOS (EFICIENCIA)	4	Rotación de cuentas por cobrar	Ventas (crédito)	\$ 530,034.35	\$ 548,286.20	4.85	4.30	veces	3.00
			Ctas por cobrar	\$ 109,375.00	\$ 127,626.85				
	5	Periodo promedio de cobros	Ctas por cobrar	\$ 109,375.00	\$ 127,626.85	74.29	67.47	días	50.00
			Promedio diario de vtas	\$ 1,472.32	\$ 1,891.68				
	6	Rotación de inventarios	Costo de Ventas	\$ 441,684.56	\$ 443,668.71	10.12	10.16	veces	8.00
			Inventarios	\$ 43,657.17	\$ 43,657.17				
	7	Rotación de activos fijos	Ventas	\$ 530,034.35	\$ 681,006.20	4.15	4.16	\$	3.00
Activos Fijos			\$ 127,743.12	\$ 163,743.12					
RAZONES DE LIQUIDEZ	8	Razón corriente	Activos corrientes	\$ 193,631.49	\$ 295,736.60	2.60	3.38	veces	2.50
			Pasivos corrientes	\$ 74,352.50	\$ 87,605.34				
	9	Razón rápida	Activos corrientes - inventarios	\$ 149,974.32	\$ 252,079.43	2.02	2.88	veces	1.00
			Pasivos corrientes	\$ 74,352.50	\$ 87,605.34				
	10	Razón coeficiente de tesorería	Efectivo + Cuentas por cobrar	\$ 144,272.58	\$ 246,377.69	1.94	2.81	veces	1.00
			Pasivos corrientes	\$ 74,352.50	\$ 87,605.34				
RAZONES DE ENDEUDAMIENTO	11	Deuda / Activos	Total deuda	\$ 74,352.50	\$ 132,192.17	34%	37%		55%
			Total activos	\$ 218,572.57	\$ 358,064.51				
	12	Cobertura de gastos financieros	Utilidad antes de cargos fijos e impuestos	\$ 58,869.72	\$ 195,021.58	45.49	36.27	veces	36.00
			Gasto de intereses	\$ 1,294.10	\$ 5,376.70				

Fuente: VENPLAST

Cámara de la Pequeña Industria del Guayas - CAPIG

Elaboración: La autora de la tesis

ANEXO 9

SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA EN GUAYAQUIL

Servicio de recolección de basura EN GUAYAQUIL			
LICITACIÓN 1994			
Monto del contrato: 81.328'987.680 sucres por año.			
Consortio adjudicado:			
1	Vachagnon	<ul style="list-style-type: none"> a. Industrial Valango S.A (Empresa ecuatoriana) b. Grupo Chagnon (consorcio canadiense) 	Propuesta \$ 12,10 la recolección
			Costo final del contrato \$ 17,59 la recolección
LICITACIÓN 2002			
Monto del contrato: \$ 70'074.784		Costo referencial de la tonelada métrica: \$ 16,79	
Oferentes:	1	Vachagnon	<ul style="list-style-type: none"> a. Industrial Valango S.A (Empresa ecuatoriana)** b. Grupo Chagnon (consorcio canadiense)
			Propuesta \$ 14,10 la recolección
	2	Aseo Capital	<ul style="list-style-type: none"> a. Aseo Capital (empresa colombiana) b. Hidalgo e Hidalgo (constructora ecuatoriana)**
			Propuesta \$ 14,74 la recolección
Ganador: Vachagnon		Costo actual: \$ 24,70	
LICITACIÓN 2009			
Monto del contrato: \$ 174'729.003		Costo referencial de la tonelada métrica: \$ 24,59	
Oferentes:	1	Proambiente Septiembre*	<ul style="list-style-type: none"> a. Industrial Valango S.A (Empresa ecuatoriana) b. Hidalgo e Hidalgo (constructora ecuatoriana)
			Propuesta \$ 22,14 la recolección
	2	Puerto Limpio Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> a. Industrial Valango S.A (Empresa ecuatoriana) b. Hidalgo e Hidalgo (constructora ecuatoriana)
			Propuesta \$ 23,52 la recolección
Ganador: Puerto limpio		Costo actual: \$ 23,51	
* El 17 de septiembre se declaró desierto el concurso y se reanudó en octubre.			
** Ambas empresas se fusionaron en la actual licitación.			
Fuente: Municipio de Guayaquil			EL UNIVERSO

Fuente: EL UNIVERSO – Diario nacional
Municipio de Guayaquil

ANEXO 10

RATIFICACIÓN DE PAÍSES – PROTOCOLO DE KIOTO (página 2)

Última modificación: 10 de Julio del 2006

PROTOCOLO DE KIOTO ESTADO DE RATIFICACIÓN

NOTAS:

R = Ratificación

At = Aceptación

Ap = Aprobación

Ac = Acceso

PAÍS	FIRMA	RATIFICACIÓN, ACEPTACIÓN, ACCESO, APROBACIÓN	INGRESO A LA FUERZA	NOTAS	% DE EMISION
22. BURKINA FASO	---	31/03/05 (Ac)	29/06/05		
23. BURUNDI	----	18/10/01 (Ac)	16/02/05		
24. CAMBODIA	----	22/08/02 (Ac)	16/02/05		
25. CAMEROON	----	28/08/02 (Ac)	16/02/05		
26. CANADA*	29/04/98	17/12/02 (R)	16/02/05		3.3%
27. CAPE VERDE	----	10/02/06 (Ac)	11/05/06		
28. CHILE	17/06/98	26/08/02 (R)	16/02/05		
29. CHINA	29/05/98	30/08/02 (Ap)	16/02/05	(10)	
30. COLOMBIA	----	30/11/01 (Ac)	16/02/05		
31. COOK ISLANDS	16/09/98	27/08/01 (R)	16/02/05	(4)	
32. COSTA RICA	27/04/98	09/08/02 (R)	16/02/05		
33. CROATIA*	11/03/99				
34. CUBA	15/03/99	30/04/02 (R)	16/02/05		
35. CYPRUS	----	16/07/99 (Ac)	16/02/05		
36. CZECH REPUBLIC*	23/11/98	15/11/01 (Ap)	16/02/05		1.2%
37. DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA	----	27/04/05 (Ac)	26/07/05		
38. DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO	----	23/03/05 (Ac)	21/06/05		
39. DENMARK*	29/04/98	31/05/02 (R) ¹	16/02/05		0.4%
40. DJIBOUTI	----	12/03/02 (Ac)	16/02/05		
41. DOMINICA	----	25/01/05 (Ac)	25/04/05		
42. DOMINICAN REPUBLIC	----	12/02/02 (Ac)	16/02/05		
43. ECUADOR	15/01/99	13/01/00 (R)	16/02/05		
44. EGYPT	15/03/99	12/01/05 (R)	12/04/05		
45. EL SALVADOR	08/06/98	30/11/98 (R)	16/02/05		
46. EQUATORIAL GUINEA	----	16/08/00 (Ac)	16/02/05		
47. ERITREA	----	28/07/05 (Ac)	26/10/05		

¹ Con exclusión de territorio de las islas Faroe

* Indica en Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Fuente: Archivos de Tratados de la Organización de las Naciones Unidas