



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

TEMA:

**ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS MEDIANTE EL
PROCESO DE TERMO FORMADO DEL PLÁSTICO RECICLADO (PET)
EN EL BARRIO SANTAN CANTÓN LATACUNGA**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

POSTULANTES:

Willian Tarco

Miguel Toalombo

Director:

Ing. Gustavo Plaza

**JULIO 2011
LATACUNGA – ECUADOR**

AUTORÍA

Yo, **Tarco Sánchez Willian Patricio** con CI. 050291847-7, y **Toalombo Sisa Miguel Ángel** con CI. 0201847167, estudiantes de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** declaramos expresamente que somos los autores y como tal responsables de todas las ideas, y resultados presentados en esta investigación y el patrimonio intelectual del tema **“ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS MEDIANTE EL PROCESO DE TERMOFORMADO DEL PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN EL BARRIO SANTÁN CANTÓN LATACUNGA”**

Tarco Sánchez Willian Patricio
CI.: 050291847-7

Toalombo Sisa Miguel Ángel
CI.:020184716-7



AVAL DE TESIS

En mi calidad de Director de tesis de pregrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi

CERTIFICO:

Que analizado el Informe Investigativo de Tesis presentado como requisito previo a optar por el grado de Ingeniero Industrial, considero que dicho informe investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científico-técnico suficiente para ser sometidos al tribunal de validación de tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y evaluación.

El problema de investigación se refiere a: **“ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS MEDIANTE EL PROCESO DE TERMO FORMADO DEL PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN EL BARRIO SANTÁN CANTÓN LATACUNGA”**

Tutor: Ing. Gustavo Plaza
CI.:050176160-5

Latacunga, 16 de Octubre del 2012

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación fue factible realizarlo gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas y la carrera de Ingeniería Industrial, por la oportunidad que brinda a todas las personas que buscan su superación personal.

A la acertada dirección del ing. Gustavo Plaza, y la eficaz guía metodológica del Lic. Nelson Otáñez, expresamos nuestros sinceros agradecimientos y la eterna gratitud por sus especiales deferencias.

En especial a la fábrica “la casa de la máscara” por darnos la apertura para el desarrollo de nuestro trabajo, y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron involucrados para que el tratamiento de este documento culmine con éxito.

Willian

Miguel

DEDICATORIA

El presente trabajo anhelado para cumplir uno de mis objetivos planteados lo dedico a mis padres Cesar Augusto Tarco y María Rosa Sánchez por darme su apoyo incondicional en todo momento, a mis hermanos por brindarme su amor, comprensión y ser mi fortaleza de lucha para seguir adelante, en especial a Dios por darme la suerte de ponerlos en mi camino porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible. Para ellos, que Dios los bendiga.

Willian Tarco

DEDICATORIA

A toda mi familia, en especial a mi madre, que me dio la vida, y guió mis primeros pasos, inculcando valores y virtudes, siempre orientados por el camino del bien, a mi padre por su apoyo incondicional, siendo un ejemplo a seguir y sus consejos, ejemplos de vida que han sido la mayor riqueza que me pudieran dar . A mi esposa e hijo, por la comprensión para apoyarme moralmente y con el tiempo necesario, e impulsarme para alcanzar uno de los objetivos personales que contribuyen sin lugar a duda con el proceso de desarrollo individual y profesional.

Miguel Toalombo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Autoría.....	ii
Aval del director de tesis.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria.....	v
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras, gráficos y tablas.....	xiii
Resumen ejecutivo.....	xviii
Abstract.....	xx
Introducción	

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS A PARTIR DEL RECICLADO (PET).

1.1.Antecedentes	4
1.2.Medio ambiente	6
1.3.Ecosistema	6
1.4.Contaminación ambiental	7
1.4.1. Tipos de contaminación.....	7
1.4.2. Contaminación del agua.....	7
1.4.3. Contaminación del suelo.....	7
1.4.4. Contaminación del aire.....	8
1.4.5. Desechos sólidos.....	8
1.4.6. Contaminación por medio del (PET)	8
1.4.7. Causas de la contaminación.....	9
1.4.7.1.Causa de contaminación por el (PET)	10
1.4.7.2.Efectos o consecuencias de la contaminación del (PET)	10

1.5.Marco legal	11
1.5.1. Normativas.....	11
1.5.2. Texto unificado de legislación ambiental (Tulas).....	13
1.5.2.1.Artículos citados.....	14
1.5.3. Normativas de ley de gestión ambiental.....	16
1.5.4. Normativas ley de prevención y control de la contaminación.....	16
1.6.Reciclaje del (PET)	17
1.6.1. Tipos de reciclaje.....	18
1.6.1.1.Reciclado mecánico.....	18
1.6.1.2.Reciclado químico.....	18
1.6.1.3.Reciclado por degradación térmica.....	19
1.7.Clasificación	19
1.7.1. Envases plásticos.....	19
1.7.2. Densidad.....	20
1.7.2.1.Densidad del plástico.....	20
1.7.3. Propiedades del (PET).....	21
1.8.Productos alternativos	22
1.8.1. Materia prima industrializada.....	22
1.8.1.1.(PET).....	23
1.8.2. Manualidades plásticas.....	23
1.8.2.1.Artes plásticas.....	23
1.8.3. Arte.....	24
1.8.3.1.Artes visuales.....	24
1.8.3.2.Moldeado.....	25
1.8.3.3.Molde.....	25
1.8.3.4.Diseño.....	26
1.8.3.5.Careta.....	26
1.9.Termo formado	27
1.9.1. Tipos de termo formado.....	27
1.9.1.1.Termo formado al vacío.....	28

CAPÍTULO II

2) REPRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

2.1. Reseña histórica de la empresa “la casa de la máscara”	29
2.2.Misión de la empresa	30
2.3.Visión de la empresa	30
2.4.Políticas de calidad	30
2.5.Objetivos dela empresa	30
2.6.Tipos de investigación	31
2.6.1. Investigación bibliográfica.....	31
2.6.2. Investigación descriptiva.....	31
2.6.3. Investigación de campo.....	32
2.7.Metodología utilizadas	32
2.7.1. Método inductivo.....	32
2.7.2. Método c uantitativo.....	32
2.8.Técnicas utilizadas	33
2.8.1. Investigación de campo.....	33
2.8.2. Encuesta.....	33
2.8.3. Entrevista.....	34
2.8.4. Tratamiento de la información obtenida.....	34
2.8.5. Segmentación Poblacional.....	34
2.9.Tamaño del universo	34
2.10. Tamaño de muestra	35
2.11. Presentación y Análisis de los datos obtenidos	37
2.11.1. Entrevista aplicada a los señores propietarios de los locales que comercializan producto derivados de plástico (PET).....	37
2.12. Análisis de la encuesta aplicada a los habitantes de la ciudad de Latacunga, respecto a la producción y consumo de productos (PET)	39
2.13. Demanda	47
2.13.1. Investigación de la demanda.....	47
2.14. Verificación de hipótesis	47

2.15. Decisión.....	48
----------------------------	-----------

CAPÍTULO III

3) TEMA

3.1. Presentación de la propuesta.....	49
3.2. Justificación.....	50
3.3. Objetivos.....	51
3.3.1. Objetivo general.....	51
3.3.2. Objetivo específicos.....	51
3.4. Impacto social.....	51
3.5. Impacto técnico.....	51
3.6. Impacto económico.....	52
3.7. Factibilidad.....	52
3.8. Localización óptima del proyecto.....	52
3.9. Localización de la planta.....	54
3.10. Ingeniería de proyecto.....	56
3.11. Organigrama estructural.....	56
3.12. Marco legal.....	57
3.13. Diagrama de proceso a emplearse.....	58
3.13.1. Diagrama de flujo.....	58
3.13.2. Flujo grama de proceso de elaboración de productos alternativos mediante el reciclado (PET).....	58
3.13.3. Diagrama de flujo de proceso de prototipo.....	59
3.14. Distribución de planta.....	60
3.14.1. Distribución óptima de la planta.....	60
3.14.2. Zonas.....	61
3.14.2.1. Zona de recepción de plástico.....	61
3.14.2.2. Zona de bodega (plástico, herramientas y moldes).....	61
3.14.2.3. Zona de lavado de plástico.....	62
3.14.2.4. Zona de secado del plástico.....	62

3.14.2.5. Zona de cortado del plástico I y II.....	62
3.14.2.6. Zona de proceso.....	62
3.14.2.7. Zona de pintado del plástico.....	62
3.15. Diagrama de recorrido.....	63
3.16. Maquinaria.....	63
3.17. Componentes de la máquina.....	64
3.17.1. Sistema funcionamiento.....	64
3.17. 2. Sistema de succión y enfriamiento.....	66
3.17. 3. Estructura de la maquina.....	68
3.17.4. Sistema de calentamiento.....	68
3.17.5. Tipos de moldes.....	69
3.18. Equipo de seguridad industrial.....	70
3.19. Estudio financiero.....	70
3.19.1. Determinación de los costos de producción.....	71
3.19.1.1. Costo de la materia prima.....	71
3.19.1.2. Costo de la mano de obra.....	72
3.19.1.3. Costo de mantenimiento y reparación.....	73
3.19.1.4. Costo de energía eléctrica.....	74
3.19.1.5. Costo de producción área de máquina.....	75
3.20. Capacidad óptima de producción en el área de termo formado.....	76
3.21. Material para el proceso de elaboración.....	76
3.21.1. Materia prima para el proceso de pintura.....	76
3.21.2. Herramientas.....	77
3.21.3. Gastos de administración.....	77
3.21.4. Costo total de producción.....	78
3.22. Producto a elaborar.....	78
3.23. Pasos de termo formado al vacío.....	79
3.23.1. El calentamiento de la lámina puede ser por.....	80
3.23.1.1. Radiación.....	80
3.23.2. Enfriamiento de la lámina.....	80
3.24. Parámetros en el termo conformado.....	80
3.24.1. Tiempo de carga.....	81

3.24.2. Tiempo de calentamiento.....	81
3.24.3. Estiramiento de la lámina.....	81
3.24.4. Presión o vacío.....	81
3.24.5. Tiempo de enfriamiento.....	81
3.25. Prueba de Ensayo.....	82
3.26. Molde.....	85
3.26.1. Molde tamaños.....	86
3.26.2. Partes del molde.....	86
3.26.2.1. Cavidad.....	86
3.26.2.2. Orificios de succión.....	86
3.26.2.3. Orificios de expulsión.....	87
3.27. Ventajas de elaboración.....	87
3.28. Factibilidad ambiental.....	87
3.28.1. Procedimiento para la emisión de licencias ambientales licencia ambiental.....	90
3.28.2. Medidas de prevención y mitigación.....	91
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	97

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Tabla nº 1	
Tipos de plásticos su densidad y usos.....	20
Tabla nº 2	
Propiedades del (PET).....	21
Tabla nº 3	
(PEA) del área de estudio al 2010.....	36
Tabla nº 4	
Cuadro de interpretación.....	37
Tabla nº 5	
Envases plásticos contaminan el ambiente.....	39
Tabla nº 6	
Tiempo en descomponerse los envases plásticos.....	40
Tabla nº 7	
Los envases (PET) son reciclables.....	41
Tabla nº 8	
Proyectos ayudaran a la descontaminación del ambiente.....	42
Tabla nº 9	
Productos elaborados con el (PET).....	43
Tabla nº 10	
Mediante la reutilización del (PET) se elaboran.....	44
Tabla nº 11	
Productos fabricados.....	45
Tabla nº 12	
Productos elaborados con el (PET).....	46
Tabla nº 13	
Tabla de criterios.....	54
Tabla nº 14	
Proceso de elaboración de máscara de plástico.....	59
Tabla nº 15	
Características del motor.....	64

Tabla n° 16	
Características de la bomba de succión.....	65
Tabla n° 17	
Característica de la banda de movimiento.....	65
Tabla n° 18	
Características de compresor de aire.....	66
Tabla n° 19	
Características del ventilador.....	67
Tabla n° 20	
Características de tanques de vaciado.....	67
Tabla n° 21	
Características manguera de succión.....	68
Tabla n° 22	
Características de niquelinas eléctricas.....	69
Tabla n° 23	
Material de los moldes.....	69
Tabla n° 24	
Materia prima.....	72
Tabla n° 25	
Costo de mano de obra.....	73
Tabla n° 26	
Mantenimiento y reparación.....	74
Tabla n° 27	
Consumo de Hp por máquina.....	74
Tabla n° 28	
Costo de producción mensual del área de termo formado.....	75
Tabla n° 29	
Materia prima para el proceso de pintura.....	76
Tabla n° 30	
Herramientas.....	77
Tabla n° 31	
Gastos de administración.....	77

Tabla n° 32	
Costo total de producción.....	78
Tabla n° 33	
Propiedades y datos del PET necesarios.....	83
Tabla n° 34	
Protocolo de pruebas.....	83

GRÁFICOS

Gráfico n° 1.	
Envases plásticos contaminan el ambiente.....	39
Gráfico n° 2.	
Tiempo en descomponerse los envases plásticos.....	40
Gráfico n° 3.	
Los envases (PET) son reciclables.....	41
Gráfico n° 4.	
Proyectos ayudara a la descontaminación del ambiente.....	42
Gráfico n° 5.	
Productos elaborados con el (PET).....	43
Gráfico n° 6.	
Mediante la reutilización del (PET) se elaboran.....	44
Gráfico n° 7.	
Productos fabricados.....	45
Gráfico n° 8.	
Productos elaborados con el (PET).....	46
Gráfico n° 9.	
Organigrama estructural.....	57
Gráfico n° 10.	
Diagrama de flujo.....	58
Gráfico n° 11.	
Máquina de termo conformado al vacío.....	63

Gráfico n° 12.	
Motor.....	64
Gráfico n° 13.	
Bomba de succión.....	64
Gráfico n° 14.	
Banda de movimiento.....	65
Gráfico n° 15.	
Compresor de aire.....	66
Gráfico n° 16.	
Ventilador.....	66
Gráfico n° 17.	
Tanques de vaciado.....	67
Gráfico n° 18.	
Manguera de succión.....	68
Gráfico n° 19.	
Niquelinas eléctricas.....	68
Gráfico n° 20.	
Moldes.....	69
Gráfico n° 21.	
Pasos de Termo formado.....	85
Gráfico n° 22.	
Geometria de los moldes.....	86

FIGURAS

Figura: 1.	
Reciclando el ambiente.....	9
Figura: 2.	
Contaminación.....	10
Figura: 3.	
Reciclado mecánico.....	18

Figura: 4.	
Reciclado químico.....	19
Figura: 5.	
Reciclado por degradación térmica.....	19
Figura: 6.	
Molde	26
Figura: 7.	
Caretas plásticas.....	27
Figura: 8.	
Termo formado al vacío.....	28
Figura: 9.	
Mapa de localización.....	53
Figura: 10.	
Equipos de seguridad industrial.....	70
Figura: 11.	
Calentamiento de lámina plástica.....	79

RESUMEN

El objetivo del proyecto es estructurar un plan operativo para la elaboración y comercialización de productos alternativos realizados a base del reciclaje de botellas plásticas. Además crear conciencia en los seres humanos de la importancia de emprender acciones que ayuden a cuidar nuestro medio ambiente.

El termo formado es un proceso que consiste en ablandar una lámina por medio del calor, para adaptarse a la forma de un molde por acción de succión o vaciado, permitiendo la transformación de botellas plásticas (PET) en productos alternativos como (máscaras, juguetes, etc.), en un análisis cuidadoso que debe someterse el material en una determinada actividad, esta técnica ayuda a controlar los movimientos que serán establecidos como necesarios para un producto terminado, limpio y de calidad.

El presente estudio de investigación se realizó en la fábrica de Máscaras “la Casa de la Máscara” ubicada en la parroquia Ignacio Flores, barrio Santán, Provincia de Cotopaxi, en el cual se realizó la investigación y el estudio del termo formado, obteniendo datos necesarios para la realización de las actividades del proceso en dicha fábrica.

La investigación se realizó con carácter descriptivo, cuyas técnicas utilizadas fueron la entrevista, la encuesta, observación de campo, y fueron de importancia ya que arrojaron datos necesarios para realizar el análisis del problema.

Mediante la propuesta se logró elaborar productos alternativos plásticos reciclados ayudando en si a minimizar en algo el Impacto Ambiental, con la adquisición de la materia prima que consta de todo tipo de densidad para el proceso de producción.

SUMMARY

The objective of the project is structured of an operative plan for the elaboration and commercialization of alternative products carry with the help of the recycling of plastic bottles .besides to create conscience in the human beings of the importance of undertaking actions that help take care our environment.

Thermoform is a process that consists in soften a sheet by means of the heat, to adapt the shape of a mold by action of suction or empty, allowing the transformation of plastic bottles (PET) in alternative products as (masks, toys, etc.), in a careful analysis that should undergo the material in a certain activity, this technique helps to control the movements that will be establish as necessary for an product finish, clean and of quality.

The present investigation study was carried out in the factory of Masks "the House of the Mask" located in the parish Ignacio Flores, neighborhood Santán, , Province of Cotopaxi, in which was carried out the investigation and the study of the thermoforming, obtaining necessary data for the realization of the activities of the process in this factory.

The investigation carries out descriptive character whose techniques used are the interview, the survey, field observation, and out they of importance yet to hurl data necessary for realize the analysis of the problem.

By means of the proposal it is possible to elaborate products alternative of plastics recycled helping in if to minimize the Impact Environmental, with the acquisition of the raw material that consists of all type of plastic for the production process.

AVAL DE ABSTRACT

Yo, Amparo Romero con C.I. 000000000, en calidad de Docente de lengua extranjera, especialidad Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi” de la ciudad de Latacunga.

CERTIFICO:

Que la traducción al inglés del resumen de trabajo presentado por Toalombo Sisa Miguel Ángel con CI. 020184716-7 y Tarco Sánchez Willian Patricio con CI. 050291847-7 del tema de tesis titulado: “ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS MEDIANTE EL PROCESO DE TERMO FORMADO DEL PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN EL BARRIO SANTAN CANTÓN LATACUNGA”, cumple con todas las normas gramaticales que hacen a dicho documento comprensible y acorde con el mensaje que se transmite desde su texto original en español.

Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad, los interesados pueden hacer uso del presente certificado como mejor convenga dentro de los parámetros legales.

Atentamente:

Lic. Amparo Romero

CI.: 000000000

INTRODUCCIÓN

La palabra plástico se usó originalmente como adjetivo para denotar un cierto grado de movilidad y facilidad para adquirir cierta forma, sentido que se conserva en el término plasticidad.

El plástico en su significación más general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones, por estas características los plásticos generan problemas en la recolección traslado y disposición final.

Problema.

Si bien es cierto los plásticos podrían ser reutilizados en su gran mayoría, lo cierto es que en la actualidad estos desechos son de difícil solución, fundamentalmente en las grandes ciudades de todo el mundo ya que muchas de las ventajas de los productos plásticos se convierten en una desventaja al momento de desecharlos. Tal es el caso de una simple funda de plástico, tarda 150 años para su biodegradación.

Al ver que nuestro ambiente está siendo duramente afectado, debemos buscar alternativas que nos ayude a proteger de alguna manera el mismo.

El reciclaje sería una buena actividad para contribuir con al mejoramiento del ambiente, ya que es un proceso físico-químico o mecánico que consiste en someter a un producto que ya ha sido utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto, al cual se lo pueda dar un nuevo uso.

Desde el punto de vista financiero: Un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos. Por lo anterior expuesto, se hace ineludible mejorar y establecer

nuevas tecnologías en cuanto a los procesos de recuperación de plásticos y buscar solución a este problema tan nocivo para la sociedad y que día a día va en aumento.

La importancia de esta investigación se estableció en el planteamiento concreto de un problema latente en el medio y la búsqueda de acciones alternativas para mejorar este problema.

Por esta razón el objetivo principal del trabajo consiste en (hacer referencia al objetivo planteado en el ante proyecto).

- Disponer de los aspectos técnicos, teóricos y prácticos para desarrollar la elaboración de productos alternativos.
- Determinar las necesidades de implementación de un proyecto para reutilizar el plástico en diversas aplicaciones generando beneficios económicos.
- Plantear alternativas de solución mediante la reutilización del plástico de botellas no retornables para disminuir la problemática de contaminación.

En cuanto a su contenido, la tesis se estructura de la siguiente manera: El Capítulo I, detalla el fundamento teórico que contiene la categorización conceptual necesario para la elaboración de la propuesta, como: Ambiente, normativas ambientales, reciclaje, clasificación, productos alternativos, termo formado.

El Capítulo II comprende algunos datos útiles de la entidad donde se puso en práctica el trabajo; así como la presentación y análisis de resultados, entrevista aplicada a los comerciantes de productos plásticos; y la encuesta aplicada a la población en sí.

El Capítulo III describe elementos importantes de la propuesta. El reciclaje y su

clasificación, los materiales, herramientas, la maquinaria y equipos obtenidos, el proceso de elaboración y transformación y el diseño y presentación de los productos elaborados. Ha sido necesario presentar un breve análisis financiero de productos terminados lo que demuestra la factibilidad y ejecución del proyecto.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS A PARTIR DEL RECICLADO (PET).

1.1. Antecedentes.

En Ecuador, el reciclaje es un concepto que poco a poco se posiciona en los ecuatorianos y actualmente existen proyectos que tienen como objetivo concienciar, educar y fomentar la cultura del reciclaje en la población, según un estudio realizado por Fundación Natura, con respecto a la composición de la basura doméstica en el Ecuador: el 70% corresponde a basura biodegradable, el 17% es material reciclable y el 13% son otros componentes.

En la actualidad también ha crecido el número de proyectos que buscan la implementación de un componente más al sistema: el aprovechamiento y valorización de los desechos, ampliando las cadenas de reciclaje, recuperación y reutilización de materiales orgánicos e inorgánicos. En el Ecuador el daño es considerable puesto que los porcentajes de producción de basura son elevados. La basura doméstica en el país representa el 70% de materiales orgánicos y el 30% reciclables inorgánicos.

Aunque es importante mencionar que no se ha descuidado el problema de la basura por completo, como es el caso de la ciudad de Loja, en donde se mantiene

una campaña en conjunto para disminuir la contaminación y aprovechar los desechos reutilizables.

Considerando el modelo de la ciudad de Loja y que el problema de la basura se ha incrementado de manera preocupante en la ciudad de Latacunga, se plantea el presente proyecto cuya implementación contribuirá en el manejo adecuado y el aprovechamiento de los desechos sólidos no biodegradables, con el objetivo de disminuir los efectos nocivos de la basura en la salud y el medio ambiente, y de esta manera apoyar al desarrollo de la ciudad, mediante la elaboración de productos alternativos del plástico reciclado.

El análisis del sistema actual de recolección y tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Latacunga permitió determinar que el municipio se limita a realizar la recolección de los desechos sólidos sin realizar tratamiento alguno para posteriormente depositarlos en el botadero municipal ubicado en Pichul a 7 Km. de la ciudad. Además se identificó que el municipio subsidia el 78% de los gastos en los que incurre para ofrecer el servicio de recolección de basura, ya que los ingresos que percibe a través de la planilla de agua potable y el pago del impuesto predial no son suficientes.

En la Municipalidad de Latacunga existe un estudio sobre el “Manejo de Desechos Sólidos en el Ecuador”, el mismo que ha sido elaborado por Fundación Natura/ASTEC en Agosto del 2010. Este estudio muestra la producción per cápita de basura doméstica de las capitales de las provincias, en donde encontramos la ciudad de Latacunga.

La producción per cápita de desechos sólidos en la ciudad de Latacunga es de 0,382 Kg. diaria. Para obtener la producción total de desechos sólidos en la ciudad se multiplica la producción per cápita por la totalidad de habitantes ($0.382\text{Kg.} \times 143979 \text{ hab.}$), cuyo resultado son 55 toneladas diarias que representa un problema muy grave en aspecto de generación urbana de desechos sólidos, en el mismo estudio realizado por la Fundación Natura arroja los porcentajes que corresponden

a desechos no biodegradables en la ciudad de Latacunga. Una vez obtenida la cantidad total de material reciclable que se obtendría al final del proceso, es necesario identificar la cantidad de cada tipo de material; para ello se aplican los siguientes porcentajes:

Para determinar la factibilidad del presente proyecto es necesario realizar un estudio completo acerca de la viabilidad técnica, económica y de mercado, así como identificar el impacto que tendrá la implementación del proyecto sobre el bienestar de la población y de la sociedad.

1.2. Medio ambiente.

Según el diccionario de la Real Academia Española (DRAE), el Ambiente es: “Elemento en que vive o se mueve una persona, animal o cosa” o sea es el entorno donde nos desenvolvemos, (Pérez 2000 y Bustos 2001) definen al ambiente como “Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodean a las personas y a los seres vivos” y Smith & Smith (2001) dice “Condiciones físicas y biológicas en que vive un organismo”.

El medio ambiente en nuestro entorno viene a ser todo lo que nos rodea tanto como lo seres vivos, los animales y lo más importante, las plantas que son los pulmones de la tierra por así decirlo, ya que son las encargadas de transformar el CO² en oxígeno O² para que nosotros podamos respirar y vivir, por ello la calidad ambiental y el medio ambiente es responsabilidad de todos.

1.3. Ecosistema.

DAJOZ, Roger. (2003), Manifiesta: “Un ecosistema es el ambiente biológico que consiste en todos los organismos vivientes de un lugar particular, incluyendo también todos los componentes no vivos, los componentes físicos del ambiente con el cual los organismos interactúan, como el aire, el suelo, el agua y el sol”.(pág. 280).

El ecosistema en su mayor parte se conforma por todos, en la actualidad este ecosistema está siendo vulnerado por la falta de cuidado ambiental.

1.4. Contaminación ambiental.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

1.4.1. Tipos de contaminación.

1.4.2. Contaminación del agua.

Es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

1.4.3. Contaminación del suelo.

Es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y al ser humano.

1.4.4. Contaminación del aire.

Es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO, u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.

1.4.5. Desechos sólidos.

ESCAMIROSA, Lorenzo.(2001).Manifiesta: El concepto de desecho sólido es el que se aplica a todo tipo de residuo o desecho que genera el ser humano a partir de su vida diaria y que tienen forma o estado sólido a diferencia de los desechos líquidos o gaseosos. Los desechos sólidos son los que ocupan un mayor porcentaje en el total de desechos o residuos que el ser humano genera debido a que gran **parte** de lo que se consume o se utiliza en la vida cotidiana deja desechos de este tipo. (pág.129).

Los desechos sólidos son también los que ocupan mayor espacio al no asimilarse al resto de la naturaleza y al permanecer muchos de ellos por años e incluso siglos en el terreno

1.4.6. Contaminación por medio del (PET).

CAREAGA, Juan Antonio. (2005). Menciona: “El consumo global del **PET** se calcula en 12 millones de toneladas con un crecimiento anual de 6%. “El problema ambiental del **PET** radica en que tan sólo 20% del **PET** que se consume en el mundo se recicla, el resto se dispone en rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto”. (pág.195).

Figura: 1. RECICLANDO EL AMBIENTE



Fuente: <http://www.elecologista.com.mx>. 2010.

El PET (Poli Etilén Tereftalato) perteneciente al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres, fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras. En 1952 se lo comenzó a emplear en forma de film para el embasamiento de alimentos. Pero la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, a partir de 1976; pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para el embotellado de bebidas carbonatadas.

Según la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC), Marzo del 2010, menciona: En el Ecuador se genera más de 5 mil toneladas de basura al día de las cuales un alto porcentaje no tiene tratamiento o una disposición final adecuada. Lo que se hace es tomar el camino más fácil, y con naturalidad depositamos la basura en terrenos vacíos generando grandes botaderos a cielo abierto, quebradas y algunos casos hasta los ríos, lagos, mares. Son miles de toneladas que contaminan la tierra, agua, aire. (Cap.1, pág. 9).

1.4.7. Causas de la contaminación.

- Desechos sólidos domésticos
- Desechos sólidos industriales
- Exceso de fertilizante y productos químicos
- Tala
- Quema
- Basura

- Monóxido de carbono de los vehículos
- Desagües de aguas negras o contaminadas al mar o ríos

1.4.7.1. Causa de contaminación por el (PET).

El principal problema ambiental del (PET) es su disposición, ya que una vez que se convierte en residuo, es notoria su presencia en los cauces de corrientes superficiales y en el drenaje provocando taponamientos y dificultades en el proceso de desazolve, facilitando inundaciones, así como en las calles, bosques, selvas, y en el océano generando basura por su difícil biodegradación.

Figura: N°2. CONTAMINACIÓN



Fuente:<http://www.elecologista.com.mx>. 2010.

1.4.7.2. Efectos o consecuencias de la contaminación del (PET).

El efecto persistente de la contaminación del aire respirado, en un proceso silencioso de años, conduce finalmente al desarrollo de afecciones cardiovasculares agudas, como el infarto. Otro de los efectos es el debilitamiento de la capa de ozono, que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del sol, debido a la destrucción del ozono estratosférico por Cl y Br procedentes de la contaminación; o el calentamiento global provocado por el aumento de la concentración de CO² atmosférico que acompaña a la combustión masiva de materiales fósiles. Lastimosamente los gobiernos no se consideran parte de la naturaleza ni del ambiente que le rodean, ni toman ninguna conciencia de los

daños que hacen al planeta, e indirectamente a sí misma, al mismo ritmo con que los produce; salvo el retirar sus contaminantes de sus regiones.

- Deteriora cada vez más a nuestro planeta.
- Atenta contra la vida de plantas, animales y personas.
- Genera daños físicos en los individuos.
- Convierte en un elemento no consumible al agua.
- En los suelos contaminados no es posible la siembra.
- Las botellas de plástico pueden desprender a la bebida pequeña dosis de compuestos químicos como los ftalatos, el bisfenol A, o el antimonio que son perjudiciales para la salud incluso en dosis muy bajas.
- Las botellas marcadas con un “7”, (también llamado Lexan) se deben evitar totalmente, porque desprenden BPA en el líquido.
- Las marcadas con el número (cloruro/PVC polivinilo) pueden también desprender BPA y ftalatos (derivados del petróleo).
- Las marcadas con el número “6” (poliestireno/PS) el estireno es un producto químico potencialmente tóxico que se libera de recipientes hechos de poliestireno cuando se usan para guardar o calentar alimentos o líquidos a temperaturas mayores de 80°C. Puede dañar el sistema nervioso.

1.5 Marco legal.

1.5.1. Normativas.

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 perjuicios de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las leyes que las

regulan. ROJAS, G. Política y Legislación del Medio Ambiente [en línea]. Actualizada: 10 febrero 2011. [Fecha de consulta: 25 abril 2012]. Disponible en: <http://legislacionambiente.blogspot.com>.

Según la nueva Constitución de la Republica indica conforme el Decreto Ejecutivo1577 de febrero de 2009 aprobado en la sección por la Asamblea Nacional del 05 de noviembre del 2009, mediante Resolución Numero CNP-001-2009:

TITULO VII

Régimen del buen vivir

CAPITULO SEGUNDO

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.

1.5.2. Texto unificado de legislación ambiental (TULAS).

Libro VI: De la Calidad Ambiental

TITULO I

Del Sistema Único de Manejo Ambiental

TITULO II

Políticas Nacionales de Residuos Solidos

TITULO III

Del Comité De coordinación Interinstitucional para la Gestión de Residuos

TITULOVI

Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de Contaminación

ANEXO 4

Normas de Calidad de l Aire Ambiente

ANEXO 5

Límites permisibles de Niveles de Ruido para las Fuentes Fijas, Fuentes Móviles, y para Vibraciones

ANEXO 6

Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición de desechos Sólidos no peligrosos

1.5.2.1. Artículos citados.

La constitución de la república del Ecuador en sus artículos referente al medioambiente declara:

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

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

Art. 66 Se reconoce y garantizará a las personas:

I27. lit. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art. 83 Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

I6.lit. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

I13.lit. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.

Art. 250 El territorio de las provincias amazónicas forma parte de un ecosistema necesario para el equilibrio ambiental del planeta. Este territorio constituirá una circunscripción territorial especial para la que existirá una planificación integral recogida en una ley que incluirá aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales, con un ordenamiento territorial que garantice la conservación y protección de sus ecosistemas y el principio del sumak kawsay.

Art. 264 Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

I4.lit. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

I9.lit. Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.

Art. 267 Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

11.lit. Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.

I3.lit. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

I4.lit. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

I6.lit. Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base.

Art. 397 I2lit. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

1.5.3. Normativas de ley de gestión ambiental.

Art. 2 La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 9 Le corresponde al Ministerio del ramo:

j) 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;

Art. 11 Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

1.5.4. Normativas ley de prevención y control de la contaminación.

Art. 13 Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

Art. 14 Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la

aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

Art. 15 El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio entre otros.

1.6. Reciclaje del (PET).

El reciclaje es la actividad de recuperar los residuos sólidos a fin de reintegrarlos al ciclo económico, es decir reutilizarlos como materia prima para la elaboración de nuevos productos. **“Efectos de Contaminación del Medio Ambiente”** Actualizada: 10 febrero 2010. Disponible en: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com>.

A través de este método se logra varios beneficios económicos, ambientales y sociales entre lo que podemos mencionar:

- Ahorro de materia prima virgen, energía, agua y otros.
- Genera fuentes de trabajo para mano de obra no calificada.
- Abastecimiento a las industrias de materia prima a bajo costo.
- Prolongación de vida útil de los rellenos sanitarios.
- Preservación de los recursos naturales.
- Disminución de la contaminación ambiental.
- Ahorro a las municipalidades en el proceso de recolección, transporte, tratamiento y final de los residuos sólidos.

1.6.1. Tipos de reciclaje.

1.6.1.1. Reciclaje mecánico.

El reciclado mecánico es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo o el industrial (scrap) es recuperado, permitiendo su posterior utilización.

Figura: N°3. RECICLAJE MECÁNICO

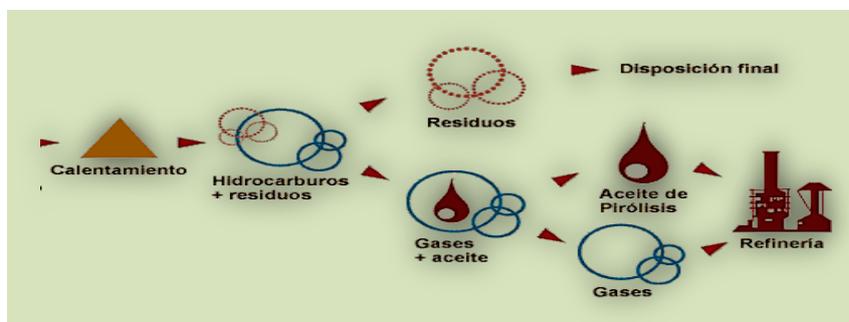


Fuente http://www.eis.uva.es/~macro mol/curso04-05/reciclado_auto/tiposdereciclado.htm. 2010.

1.6.1.2. Reciclaje químico.

Se trata de diferentes procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son craqueadas (rotas) dando origen nuevamente a materia prima básica que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos.

Figura: N°4. RECICLAJE QUÍMICO

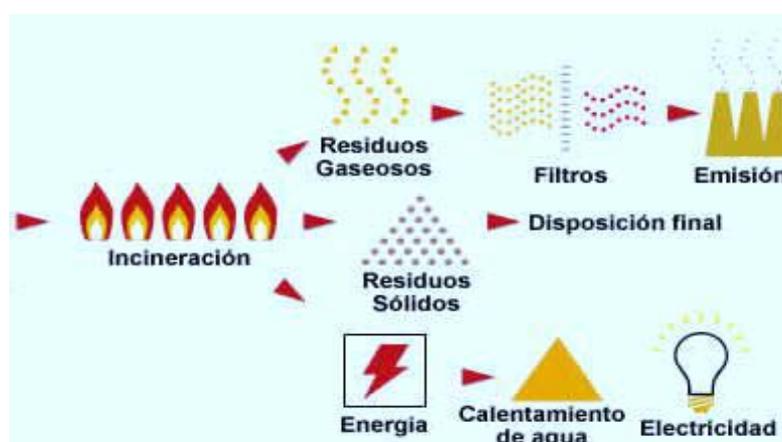


Fuente http://www.eis.uva.es/~macro mol/curso04-05/reciclado_auto/tiposdereciclado.htm. 2010.

1.6.1.3. Reciclaje por degradación térmica.

En la última década se ha impuesto la opinión de que la termólisis por degradación térmica de los plásticos es la tecnología más interesante para el desarrollo de un proceso a gran escala, y en el que se traten conjuntamente plásticos de diferente naturaleza sin forzar un elevado rendimiento en la separación selectiva de las materias primas.

Figura: N°5. RECICLAJE POR DEGRADACIÓN TÉRMICA



Fuente http://www.eis.uva.es/~macro mol/curs o04-05/reciclado _auto/tipos dereciclado.htm. 2010.

1.7. Clasificación.

1.7.1. Envases plásticos.

El uso de plásticos en el sector industrial ha aumentado considerablemente en los últimos años. La razón de este crecimiento es la combinación de precios razonables y propiedades únicas de los diferentes tipos de plásticos. Entre el 30-40% del plástico producido se destina a la producción de envases y embalajes.

1.7.2. Densidad.

1.7.2.1. Densidad del plástico.

La industria internacional del plástico adopta una codificación para siete tipos de materias primas. Ha sido grabada en una cantidad cada vez más grande de productos para facilitar su identificación. Eso se observa con más frecuencia en artefactos de ciclo de vida corta, como embalajes. La legislación en defensa del consumidor y las normas técnicas vetan en el mundo todo el uso del plástico reciclado en embalajes de alimentos y medicinas, juguetes y artículos médico-hospitalarios.

La mayoría de los fabricantes de productos plásticos codifican sus productos con un código internacional, que facilita su identificación, la separación y el reciclaje. La identificación que consta de un número de 1 a 7, según la resina de origen:

Tabla: N°1. TIPOS DE PLÁSTICOS SU DENSIDAD Y USOS.

CODIGO NUMÉRICO	ABREVIATURA	TIPO DE PLÁSTICO	Usos comunes
1	PET	Poliéster	Bebidas carbonatadas
2	PEAD ,(HDPE)	Polietileno de alta	Envases de detergentes y shampoo, láminas, bolsas, bidones, etc.
3	PVC	Polivinilo	Tuberías, cables, cortinas de ducha, juguetes, pisos, etc.
4	PEBD ,(LDPE)	Polietileno de baja densidad	Envases de películas finas y envoltorios, pañales, láminas
5	PP	Polipropileno	Tapas, etiquetas, baterías,
6	PS	Poliestireno	Envases de espuma,

			vasos y cubiertos descartables, etc.
7		Otros	Varios

Fuente: CORNISH ÁLVAREZ María Laura, El ABC de los plásticos, Editor, Universidad Iberoamericana, 2007.

Elaborado por: Tarco y Toalombo

1.7.3. Propiedades del (PET).

Tabla: N°2. PROPIEDADES DEL (PET)

PET	
Formula molecular	$(C_{10}H_8O_4)_n$
Densidad amorfa	1,370 g/cm ³
Densidad cristalina	1,455 g/cm ³
Módulo de Young (E) (E)	2800–3100 <u>MPa</u>
<u>Presión</u> (σ_t)	55–75 MPa
<u>Límite elástico</u>	50–150%
<u>Notch test</u>	3,6 <u>kJ/m²</u>
<u>Glas temperature</u>	75 °C
<u>Punto de fusión</u>	260 °C
<u>Vicat B</u>	170 °C
<u>Conductividad térmica</u>	0,24 W/(m·K)
<u>Coefficiente de dilatación lineal</u> (χ)	$7 \times 10^{-5}/K$
<u>Calor específico</u> (c)	1,0 kJ/(kg·K)
<u>Absorción de agua</u>	0,16
<u>Índice de refracción</u>	1,5750
Costo	0,10–0,35 <u>€/kg</u>

Fuente http://es.wikipedia.org/wiki/Tereftalato_de_polietileno

Elaborado por: Tarco y Toalombo

1.8. Productos alternativos.

El desarrollo de conceptos es un proceso motivado por una serie de necesidades del cliente y de especificaciones del producto objetivo que se transforman en un conjunto de diseños conceptuales y de soluciones tecnológicas potenciales. Estas soluciones representan una descripción aproximada de la forma, los principios de funcionamiento y las características del producto. A menudo, estos conceptos van acompañados de modelos de diseño industrial y de prototipos experimentales que ayudan a tomar las decisiones finales.

1.8.1. Materia prima industrializada.

Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final. La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las encargadas de comercializar los productos que fabrican. Las empresas comerciales manejan mercancías las empresas industriales los fabrican. La materia prima debe ser perfectamente identificable y medible, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición. En el manejo de los inventarios, que bien pueden ser de materias primas, de productos en proceso e inventarios de productos terminados, se debe tener especial cuidado en aspectos como por ejemplo su almacenamiento, su transporte, su proceso mismo de adquisición, etc. También se conoce como materias primas a los materiales extraídos de la naturaleza que nos sirven para transformar la misma y construir bienes de consumo. Se clasifican, según su origen: vegetal, animal, y mineral. Ejemplos de materias primas son: la madera, el hierro, y el granito. Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados o semiacabados.

1.8.1.1. PolyethyleneTerephthalate (PET).

El Tereftalato de polietileno, politereftalato de etileno, (más conocido por sus siglas en inglés PET, PolyethyleneTerephthalate) es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Químicamente el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli condensación entre el ácido Tere ftálico y el etilenglicol. Pertenece al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

1.8.2. Manualidades plásticas.

El arte está vinculado a las creaciones del ser humano que buscan expresar una visión sensible del mundo real o imaginario. Dichas expresiones pueden plasmarse en distintos soportes. La plástica, por su parte, consiste en forjar cosas con distintos materiales.

Son aquellas manifestaciones del ser humano que reflejan, con recursos plásticos, algún producto de su imaginación o su visión de la realidad. Esta rama artística incluye trabajos de los ámbitos de la pintura, la escultura y la arquitectura, entre otros. CENNINO, Cennini: **“El libro del Arte”**. Barcelona 1968.

Se ven reflejadas en las creaciones, en las cuales el ser humano demuestra, su capacidad, destreza y muchas veces emociones en una creación artística, considerando estos puntos solo basta con recordar al famoso pintor-escultor italiano Miguel Ángel.

1.8.2.1. Artes plásticas.

Las artes plásticas son el trabajo con materiales moldeables o que tienen "plasticidad" y al manejarse con diferentes técnicas ayudan a expresar la idea que se quiere comunicar.

Las artes plásticas es formar y conformar ideas con distintos materiales mediante acciones como la pintura y el dibujo (gráficas), y la arquitectura y escultura (plásticas); es decir, las artes plásticas representan un conjunto de acciones y actividades de tipo gráfico-plástico, en donde intervienen la vista y el tacto para apreciarlas y estimular nuestra imaginación y pensamiento. “**Artes Plásticas**”
Actualizado: 2011. Disponible en: <http://www.escuelacima.com/quesonlasartesplasticas.html>.

1.8.3. Arte.

El arte es una noción abstracta, fruto del concepto del ser humano, de su obra y de la naturaleza. Depende de cómo ve la sociedad el mundo en su época, el mundo de cada época. Pero, sin embargo, es atemporal, porque el observador de la obra de arte la interpreta según su sistema de valores actual, revalorizándola cada vez. El observador de una obra de arte se convierte, así, en artista. “**Concepto de Arte**”.
Actualizado: 2010. Disponible en: <http://pastranec.net/arte/epistemo/conceptoarte.htm>.

En nuestra área que es la ingeniería se la puede aplicar, en la creación de nuevos productos varios, siguiendo normas de calidad vigentes, ya que la palabra ingeniería viene a ser de “Ingenio”.

1.8.3.1. Artes visuales.

Las artes visuales comprenden las distintas modalidades de arte cuyos productos son de naturaleza principalmente visual, tales como dibujo, pintura, escultura, arquitectura, y grabado; y también artes más modernas como fotografía, cine, vídeo e infografía. También se incluye en este concepto las llamadas artes aplicadas (diseño gráfico, diseño industrial, diseño de moda, decoración), así como las artesanías y oficios artísticos (cerámica, alfarería, etc.).

1.8.3.2. Moldeado.

Se entiende por modelado la creación de una representación o imagen (el modelo) de un objeto real. El modelado se refiere generalmente a la creación manual de una imagen tridimensional (el modelo) del objeto real, por ejemplo en arcilla, madera u otros materiales. Se entiende por modelado la creación de una representación o imagen de un objeto real. El modelado se refiere generalmente a la creación manual de una imagen tridimensional del objeto real, por ejemplo en arcilla, madera u otros materiales. Se trata de crear un objeto ideal que refleja ciertos aspectos de un objeto real, como al crear una escultura o una pintura.

FERNANDEZ, V. “Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado” [en línea]. Actualizado: 2006. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books>.

1.8.3.3. Molde.

El molde es una herramienta de utillaje, un medio para obtener la forma de la pieza, para producir un producto diferente, simplemente cambiando el molde, es una técnica o un método común cada una o de ellos con procesos y variables más sencillas o más complejos pero bastantes similares.

JIMÉNEZ, Carlos Arturo. “El molde”. Actualizado: agosto 2005 Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=j_Ym1qS0lkwC&dq=molde&hl=es&source=gb_s_navlinks_s

Figura: N°6. MOLDE



Fuente: fabrica “la casa de la máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo

1.8.3.4. Diseño.

El diseño es una actividad creativa que tiene como objetivo establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas ciclos de vida completos.

1.8.3.5. Careta.

La careta es exclusivamente para cubrir el rostro, para disimular rasgos de la cara las caretas actuales hoy en día, se ha popularizado como en celebraciones y cumpleaños así como su utilización en juegos y juguetes para niños, agregando a los tradicionales personajes representando, a héroes de novelas, revistas, cine y televisión, creado por la fantasía, la imaginación y la creatividad, tomando parte en todo el mundo.

GARCIA, José Luis. “La máscara”. 25 de marzo 2006. Disponible en:

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A1scara&oldid=54476044>

Figura: N°7. CARETAS PLÁSTICAS



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Máscara>

1.9. Termo formado.

El termo conformado o termo formado es un proceso consistente en calentar una plancha o lámina de semielaborado termoplástico, de forma que al reblandecerse puede adaptarse a la forma de un molde por acción de presión vacío o mediante un contra molde. El termo formado es un proceso que consiste en dar forma a una lámina plástica por medio de calor (120 °C a 180 °C) y vacío (600 a 760 mm Hg) utilizando un molde o matriz (madera, resina o aluminio).

RODRÍGUEZ Julián, CASTRO Lucas. Procesos Industriales para Materiales no Metálicos. 2006. [Fecha de consulta: 8 de marzo 2012]. Disponible en: <http://books.google.com.ec/booksTermo Formado>

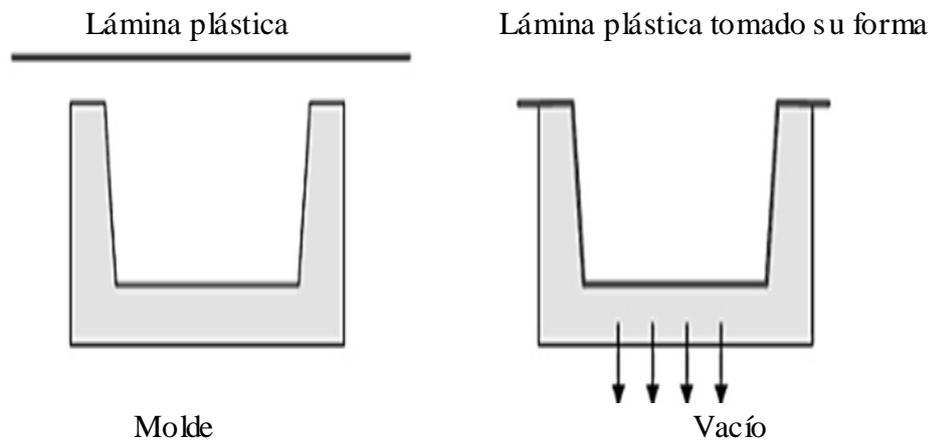
1.9.1. Tipos de termo formado.

- Termo formado por envoltura.
- Termo formado al vacío.
- Termo formado con presión.
- Termo formado por vacío con ariete.
- Termo formado por presión con empujador.

1.9.1.1. Termo formado al vacío.

La lámina precalentada se adapta por medio de vacío a un molde hembra y el aire se elimina evacuando el espacio entre la lámina y el molde. La pieza procesada presenta un espesor máximo en la parte superior de las paredes y mínimo en la esquinas del fondo.

Figura: N°8. TERMO FORMADO AL VACÍO



Fuente: procesos industriales para materiales no metálicos.

CAPITULO II

REPRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.1. Reseña histórica de la empresa “La Casa de la Máscara”

La fábrica realiza actividades relacionadas con el diseño, elaboración y venta de máscaras de papel. Bajo la razón social de “La Casa de la Máscara”. Fue creada como un taller artesanal de pintura de artes visuales, el 10 de Enero de 1990 con total de 4 socios con capital social de 1000 dólares. Aquella idea nace concebida a partir de un sueño con la elaboración de artes visuales en el año 1990 con la finalidad de brindar un servicio requerida en la ciudad tomando en consideración aquellos años que en la ciudad de Latacunga no existía talleres artesanales de este tipo y tomando en consideración la tradición la cultura de las fiestas de la mama negra y el fin de año, Existía para entonces, gran demanda de caretas para aquellas festividades.

El producto se introduce en el mercado latacungueño en Septiembre 24 de 1990 logrando su primera venta y teniendo una gran acogida del producto y poco a poco se ha logrado introducir a otras ciudades como: Quito, Guayaquil, Ambato, y en la actualidad se distribuye a toda la región costa, sierra y oriente.

Hay que considerar que el hablar de esos años, los productos ofertados eran de cartón.

2.2. Misión de la empresa.

Satisfacer al cliente con un producto de calidad a través de la eficiencia y el compromiso de servir con productos alternativos a través del proceso de termo formado de materiales reciclados.

2.3. Visión de la empresa.

Consolidarse en el mercado nacional con nuevos productos alternativos en artes visuales a partir del reciclado (PET), manteniendo las normas de calidad y buen servicio a nuestros clientes y también contribuyendo con el medio ambiente y la sociedad con la implementación de este proyecto, siendo un referente de progreso, productividad y competitividad, contribuyendo así con las normas ambientales.

2.4. Políticas de calidad.

El Compromiso de lograr el grado mayor de eficiencia y eficacia tanto en nuestra actividad y de elaboración de productos de papel, por ello se compromete.

- a.- Cumplir los requisitos especificados por nuestros clientes.
- b.- Detectar y corregir nuestros errores.
- c.- Implementar los recursos técnicos y humanos para cumplir a cabalidad con buen servicio cumpliendo las, normas de seguridad y ambientales en los puestos de trabajo.

2.5. Objetivos de la empresa.

- Obtener reducción del impacto ambiental mediante el reciclado del plástico de botellas en la ciudad de Latacunga y sus alrededores.

- Determinar líneas de productos plásticos más amplios y más atractivos.
- Elaborar productos plásticos desde el punto de vista visual, con buena presentación que agraden a nuestros consumidores.
- Realizar un plan de negocios a fin de comercializar en la ciudad de Latacunga para expandir el mercado de nuestra fábrica.

2.6. Tipos de investigación.

Se utilizó los siguientes tipos de investigación:

Investigación bibliográfica.

Investigación de scriptiva.

Investigación de campo.

2.6.1. Investigación bibliográfica.

Tiene la finalidad de ampliar, deducir diferentes teorías de distintos autores acerca de información de tipo de proceso, el tipo de material que utiliza el termo formado y todo basándose en la bibliografía que se encuentra en libros, revistas, periódicos, internet.

Este tipo de información fue necesario para la realización de este proyecto por lo cual fue indispensable el esfuerzo que nos brindo la biblioteca general de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.2. Investigación descriptiva.

Es necesario ya que trabaja sobre realidades de hecho y su características fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

Para la presente investigación se observó que la máquina de termo formado se encontró inoperativa lo cual fue necesario una revisión detallada de la máquina para que tenga un desempeño óptimo.

2.6.3. Investigación de campo.

Es necesario por cuanto se realizó en un ambiente controlado y apto para esta investigación, y por lo tanto en parte se utilizó el lugar donde se encontró ubicada la máquina, ya que el lugar sí cuenta con las herramientas.

2.7. Metodología utilizada.

2.7.1. Método inductivo.

Estudia los fenómenos o problemas desde las partes hacia el todo, es decir analiza los elementos del todo para llegar a un concepto o ley. También se puede decir que sigue un proceso analítico-sintético.

Para una mejor estructuración del procedimiento del método inductivo se siguió los siguientes pasos:

- Observación.
- Experimentación.

2.7.2. Método cuantitativo.

En el estudio e investigación de fenómenos sociales, se establece por método cuantitativo el procedimiento utilizado para explicar eventos a través de una gran cantidad de datos. Lo que pretende la investigación cuantitativa es determinar y explicar el procedimiento de la recolección de grandes cantidades de datos, que permitan fundamentar sólida y objetivamente una hipótesis.

El método cuantitativo responde a los intentos de aproximar y dar validez a las disciplinas sociales que suelen recurrir a la historia o a la filosofía para explicar y justificar lo estudiado (teoría normativa, institucionalismo).

En virtud de lo conceptualizado, en el presente proyecto se aplicó el método cuantitativo porque a través de la recolección de grandes cantidades de datos, permitió explicar, determinar y comprobar la hipótesis planteada.

2.8. Técnicas utilizadas.

2.8.1. Investigación de campo.

La investigación de campo permitió realizar observaciones directas de la realización de los servicios por parte de los competidores y una comparación con otros negocios similares.

2.8.2. Encuesta.

Las encuestas rinden una gama más amplia de información y son efectivas para un mayor número de problemas. Las encuestas pueden brindar información sobre características socioeconómicas, actitudes, opiniones, motivos y conducta abierta. Son un modo efectivo de recopilar información para planear aspectos de productos, textos de anuncios, medios de publicidad, promociones de venta, canales de distribución y otras variables.

En el presente proyecto se aplicó la encuesta personal con un cuestionario estructurado de tal manera de recopilar la mayor cantidad de información trascendental que permitió tener datos sobre la demanda esperada del producto, cantidad aproximada de consumo y preferencias de los consumidores.

El cuestionario fue elaborado con preguntas: cerradas (con respuestas de sí o no), filtro, de múltiple elección (Sugiere las respuestas a optar), de clasificación (señala por orden de preferencia las repuestas sugeridas).

2.8.3. Entrevista.

Una entrevista es un diálogo en el que la persona (entrevistador), generalmente un periodista hace una serie de preguntas a otra persona (entrevistado), con el fin de conocer mejor sus ideas, sus sentimientos su forma de actuar.

2.8.4. Tratamiento de la información obtenida.

Los datos obtenidos luego de realizadas las encuestas pertinentes serán procesadas, e interpretadas y analizadas a fin de establecer las respectivas correlaciones y extraer la información relevante para la toma de decisiones.

2.8.5. Segmentación poblacional.

El segmento poblacional escogido es la Población Económicamente Activa (PEA) de la ciudad de Latacunga más específicamente personas con edad de 20 años en adelante, de género tanto masculino como femenino. El segmento de población escogido se caracteriza por personas que posiblemente desean adquirir productos alternativos.

2.9. Tamaño del universo.

El tamaño del universo para el proyecto de investigación está conformado por la totalidad de elementos que se va a estudiar, de esta totalidad se tomará una fracción de población denominada muestra.

La población de Latacunga al 2010 es de 174.376 personas, sin embargo, para el estudio se considerará la población económicamente activa “PEA”, que está en el orden de 102.533 personas que representan el 58.80%.

2.10. Tamaño de la muestra.

En estadística una muestra estadística, es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística. Las muestras se obtienen con la intención de inferir propiedades de la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas

de la misma. El número de sujetos que componen la muestra suele ser inferior que el de la población, pero suficiente para que la estimación de los parámetros determinados tenga un nivel de confianza adecuado, para que el tamaño de la muestra sea idóneo es preciso recurrir a su cálculo.

Para el cálculo de la muestra utilizamos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N z^2 p q}{e^2 (N - 1) + z^2 (p q)}$$

Dónde:

n = Muestra

N = Tamaño del universo

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

z = Nivel de confianza

e = Error o nivel de significancia

El tamaño del universo para el proyecto de investigación está conformado por la totalidad de elementos que se va a estudiar, de esta totalidad se tomará una fracción de población denominada muestra.

El universo que se tomará en cuenta es la población económicamente activa (PEA) de Latacunga constituida por 102533 personas según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

“PEA” de la ciudad de Latacunga es de un total de 102533 personas.

Tabla: N° 3.(PEA) DEL ÁREA DE ESTUDIO AL 2010

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
PEA(Población económicamente activa)	41013	61520	102533

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Remplazando los datos tenemos:

$$= \frac{102533(1.96)^2(0.95 \times 0.05)}{(0.05)^2(102533 - 1) + (1.96)^2(0.95 \times 0.05)}$$

$$n = \frac{18709.81}{256.51}$$

$$n = 73$$

El tamaño de la muestra es de: **73 personas a encuestar.**

2.11. Presentación y análisis de los datos obtenidos.

2.11.1. Entrevista aplicada a los señores propietarios de los locales que comercializan productos derivados de plástico (PET).

Tabla:Nº4. CUADRO DE INTERPRETACIÓN

Preguntas	Propietarios	Interpretación
¿Conoce usted qué tipo de contaminación ambiental generan los desechos PET (plásticos de botellas)?.	Sra. Consuelo Chango, propietaria el Rincón del Folklor. Sra. Patricia Salas, propietaria el Palacio del Disfraz.	Los propietarios de productos plásticos conocen el grave daño que estos generan, afectando al planeta y la vida humana.
¿Cuánto conoce usted sobre la elaboración de productos alternativos mediante la reutilización del PET (plásticos de botellas)?.		El solo apenas un pequeño % de los propietarios de locales de distribución de plástico conocen acerca de como se fabrican dichos productos que expenden.
¿Cree usted que es factible realizar los proyectos 3R (Reciclar, Reducir, Reutilizar) para evitar de alguna manera la Contaminación Ambiental?		La respuesta de esta pregunta se ha tomado como positiva ya que se está de acuerdo con proyectos 3R. Incentivando así a cuidar el ambiente.
¿Qué productos provenientes		Los productos que mas acogida tienden a ser en los locales son: caretas, antifaces, pelucas plásticas

del (PET) usted comercializa?	Sr. Marco Segovia, propietario del local Velas y Disfraces.	entre otros.
¿Conoce el procedimiento para la elaboración de los productos (PET) que usted expende?		Los productos que ellos expenden son adquiridos de otras ciudades y países lo cual resulta ser muy difícil conocer como se los fabrican.
¿Qué productos alternativos cree usted que se podría fabricar para su comercialización?		Se ha tomado en cuenta que los productos que se vende serian flores plásticas, tinas plásticas, juguetes.
¿Qué productos del (PET) cree usted que tenga mayor aceptación y demanda?		Entre la aceptación de productos serian las mascararas o caretas plásticas lo cual su mayor demanda aumenta en Halloween, fin año, se podría decir que no hay temporadas ni ocasiones.

Fuente: Entrevista aplicada a los propietarios de locales de venta de productos plásticos.

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

2.12. Análisis de la encuesta aplicada a los habitantes de la ciudad de Latacunga, respecto a la producción y consumo de productos. (VER ANEXO 1).

Pregunta: N° 1.

¿Cree usted que los envases PET (plásticos de botellas) contaminan el ambiente?

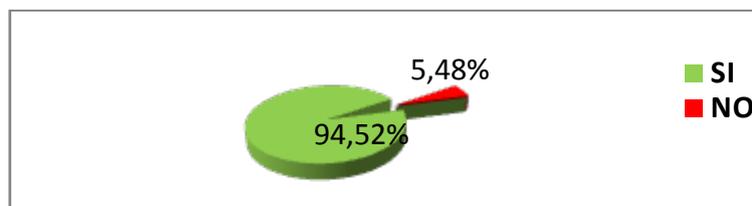
Tabla: N° 5. ENVASES PLÁSTICOS CONTAMINAN EL AMBIENTE

Opciones	F.	%
SI	69	94,52 %
NO	4	5,48 %
TOTAL	73	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Grupo Investigador.

Gráfico N° 1. ENVASES PLÁSTICOS CONTAMINAN EL AMBIENTE



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Grupo Investigador.

Interpretación:

Los habitantes de Latacunga han evidenciado que este tipo de desechos (PET) si contaminan gravemente el medio ambiente. Es necesario considerar que la presente respuesta es un indicador alarmante por la evidencia visual existente en las calles, mercados y demás sitios concurridos de nuestra ciudad.

Pregunta N° 2.

¿Conoce el tiempo que necesitan los envases de botellas plásticas para su descomposición?

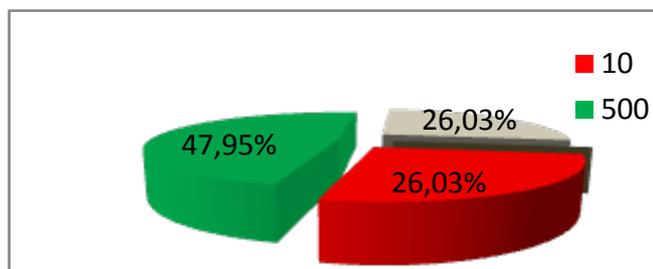
Tabla: N° 6. TIEMPO EN DESCOMPONERSE LOS ENVASES PLÁSTICOS

Años	F.	%
10	19	26,03%
100	19	26,03%
500	35	47,95%
TOTAL	73	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 2. TIEMPO EN DESCOMPONERSE LOS ENVASES PLÁSTICOS



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

Se ha evidenciado que los habitantes de la ciudad de Latacunga tienen un conocimiento dividido en cuanto a la descomposición de envases de botellas plásticas, lo que si se entiende es que requiere de un largo tiempo para su descomposición total. La presente respuesta tomada es un indicador de la situación que evidencia la existencia de que algunos pobladores no tienen conocimiento del período de descomposición.

Pregunta: N° 3.

¿Cree usted que los envases de (PET) se pueden Reciclar, Reducir, Reutilizar?

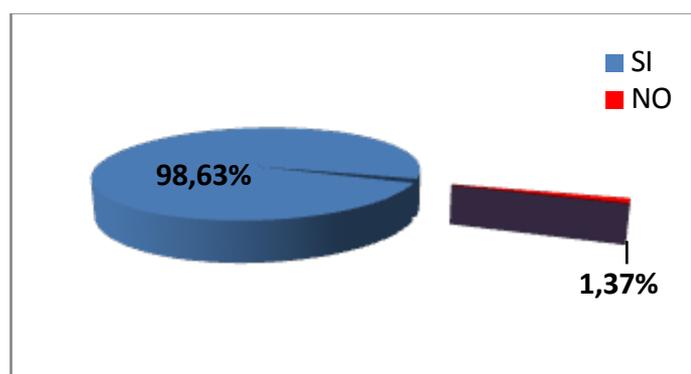
Tabla: N° 7. LOS ENVASES (PET) SON RECICLABLES

Opciones	F.	%
SI	72	98,63%
NO	1	1,37%
TOTAL	73	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 3. LOS ENVASES (PET) SON RECICLABLES



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

Los habitantes de Latacunga han considerado que los envases de botellas (PET) se pueden reciclar, reducir, y reutilizar y a la vez convertirlos en nuevos productos alternativos. Dado las mayoría de las respuestas en esta pregunta es afirmativa es un indicador favorable para que este tipo de proyecto se lleve a cabo.

Pregunta: N° 4.

¿Con la implementación de proyectos de este tipo, cree usted que se puede ayudar a la descontaminación del medio ambiente?

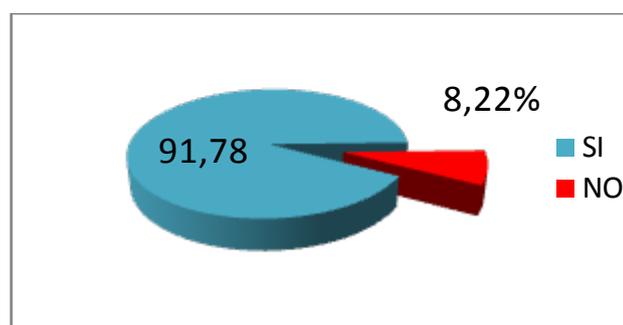
Tabla: N° 8. PROYECTOS AYUDARAN A LA DESCONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE

Opciones	F.	%
SI	67	91,78%
NO	6	8,22%
TOTAL	73	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico: N° 4. PROYECTOS AYUDARAN A LA DESCONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

Los habitantes de Latacunga han evidenciado que este tipo de proyecto puede ayudar a la descontaminación del Medio Ambiente generada por envases plásticos. Es necesario considerar que la presente respuesta es un indicador que si están conscientes los latacungueños, que es necesario implementar proyectos alternativos, programas de mejoramiento ambiental en la ciudad y sus alrededores.

Pregunta N° 5.

¿Conoce usted los productos que se pueden elaborar con los envases plásticos de botellas?

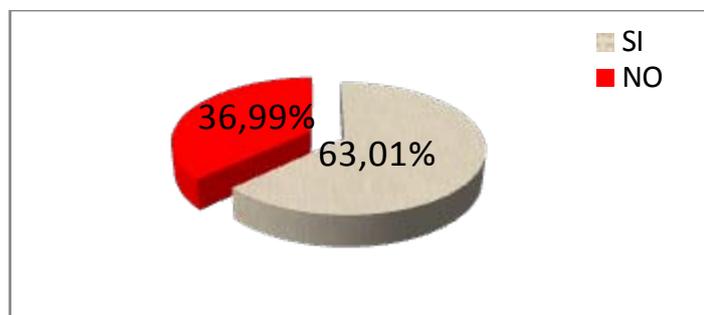
Tabla: N° 9. PRODUCTOS ELABORADOS CON EL (PET)

Opciones	F.	%
SI	46	63,01%
NO	27	36,99%
TOTAL	73	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 5. PRODUCTOS ELABORADOS CON EL (PET)



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

Los habitantes de Latacunga tienen conocimiento que si se puede elaborar productos alternativos con botellas plásticas (PET). Es necesario considerar que la presente respuesta se ha evidenciado que los envases (PET) son reutilizables como nuevos productos alternativos.

Pregunta: N° 6.

¿Qué productos cree usted que se pueden elaborar por medio de la reutilización de los envases plásticos de botellas?

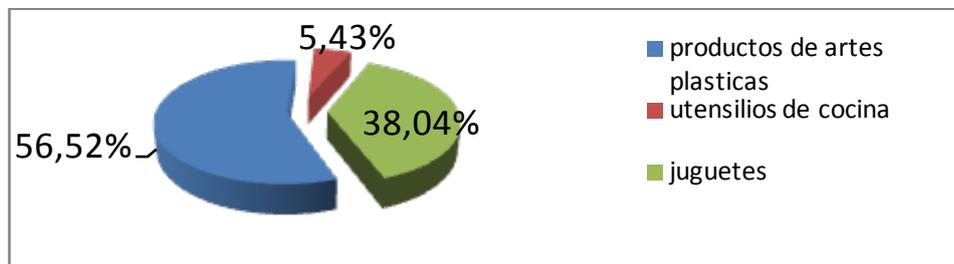
Tabla: N° 10. MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DEL (PET) SE ELABORAN

Opciones	F.	%
Productos de artes plásticas	52	56,52%
Utensilios de cocina	5	5,43%
Juguetes	35	38,04%
TOTAL	92	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 6. MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DEL (PET) SE ELABORAN



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

La población latacungueña ha considerado en un 56,52% que lo más viable son los productos de artes plásticas, mientras que en un 38,04% consideran que lo más factible son reutilizar en la elaboración de juguetes y el 5,43% consideran que es posible elaborar utensilios de cocina, tomando en consideración la siguiente respuestas favorable es un indicador que se puede reutilizar el plástico (PET), en la elaboración de productos de artes plásticas y juguetes.

Pregunta N° 7.

¿Qué productos derivados de plástico de botellas, estaría usted de acuerdo en comprar?

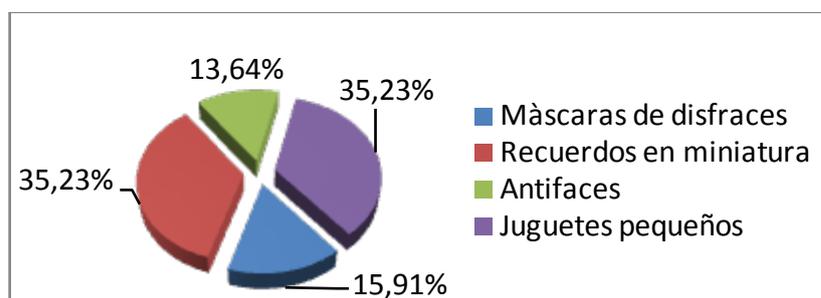
Tabla: N° 11. PRODUCTOS FABRICADOS

Opciones	F.	%
Máscaras de disfraces	14	15,91%
Recuerdos en miniatura	31	35,23%
Antifaces	12	13,64%
Juguetes pequeños	31	35,23%
TOTAL	88	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 7. PRODUCTOS FABRICADOS



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

La población de la ciudad de Latacunga en la séptima pregunta nos ha dado varios criterios que tenemos que considerar el 35,23% está de acuerdo en comprar recuerdos en miniaturas y juguetes pequeños, tomando en consideración estos datos es factible considerar las respuestas con mayor porcentaje, sin dejar a un lado las demás respuestas.

Pregunta N° 8.

¿Comercializaría usted por Mayor artículos fabricados con plástico de botellas reciclados?

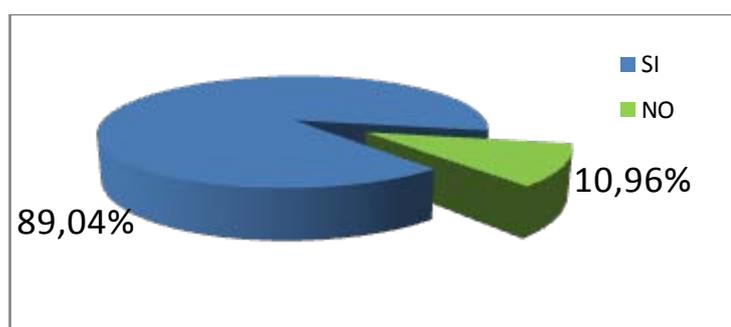
Tabla: N° 12. PRODUCTOS ELABORADOS CON EL (PET)

Opciones	F.	%
SI	65	89,04%
NO	8	10,96%
TOTAL	73	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 8. PRODUCTOS ELABORADOS CON EL (PET)



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Latacunga

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Interpretación:

Los habitantes de Latacunga han respondido que si comercializarían artículos elaborados con envases de botellas recicladas. Esta afirmativa respuesta evidencia que al futuro se puede incrementar notablemente el número de personas que puedan dedicarse no solo al comercio, sino dedicarse a la producción de este tipo de productos (PET).

2.13. Demanda.

La demanda está en función de los precios y la influencia de un incremento hace que la demanda cambie; los factores que influyen directamente son los gustos, preferencias, estilo de vida, ingresos y exigencias, además es importante tomar en cuenta la gran variedad de sustitutos en el mercado.

2.13.1. Investigación de la demanda.

En cuanto a la demanda de productos realizados a base del reciclaje de botellas plásticas se puede definir que nuestros productos van a tener una adecuada aceptación, ya que el concepto de ayudar a proteger el medio ambiente poco a poco se va instalando en la mente de los consumidores, y las tendencias de consumo van cambiando es decir, se busca comprar algo que nos guste, pero que a la vez ayude a proteger nuestro planeta.

2.14. Verificación de hipótesis

Para realizar la presente investigación se utilizó la siguiente Hipótesis.

La elaboración de productos alternativos del plástico mediante la reutilización de desechos (PET) conllevará a mitigar el impacto ambiental que se genera en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Según los resultados de la entrevista y encuestas realizadas a los comerciantes y población latacungueña, respectivamente, se establece que:

- El 94.52% de la población latacungueña están consientes de que los desechos de botellas plásticos generados en la ciudad representa un problema gravísimo de contaminación ambiental.

- El 52.6 % de la población encuestada no saben cuan grave es el desecho plástico por, ser un desecho de difícil degradación.
- El 91.78% de la población está dispuesto a apoyar iniciativas de proyectos enfocado a reutilización de desechos sólidos en nuevas alternativas de producción.
- El 89.04% de los comerciante de los encuestados dicen estar dispuesto, comercializar los nuevos productos alternativos, un 94.56% están dispuesto a comprar.

Habiendo realizado las encuestas, entrevistas, se ha constatado que existe una elevada Contaminación Ambiental. Fue necesario realizar un estudio del plástico aplicado al calor y succión que nos permitirá la elaboración del producto bajo la aplicación del termo conformado que nos permitirá mitigar la contaminación ambiental, en consecuencia se corrobora la hipótesis planteada ya que es verificable pues con el análisis de los resultados se obtienen las causas y las posibles soluciones del problema.

2.15. Decisión

Se acepta debido al siguiente análisis de la problemática, se ha llegado a un grado de aceptación de la ciudadanía ya que las personas consideran que en la ciudad de Latacunga necesitan la implementación de proyectos alternativos, y la creatividad para proyectar nuevos proyectos con residuos sólidos y a si mitigar en algo la contaminación ambiental.

CAPÍTULO III

PROPUESTA ALTERNATIVA

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS MEDIANTE EL PROCESO DE TERMO FORMADO DEL PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN EL BARRIO SANTÁN CANTÓN LATACUNGA.

3.1. Presentación de la propuesta

El análisis de la problemática de contaminación ambiental permite implementar la elaboración y diseño de máscaras de papel y cartón “La Casa de la Máscara” ubicada en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi, con el fin de implementar y concientizar el manejo y a la vez su elaboración de nuevos productos alternativos, manteniendo y recuperando la creatividad de nuestros artesanos con el plástico.

Para lo cual aplicará la intervención de la termo formadora para la producción del estampado o succionado al vacío. Así como el estudio de la aplicación del calor al plástico (PET), la presión de la succión y al enfriamiento del mismo.

Es un proceso que permite el estudio del comportamiento y su análisis en su actividad a realizarse.

Esta técnica de estudio permitirá obtener gran cantidad de información sobre todo el proceso productivo de la fábrica de elaboración y diseño de máscaras de papel y cartón; con un respectivo análisis se detectará todos aquellos problemas y contratiempos que podrían retrasar el proceso de elaboración.

Con los datos obtenidos se realizará la toma de decisiones para su respectiva implementación y correcciones en el proceso del Termo formado que ayudará a minimizar la contaminación ambiental, beneficiando tanto a la fábrica como a la ciudad.

3.2. Justificación

En el Ecuador hay poca reutilización del (PET), con este proyecto de investigación se busca crear la pequeña y mediana empresa (PYME), la cual generará un beneficio social creando fuentes de empleo alternativos para la población del sector.

En la provincia de Cotopaxi no existe un proyecto de este tipo por lo que apunta la originalidad y autenticidad de esta investigación.

Mediante la aplicación de un sistema de producción adecuado, dichos recursos serán aprovechados de la mejor manera por la fábrica, es necesario conocer y presentar una razón que justifique la investigación como ya ha sido mencionada la reutilización de envases plásticos.

Sobre la base de este proyecto puede ser el punto de partida para desarrollar nuevos temas de investigación. Los beneficios que llevará a cabo en el estudio de la reutilización del plástico como el conocimiento de la utilidad de nuevas formas de poder reutilizar la materia prima, será un aporte tanto para el conocimiento e investigación como para la concientización en las personas el no arrojar botellas plásticas a las calles, más bien reciclarlas y obtener ingresos económicos.

La investigación para la elaboración de nuevos productos a partir de la materia Prima como es el (PET), la reutilización de elementos de desecho y la creación de conciencia ambiental hace que este proyecto sea factible.

3.3. Objetivos.

3.3.1. Objetivo general.

- Ofertar muestras alternativas de productos a través de la reutilización del (PET) para disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

3.3.2. Objetivos específicos.

- Concientizar a la población local sobre la importancia del reciclado.
- Difundir a la ciudadanía Latacungueña sobre la realización de nuevos proyectos a partir de las botellas plásticas.
- Poner en práctica la cualidad en la rama de las artes plásticas productos útiles y con bajo presupuesto.

3.4. Impacto social.

Este proyecto permite obtener un producto nuevo de plástico (PET) reciclado obteniendo también un ambiente mucho más libre de contaminación, creando más puestos de trabajo el sector donde está ubicada la empresa en creaciones de PYME, beneficiando directamente a la población y a la ciudad en sus actividades.

3.5. Impacto técnico.

Este proyecto se direcciona directamente a la recuperación, elaboración y optimización del (PET) por medio de la Termo conformadora de plástico que permitirá el mejoramiento del flujo en el proceso manual ya mencionado.

3.6. Impacto económico.

La implementación de un sistema de producción en la fábrica de elaboración y diseño de máscaras de papel a un sistema de termo conformado de plástico (PET) es importante ya que con su adecuada utilización de su proceso y una correcta planificación se llevará a cabo la elaboración de dicho producto con un costo mucho más barato se obtendrá mayores utilidades, terminando beneficiado de esta manera la ciudadanía, como la fábrica en un ambiente libre de envases de botellas plásticas (PET).

3.7. Factibilidad.

El proyecto propuesto por los investigadores es realizable debido a que en nuestro entorno existen los debidos materiales de elaboración, así como también elementos disponibles, que son requeridos por el proyecto planteado.

3.8. Localización óptima del proyecto.

“La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo”. BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, 2010. (Pag.98)

Es la definición de la zona, región, provincia o área geográfica en la que se localizará la unidad productiva tratando de reducir al mínimo los costos totales.

Para la ejecución del presente proyecto es importante determinar el sitio donde se instalará la planta de acuerdo a las condiciones óptimas del lugar, las cuales brinden mejores beneficios para su implantación.

El presente proyecto tendrá escenario en la Provincia de Cotopaxi, en la ciudad de Latacunga, la misma que limita al norte con el cantón Mejía (Provincia de Pichincha), al este con el cantón Saquisilí, al sur con el cantón de Salcedo, y al oeste con la Provincia de Napo.

El estudio de la localización del proyecto debe definir claramente cuál será el mejor sitio para ubicar la unidad de producción. La localización óptima del proyecto es la que contribuye en mayor rentabilidad.

El proyecto estará ubicado en una zona considerada segura y el cuál cumple con todos los requerimientos legales y ambientales para crear este tipo de empresa, de manera que no perjudique a la sociedad.

Figura N° 9. MAPA DE LOCALIZACIÓN



Fuente:http://www.zonu.com/imapa/americas/Mapa_Provincia_Cotopaxi_Ecuador.jpg

En tal sentido, resulta conveniente recordar que la localización está ligada íntimamente con la distribución, comercialización y venta del producto teniendo en cuenta su infraestructura básica como se muestra a continuación.

3.9. Localización de la planta.

El método que se consideró por parte del grupo investigador para evaluar los criterios que se tomaron en cuenta para la selección del sitio más apropiado fue el método cualitativo por puntos.

“El método cualitativo por puntos, consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. Me método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión”.

BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 99).

Esto ayuda a una toma de decisión adecuada al momento de implementar una planta sea esto industrial, o cualquier otro siempre se tendrá que considerar estos aspectos.

Cuadro de evaluación del sitio para la implementación de la planta de termo formado en el cantón Latacunga.

Tabla: N° 13. TABLA DE CRITERIOS

F FACTOR	PESO	UBICACIÓN		
		A	B	C
Fuentes de abastecimiento	4	4/16	4/16	4/16
Mercados	4	4/16	5/20	3/12
Transporte	3	5/15	5/15	4/12
Mano de obra	2	4/8	4/8	3/6
Suministros básicos	4	4/16	3/12	3/12
Clima	3	5/15	5/15	5/15
Conveniencia del terreno	4	4/16	3/12	5/20
Espacio para ampliaciones	2	5/10	5/10	5/10
Seguridad	3	4/12	4/12	4/12

Total		124	120	115
--------------	--	------------	------------	------------

A: Latacunga 124 mejor opción

B: Pujili 120

C: Saquisilí 115

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Acceso a mercados.

La fábrica está ubicada en el sector Occidental de la ciudad y cuenta con fácil acceso.

Materias primas.

Las materias primas se encuentran a disposición de la empresa debido a que se encuentra a una distancia no muy lejana y de fácil acceso para los proveedores.

Mano de obra.

En este sector se encuentra mano de obra tanto calificada y no calificada.

Transporte.

La disponibilidad del transporte urbano es buena ya que circulan dos cooperativas de buses, también contamos con el fácil acceso de camionetas y camiones.

Comunicación.

Está en perfecto orden ya que la telefonía fija, móvil, internet, y redes de conexión, están permanentemente activos para todo tipo de operación o actividad en la zona.

Estación de bomberos y hospital.

Se encuentran a 2 Km del lugar de la empresa, por lo que la empresa se puede considerar en una zona segura en lo que respecta a salud y los bomberos pueden acudir a socorrer si la empresa requiriera de sus servicios.

3.10. Ingeniería de proyecto.

“El objetivo general de la ingeniería de proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria se destina la distribución óptima de la planta hasta definir la estructura jurídica y de organización que tendrá la planta productiva”. BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 101).

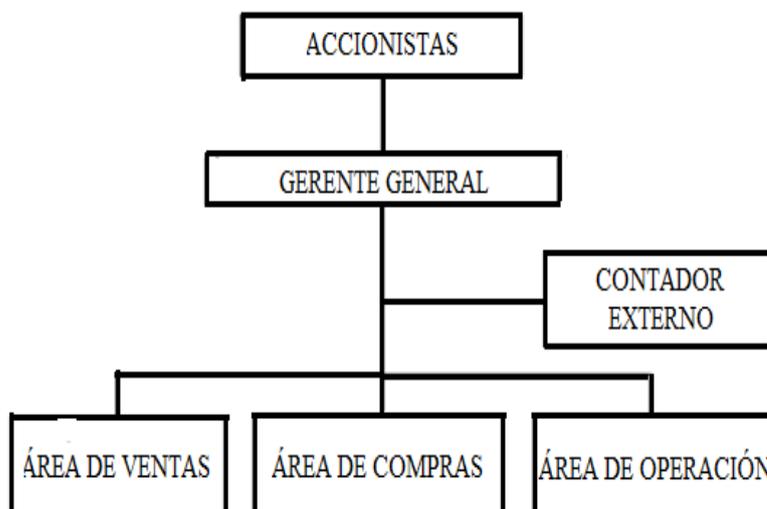
Mediante un estudio minucioso de la ingeniería de proyectos se basa la investigación del nuestro tema propuesto considerando normativas, estudios técnicos, para una adecuada operatividad y funcionalidad de la misma.

3.11. Organigrama estructural.

“Para la consecución de los objetivos es necesario la organización del recurso humano, pues señalan las responsabilidades que desempeñaran cada uno de los empleados, a la vez que programara, coordinara y controlara dichas funciones”. BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág.115).

Sin una buena organización empresarial y un adecuado manejo de la misma, toda empresa está destinada a desaparecer, por más capital económica que tenga.

Gráfico: N° 9. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.12. Marco legal

“Los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales repercuten de alguna manera sobre un proyecto, por tanto, deben tomarse en cuenta, ya que toda la actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada ha determinado marco jurídico”.BACA, Urbina Gabriel. “Evaluación de Proyectos”, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 98)

Para realizar este tipo de proyecto se requieren de ordenanzas que sean expedidas por el municipio, las cuales consten en el marco legal. Por lo tanto ante la implantación de un centro de acopio de desechos sólidos (PET), el Ilustre Municipio de Latacunga la encargada de decretar leyes que favorezca a la elaboración de proyectos ambientales siempre y cuando busquen el bienestar común general.

3.13. Diagrama de procesos a emplearse.

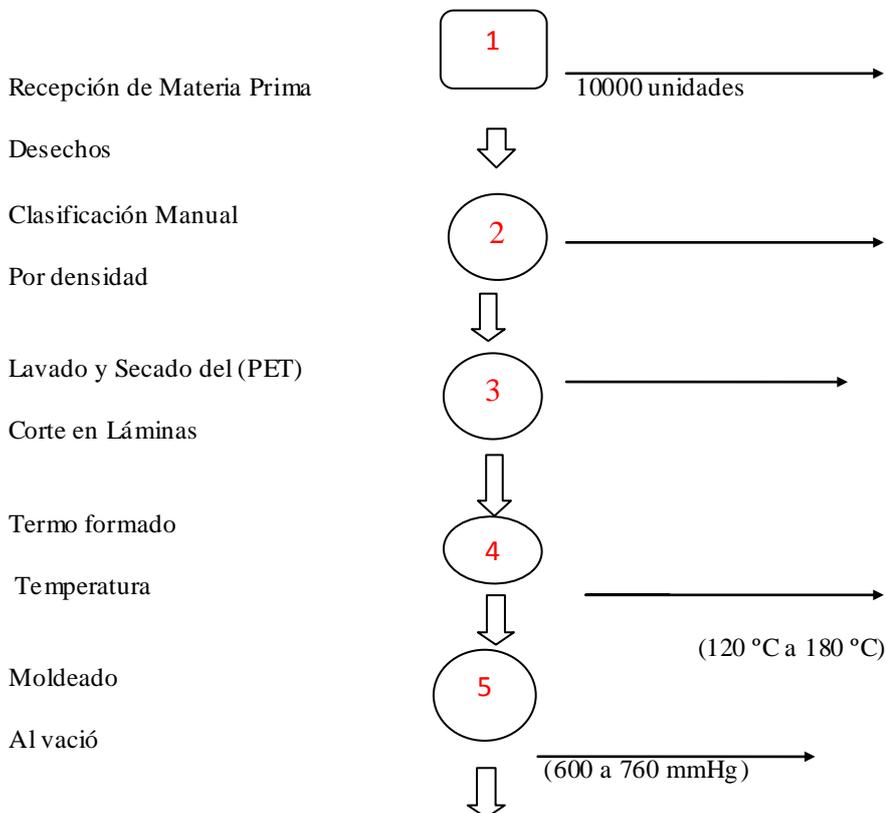
Es una representación gráfica de los pasos que sigue cierta actividad productiva, identificada mediante símbolos y contiene toda la información necesaria para el análisis tales como distancia recorrida, cantidad y tiempo requerido.

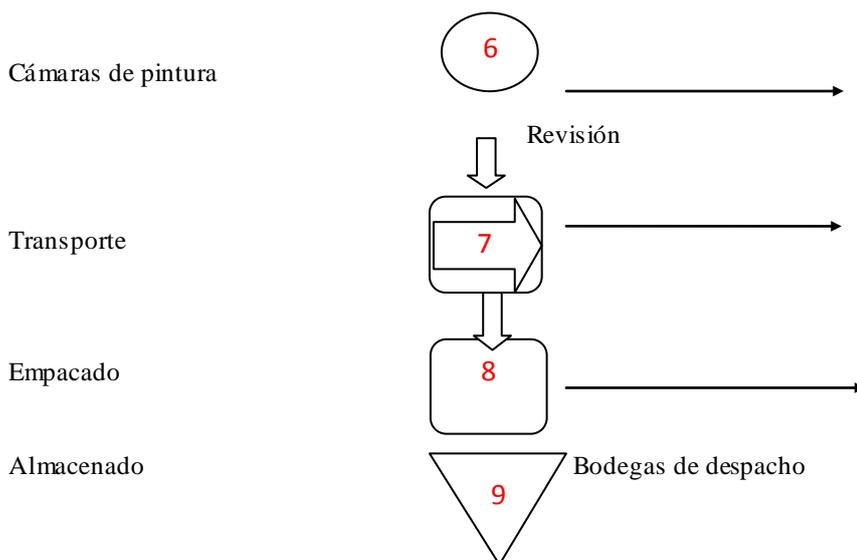
3.13.1. Diagrama de flujo.

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etc.

3.13.2. Flujo grama de proceso de elaboración de productos alternativos mediante el reciclado (PET).

Gráfico N° 10. DIAGRAMA DE FLUJO





Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.13.3. Diagrama de flujo de proceso de prototipo.

Tabla N° 14. PROCESO DE ELABORACIÓN DE MÁSCARA DE PLÁSTICO

Distancia en metros (m)	Tiempo	Notas	Símbolos de Diagrama	Descripción de Proceso
	300 seg.	Inicio	○ → □ ▽	Ingreso de materia prima
	3600 seg.		○ → □ ▽	Descarga de materia prima
8	120 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Transporte
	14400 seg.		○ → □ ▽	Clasificación manual de materia prima
12	300 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Transporte al área de lavado
	60 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Colocación en las tinas de lavado
	2400 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Lavado del plástico
6	90 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Transporte al área de secado
	150 seg.	Por botella	○ → □ ▽	Secado manual
6	90 seg.	Por lote	○ → □ ▽	Transporte al área de corte 1
	120 seg.	Por botella	○ → □ ▽	Corte de la botella en láminas

8	120 seg.	Por lote					Transporte al área de prensado
	40 seg.	Por cada lámina					Colocación del plástico en la máquina de termo conformado
	150 seg.	Por lámina					Sujeción de la lámina en la maquina
	15 seg.	Por lámina					Ablandamiento de la lámina por medio del calor
	5 seg.	Por lámina					Succión de la lámina con el molde
	120 seg.	Por modelo					Retiro y enfriamiento del molde
8	120. seg.	Por lote					Transporte al área de corte II
	240 seg.	Por modelo					Cortado de los detalles de la máscara
6	90 seg.	Por lote					Transporte al área de pintado
	36000 seg.	Por lote					Pintado de la máscara según su diseño
	30 seg.	Por modelo					Inspección del producto terminado
8	120 seg.	Por lote					Transporte al área de bodega
	600 seg.	Por lote					Almacenamiento
TOTAL	59280 seg.						

Fuente: “Garzón, J. Galeano J. González, O. Flechas, W. Montenegro, Liliana. Planta de reciclaje de plástico”. 2010

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.14. Distribución de planta.

3.14.1. Distribución óptima de la planta.

“Es la que proporciona condiciones de trabajo aceptable y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y condiciones para los trabajadores. Su objetivo es la integración total, disminuir la distancia de recorrido, utilización del espacio cubico, flexibilidad y la seguridad y bienestar para el trabajador”.BACA, Urbina Gabriel. “**Evaluación de Proyectos**”, Cuarta Edición, 2010. (Pág.107)

La adecuada organización y distribución de la planta contribuye, no solo con el beneficio del trabajador, lo más importante representa ahorro económico para la empresa.

3.14.2. Zonas.

- Área total del predio (m2): 780
- Área oficinas (m2): 23.2
- Área de bodegas (m2): 122.20
- Área de proceso (m2): 185.80
- Área de recepción de plástico (m2): 105
- Área de lavado y secado (m2): 36
- Área de corte (m2): 35.5
- Área de pintura (m2): 116

La planta para la elaboración de productos alternativos de plástico consta de seis zonas de trabajo para el proceso. (**VER ANEXO 2**).

3.14.2.1.- Zona de recepción de plástico.

Esta zona consta de una superficie de 105(m2), donde se receptara el plástico clasificado que viene directamente del reciclaje (Reintec).

3.14.2.2.- Zona de bodega (plástico, herramientas y moldes).

Esta zona consta de una superficie de 122.20 (m2), donde se almacenara el plástico clasificado, para evitar que el plástico se disperse por la planta, obteniendo cuatro cuartos de almacenamiento para las herramientas, moldes y bodegas de almacenamiento.

3.14.2.3.- Zona de lavado de plástico.

Esta zona consta de una superficie de 18(m²), aquí se procede al lavado del plástico utilizando la toma de agua, el detergente y un cepillo adecuado.

3.14.2.4.- Zona de secado del plástico.

Esta zona consta de una superficie de 18(m²), el proceso de secado se lo hará al ambiente por lo que se necesitara una ventilación adecuada.

3.14.2.5.- Zona de cortado del plástico I y II.

Esta área consta de una superficie de 35.5 (m²), donde se procederá al cortado de la botella plástica y sus detalles.

3.14.2.6.- Zona de proceso.

Esta área consta de una superficie de 185.80 (m²), es aquí donde se procederá a dar formas variadas al plástico aplicando el método del Termo conformado.

3.14.2.7.- Zona de pintado del plástico.

Esta área consta de una superficie de 116(m²), es aquí donde se procederá al terminado final e inspección del producto terminado. Esta área es amplia ya que se necesitara para el secado de la pintura antes de su almacenamiento final para lo cual se necesitara una ventilación y visibilidad adecuada.

La sumatoria correspondiente de todas las áreas del proceso resulta 600.5 (m²), más el área de oficina, baños que corresponde 40.6 (m²), más el área que corresponde a los pasillos y otros espacios que es 89.28 (m²), será un total de 730.38 (m²) por lo que le añadimos una tolerancia y el área final para nuestra planta es de 780(m²).

3.15. Diagrama de recorrido.

Este diagrama permite visualizar paso a paso la realización de un proceso productivo, teniendo en cuenta el número óptimo de operarios sabemos cómo se movilizaran dentro de la planta y el tipo de actividades que deben realizar. (VER ANEXO 3).

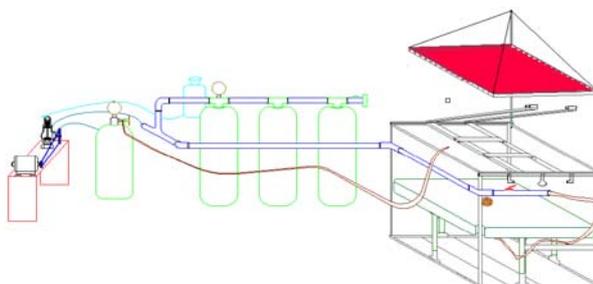
3.16. Maquinaria.

El Termo conformado es uno de los métodos más antiguos de procesado que consiste en calentar una plancha o lámina plástica en dar forma por medio de calor (120 °C a 180 °C) y vacío (600 a 760 mmHg) utilizando un molde o matriz.

“Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipos y maquinarias, se debe tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente a la elección. La mayoría de la información que es necesaria recabar será útil en la comparación de varios equipos y tan bien es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores” BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 105).

La ingeniería de proyectos nos da pautas para hacer una elección adecuada de maquinarias que van a ser adquiridas, esto se ve reflejado en un estudio técnico minucioso por parte de la empresa, considerar aspectos, ergonómicos comodidad para el trabajador, se debe considerar aspectos económicos. . (VER ANEXO 4)

Gráfico N°11. MÁQUINA DE TERMO CONFORMADO AL VACÍO.



Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara

”Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.17. Componentes de la máquina.

3.17.1.- Sistema Funcionamiento (VER ANEXO 5).

Gráfico N° 12. MOTOR.



Tabla N° 15. CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR.

Alimentación	Potencia	Velocidad de Salida
110V	1HP	1725rpm

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 13. BOMBA DE SUCCIÓN.



Tabla N° 16.CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE SUCCIÓN.

Modelo	Rotor	H.P.	R.P.M.
E 3AT	Bronce	1.5	2800

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 14.BANDAS DE MOVIMIENTO

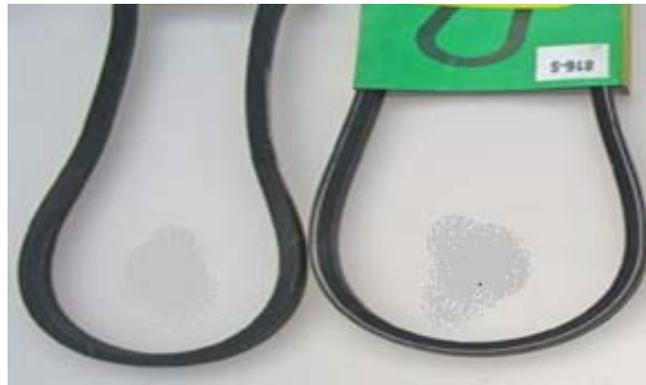


Tabla N° 17.CARACTERÍSTICA DE LA BANDA DE MOVIMIENTO

Material de la Banda	Cuerán
Color Cobertura Superior	Negro
Color de Cobertura Inferior	Blanco
Espesor de la Banda en (mm)	20(mm)
Acabado de la Banda	Tejido
Peso	0.22kg

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.17. 2. Sistema de succión y enfriamiento. (VER ANEXO 6)

Gráfico N° 15. COMPRESOR DE AIRE



Tabla N° 18. CARACTERÍSTICAS DE COMPRESOR DE AIRE

Presión de trabajo	Entrada (normal)	Salida (normal)	Espesor
200 lb.	1	¾ a ½ con reductor	4.8mm

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 16. VENTILADOR



Tabla N° 19. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Modelo	Voltios	Amperios	Ciclos	rpm
Sy 202	110	2.6	50/60	2800/3400

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico N° 17. TANQUES DE VACIADO



Tabla N° 20. CARACTERÍSTICAS DE TANQUES DE VACIADO

TANQUES	PSI
1	1- 52 psi
2	4- 48 psi
3	11- 51 psi

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo

3.17.3. Estructura de la máquina. (VER ANEXO 7).

Gráfico N° 18. MANGUERA DE SUCCIÓN



Tabla N° 21. CARACTERÍSTICAS MANGUERA DE SUCCIÓN

Manguera plástica	Reforzada en su interior con un alma de alambre galvanizado
Color	Negro
Diámetro	2 pulgadas

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.17.4. Sistema de calentamiento. (VER ANEXO 8).

Gráfico N° 19. NIQUELINAS ELÉCTRICAS

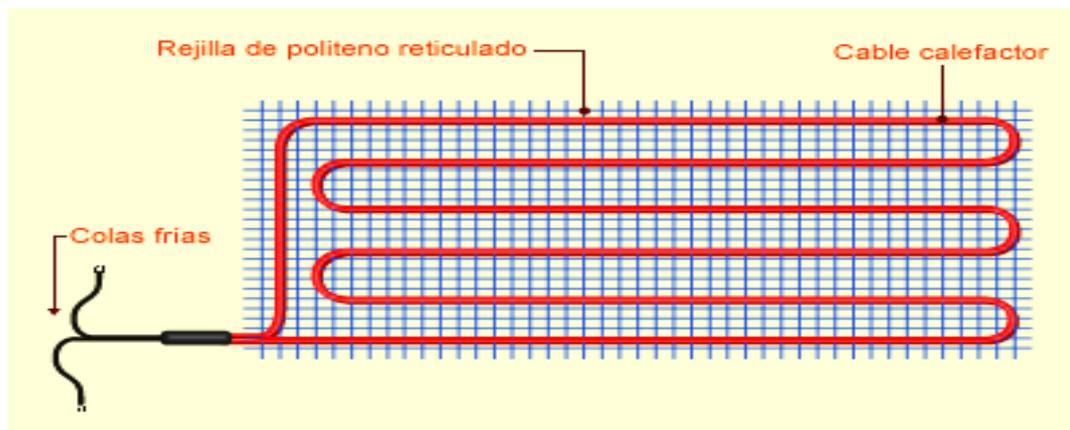


Tabla N° 22. CARACTERÍSTICAS DE NIQUELINA ELÉCTRICA

Material	Temperatura de trabajo	Resistencia eléctrica	Espesor de barra
Aluminio	50°C a 300°C	0 a 3000wats.	5 mm

Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.17.5. Tipo de moldes

Gráfico N° 20. MOLDES



Tabla N° 23. MATERIAL DE LOS MOLDES

Materiales de los moldes	Tamaños	Formas
Cemento	Grandes, pequeños, medianos, de colección	Variadas
Yeso	Grandes, pequeños, medianos, de colección	Variadas
Madera	Grandes, pequeños, medianos,	Variadas
Aluminio	Pequeños, medianos, de colección	Variadas

Fuente: fábrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que embarque las funciones de producción, administración), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica” BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág.160).

Para determinar el estado de resultados y el balance general de la empresa es indispensable identificar primero los costos de producción y los gastos en que se incurrirán.

3.19.1. Determinación de los costos de producción.

“Costo de producción es una actividad de ingeniería más que de contabilidad, en la que se define los valores a utilizar en los procesos productivos como son: mano de obra, materia prima y costos indirectos de fabricación”. BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 161).

Los manejos de costo de producción son esenciales dentro de una empresa, ya que esto determina, el valor agregado a la que se pone a la mercadería, con estos manejos se sabe, cuando me cuesta la total de la producción y por unidades, para poder sacarlo al consumidor final.

3.19.1.1. Costo de la materia prima.

“Los materiales o suministros son los elementos básicos que se transforman en productos terminados a través de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación en el proceso de producción. Los costos de materiales pueden ser directos e indirectos”. Polimeni – Fabozzi – Adelberg. **“Contabilidad de Costos”**, Tercera edición. (Pág. 76).

Por ser un proyecto social encaminado a disminuir la contaminación ambiental, éste requiere la transformación de materia prima a productos terminados pues se basa exclusivamente en el Termo Formado de la botella plástica para obtener mejores beneficios.

Tabla N° 24.MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA				
PRODUCTO	Cantidad	Unidad	C. Unitario	TOTAL
Botellas plásticas	8800	gramos	0,10	880
SUMAN:				880

COSTO DE MATERIA PRIMA MENSUAL	880
---------------------------------------	------------

COSTO DE MATERIA PRIMA ANUAL	10560.00
-------------------------------------	-----------------

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.19.1.2. Costo de la mano de obra.

“Es el esfuerzo físico o mental que se emplea en la elaboración de un producto. El costo de mano de obra es el precio que se paga por emplear los recursos humanos en las actividades relacionadas con la producción. Esta puede ser directa e indirecta. La primera es la que se involucra directamente en la producción de un artículo terminado, mientras que la indirecta es el trabajo de fabricación que no se asigna directamente a un producto” Polimeni – Fabozzi – Adelberg. “Contabilidad de Costos”, Tercera edición. (Pág. 84).

La mano de obra calificada y no calificada es determinante ante la elaboración de ciertos productos, es el personal encargada directamente en la manipulación de la materia prima y su proceso final.

Para el presente proyecto necesitaremos de 1 obrero, los cuales estarán involucrados directamente en los distintos procesos productivos y serán remunerados de conformidad con la ley.

En total 1 personas para este proceso, y culminada estas actividades limpiarán las instalaciones.

Tabla N° 25.COSTO DE MANO DE OBRA

COSTO DE MANO DE OBRA			
Cargo	Sueldo Salario (A)	Cantidad	Total Mensual
Operario de máquina	292.00	1	292.00
TOTAL			292.00

COSTO DE MANO DE OBRA POR MESES	292.00
--	---------------

COSTO DE MANO DE OBRA ANUAL	3504.00
------------------------------------	----------------

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.19.1.3. Costo de mantenimiento y reparación.

Es importante que la maquinaria utilizada sea sometida a mantenimiento periódicamente con la finalidad de precautelar la seguridad de los equipos y por ende de los obreros, ya que estos pueden conllevar a gastos elevados si no se mantienen adecuadamente.

El mantenimiento que se le pueden dar a este tipo de máquinas son: cambio de aceite, engrasamiento, depurar los tanques, bandas de movimiento, cañerías de aire, etc. El costo aproximado de estas es de \$120.00 dólares cada 6 meses, y de \$240.00 dólares anuales. Cabe recalcar que si la maquinaria sufre daños inesperados se contratará los servicios de un técnico dependiendo de su problema.

Tabla N° 26.MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN				
CARGO	DETALLES	COSTO	CANTIDAD	TOTAL EN 6 MESES
Mantenimiento	Cambio de aceite, Engrasado, Cañerías de Aire,	120.00	1	120.00
TOTAL				120.00
COSTO DE MANO DE OBRA CADA 6 MESES				120, 00
COSTO DE MANO DE OBRA 2 VECES POR AÑO				240.00

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.19.1.4. Costo de energía eléctrica.

El principal costo por este insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso. Para su cálculo se tomará en cuenta la capacidad de cada uno de estos, los cuales intervienen en las operaciones del proceso.

Tabla N° 27.CONSUMO DE HP POR MÁQUINA

Máquina	Potencia Hp/H
Motor	1
Ventilador	0,5
Niquelinas	0.25
TOTAL	1.75

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Una vez que hemos obtenido el total de la potencia de los motores debemos transformarlo a kilovatios hora que según el factor de conversión es de 0,746

Para la fábrica de termo conformado, entonces multiplicamos el total de la potencia que es de 1.75 por el factor de conversión obteniendo 1.3055kwh.

Como normalmente se laboran 8 horas diarias y 22 días al mes y a 0.13 centavos de dólar el kilovatio, 29.86 dólares mensuales, tenemos al año un consumo de 358.32 dólares anuales.

3.19.1.5. Costo de producción área de máquina.

Una vez determinado los costos de materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación se obtiene el costo de producción el mismo que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla: N° 28.COSTO DE PRODUCCIÓN MENSUAL DEL ÁREA DE TERMO FORMADO

Concepto	Costo Total Mensual
Materia prima	880.00
Mano de obra	292.00
Energía eléctrica	29.86
Mantenimiento y reparación	20.00
TOTAL	1221.86

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

El costo de producción mensual es de \$ **1221.86** dólares para el área de termo formado en la fábrica de máscaras en la ciudad de Latacunga.

3.20. Capacidad óptima de producción en el área de termo formado.

Se calculó que 1 botella plástica se termo forma en 6 minutos lo cual nos da que en una hora se termo forman 10 botellas, mientras que en un día de trabajo se harán 80 botellas, en una semana serán 400 botellas, y en un mes de trabajo que cuentan con 22 días laborables se termo formaran 8800 botellas.

Se da a conocer que cada botella (PET) está en un valor de 0.10 centavos de dólar, lo cual cada producto llevara a un costo total de 50 centavos lo cual será el precio final de la fábrica.

3.21. Material para el “Proceso de Elaboración”

3.21.1. Materia prima para el proceso de pintura.

Tabla N° 29. MATERIA PRIMA PARA EL PROCESO DE PINTURA

Producto	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Total
Pintura rojo	2	gal	13	26
Pintura azul	2	gal	13	26
Pintura amarillo	2	gal	13	26
Pintura blanco	2	gal	13	26
Pintura negro	2	gal	13	26
Tiñer	4	gal	6,80	27.20
TOTAL				157.20

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.21.2. Herramientas.

Tabla N° 30. HERRAMIENTAS

Concepto	Unidades	Precio Unitario	Costo Total
Cuchillas	24	0.30	7.20
Tijeras	4	1.00	4.00
Escobas	4	1.75	7.00
Carretilla	2	25.00	50.00
Pinceles	24	1.00	24.00
Brochas	8	0.50	4.00
Aerógrafos	4	16.00	64.00
TOTAL			160.20

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.21.3. Gastos de administración.

Tabla N° 31. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Concepto	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Gastos de oficina	2.14	25.70
Gastos de limpieza	8.35	100.10
Gastos seguridad industrial	46.50	558.00
Gastos servicios básicos	58.00	696
Gastos servicios médicos	1.00	12.00
TOTAL	115.99	1451.88

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.21.4. Costo total de producción.

Tabla N° 32. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

Concepto	Costo Total Mensual
Gastos de administración	115.99
Materia prima de pintura	157.20
Costo de producción termo formado	1221.86
TOTAL	1495.05

Fuente: “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

El costo de producción mensual es de **1495.05** dólares para todo el proceso de termo formado en la fábrica de máscaras en la ciudad de Latacunga.

3.22. Producto a elaborar.

Se elaborarán productos alternativos como caretas plásticas de diferentes tamaños, modelos. Los procesos que se realizará para la fabricación de las caretas plásticas son los siguientes:

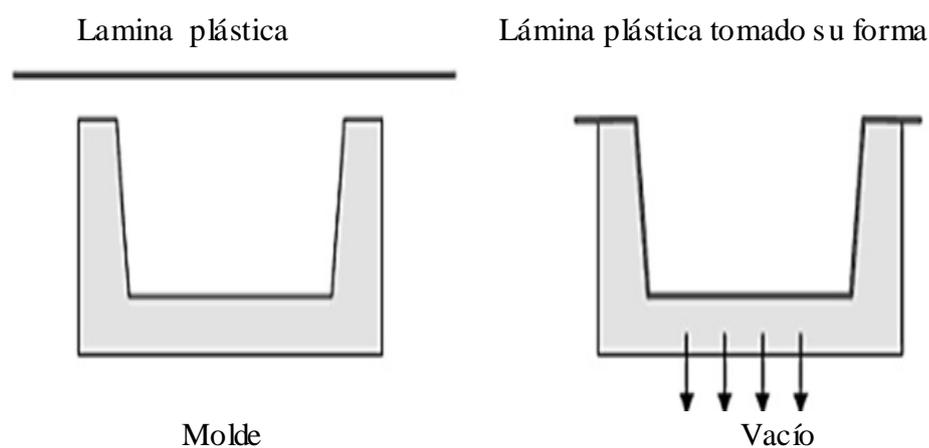
- La empresa comprara aproximadamente de 8800 unidades de botellas plásticas reciclables y será almacenado en la bodega.
- El plástico pasará al área de lavado para luego ser secado mediante la acción de soplado por compresor y por temperatura ambiental.
- Luego al área de corte para finalmente ser llevada al área de termo conformado.

- Donde se colocara los moldes o diseños seleccionados, para el prensado y terminado final.
- Finalmente las caretas son almacenadas en la bodega de la empresa para luego ser llevadas al área de corte.
- Donde se cortaran los detalles para luego ser llevado al área de pintura.
- Finalmente las caretas son almacenadas en la bodega de la empresa para ser distribuidos en los puntos de venta y al resto de la zona.

3.23. Pasos de termo formado al vacío.

La lámina precalentada se adapta por medio de vacío a un molde hembra y el aire se elimina evacuando el espacio entre la lámina y el molde. La pieza procesada presenta un espesor máximo en la parte superior de las paredes y mínimo en la esquinas del fondo.

Figura N° 11. CALENTAMIENTO DE LÁMINA PLÁSTICA



Fuente: procesos industriales para materiales no metálicos

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.23.1. El calentamiento de la lámina puede ser por:

- Contacto directo
- Convección forzada
- Radiación

3.23.1.1. Radiación.

Haciendo pasar la lámina entre bancos de lámparas infrarrojas que tras calentarse se estira o se ablanda, adaptándose al molde que por medio de procesos como (presión, vacío o un contra molde). Obtenemos el producto.

3.23.2. Enfriamiento de la lámina.

Comienza cuando el termoplástico entra en contacto con el molde frío y termina cuando la temperatura es la adecuada para desmoldar sin deformar la pieza.

3.24. Parámetros en el termo formado

Además de esta técnica de transformación de plástico debe tenerse siempre en cuenta una serie de parámetros, que son:

- Tiempo de carga.
- Tiempo de calentamiento.
- Estiramiento de la lámina.
- Presión o vacío.
- Tiempo de enfriamiento.

3.24.1. Tiempo de carga.

Es el tiempo en que tarda la maquina en ser cargada el material para la próxima operación y estará afectado por el tiempo de calentamiento o (temperatura) de la lámina.

3.24.2. Tiempo de calentamiento.

Depende sobre todo del espesor del material a transformar, aunque también de la complejidad y el tamaño del material a ser calentada.

3.24.3. Estiramiento de la lámina.

Se lo puede definir como la relación entre la profundidad del molde y la dimensión menor de la boca del molde. Esta medida cuantitativa es la más usada, pese a que es una medida global que no tiene en cuenta la forma real ni los detalles del molde. El grado de estiramiento para diseñar una pieza depende de:

- La naturaleza del plástico.
- La temperatura de las resistencias eléctricas
- Tipo de proceso usado
- La forma del molde

3.24.4. Presión o vacío.

Debe controlarse, ya que si es insuficiente no se obtendrán todos los detalles y si es excesiva se pueden producir agujeros o marcas.

3.24.5. Tiempo de enfriamiento.

El tiempo de enfriamiento comienza en la fase cuando el material topa el molde. Sin embargo, este tiempo de enfriamiento debe prolongarse la fase, motivado por que la pieza moldeada no se ha enfriado aun lo suficiente y no posee la estabilidad necesaria para el desmolde.

3.25. Prueba de ensayo.

Para poder realizar la prueba de ensayo requerida se necesita conocer las propiedades del (PET), y las normativas técnicas INEN-NTE que se pueden aplicar para este ensayo que a continuación se detallan:

NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE 2044:1996.

- Pásticos. Determinación de la resistencia al impacto de materiales plásticos rigiditos.

NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE 2542:2010.

- Laminas plásticas. Requisitos

NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE 2542:2010.

- Plásticos. Laminas acrílicas coladas. Requisitos

El PET goza de un sin número de propiedades que lo hacen muy versátil, eficiente y con un gran horizonte de aplicaciones. La tabla a continuación muestra algunas de sus propiedades fundamentales y datos técnicos:

Tabla: N°33. PROPIEDADES Y DATOS DEL PET NECESARIOS

Propiedad	Unidad	Valor
Densidad	g/cm ³	1,34 – 1,39
Resistencia a la tensión	MPa	59 – 72
Resistencia a la compresión	MPa	76 – 128
Resistencia al impacto, Izod	J/mm	0.01 – 0.04
Dureza	--	Rockwell M94 – M101
Dilatación térmica	10 ⁻⁴ / °C	15.2 – 24
Resistencia al calor	°C	80 – 120
Resistencia dieléctrica	V/mm	13780 – 15750
Constante dieléctrica (60 Hz)	--	3.65
Absorción de agua (24 h)	%	0.02
Velocidad de combustión	mm/min	Consumo lento
Efecto luz solar	--	Se decolora ligeramente
Calidad de mecanizado	--	Excelente
Calidad óptica	--	Transparente a opaco
Temperatura de fusión	°C	244 – 254

Fuente: <http://textoscientificos.com/polimeros/pet>

Elaborado por: Tarco y Toalombo

Tabla: N°34. PROTOCOLO DE PRUEBAS

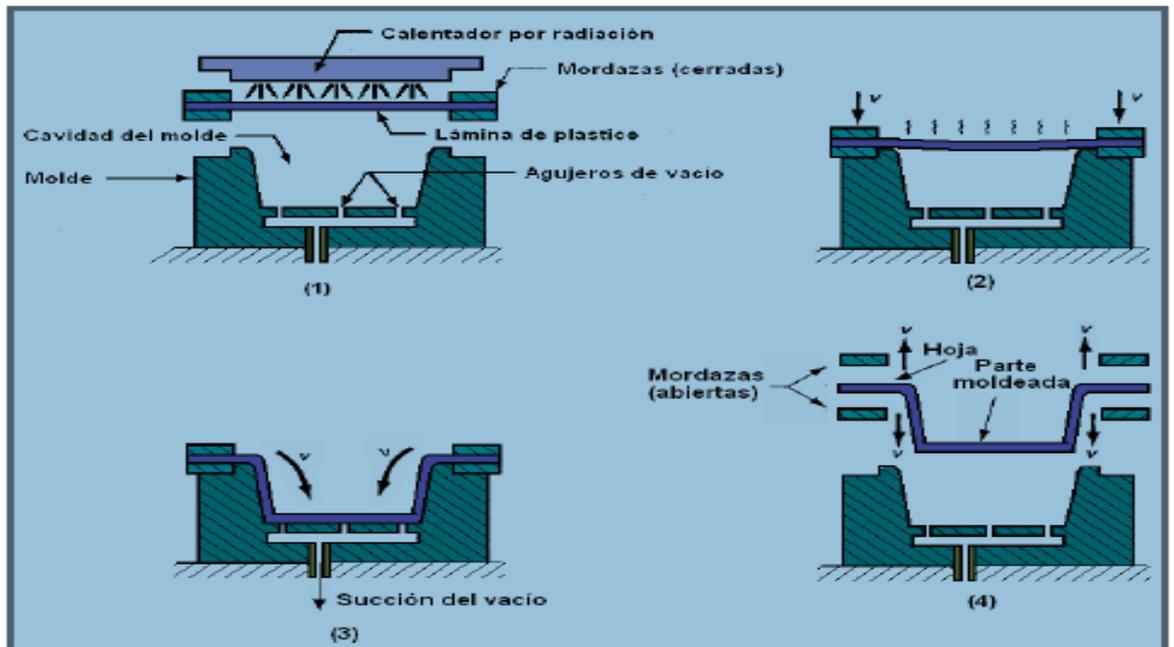
PUEBAS DE CAMPO				
TERMOFORMADO DEL PLASTICOPET				
CLIENTE: "LA CASA DE LA MASCARA"			RESPOSABLES: Toalombo/Tarco	
FECHA: 14 de octubre 2012				
SISTEMA O ELEMENTO		ESTADO		
		CARGA		SIN CARGA
Tiempo de funcionamiento (min/seg)	Motor-reductor	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
60 seg	Medición amperaje	✓		
60 seg	Medición de voltaje	✓		
1725rpm	Nu mero de	✓		

	revoluciones			
	ALIMENTACION			
40 seg.	Velocidad óptima de alimentación	✓		
150 seg	Sujeción óptima de lamina (PET)	✓		
	SISTEMA DE VACÍO			
120 seg	Revisión de fugas en accesorios	✓		
120 seg	Revisión de acoples en accesorios	✓		
60 min (600 a 760 mmhg)	Revisión general	✓		
	SISTEMA DE PRESIÓN			
60 seg	Alineación moldes	✓		
30 seg	Verificación de estado de molde	✓		
150 seg	Presión óptima de molde	✓		
160 seg	Verificación de presión del sistema general	✓		
	SISTEMA DE CALENTAMIENTO			
60 seg	Medición de amperaje de niquelinas eléctricas	✓		
60 seg	Medición de temperatura	✓		
120 seg	Verificación de conexiones del control automático	✓		
15 seg(120 °c a 180 °c)	Calentamiento óptimo de la lamina plástica	✓		
En una hora se Forman 10 botellas, mientras que en un día de trabajo se harán 80 botellas, en una semana serán 400 botellas	CAPACIDAD DE PRODUCCION	ESTADO		
	Y en un mes de trabajo que cuentan con 22 días laborables se termo formaran 8800 botellas	SATISFACE	NO SATISFACE	
		✓		

Fuente: VOSSBURGUERMachaeli, Introducción a la tecnología plástica, Ediciones UPC, España, 1999.

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

Gráfico: N°21.PASOS DE TERMOFORMADO.



Fuente: INCOPERA Frank, Fundamentos de transferencia de calor, Editorial, Prentice Hall, Cuarta Edición. 1999.

Elaborado por: Tarco y Toalombo

Una vez realizada las pruebas de campo, la fabrica” CASA DE LA MASCARA”, expresa su total conformidad con el sistema de termo formado del plástico (PET), en nuevos productos alternativos. (VER ANEXO 10).

3.26. Molde

El molde es una herramienta de utillaje, un medio para obtener la forma, una técnica o un método común o muchos oficios cada una o de ellos con procesos y variables más sencillas o más complejas pero bastantes similares.

El molde es el espacio donde se genera la pieza; para producir un producto diferente, simplemente se cambia el molde.

Gráfico N° 22. GEOMETRIA DE LOS MOLDES



Fuente: fabrica “La Casa de la Máscara”

Elaborado por: Tarco y Toalombo.

3.26.1. Molde tamaños.

Las piezas obtenidas pueden realizarse con unos espesores de entre (0,1 y 12) mm.

3.26.2. Partes del molde.

- Cavidad
- Orificios de succión
- Orificios de expulsión

3.26.2.1. Cavidad.

Es el volumen en el cual la pieza será moldeada.

3.26.2.2. Orificios de succión.

Su diseño es complejo y específico para cada molde, esto en vista de que el aire debe ser succionado totalmente en toda la cavidad en la parte fija como en la parte móvil.

3.26.2.3. Orificios de expulsión.

Al bajar la mesa, estas dejan libre la lámina moldeada fuera del molde.

3.27. Ventajas de elaboración.

El proceso de termo conformado presenta ciertas ventajas frente a otros métodos de procesamiento como son:

- Se requieren presiones de formado relativamente bajas, con lo cual lo hace atractivo económicamente.
- Al no necesitar grandes presiones los moldes pueden fabricarse de materiales más baratos y de confección rápida.
- Es posible fabricar piezas con una relación espesor, longitud muy pequeña.
- Para piezas de espesor pequeño, el tiempo de procesado es extremadamente corto lo que economiza la fabricación de grandes series.

3.28. Factibilidad ambiental.

JÁCOME, Walter (2005) enuncia: “Los impactos son posibles consecuencias que pueden presentarse cuando se implante el proyecto, por lo tanto es importante analizar su efecto cualificando y cuantificando, porque permite establecer las posibles bondades o los posibles defectos que tiene el proyecto”. (Pág. 171)

La actividad de nuestra microempresa no genera impacto ambiental, al contrario ayuda a proteger y cuidar el planeta ya que la principal materia prima para la elaboración de nuestros productos es el reciclaje de botellas plásticas las cuales no son nada amigables con el ambiente.

Además es importante crear conciencia y demostrar que en nuestro país también se puede reciclar y de esta manera ayudar al ambiente que lo necesita mucho, ya que está siendo bombardeado totalmente por la contaminación que genera el propio ser humano.

Incorporando el hábito del reciclado en nuestros hogares y lugares de trabajo, contribuimos al ahorro de energía y al cuidado de los recursos naturales de nuestro planeta, que se encuentran en continua explotación, además protege y expande los empleos del sectores manufacturero y aumenta la competitividad en el mercado global, reduce la necesidad de vertederos y la incineración, ahorra energía y evita la contaminación causada por la extracción y procesamiento de materiales vírgenes y la manufactura de productos usando materiales vírgenes, disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático global y con esto ayuda a sostener el ambiente para generaciones futuras.

Y que mejor crear una microempresa que sea eco amigable, y que vaya generando poco a poco la elaboración de productos a base del reciclaje que como vemos ayuda en muchos aspectos con todo el planeta.

Legalmente en Ecuador debemos regirnos a las normas establecidas que para nuestro proyecto serán dos:

- A nivel nacional por instancias como son la subsecretaria de calidad ambiental mediante la dirección de prevención y control de la contaminación.
- Y la controlada por el Municipio de Latacunga mediante la ordenanza municipal que está suscrita en el Registro Oficial del Código Municipal.

Sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente", Libro Segundo, del Código Municipal.

Le corresponde a la Municipalidad el control ambiental dentro de su jurisdicción: con competencia en prevención y control de la contaminación ambiental, debe disponer de los sistemas de control necesarios para exigir el cumplimiento del Ordenanza **numero N° 0213**.

Para nuestro proyecto nos enfocaremos en dos artículos emitidos por la ordenanza municipal quienes se especifican a continuación:

Art. 11.344.- DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.- Los residuos sólidos que sean depositados en la vía pública o en los sitios de recolección designados por las autoridades respectivas serán de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Cantón Latacunga.

Art. 11.345.- DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

SÓLIDOS.- El Municipio de Latacunga, a propuesta de sus comisiones o del Departamento de Higiene Ambiental, establecerá políticas que promuevan la gestión integral de los residuos sólidos, es decir la reducción, reutilización y reciclaje de dichos residuos en domicilios, comercios e industrias, y su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición final ecológica y económicamente sustentables. Esta gestión integral será operada y promovida por la Municipalidad o por las empresas propias o contratadas para el servicio de aseo, a fin de permitir mejorar la calidad de vida de los habitantes del Cantón Latacunga, La Dirección del Ambiente en su calidad de autoridad ambiental, será la responsable de regular, coordinar, normar, controlar y fiscalizar la gestión ambiental de los residuos sólidos y, por lo tanto, las concesionarias estarán sujetas a sanciones por incumplimientos de su responsabilidad ambiental, según lo dispuesto en el Código Municipal y en los reglamentos respectivos.

Llegamos a la conclusión que en nuestro país no se encuentran planes extensos de reciclaje y por ello nuestros residuos serán denominados residuos comunes que serán recolectados por la empresa de recolección de basura, cabe recalcar que la recolección será mínima pues se utilizara en su mayoría el plástico de cada botella en nuestro proyecto.

En cuanto la ordenanza de limpieza contaremos con las debidas normas de limpieza en nuestro local y en sus afueras.

3.28.1. Procedimiento para la emisión de licencias ambientales.

Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que pueda causar impacto ambiental. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el proponente de un proyecto debe cumplir para prevenir, mitigar o remediar los efectos indeseables que el proyecto autorizado pueda causar en el ambiente.

Procedimiento.

1. El Proponente debe solicitar al Subsecretario de Calidad Ambiental
2. Esta solicitud debe contener:
 - Fecha de la solicitud del Certificado de Intersección
 - Razón Social del Proponente
 - Apellidos y Nombres del Representante Legal
 - Dirección
 - Ciudad
 - Calle No
 - Teléfono No.
 - E-mail
 - Nombre del Proyecto o empresa
 - Actividad y una breve descripción del proyecto

- Ubicación del Proyecto en coordenadas
- Papeleta de depósito en la Cuenta Corriente del Ministerio del Ambiente No. 0010000793 en el Banco Nacional de Fomento, de la tasa correspondiente de US/ 50.00, de conformidad con lo dispuesto en el Libro IX del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).
- Esta solicitud debe ser suscrita por el representante legal.

3.28.2. Medidas de prevención y mitigación.

Entre las principales medidas de prevención de crear un nuevo foco de contaminación en la elaboración productos alternativos a base del reciclaje de botellas plásticas esta:

- Organizar de manera adecuada las botellas plásticas que son recicladas para que se encuentren bien ubicadas y no en el ambiente para que estén generando contaminación.
- De igual manera una adecuada ubicación con todos los productos que sean reciclados.
- Utilizar todas y cada una de las partes de las botellas plásticas, creando otros adornos o piezas más pequeñas para de esta manera usarlas en nuestro nuevo producto que estamos creando y que no sean arrojadas al ambiente para generar nuevamente contaminación.
- Tener tachos adecuados para cada elemento que ya no se vaya a usar

Conclusiones.

- Luego de realizar la investigación, se ha logrado determinar, que para poder realizar la succión del plástico, se la puede hacer con la ayuda de una bomba de vacío que genere la succión adecuada de acuerdo al tipo de plástico que se quiera moldear.
- El sistema de ventilación no incide directamente a la máquina sino más bien al molde, por lo que en la máquina se debe prestar facilidad para la refrigeración.
- Al contar con este tipo de succionador se puede construir moldes pequeños que se ajusten a las características de la máquina.
- Con la adaptación de la máquina de succionadora se logró mejorar la producción en moldes pequeños, y además de permitir la creación de nuevos productos.
- Mediante las pruebas de succión realizadas se pudo observar que se puede trabajar con polipropileno y polietileno sin ningún problema, debiendo de tomar muy en cuenta las temperaturas a las que se debe someter a succión cada material.

Recomendaciones.

- Para poder obtener producto de gran calidad se debe mantener las presiones y temperaturas de acuerdo al tipo del material a ser succionada.
- La cañería de succión tiene que ser limpiada periódicamente para no tener taponeo y lograr un eficiente moldeo del plástico.
- Los moldes no debe tener medidas mayores a (350 x250) mm para no tener problemas en su cierre y apertura.
- Se debe cumplir correctamente con las normativas legales, sociales y ambientales de manera que la empresa realice sus actividades, sin ningún inconveniente.
- Se recomienda que exista orden en el manejo de la materia prima y seguridad para los trabajadores, proveyéndoles de equipos de seguridad industrial y capacitación constante.
- Los desechos generados deben ser clasificados, tratados, reciclados y dispuestos de acuerdo a las normativas ambientales vigentes.
- Se recomienda que la empresa “La Casa de la Máscara” cumpla con la legislación ambiental, obteniendo la licencia ambiental, aplicando las buenas prácticas de manufactura y elaborando el manual de seguridad industrial para el cumplimiento por parte de los empleados.
- La gerencia debe comprometerse con la realización de exámenes médicos antes, durante y después de trabajar en la fábrica, lo que permitirá llevar un registro correcto de la salud de sus trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA CITADA.

(1).- DAJOZ, Roger. **“Tratado de ecología”**, Segunda Edición, Mundi-Prensa Libros, 2003. (pag.280).

(2).- ESCAMIROSA, Lorenzo. **“Manejo de los residuos sólidos domiciliarios”**, Ediciones Plaza y Valdés, 2001. (pag.129).

(3).- CAREAGA, Juan Antonio. **“Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes”**, Instituto Nacional de Ecología, 2005. (Pág. 195).

(15).- BACA, Urbina Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**, Cuarta Edición, 2010. (Pág. 98), (Pág. 99), (Pág. 105), (Pág. 107), (Pág. 111), (Pág. 115). (Pág. 160). (Pág. 161). (Pág. 160).

(16).- Polimeni – Fabozzi – Adelberg. **“Contabilidad de Costos”**, Tercera edición. (Pág. 76). (Pág. 84).

SITIOS WEB.

(3).- Garzón J.P., Peña O., Galeano J.E., Flechas W., Montenegro L., Planta de reciclaje de plástico, consultado el 02 de julio del 2011, en www.ingenieroambiental.com/2060/planta%20de%20reciclado.pdf.

(4).- Efectos de Contaminación del Medio Ambiente [en línea]. Actualizada: 10 febrero 2010. [Fecha de consulta: 12 abril 2012]. Disponible en: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com>

(5).- ROJAS, G. Política y Legislación del Medio Ambiente [en línea]. Actualizada: 10 febrero 2011. [Fecha de consulta: 25 abril 2012]. Disponible en: <http://legislacionambiente.blogspot.com>.

(6).- Ministerio del Medio Ambiente, “Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS) [en línea]. Actualizada: 5 de noviembre 2009. [Fecha de consulta: 31 de mayo 2012]. Disponible en: <http://ambiente.gob.ec>

(7).- Tipo de materias (plástico reciclable), técnicas de reciclaje [en línea]. Actualizado: 15 agosto 2010. [Fecha de consulta: 26 abril 2012]. Disponible en: www.Kalipedia.com

(8).- [Cennino Cennini](#). “El Libro Del Arte” [en línea]. Actualizado: 5 de mayo 2006. [Fecha de consulta: 8 abril 2012]. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=j_Ym1qS0lkwC&dq=molde&hl=es&source=gbs_navlinks_s

(9).- Artes Plásticas [en línea]. Actualizado: 2011. [Fecha de consulta: 12 marzo 2012]. Disponible en: <http://www.escuelacima.com/quesonlasartesplasticas.html>.

(10).- Concepto de Arte [en línea]. Actualizado: 2010. [Fecha de consulta: 13 de marzo 2012]. Disponible en: <http://pastranec.net/arte/epistemo/conceptoarte.htm>

(11).- FERNANDEZ, V. “Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado” [en línea]. Actualizado: 2006. [Fecha de consulta: 10 abril 2012]. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books>

(12).- JIMÉNEZ, Carlos Arturo. “El molde” [en línea]. Actualizado: agosto 2005. [Fecha de consulta: 11 abril 2012]. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=j_Ym1qS0lkwC&dq=molde&hl=es&source=gbs_navlinks_s

(13).- GARCIA, José Luis. “La máscara” [en línea]. Actualizado: 25 de marzo 2006. [Fecha de consulta: 10 abril 2012]. Vía: monografias.com, Disponible en: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A1scara&oldid=54476044>

(14).- RODRÍGUEZ Julián, CASTRO Lucas. Procesos Industriales para Materiales no Metálicos [en línea]. Actualizado: 2006. [Fecha de consulta: 8 de marzo 2012]. Disponible en: <http://books.google.com.ec/booksTermo Formado>

(16).- Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre Termoformado [en línea]. Actualizado: 2004. [Fecha de consulta: 8 de marzo 2012]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/Termo formado>

ANEXOS



ANEXO 1 ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIDAD ACADÉMICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Cuestionario para los pobladores de la ciudad de Latacunga a cerca de la producción de productos del PET (plástico de botellas).

Objetivo.

Conocer el criterio de la población para proponer productos derivados del PET

Instrucciones.

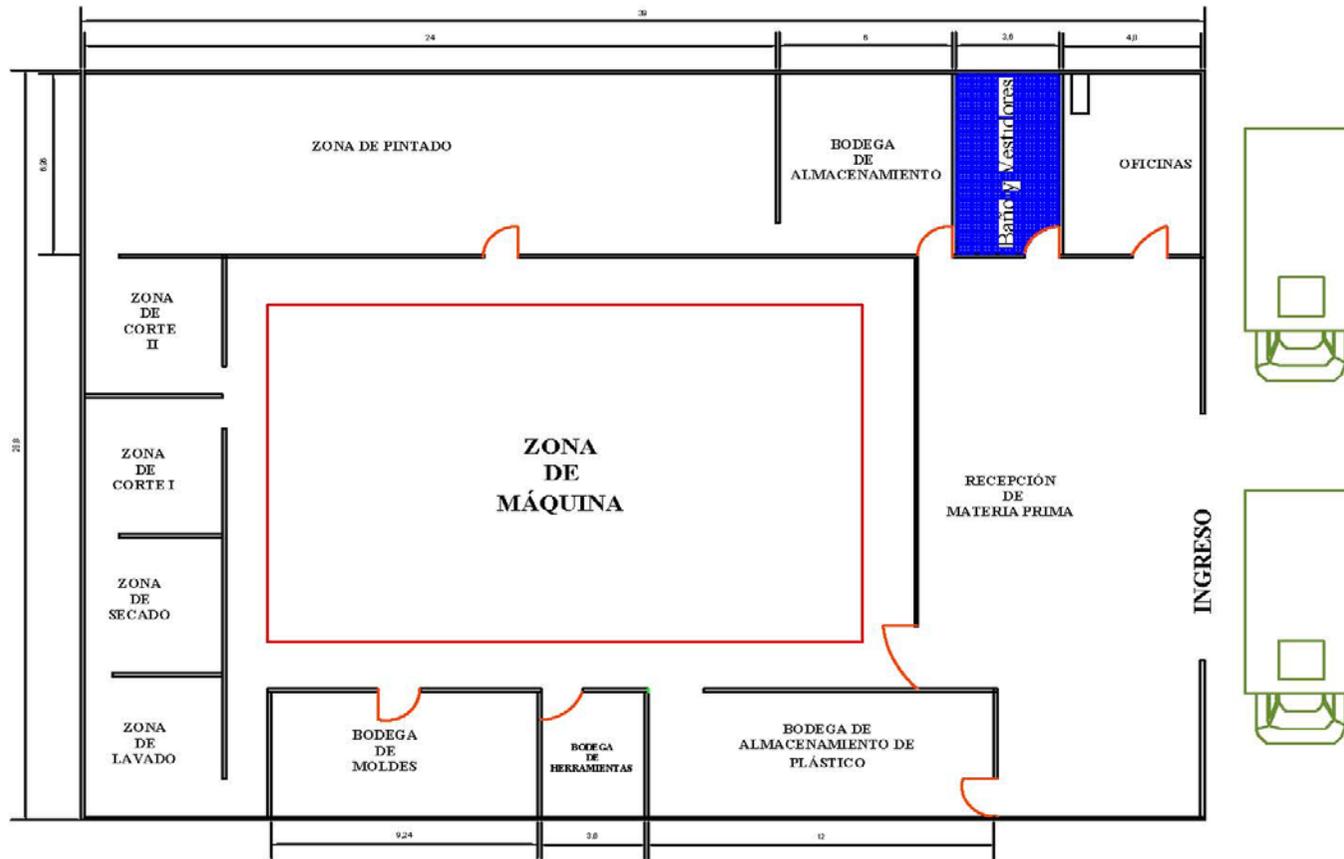
- Lea detenidamente cada una de las preguntas a encuestarse.
- Responda con la mayor seriedad posible, la encuesta es anónima.

CUESTIONARIO

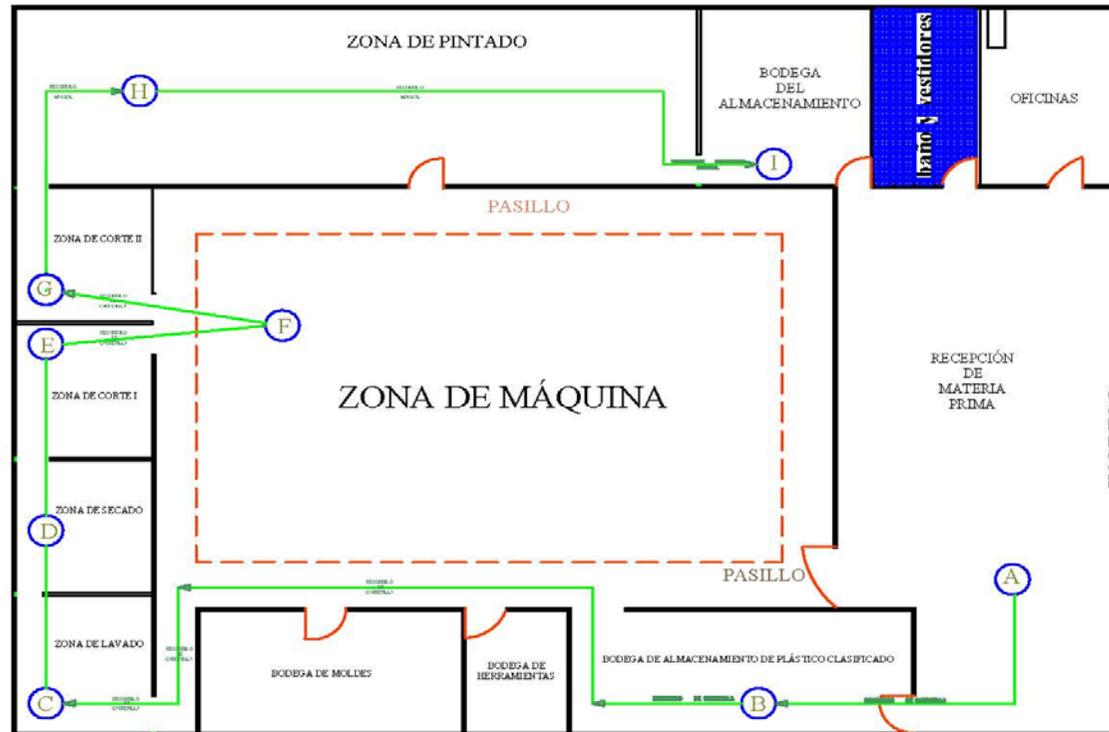
PREGUNTAS	RESPUESTAS
1.- ¿Cree usted que los envases PET (plásticos de botellas) contaminan el ambiente?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2.- ¿Conoce el tiempo que necesitan los envases de botellas plásticas para su descomposición?	10años <input type="checkbox"/> 500años <input type="checkbox"/> 100años <input type="checkbox"/>
3.- ¿Cree usted que los envases de (PET) se puede Reciclar, Reducir. Reutilizar?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
4.- ¿Con la implementación de proyectos de este tipo, cree usted que se puede ayudar a la descontaminación del medio ambiente?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

<p>5.- ¿Conoce usted los productos que se pueden elaborar con los envases plásticos de botellas?</p>	<p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p>
<p>6.- ¿Qué productos cree usted que se pueden elaborar por medio de la reutilización de los envases plásticos de botellas?</p> <p>Productos de artes plástica</p> <p>Utensilios de cocina</p> <p>Juguetes</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>7.- ¿Qué productos derivados de plástico de botellas, estaría usted de acuerdo en comprar?</p> <p>Mascaras para disfraces.</p> <p>Recuerdos en miniatura.</p> <p>Antifaces para carnaval, Halloween, y otras festividades.</p> <p>Juguetes pequeños.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>8.- ¿Compraría usted artículos fabricados con plástico de botellas reciclados?</p>	<p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p>

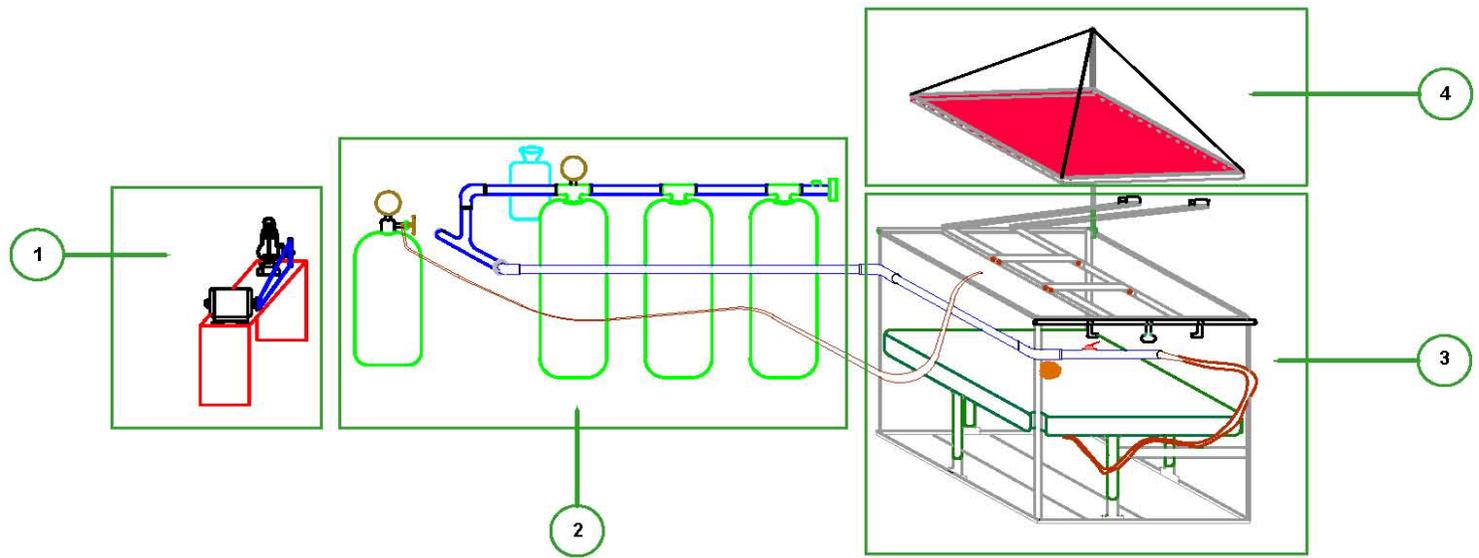
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



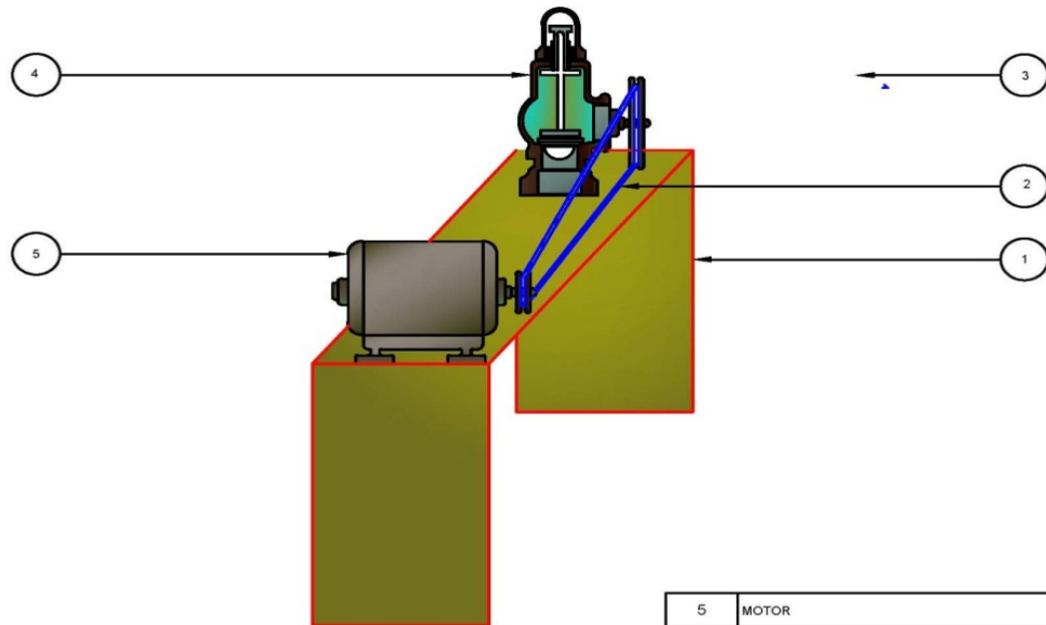
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Peso	Materiales
Revisó	Nombre:		DIMENSIONES DEL PLANO
Rev.	MIGUEL TOALOMBO / WILLIAN TARCO		
Aprb.	GUSTAVO PLAZA		
	MARÍA ROSA SÁNCHEZ		1:1
Código Dibujo			Formato



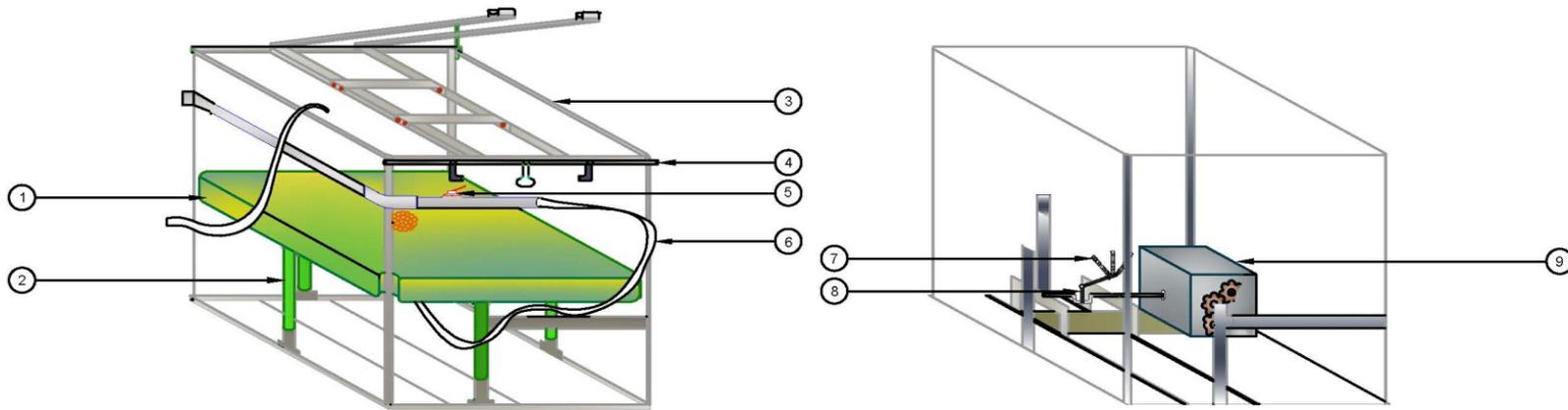
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Peso	Metros	
Fecha	Nombres		DIAGRAMA DE RECORRIDO	
	MIGUEL TOALOMEDO / WILLIAN TARCO			
Rev.	11/10/2012	Ing.		GUSTAVO PLAZA
Aprob.	10/10/2012	Sta.		MARÍA ROSA SÁNCHEZ
			Código Dibujo	Formato
				1:1



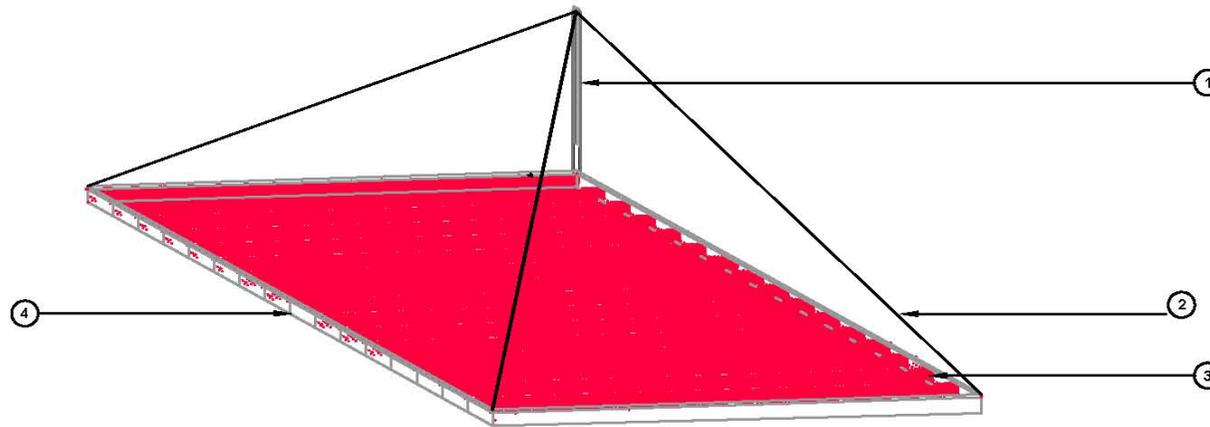
4	SISTEMA DE CALENTAMIENTO	1	HIERRO
3	SISTEMA DE PRENSADO	1	HIERRO
2	SISTEMA DE SUCCIÓN	1	HIERRO
1	SISTEMA DE ARRANQUE	1	HIERRO
N°.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Reso	Materiales HIERRO
	Fecha	Nombre	TERMO FORMADO
		MIGUEL TOALOMBO / WILLIAN TARCO	
Rev.	11-10-2012	Ing. GUSTAVO PLAZA	
Aprob.	16-10-2012	Sra. MARÍA ROSA SÁNCHEZ	
			Código Dibujo CM-003
			Formato A3



5	MOTOR	1	ACERO
4	BOMBA DE SUCCIÓN	1	ACERO
3	CAÑERÍA	3	BRONCE
2	BANDA DE POLEAS	1	CUERO
1	MESA	1	HIERRO
Nº.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Peso	Materiales
			ACERO,HIERRO,BRONCE,CUERO
	Fecha	Nombre	
		MIGUEL TOALOMBO / WILLIAN TARCO	
Rev.	11/10/2012	Eng.	GUSTAVO PLAZA
Aprob.	18/10/2012	Dir.	MAELA ROSA SÁNCHEZ
		Código Dibujo	Formato
		CM-004	A3



9	CAJA DE ENGRANES	1	HIERRO
8	PLANCHA DE ACERO	1	HIERRO
7	RESORTES O TEMPLADORES	4	HIERRO
6	MANGUERA DE PRESIÓN	1	CUERO
5	PALANCA DE BOLA	1	HIERRO
4	EJE DE ACERO	3	ACERO
3	ÁNGULO	8	HIERRO
2	TUBO	6	HIERRO
1	MESA	1	HIERRO
Nº.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Peso	Materiales
			HIERRO, ACERO, CUERO
	Fecha	Nombre	ESTRUCTURA
		MIGUEL TOACOMBO / WILLIAN TARCO	
Rev.	11/10/2012	Ing. GUSTAVO PLAZA	
Aprob.	16/10/2012	Sra. MARÍA ROSA SANCHEZ	
			Código Dibujo
			CM-006
			Formato
			A3



4	ÁNGULO	1	HIERRO
3	NIQUELINAS ELÉCTRICAS	1	VANADIO
2	ALAMBRE DE ACERO	1	ACERO
1	EJE DE ACERO	1	ACERO
Nº:	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Peso	Materiales: HIERRO, ACERO
Fecha	Nombre		Escala
	MIGUEL TOALOMBO / WILLIAN TARCO		SISTEMA DE CALENTAMIENTO 1:1
Rev.	11-10-2012	Ing. GUSTAVO PLAZA	
Aprob.		Sa. MARÍA ROSA SÁNCHEZ	
			Código Dibujo
			Formato

ANEXO 9

MATRIZ DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL											
RIESGO		QUÍMICO						MECÁNICO	LOCATIVO	FÍSICOS	
ENTREGA		DOTACIÓN FABRICA “LA CASA DE LA MASCARA”									
ÁREAS	CARGO	Mascarilla desechable 	Respirador media cara para pintura 	Guante Industrial 	Guantes vinillo blanco 	Botas de caucho largo 	Guantes (palma recubierta puño de punto) 	Bota de seguridad con puntera 	Cascos de seguridad 	Protector auditivo tipo silicona con cordel 	Anteojo de seguridad lente claro 
Operativo	Gerente de área técnica							X	X		X
Operativo	Ingeniero de zona						X	X	X	X	X
Operativo	Operador de termo formado	X	X	X		X		X	X	X	X
Operativo	Operador área de pintura	X	X			X		X	X	X	X
Operativo	Soldador							X	X		
Operativo	Ayudante	X			X	X				X	X
Administración	Asistencia de sistemas	X									X
Administración	Supervisor del SSO	X					X	X		X	
Administración	Servicios generales	X		X							
Administración	Portero	X									

ANEXO 10

PASOS DEL TERMO FORMADO Y PRODUCTO OBTENIDO

Encendido de la máquina y encendido de las niquelinas



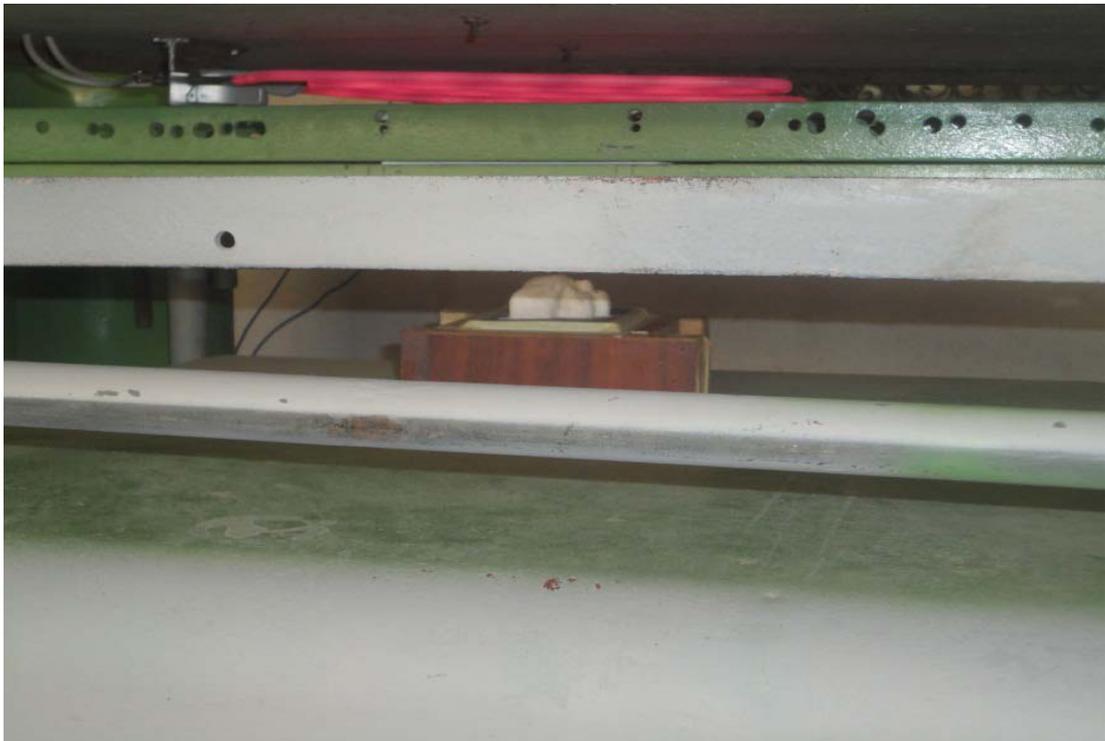
Ubicación del molde en la máquina



Colocación del material plástico



Niquelinas encendidas



Material plástico ablandado por el calor (de 120° a 180°)



PROCESO DE SUCCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Material plástico

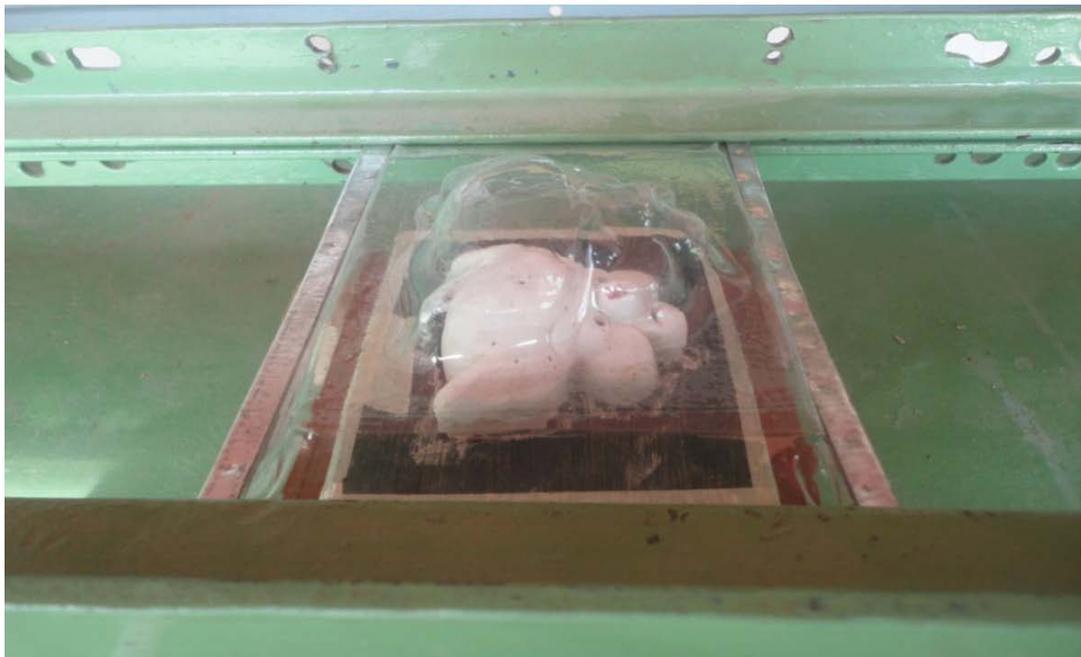


Succión completo del plástico



RETIRO DEL MOLDE Y ENFRIAMIENTO DEL MISMO

Material plástico





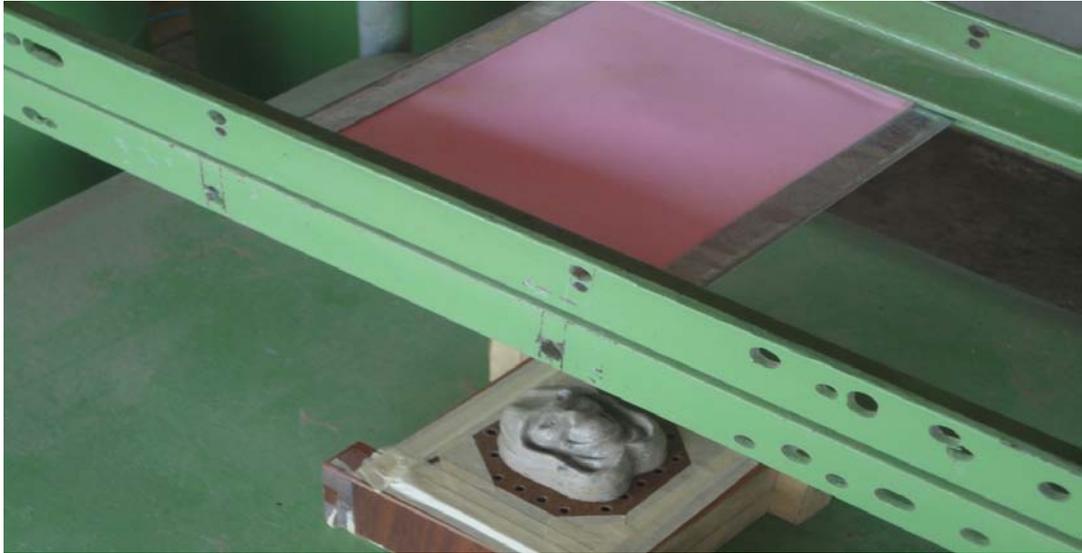
PRODUCTO TERMINADO LISTO PARA SER ENVIADO A LA ZONA DE PINTURA

Material plàstico



COLOCACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Material fomix (Prueba nº 2)



Material fomix ablandado por el calor



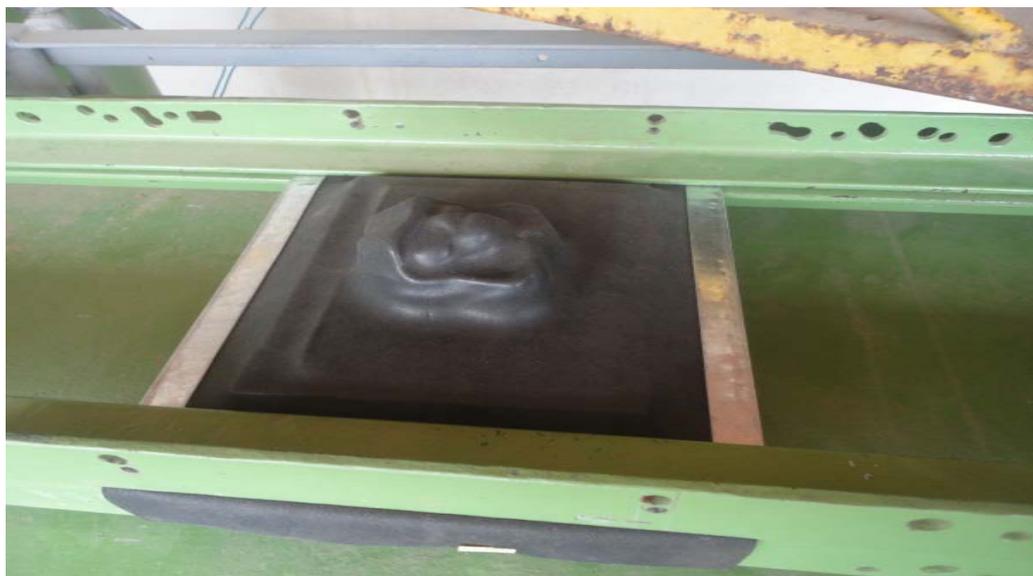
PROCESO DE SUCCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Material fomix



RETIRO DEL MOLDE Y ENFRIAMIENTO DEL MISMO

Material fomix



PRODUCTO TERMINADO LISTO PARA SER ENVIADO A LA ZONA DE PINTURA

Material fomix

