UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

Tesis Previa a la Obtención del Título de:
INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ECO FUNDAS BASADAS EN EL BIOPLÁSTICO EN EL CANTÓN CUENCA

AUTORES:
DAVID ESTEBAN LOJA SARMIENTO
WILLIAN ANDRÉS MUÑOZ CORONEL

DIRECTOR:
LIC. SANTIAGO SERRANO VICUÑA

CUENCA, SEPTIEMBRE 2013.

DECLARACIÓN

A través del presente trabajo de tesis aplicado en el cantón Cuenca, hemos desarrollado a profundidad un análisis financiero y económico con la finalidad de determinar si es factible financiera y económicamente la creación de una planta productora de eco fundas basadas en el bioplástico, mismo que es de responsabilidad exclusiva de los autores.

Autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana hacer uso de esta tesis para fines académicos.

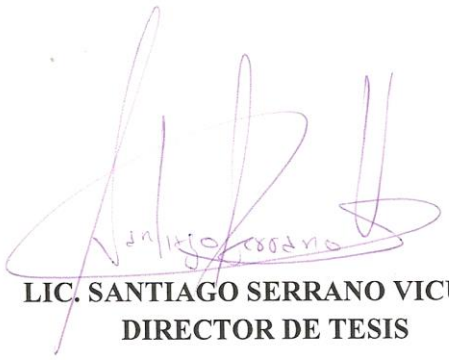
Cuenca, septiembre 23 de 2013

(f) David Loja S.

(f) Willian Muñoz C.

CERTIFICACION

Yo, Santiago Serrano Vicuña, Director de Tesis cuyo Tema es: *"Estudio de factibilidad financiera y económica para la creación de una planta productora de eco fundas basadas en el bioplástico en el cantón Cuenca.",* certifico que el presente trabajo fue desarrollado bajo mi dirección por los estudiantes David Esteban Loja Sarmiento y Willian Andrés Muñoz Coronel.



LIC. SANTIAGO SERRANO VICUÑA
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A:

Esta tesis va dedicada a Dios quien sigue cuidando al ángel de mi vida, con todo mi corazón a Nicolás Ezequiel mi hijo y a mi abuelo Sergio que fue la persona que siempre estuvo a mi lado apoyándome y dándome lo mejor que es el amor familiar.

David Loja

DEDICATORIA

A:

Este trabajo y el esfuerzo que devengó están dedicados a la Virgencita del Cisne, en agradecimientos a los favores otorgados.

Willian Muñoz

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios mi creador, mi guía y protector, como también un agradecimiento a todo los profesores que durante todo mi periodo de formación universitaria impartieron los conocimientos necesarios para irme formando como un profesional.

David Loja

AGRADECIMIENTO

Las Gracias a Dios por haber permitido la culminación de esta importante y anhelada etapa de mi vida, a mi madre por su valiosa ayuda diaria, a mi esposa e hijo por su apoyo desinteresado e incondicional y a todos los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana que han contribuido en mi formación profesional.

Willian Muñoz

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por finalidad servir como herramienta básica de guía y consulta sobre los aspectos que deben considerarse para evaluar la factibilidad financiera y económica de proyectos cuya finalidad sea instaurar una manufactura de tipo PYMES, considerando tanto requerimientos normativos del Ecuador como procedimientos y técnicas financieras de evaluación. En este sentido se ha buscado determinar la factibilidad financiera y económica para la creación de una planta productora de eco fundas basadas en el bioplástico en el cantón Cuenca.

Dado que la comercialización y consumo de fundas plásticas en el cantón Cuenca se lo puede, de cierta forma, medir al evaluar el contenido de los desechos sólidos encontrados en el relleno sanitario de Pichacay, permitiendo además cuantificar el impacto producido por este tipo de desechos plásticos, bajo mencionado criterio se ha toma como valedero un estudio efectuado por la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP) realizado en el año 2007 y que hace referencia a la caracterización de los residuos sólidos encontrados en el área urbana y rural del Cantón Cuenca, que ha sido utilizado como herramienta de investigación, ya que muestra datos consistentes y confiables en los cuales se soportan las conclusiones y recomendaciones vertidas en torno al proyecto, cabe recalcar que no es de nuestra competencia ni autoría la ejecución del análisis a los desechos sólidos debido a la metodología técnica requerida y por el tiempo que esto demandaría, sin embargo hemos interpretado y dado un opinión razonable sobre los resultados finales producto de la evaluación financiera y económica del pretendido proyecto.

En lo concerniente al desarrollo metodológico y práctico de este trabajo, el mismo se encuentra distribuido en seis (6) capítulos, cuyo contenido capitular indica:
Capítulo Nº 1: denominado “Marco teórico” señala los aspectos técnicos generalmente utilizados en la evaluación de proyectos, encontrando los siguientes: a) Fases que intervienen en la ejecución de un proyecto, b) El coeficiente de correlación como herramienta de análisis de datos, c) Determinación presupuestaria, d) Métodos tradicionales de costeo; y, e) Indicadores Financieros de evaluación de proyectos.

Capítulo Nº 2: “La Industria del plástico en el Ecuador”, menciona el procesamiento del plástico y su comercialización, proporciona las pautas necesarias para estimar la oferta y la demanda de este tipo de producto, permite entender ¿cómo funciona la industria plástica?, ¿cómo se establecen los precios? y ¿cómo tienen lugar las transacciones?, se habla en cuanto al uso y/o tratamiento final que reciben los desechos plásticos y sobre todo la oportunidad laboral que representa y que se encuentra complementada por regulaciones municipales para los grupos sociales denominados “recicladores” y que ven en el reciclaje una fuente de ingreso.

En el Capítulo Nº 3: “Fundamento teórico del bioplástico”, se habla sobre la historia del bioplástico, la evolución y perfeccionamiento que ha sufrido con el paso de los años y las características que influyen en la aceptación de las bondades del bioplástico para la elaboración de productos.

En el Capítulo Nº 4, se hace referencia al soporte técnico, legal y de mercado de acuerdo a las condiciones generales y particulares que se requiere el implementar este tipo de proyecto.

La parte práctica se ve reflejada desde el capítulo Nº 5 “Análisis Financiero y Económico” en el cual se puede observar la elaboración del programa presupuestal entrelazado mismo que ayuda a través del agrupamiento de ingresos y gastos a consolidar el flujo de caja proyectado.

Entre los presupuestos preparados se puede citar los siguientes: (1) Presupuesto de Ventas, (2) Presupuesto de Producción, (3) Presupuesto de Uso de Materiales, (4) Presupuesto de Compras; y, (5) Presupuesto de Mano de Obra, en lo referente al rubro de “Gastos” éste considera los tres elementos que conforman la base del costeo, tales como: Compras, Mano de Obra y Costos Generales de Fabricación. Para la inversión inicial se ha considerado los rubros que constituirían el Activo del proyecto, entre los más destacados se citan: bienes inmuebles y maquinaria y equipo, es decir el activo fijo que es de donde se espera generar las fuentes de ingreso.

De esta forma se establecen los resultados finales del flujo de caja proyectado descontado con una tasa de corte que a guarda relación con la exigibilidad sobre la

rentabilidad de la inversión, las tasas activas y pasivas fijadas por el Banco Central del Ecuador y finalmente con la tasa del impuesto a la renta dado que el dinero de terceros tiene un costo y esto se contabiliza como gasto financiero en el Estado de Resultados, constituyendo un crédito fiscal que provoca que el costo real del dinero de terceros sea menor.

La interpretación de los resultados obtenidos indica factibilidad para ejecutar el proyecto dado que los indicadores financieros de evaluación como el Valor Actual Neto (VAN) es positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) calculada es mayor a cero y superior a la tasa de corte, la fijación del periodo de recuperación sobre la inversión se sitúa en el tercer año del horizonte de vida del proyecto. Además se acompaña de un "Análisis de Sensibilidad" el cual selecciona aquellas variables que al cambiar (+/-) podrían influir directamente en los resultados finales de los flujos de caja proyectados, dicho análisis se encuentra complementando con una programación de la producción en horas que permite fijar puntos de equilibrios, considerando las restricciones de la capacidad instalada de la maquinaria.

Finalmente en el capítulo Nº 6, se plasman las "Conclusiones y Recomendaciones" enfatizando en una de las conclusiones del estudio realizado por la EMAC EP que en su parte pertinente menciona que "en la actualidad está imperando la era del plástico". En base a los puntos sociales, ambientales, económicos y financieros analizados se concluye que es factible el incursionar en la industria "plástica" utilizando materias primas amigables con el medio ambiente como polímeros naturales, sin dejar de lado las recomendaciones u oportunidades de mejora propuestas para la estructura financiera del proyecto.

INDICE

Declaración I
Certificación II
Dedicatoria III
Agradecimiento V
Introducción VII
Índice X

1.1. PROYECTOS 15
1.1.1. ¿QUÉ ES UN PROYECTO? 15
1.1.2. FASES DEL PROYECTO 16
1.1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO 16
1.1.2.2. DEFINICIÓN DE PROYECTO 17
1.1.2.3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 17
1.1.2.4. LANZAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO 17
1.1.2.5. CIERRE DEL PROYECTO 17
1.1.2.6. EVALUACIÓN POSTERIOR AL PROYECTO 17
1.2. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN 18
1.3. DETERMINACIÓN DE PRESUPUESTOS 18
1.4. MÉTODOS TRADICIONALES DE COSTEO 19
1.5. FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS 19
1.6. INDICADORES DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS 20
1.7. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO O TASA DE CORTE (re)..... 22
1.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS 22
2.1. ELABORACIÓN, TRATAMIENTO E USOS DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR..... 25
2.2. DATOS BÁSICOS DE ECUADOR 25
2.3. LA MODERNIZACION DEL ESTADO 26
2.4. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA 27
2.5. REGIONALIZACIÓN 28
2.6. ECONOMÍA ECUATORIANA 28
2.7. ELABORACIÓN DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR 29
2.7.1. TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) 30
2.7.2. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD – HDPE) 30
2.7.3. POLICLORURO DE VINILO (PVC) 30
2.7.4. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD – LDPE) 30
2.7.5. POLIPROPILENO (PP) 31
2.7.6. POLIESTIRENO (PS) 31
2.8. TRATAMIENTO E USOS DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR 31
2.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR 33
2.9.1. ANÁLISIS OFERTA-DEMANDA DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR..... 36
2.9.2. DEMANDA DEL MERCADO 37
2.9.3. DETERMINANTES DE LA DEMANDA 38
2.9.4. BIENES SUSTITUTOS 38
2.9.5. LA OFERTA 39
2.10. USO FINAL DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR 40

2.10.1. IMPACTO ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS 43
2.10.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ANÁLISIS 44
2.10.3. ORGANISMO ENCARGADO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CUENCA 45
2.10.4. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 50
2.11. REFORMA TRIBUTARIA AMBIENTAL PRO-SALUD 62
3.1. INTRODUCCIÓN 65
3.1.1. ¿QUE ES EL BIOPLÁSTICO? 65
3.1.2. ALMIDÓN 69
3.1.3. POLISACÁRIDOS CONSTITUYENTES DEL ALMIDÓN 69
3.1.4. GRÁNULOS DE ALMIDÓN 70
3.1.5. TIPOS DE ALMIDÓN 70
3.1.6. GELATINIZACIÓN 71
3.1.7. DESESTRUCTURACIÓN 72
3.2. UTILIZACIÓN DEL BIOPLÁSTICO 72
3.2.1. METODOLOGÍA 73
3.2.2. OBTENCIÓN DE POLÍMEROS BIOORIGINARIOS 73
3.2.3. OBTENCIÓN DE POLÍMEROS DERIVADOS DEL ALMIDÓN 74
3.2.4. PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS DERIVADOS DEL ALMIDÓN…. 76
3.2.5. SUSTITUCIONES TÉCNICAS POTENCIALES 76
3.2.6. APLICACIONES 77
3.3. PLÁSTICO TRADICIONAL VS. BIOPLÁSTICO 78
3.3.1. ETAPAS PARA RECICLAR EL PLÁSTICO 79
3.3.2. RECICLADO MECÁNICO 80
3.3.3. RECICLADO QUÍMICO 81
3.3.4. PERSPECTIVAS DEL RECICLADO QUÍMICO 82
3.4. MERCADO POTENCIAL DEL BIOPLÁSTICO 85
3.4.1. PANORAMA DEL MERCADO 90
3.4.2. NIVELES DE ACEPTACIÓN 91
4.1. SOPORTE TÉCNICO 95
4.1.1. PROCESO PRODUCTIVO 95
4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 96
4.1.3. LAYOUT DE FÁBRICA 98
4.1.4. SIMBOLOGÍA DEL FLUJOGRAMA 99
4.1.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA 99
4.1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO 108
4.1.7. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA 109
4.1.8. FIJACIÓN DE LOS MONTOS DE INVERSIÓN 114
4.2. LEGAL 114
4.2.1. CONSTITUCIÓN LEGAL 115
4.2.2. REQUERIMIENTOS FISCALES 118
4.2.2.1. REQUERIMIENTOS LEGALES LOCALES 120
4.3. DE MERCADO 122
4.3.1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA 122
4.3.2. BOLSAS VERDADERAMENTE BIODEGRADABLES 122
4.3.3. PRODUCCIÓN DE BIOPLASTICO 126

4.3.4. PERPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DEL MAIZ COMO FUENTE DE ALIMENTO Y MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIA....131
4.3.5. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA INSATISFECHA DEL PRODUCTO Y DE LA PRINCIPAL COMPETENCIA…… 134
4.3.6. OFERTA DEL MERCADO DEL PLÁSTICO 137
4.3.7. PRODUCTOS DE PLÁSTICOS COMERCIALIZADOS COMO COMPETENCIA 137
5.1. DETERMINACIÓN DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS PRESUPUESTADOS 140
5.2. PRESUPUESTO DE VENTAS 141
5.2.1. ALINEACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS CON LA DEMANDA DEL SECTOR PLÁSTICO (FUNDAS) 144
5.3. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN....145
5.3.1. INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS 150
5.3.2. INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO 152
5.4. PRESUPUESTO DE USO DE MATERIALES 153
5.5. PRESUPUESTO DE COMPRAS....155
5.6. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA 160
5.7. INVERSIONES 164
5.7.1. DECISIÓN DEL MONTO DE FINANCIAMIENTO 165
5.7.2. EVALUACIÓN CREDITICIA PARA LA OBTENCIÓN DE FINANCIAMIENTO A TRAVÉS DE INVERSIONISTAS Y ENTIDADES FINANCIERAS…… 167
5.8. INGRESOS 169
5.8.1. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN....170
5.9. DETERMINACIÓN DE EGRESOS 173
5.10. FLUJO DEL PROYECTO (TIR, VAN) 177
5.10.1. ESCENARIO CON DEUDA....178
5.10.2. ESCENARIO SIN DEUDA....179
5.10.3. ESCENARIO ESPERADO 181
5.11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD....182
5.11.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES IMPORTANTES QUE INFLUYEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 183
5.12. INTERPRETACIÓN A LOS RESULTADOS OBTENIDOS 186
5.13. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO187
5.13.1. EL MEDIO AMBIENTE COMO ACTIVO ECONÓMICO Y SOCIAL……191
5.13.2. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO 195
5.13.3. IMPACTO ECONÓMICO AMBIENTAL DEL BIOPLÁSTICO....202
5.13.4. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL 202
5.13.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL....206
5.13.6. ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO....206
5.13.7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD 208
5.13.8. EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS....208
5.13.9. EL ANÁLISIS DE RIESGO....210
6.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO 213
6.2. RECOMENDACIONES A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN 224

ANEXOS

Anexo N° 1 229
Anexo N° 2 254
Anexo N° 3 259
Anexo N° 4 271
Bibliografía 273

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ECO FUNDAS BASADAS EN EL BIOPLÁSTICO EN EL CANTÓN CUENCA.

INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. PROYECTOS

El término proyecto proviene del latín proiecstus, persigue como fin el alcanzar objetivos específicos que tienen como limitante una ejecución presupuestaria en un lapso de tiempo previamente establecido.

1.1.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

"Un proyecto es una herramienta o instrumento que busca recopilar, crear, analizar en forma sistemática un conjunto de datos y antecedentes, para la obtención de resultados esperados. Es de gran importancia porque permite organizar el entorno de trabajo". (Thompson, 2006)

Un proyecto siempre surge por la necesidad o idea de solucionar un problema para convertirla en una oportunidad de negocio, recolectando y analizando datos.

La ejecución de proyectos se puede dar en todos los niveles de la organización, ya que estos pueden ser componentes críticos en la estrategia y toma de decisiones de las empresas donde son desarrollados ya que estos pueden generar beneficios futuros para ella. Los tipos de proyectos que se pueden desarrollar por parte de las organizaciones pueden ser:

a) **Proyecto de investigación:** Es la solución de un problema mediante el análisis de sub-temas o factores, guiados por una o varias hipótesis, proposiciones e interpretaciones.

b) **Proyecto de investigación privada:** Sitúa y apoya el proceso racional de toma de decisiones permitiendo juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y las desventajas en la etapa de asignación de capitales para determinar la rentabilidad socioeconómica y privada del proyecto.

c) **Proyecto tecnológico:** Busca como consecuencia un producto nuevo o mejorado que facilite la vida humana.

1.1.2 FASES DEL PROYECTO

Las fases dentro de un proyecto son:

- ✓ Contextualización del proyecto,
- ✓ Definición del proyecto,
- ✓ Planificación del proyecto,
- ✓ Lanzamiento y ejecución del proyecto,
- ✓ Cierre del proyecto; y,
- ✓ Evaluación posterior del proyecto.

La utilización de este enfoque facilita el estudio y permite informar el proceso y avance de cada uno de las fases en relación con las otras, ya que cada una de ellas permite recopilar datos para tomar decisiones, si bien es cierto se debe realizar un trabajo específico en cada una de ellas pero esto no significa que sean independientes, ya que estas fases se vuelven a consultar durante todo el proyecto.

1.1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

Los proyectos comienzan en una primera fase con una idea de cubrir una necesidad o problema existente ya sea para un cliente potencial o para una propia empresa.

Dentro de la puesta en marcha de un proyecto debemos tomar en cuenta dos factores predominantes para la toma de decisiones en la ejecución del mismo y estos son:

1) **Un modelo de proyecto que genere datos cuantitativos**: Estos se basan en datos financieros para respaldar la información del proyecto e incluye información sobre factores claves como:

- ✓ Rendimientos de capital,
- ✓ Rendimientos de activos,
- ✓ VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno),
- ✓ Datos del mercado,
- ✓ Costos; e,
- ✓ Inversiones.

2) **Un modelo de proyecto que genere datos cualitativos:** Estos se basan principalmente en un análisis de información que se genera a lo largo del proyecto como:

- ✓ Alcance del proyecto,
- ✓ Beneficiarios; y,
- ✓ Investigación y desarrollo de productos.

1.1.2.2. DEFINICIÓN DE PROYECTO

La definición de proyecto se basa en poner en marcha todos los datos obtenidos para qué deje de ser solo una idea de negocio y se convierta en una realidad medible y analizable por un periodo de tiempo.

1.1.2.3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planificación del proyecto se basa en un proceso de ordenar las ideas a implementarse y las actividades a realizarse durante el proyecto de tal manera que el objetivo de esta planificación sea generar un plan delimitado en tiempo y espacio, para que todos los que intervengan en él lo entiendan, además esto permite obtener resultados con mayor puntualidad y reduciendo los costos de estos.

1.1.2.4. LANZAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Durante la etapa de lanzamiento y ejecución del proyecto se necesita ejecutar y desarrollar los planes que se realicen durante la planificación de una manera ordenada y secuencial, además de estos es necesario mantener reuniones periódicas con los involucrados en el proyecto para los informes de los avances y si se puede dar algún cambio a tiempo en la estructura principal del proyecto.

1.1.2.5. CIERRE DEL PROYECTO

El cierre del proyecto se basa principalmente en ir culminando la etapa de desarrollo manteniendo un control de ¿cómo se ejecutó? para lo cual es necesario mantener una reunión de clausura en donde se va a realizar el estudio riguroso y completo de la situación del proyecto realizado.

1.1.2.6. EVALUACIÓN POSTERIOR AL PROYECTO

Esta se basa en dos aéreas fundamentales que son:

Evaluación técnica: Analiza si todos los estudios técnicos de pre factibilidad y factibilidad de implementación fueron reales y aplicables.

Evaluación financiera: Mide los costos beneficios proyectados con los reales generados por el proyecto.

1.2. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Para poder analizar y observar el comportamiento de los datos recolectados durante el desarrollo de un proyecto de tal forma que ésta se convierta en información valiosa es posible utilizar como herramienta el coeficiente de correlación lineal, ya que este permite medir el grado de intensidad de una posible relación entre variables (datos).

> *Este coeficiente es aplicado cuando la relación que puede existir entre las variables es lineal [...]. No obstante, puede que exista una relación que no sea lineal, sino exponencial, parabólica, etc. En estos casos, el coeficiente de correlación lineal mediría mal la intensidad de la relación las variables, por lo que convendría utilizar otro tipo de coeficiente más apropiado. Esta metodología es de suma importancia en el análisis de datos históricos como por ejemplo el cierre de la inflación año a año hasta analizar el comportamiento de ventas de una industria con respecto a su actividad económica registrada.* (Asurza Olaechea, 2006)

1.3. DETERMINACIÓN DE PRESUPUESTOS

Un presupuesto es una herramienta condensada en un plan integrador, coordinado y ordenado que se expresa en términos financieros con respecto a las operaciones y recursos que forman parte de una empresa para un periodo determinado de tiempo, con el fin de alcanzar los objetivos fijados por la dirección. Por lo tanto la determinación de presupuestos se basa principalmente en el cálculo de ingresos y egresos de una manera anticipada de tal manera que se pueda cumplir con la meta planteada durante cierto horizonte de tiempo de tal manera que se pueda obtener una vista financiera de la situación.

Al hablar de integración debemos mencionar que los presupuestos llevan consigo la responsabilidad de cada área operativa de una empresa según se ejemplifica en el cuadro No 1.1:

INTEGRACIÓN DE AREAS OPERATIVAS		
Presupuesto de ventas	→	Departamento de Marketing
Presupuesto de uso de materiales	→	Departamento de Compras
Presupuesto de mano de obra	→	Recursos Humanos/ Talento Humano
Presupuesto de costos de fabricación	→	Departamento de Contabilidad

Cuadro No. 1.1: Integración de áreas operativas
Elaboración: Los Autores

1.4. MÉTODOS TRADICIONALES DE COSTEO

Los métodos de costeo sirven para determinar de una manera adecuada la forma de asignar un valor monetario a cada proceso dentro de la producción de un determinado producto ya que al pasar por cada fase de fabricación este va generando un costo que debe ser cuantificado para poder al final de la producción del articulo fijar un margen de utilidad y así obtener un precio de venta.

Para esto se debe tener presente entre otros rubros: Materias primas, costos de personal, depreciaciones, amortizaciones, costos financieros, provisiones, etc. Para poderlos diferenciar en dos grupos que facilitan el costeo de la producción, como:

Costo directo: Aquél que se puede repartir de manera objetiva entre distintos productos, ya que se sabe con precisión en qué medida cada uno de ellos es responsable de haber incurrido en este costo a través del nivel de producción.

Costo indirecto: Aquél que no se puede repartir de manera objetiva entre los diversos productos, ya que no se conoce en qué medida cada uno de ellos es responsable del mismo.

Para poder determinar la repartición el contador de costos o financiero puede basarse en su criterio profesional ya que se los puede asignar de diferentes formas que influyen en el costo final del producto, lo recomendable es basarse en la información obtenida en producción, con lo cual los costos indirectos los puede asignar con un criterio más acertado, en función de:

- ✓ Horas maquinas,
- ✓ Horas hombre,
- ✓ Materia prima utilizada,
- ✓ Tiempos de espera; y,
- ✓ Líneas de producción.

1.5. FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS

Los flujos de caja demuestran las entradas y salidas del dinero, en cuanto a un proyecto, los flujos de caja deben realizarse en proyección a los años de vida útil del mismo. Los flujos son parte de los informes financieros de los movimientos de efectivo, sin embargo, la importancia del flujo de caja radica en permitir conocer en

forma rápida la liquidez de la empresa, entregando una información clave que contribuya en la toma de decisiones, tales como:

- ✓ Formas de cobro,
- ✓ Formas de pago,
- ✓ Compra de materias primas,
- ✓ Compra de mercadería,
- ✓ Rendimientos esperados; y,
- ✓ Utilidades del periodo.

Para estructurar un flujo de caja se debe tener presente todos los datos relacionados con el giro del proyecto como inversiones e ingresos proyectados, además que siempre se debe tener en cuenta la salida de dinero como parte de las operaciones necesarias para la ejecución de las actividades, además es necesario considerar todas las normativas legales como reservas y pago de impuestos.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

	DETALLE/ AÑO	1	2	3	4	5
(1)	INGRESOS					
	Ventas	$ 100.00	$ 120.00	$ 140.00	$ 160.00	$ 180.00
	TOTAL INGRESOS	$ 100.00	$ 120.00	$ 140.00	$ 160.00	$ 180.00
(2)	EGRESOS					
	Salarios	$ 25.00	$ 27.00	$ 30.00	$ 33.00	$ 35.00
	TOTAL GASTOS	$ 25.00	$ 27.00	$ 30.00	$ 33.00	$ 35.00
(1-2)	SALDO NETO	$ 75.00	$ 93.00	$ 110.00	$ 127.00	$ 145.00
	SALDO ACUMULADO	$ 75.00	$ 168.00	$ 278.00	$ 405.00	$ 550.00

Cuadro No. 1.2: Estructura de un flujo de caja proyectado
Elaboración: Los Autores

1.6. INDICADORES DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Los indicadores financieros permiten evaluar la factibilidad de un proyecto y en defecto su conveniencia de materializarlo, dentro de los indicadores más utilizados, encontramos:

a) VAN.- Es un índice que compara los flujos futuros descontados con un costo ponderado de Capital o tasa de corte con la inversión inicial.

$$- C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

C_0 = Inversión Inicial

C_n = Flujos (Ingresos menos gastos)

r = Tasa de corte

Gráfico No 1.1: Fórmula del Valor Actual Neto
Fuente: Investigación Directa

La interpretación a los resultados de la aplicación de la fórmula del gráfico No. 1.1 da lugar a tres escenarios:

1. Que el VAN sea mayor a cero (0), siendo conveniente aceptar la inversión, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado,
2. Que el VAN sea igual a cero (0), es un punto de indiferencia en el que el proyecto no crea ni destruye valor; y,
3. Que el VAN sea menor a cero (0), siendo prudente rechazar la inversión, ya que no se estaría ganando el rendimiento mínimo solicitado.

b) TIR.- Es la tasa de corte con la cual el VAN es igual a cero (0), para la obtención de mencionada tasa la fórmula aplicada se la puede observar en el siguiente gráfico:

$$TIR = \frac{Rt}{(1+i)^t} = 0$$

t= Tiempo del flujo de caja
i= Tasa de corte
Rt= El flujo Neto de Efectivo

Gráfico No 1.2: Fórmula del Valor Actual Neto
Fuente: Investigación Directa

La interpretación a los resultados de la aplicación de la fórmula del gráfico No. 1.2 da lugar a dos escenarios:

1. Si la TIR es mayor a la tasa de descuento, se acepta la inversión; y,

2. Si la TIR es menor a la tasa de descuento se debe rechazar la inversión.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) y al Valor Actual Neto (VAN) como indicadores financieros de evaluación, consideran el principio del valor del dinero en el tiempo, donde el periodo de retorno sobre la inversión es el factor complementario en la decisión de ejecución de un proyecto.

1.7. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO O TASA DE CORTE (re)

La tasa de descuento se la usa para evaluar los proyectos de inversión, ya que esta debe ser mayor a la tasa existente en el mercado para que sea atractiva para el inversionista. Esta tasa se la utiliza en los flujos de efectivo ya que actualiza los ingresos y egresos futuros del proyecto con el fin de determinar en valores económicos o monetarios en un periodo de tiempo, la fórmula para su obtención se la observa en el siguiente gráfico:

$$re = rf + \beta(rm-rf) + RP$$

rf= TASA LIBRE DE RIESGO

β= RIESGO DE LA INDUSTRIA, CORRELACIÓN DE LA INDUSTRIA Y EL MERCADO (FACTOR QUE MIDE EL RIESGO)

(rm-rf)= TASA DE RENTABILIDAD MEDIA DEL MERCADO

RP= RIESGO PAIS

Gráfico No 1.3: Fórmula de la tasa de descuento o tasa de corte
Fuente: Investigación Directa

1.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS

La evaluación económica de proyectos consiste en determinar ventajas y desventajas que se esperan en la fase de ejecución a través del análisis de los recursos asignados. Dentro de la parte económica – financiera, la evaluación se basa en los beneficios y costos que el proyecto genera y la comparación con otros proyectos que también pueden ser viables. La formulación y evaluación de un proyecto normalmente es una tarea interdisciplinaria y en el intervienen tres tipos de agentes: los promotores, los técnicos y los inversionistas.

- ✓ Los primeros son los que han identificado la idea básica, realizan o motivan la realización de estudios tendientes a verificar dicha idea y deben convencer a los inversionistas de la factibilidad de llevar a cabo el proyecto.

- ✓ Los técnicos o profesionales son los que desarrollaran los estudios y supervisaran o realizaran las actividades de ejecución del proyecto.

- ✓ Los inversionistas, que serían las personas o instituciones que asumirán el riesgo de comprometer recursos financieros para la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas. (Sepúlveda Placios, 2000)

CAPÍTULO II

LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

CAPÍTULO II
LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

2.1. ELABORACIÓN, TRATAMIENTO E USOS DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

Ecuador (oficialmente República del Ecuador) es un país situado en la parte noroeste de América del Sur, limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico. Es surcado de norte a sur por una sección volcánica de la cordillera de los Andes (70 volcanes, siendo el más alto el Chimborazo, con 6310 msnm). Al oeste de los Andes se presentan el Golfo de Guayaquil y una llanura boscosa; y al este, la Amazonia. Es el país con la más alta concentración de ríos por kilómetro cuadrado en el mundo. En el territorio ecuatoriano, se incluye las islas Galápagos 1000 km al oeste de la región costa, en las que se encuentra la biodiversidad más densa del planeta.

El país posee una amplia gama de culturas, en sus tres regiones continentales conviven 13 comunidades indígenas, que tienen su propia cosmovisión del mundo.

Los pueblos Quichua del Oriente, Huaorani, Achuar, Shuar, Cofán, Siona-Secoya, Shiwiar y Záparo están en la Amazonia. En los Andes, están los Quichuas de la Sierra con sus coloridos pueblos como los Cañaris o Saraguros. La Costa, en cambio, alberga a los AWA, Chachis, Cayapas, Tsáchilas y Huancavilcas. Y, en las urbes, viven principalmente mestizos, blancos y afroecuatorianos.

2.2. DATOS BÁSICOS DE ECUADOR

- Habitantes: 14.306.876
- Superficie de Ecuador: 256.370 km²
- Moneda: US-$ (USD)
- Idiomas hablados: Español (idioma oficial), Quichua
- Capital: Quito
- Sede del congreso/parlamento: Quito 2865 metros sobre el nivel del mar
- Sede del gobierno: Quito
- Presidente del estado y del gobierno: Rafael Correa
- Voltaje: 120V / 60Hz

- Prefijo de Ecuador para llamadas por teléfono: +593
- Zona horaria: GMT/UTC -5 horas.

Está ubicado en una posición geográfica única, el país alberga territorios con infinidad de relieves y suelos.

Sus cuatro regiones geográficas (Costa, Sierra, Oriente e Insular) presentan islas, montañas, nevados, playas y selva. Cuenta con 24 provincias diversas.

La costa plana o costa, desciende de las montañas de los Andes en ondulantes colinas al norte hasta una extensa cuenca de tierras bajas que llegan hasta el Océano Pacifico. La Costa es también una zona ricamente agrícola.

La Sierra o tierras altas Andinas es una meseta entre la Cordillera Occidental, Cordillera Central y la Cordillera Oriental. En ella se elevan montañas con cimas nevadas, y tiene macizos volcánicos, de los cuales los más altos son el Chimborazo, Cotopaxi, Cayambe, Antisana, y Sangay. La Sierra está sujeta a ocasionales y severos temblores.

El Oriente es una zona plana, consiste de una moderada ondulante planicie aluvial, que está cubierta de selva tropical. Los ríos atraviesan el Oriente fluyendo desde los Andes hacia la cuenca del río Amazonas.

Las Islas Galápagos, una árida región, comprenden seis grandes islas y muchas otras pequeñas. Las islas son de origen volcánico y provienen en su mayoría de lava basáltica.

2.3. LA MODERNIZACION DEL ESTADO

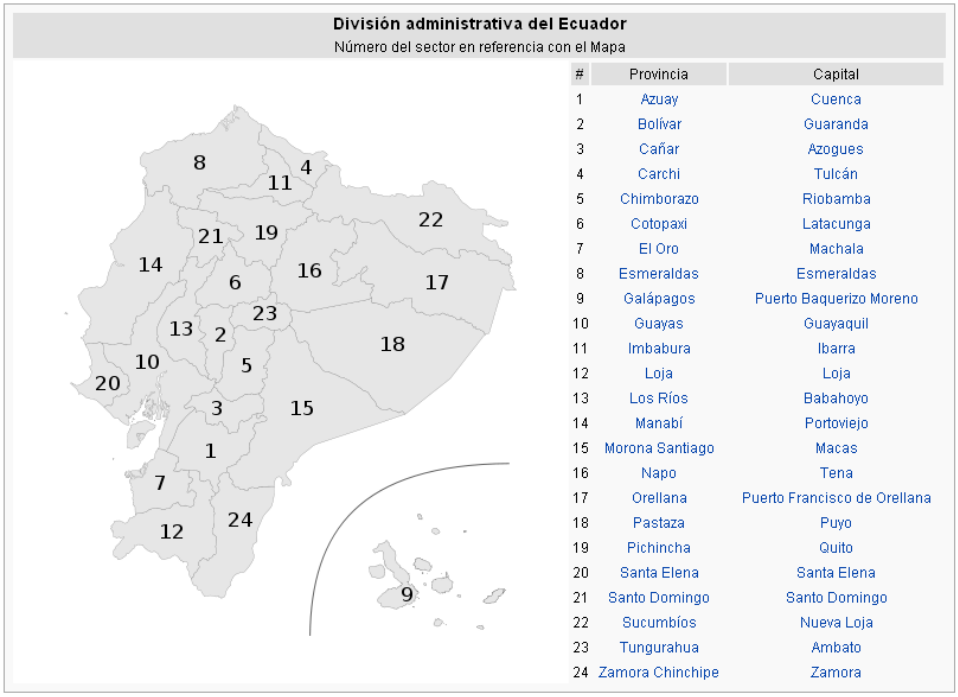
El Ecuador adapta su economía a los nuevos cambios del comercio mundial, paulatinamente, a través del Consejo Nacional de Modernización, el objetivo fundamental es modernizar los procesos económicos, mediante:

- La reducción del tamaño del Estado,
- La liberación de las fuerzas productivas,

- La eliminación de los subsidios estatales al gas de uso doméstico e industrial, electricidad y diesel,
- El robustecimiento del mercado de capitales,
- El aumento de la productividad y competitividad,
- La búsqueda de capitales privados para actividades que requieren tecnología de punta: hidrocarburos, telecomunicaciones, producción y distribución de energía eléctrica, aeropuertos y ferrocarriles, entre otras,
- Transferencia de los bienes públicos por medio de venta, adjudicación y sociedad de acciones o aporte de capital,
- Las empresas estatales pueden transformarse en sociedades privadas mediante la asociación, concesión, fusión o arrendamiento mercantil,

2.4. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

El territorio ecuatoriano se divide en 24 provincias, las cuales se dividen en cantones, los mismos que se dividen en parroquias, las que a su vez se dividen en urbanas o rurales.



#	Provincia	Capital
1	Azuay	Cuenca
2	Bolívar	Guaranda
3	Cañar	Azogues
4	Carchi	Tulcán
5	Chimborazo	Riobamba
6	Cotopaxi	Latacunga
7	El Oro	Machala
8	Esmeraldas	Esmeraldas
9	Galápagos	Puerto Baquerizo Moreno
10	Guayas	Guayaquil
11	Imbabura	Ibarra
12	Loja	Loja
13	Los Ríos	Babahoyo
14	Manabí	Portoviejo
15	Morona Santiago	Macas
16	Napo	Tena
17	Orellana	Puerto Francisco de Orellana
18	Pastaza	Puyo
19	Pichincha	Quito
20	Santa Elena	Santa Elena
21	Santo Domingo	Santo Domingo
22	Sucumbíos	Nueva Loja
23	Tungurahua	Ambato
24	Zamora Chinchipe	Zamora

Gráfico No. 2.1: División Administrativa del Ecuador
Fuente: Wikipedia, República del Ecuador, 12/01/2001, http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuador, última fecha de acceso: 30 de junio del 2013.

2.5. REGIONALIZACIÓN

La regionalización es la unión de 2 o más provincias contiguas, con el fin de descentralizar las funciones administrativas de la capital Quito. En el Ecuador existen 7 regiones, conformadas cada una por las siguientes provincias:

Región 1: Esmeraldas, Carchi, Imbabura y Sucumbíos. Sede administrativa: Ibarra,

Región 2: Pichincha, Napo y Orellana. Sede administrativa: Tena,

Región 3: Chimborazo, Tungurahua, Pastaza y Cotopaxi. Sede administrativa: Riobamba,

Región 4: Manabí y Santo Domingo de los Tsachilas. Sede administrativa: Ciudad Alfaro,

Región 5: Santa Elena, Guayas, Los Ríos, Bolívar y Galápagos. Sede administrativa: Milagro,

Región 6: Cañar, Azuay y Morona Santiago. Sede administrativa: Cuenca,

Región 7: El Oro, Loja y Zamora Chinchipe. Sede administrativa: Loja,

Quito y Guayaquil son distritos metropolitanos.

2.6. ECONOMÍA ECUATORIANA

La mayor base de la economía Ecuatoriana es la rica biodiversidad del territorio, su población activa junto con la capacidad empresarial pública y privada. Los bienes primarios de exportación que más han contribuido a la formación de excedentes y a la activación económica han sido petróleo, banana, camarón y productos del mar, café y cacao, que han experimentado significativos crecimientos, salvo en algunos lapsos de crisis.

Ecuador consta como el principal exportador de banano (primer lugar a nivel mundial en su producción y exportación) y uno de los principales exportadores de flores, camarones y el octavo productor mundial de cacao.

Sus principales socios comerciales son USA, Japón, Latinoamérica y Alemania y entre sus principales productos son: Cazabe, cocoa, café, petróleo, y gas natural, peces, oro, piedra caliza, maíz, naranjas, patatas, arroz, caña de azúcar, madera de construcción, agricultura, cemento, producción y refinación de petróleo, procesamiento de alimentos, petroquímicos, textiles, productos de madera.

Es significativa también su producción de camarón, caña de azúcar, arroz, algodón, maíz, palmitos y café. Su riqueza maderera comprende grandes extensiones de eucalipto en todo el país, así como manglar, pinos y cedros son plantados en la región de la Sierra; nogales y romerillo; y madera de balsa, en la cuenca del río Guayas. Por otra parte, la industria se concentra principalmente en Guayaquil, el mayor centro industrial del país, y en Quito donde en los últimos años la industria ha crecido considerablemente, es también el mayor centro empresarial de país. La producción industrial está dirigida principalmente al mercado interno. Pese a lo anterior, existe una limitada exportación de productos elaborados o procesados industrialmente. Entre éstos destacan los alimentos enlatados, licores, joyas, muebles y más.

2.7. ELABORACIÓN DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

El hombre siempre ha intentado imitar a la naturaleza, dentro de sus formas y estructuras, en la búsqueda de reproducir a la seda encontró lo que hoy se conoce como plástico sin que este tenga las características de una seda natural. En este sentido la industria del plástico rara vez trata de fabricar copias exactas de las fibras y resinas naturales, la meta es cubrir los espacios vacíos dejados por la naturaleza, a partir de la innovación. Las moléculas plásticas buscan satisfacer las necesidades que no han cubierto los materiales naturales por no ser adecuados, las moléculas plásticas pueden estar constituidas por compuestos naturales como: la celulosa, la cera y el caucho, o sintéticas como el polietileno y el nylon entre otras derivadas del petróleo.

El plástico es multifuncional ya que a través de este se pueden fabricar un sin número de artículos caseros, de construcción, útiles de oficina, materiales didácticos, juguetes, fundas y muchos artículos utilizados en la vida cotidiana.

> *Los plásticos son materiales o componentes de moléculas orgánicas gigantes, estos se pueden deformar para conseguir un molde o una figura determinada. Estas moléculas pueden ser de origen natural, como la celulosa, la cera o el caucho o de materias primas de aceites en forma de bolitas o polvo disueltos. Los avances significativos del plástico han permitido que se den grandes pasos en la elaboración de nuevos formativos a base de materiales como el polipropileno y polietileno*. (Alexander, 2009)

El proceso para la obtención, depende del tipo de plástico que se quiera producir, en primera instancia se define las materias primas que se van a utilizar, estas pueden ser naturales o sintéticas, el segundo paso, reside en la polimerización, proceso químico que consiste en agrupar los compuestos de poco peso molecular en grandes moléculas, llamadas polímeros.

Posterior se usan aditivos, para darle al plástico las características especiales como: resistencia, color, flexibilidad, etc. dependiendo del tipo de proceso al que se llegue, la obtención del polímero toma características especiales y en consecuencia un uso particular, como por ejemplo:

2.7.1. TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET)

PROPIEDADES: *Alta rigidez y dureza, altísima resistencia, superficie barnizable, poco deformable al calor, resistencia a los agentes químicos y estabilidad a la intemperie, resistencia al plegado y baja absorción de humedad que lo hacen muy adecuado para la fabricación de fibras.*

USO: *Envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia, medicamentos.*

2.7.2. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD – HDPE)

PROPIEDADES: *Se obtiene a bajas presiones, a temperaturas bajas en presencia de un catalizador órgano-metálico; su dureza y rigidez son mayores que las del PEBD, su aspecto varía según el grado y el grosor, es impermeable, no es tóxico.*

USO: *Envases de leche, detergentes, champú, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, juguetes, etc.*

2.7.3. POLICLORURO DE VINILO (PVC)

PROPIEDADES: *Es necesario añadirle aditivos para que adquiera las propiedades que permitan su utilización en las diversas aplicaciones, puede adquirir propiedades muy distintas, es un material muy apreciado y utilizado, tiene un bajo precio, puede ser flexible o rígido, puede ser transparente, translúcido u opaco, puede ser compacto o espumado.*

USO: *Tuberías, desagües, aceites, mangueras, cables, símil cuero, usos médicos como catéteres, bolsas de sangre, juguetes, botellas, pavimentos.*

2.7.4. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD – LDPE)

PROPIEDADES: *Se obtiene a altas presiones, temperaturas altas y en presencia de oxígeno. Es un producto termoplástico, es blando y elástico, el film es totalmente transparente dependiendo del grosor y del grado.*

USO: *Poliestireno, envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, aislante de cables eléctricos, rellenos.*

2.7.5. POLIPROPILENO (PP)

PROPIEDADES: *Excelente comportamiento bajo tensiones y estiramientos, resistencia mecánica, elevada flexibilidad, resistencia a la intemperie, reducida cristalización, fácil reparación de averías, buenas propiedades químicas y de impermeabilidad, aprobado para aplicaciones con agua potable, no afecta al medio ambiente.*

USO: *Envases de alimentos, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, films para protección de alimentos.*

2.7.6. POLIESTIRENO (PS)

PROPIEDADES: Termoplástico ideal para la elaboración de cualquier tipo de pieza o envase, higiénico y económico, fácil de serigrafiar, fácil de manipular; se puede cortar, taladrar y perforar. (Lokensgard, 2003)

USO: *Envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos.*

2.8. TRATAMIENTO E USOS DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

En cuanto al tratamiento del plástico en el Ecuador desde la perspectiva de fabricación, las sustancias que forman los diferentes tipos de plásticos poseen estructuras que carecen de un punto fijo de fusión, durante un rango de temperaturas llegan a obtener propiedades de elasticidad y flexibilidad además tienen una amplia gama de características y son muchos los materiales y métodos de fabricación siendo la característica sobresaliente la versatilidad. El tratamiento depende del uso o insumo, segmento de mercado, industria, actividad económica para la que este destinado como por ejemplo: la industria automotriz, la elaboración de aparatos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos, productos farmacéuticos, productos agrícolas, la industria de la construcción, en general la industria manufacturera. Un punto relevante de los plásticos, radica en que es un material de diseño y construcción y entre otros de sus atributos compiten con el acero, el vidrio, la madera, el aluminio y otros incluso entre sí mismo.

Desde que el plástico se convirtió en un factor de importancia para la economía del mundo, grandes empresas petroquímicas emplean procesos de mejora continua de sus procesos y productos, por ejemplo: las bolsas de plástico de supermercados hace diez años no podían llenarse en su totalidad porque se rompían con facilidad, ahora

esa no es una preocupación incluso han perdido densidad por los ofrecimiento que presentan como biodegradabilidad. Día a día aparecen nuevos y novedosos productos desarrollados con nuevas tecnologías que hacen que resalte la industria del plástico. En cuanto al consumo de los plásticos se puede decir que su uso es generalizado y que se ha dejado de lado el uso del hierro por el uso del plástico, esto debido a que la densidad del plástico es un aproximadamente 1/7 la densidad del acero lo que en teoría se podría ejemplificar de la siguiente manera: al fabricar una escalera de acero se pueden producir alrededor de siete escaleras idénticas de polietileno de alta densidad con un peso menor.

Desde el punto de vista del consumidor; el plástico aplicado de forma adecuada, en algunos casos supera a los materiales tradicionales y la concepción generalizada de "sustituto barato", ya no es tan generalizado. Entre las características sobresalientes están: su resistencia al manchado, a la abrasión y al desgaste, no se oxida, se reconoce la superioridad de estos, en la fabricación de tinas para baño, productos caseros, cascos para botes de navegación, carrocerías, etc. En consecuencia la percepción de sustituto barato se presenta por que el consumidor no conocedor de sus características y propiedades, ve a los plásticos en función de costos en relación a otros materiales.

Los ecologistas consideran al plástico como malo, por que contaminan, es muy llamativo en los basureros, por el volumen que ocupa y por su colorido, la verdad es que, las campañas de recolección y reciclado han hecho de este material una alternativa económica y ecológica desde el punto de vista del desarrollo sustentable; sustituye materiales perecederos, no renovables como la madera, acero y el petróleo.

El diseñador industrial ha encontrado en los plásticos, una versatilidad y simplicidad, que no presentan otros materiales tradicionales (madera, metales, cerámicas, etc.). Sus propiedades físicas y químicas, asociadas con frecuencia a los precios de estos (costos de fabricación, transportación, etc.), generan constantemente desarrollos novedosos.

La creatividad marca la pauta en el área de desarrollo de los plásticos, los avances científicos y tecnológicos son absorbidos rápidamente por esta industria, siendo

constantes los desarrollos tecnológicos en maquinaria, equipo auxiliar y materias primas.

El plástico evoluciona como ejemplo se puede mencionar que a más de ser un aislante eléctrico extraordinario, en la actualidad gracias a la tecnología se ha convertido en excelente conductor de corriente eléctrica. Por otra parte la caracterización de los polímeros es importante debido a que el químico puede explicar y correlacionar muchas de las propiedades que tienen para ser utilizados en los procesos y en la mejora continua de los productos.

Las tendencias ecológicas y la filosofía del desarrollo sustentable, marcan la pauta en el desarrollo de los plásticos biodegradables los mismos que han comenzado a incursionar en el mercado del plástico tradicional además se estudian nuevas fuentes de obtención no petroleras para los mismos, el proceso de desarrollo de los plásticos se percibe infinito.

2.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

La cadena de comercialización, aunque en apariencia encarece el producto final, es imprescindible para que éste llegue oportunamente a los consumidores que lo demandan, constituyendo por lo tanto un elemento indispensable en el funcionamiento de la economía.

Según las características físicas y económicas de los bienes, ésta puede variar de un modo bastante pronunciado, por ejemplo: la comercialización de un libro que pasa por la intervención de un editor, un distribuidor y las librerías, es diferente por completo a la de los productos agrícolas perecederos o a la de los bienes inmuebles.

Así decimos que la cadena de comercialización del plástico es extensa debido al número de intermediarios tanto en la producción como en la venta de estos que son los siguientes:

La cadena de comercialización del plástico comienza con la extracción del petróleo en los yacimientos, luego este debe ser conducido a tanques por medio de tuberías u oleoductos, luego de esto se lo separa de acuerdo al tipo de refinamiento que se le

vaya a dar y son conducidos a las refinerías en donde se produce los polímeros para la fabricación de plástico.

Los polímeros son vendidos a los comerciante de estos por lo tanto se produce un cadena de trasporte desde las refinerías hasta los lugares de almacenamiento de los polímeros, en donde se los oferta a las empresas o personas que deseen esta clase de materia prima.

Una vez ejecutadas la venta de estos polímeros pasa nuevamente por la trasportación hasta las fábricas de plásticos donde fueron adquiridas, en estas son almacenas y listas para la producción.

La materia prima entra en la fábrica y comienza los procesos para trasformar al polímero en plástico y en el producto que se quiere obtener el cual una vez acabado de producir pasa a controles de calidad y una vez probados son almacenados en las bodegas para la venta.

Se ejecuta la venta de los productos terminados los distribuidores o comerciantes que vendan productos de plásticos y los cuales deben ser sometidos una vez más al trasporte hasta los punto de venta en donde también son almacenados hasta que el consumidor final los requiera, los compre y se los lleva para darle el uso para el cual fue diseñado y fabricado.

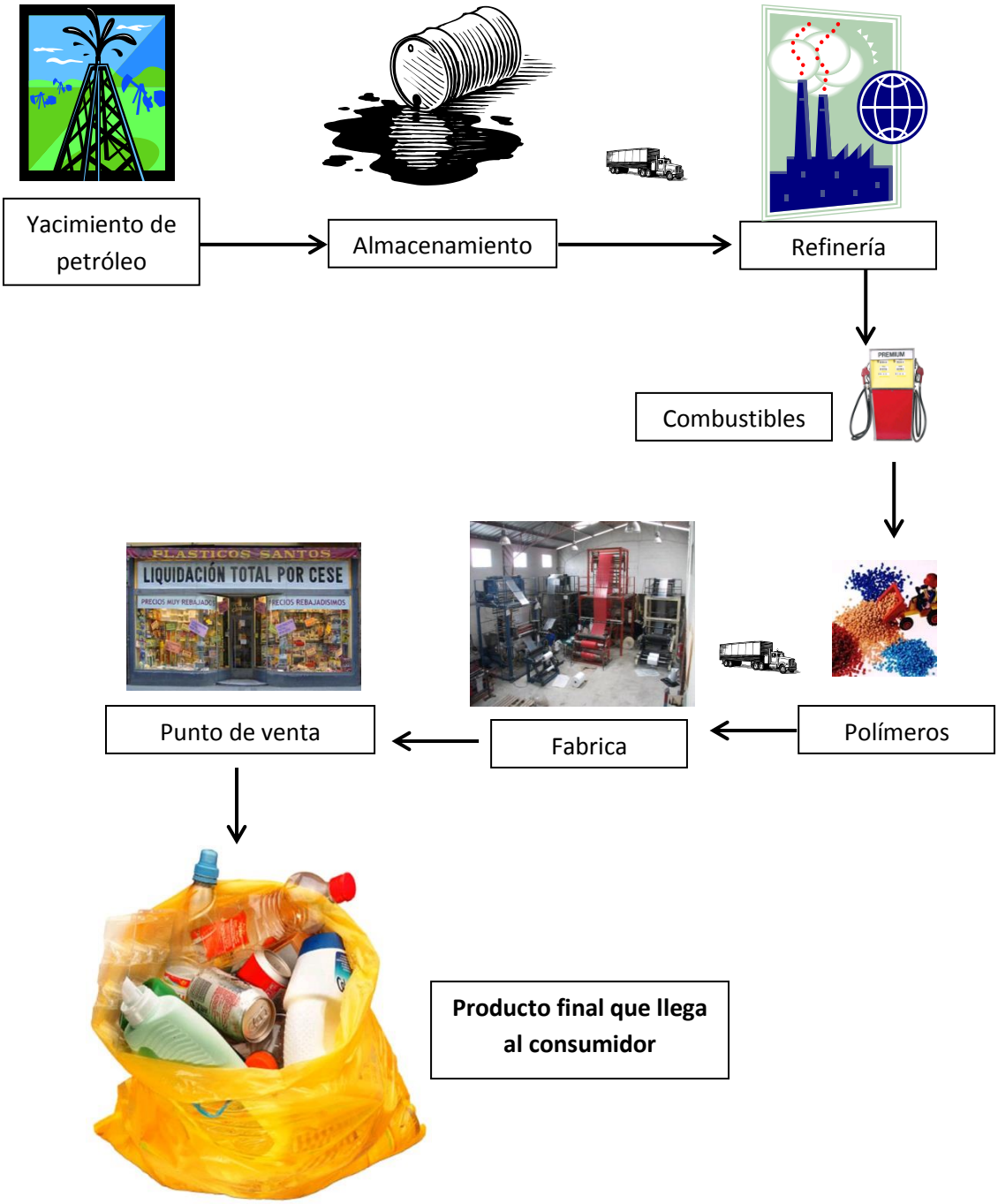


Gráfico No. 2.2: Comercialización del plástico en el Ecuador
Elaboración: Los Autores

2.9.1. ANÁLISIS OFERTA-DEMANDA DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

El propósito es llegar a entender cómo funciona el mercado del plástico en el Ecuador, cómo se establecen los precios y cómo tienen lugar las transacciones. Pese al hecho de que las empresas de plásticos realizan pocas exportaciones, estas proporcionan grandes cantidades de productos para el embalaje de otras exportaciones, particularmente en el sector agrícola, el cual es una de las mayores industrias exportadoras de Ecuador. Si crece la producción agrícola, aumenta la demanda del plástico y más si esta va al mercado internacional, en consecuencia si el consuno de un bien que utiliza plástico como insumo se incrementa el plástico tiende a sufrir el mismo efecto, las curvas de demanda se desplazan según la elasticidad de cada una de estas.

Los productos que se demandan y que son elaborados a base de plástico son números como:

- Botellas,
- Jarros,
- Vasos,
- Canastas,
- Celulares,
- Computadoras

Pues al ser un materia moldeable, flexible y resistente se presta para un sin número de usos y aplicaciones dentro de las industrias con el fin de crear productos que satisfagan las necesidades de los consumidores de esta clase de bienes y de crear bienes sustitutos para reemplazar a los tradicionales tales es el caso de armarios, mesas, sillas, etc. que comúnmente se los hace de madera o hierro.

Como dato de interés, las investigaciones efectuadas por estudiosos de la materia mencionan que de la cantidad de petróleo que se extrae en todo el mundo, aproximadamente el 5% se utiliza para la industria del plástico; de ésta la mayor parte se usa para partes de automóviles como molduras, interiores, tableros, etc.; otro tipo de productos como teléfonos, interiores de refrigeradores, gabinetes de televisor, etc. Otra proporción muy alta la representan las botellas de bebidas gasificadas, líquidos, etc., sólo una mínima parte de este total se utiliza para fabricar fundas de plástico.

El análisis que se realiza hace referencia a las fundas elaboradas de plásticos y su demanda generada dependiendo del uso que se la quiera dar a estas.

Es fundamental caracterizar y conceptualizar a la bolsa de plástico, siendo esta un objeto cotidiano utilizado para transportar pequeñas cantidades de mercaderías. También constituye una de las formas más comunes de acondicionamiento de la basura doméstica y, a través de su decoración con los símbolos de marca, constituyen una forma barata de publicidad para las tiendas que las distribuyen, constituyéndose como un producto sustituto.

Existen diferentes tipos de bolsas de plástico según su función y empleo, a manera de ejemplo se puede mencionar: si es para transportar mercaderías desde un supermercado se denomina funda tipo camiseta, por la forma de las asas, esta es una bolsa económica y ocupa poco material de fabricación. Otro tipo de bolsa de plástico es la utilizada para envasar alimentos, como harina, galletas, pasta, etc. están hechas con una laminación de polipropileno que permite proteger el contenido de la humedad. Otros tipos de fundas protegen los contenidos de la acción del oxígeno (para alimentos altamente sensibles), como la carne roja, alimentos con alto contenido de grasas, etc. Hay bolsas de plástico que contienen líquidos, ya sean bebidas, lácteos, hasta productos como mayonesa, mermeladas, bebidas gasificadas, pulpa de fruta, vinos, salsas para *food service*, etc. Existen bolsas de plástico especiales para cocer dentro de ellas alimentos, denominadas en inglés *boil-in-bag*, donde se envasa el alimento crudo o semicocido, por ejemplo jamones, mortadelas y arroz. Existen también bolsas de plástico adecuadas para proteger alimentos empacados al vacío.

2.9.2. DEMANDA DEL MERCADO

La demanda del mercado es la suma total de las demandas individuales, es decir de cada uno de los productos o servicio que se ofrecen, dentro del tema de investigación para esta tesis debemos tomar en cuenta los diferentes tipos de funda que la población de la ciudad de Cuenca consume.

2.9.3. DETERMINANTES DE LA DEMANDA

El precio es el mayor determinante de la cantidad demandada, para el efecto es importante considerar el análisis de la cadena de distribución del producto, toda vez que el precio se va incrementando por el valor agregado que genera el canal de distribución, encontrando los siguientes:

a) **Canal Directo:** En el que el productor o fabricante vende su producto directamente al consumidor sin intermediación,
b) **Canal Indirecto Corto:** Dado por la existencia de intermediarios entre el proveedor y el consumidor final, teniendo los siguientes intermediarios: fabricante, detallista y el consumidor; y,
c) **Canal Indirecto Largo:** En este canal intervienen varios intermediarios, como por ejemplo: mayoristas, distribuidores, almacenistas, revendedores y agentes comerciales.

Con lo mencionado, el canal de distribución más conveniente para el proyecto sería la utilización de un canal indirecto corto, ya que el mismo permite precautelar la competitividad del producto en el mercado a través del precio de venta al público, de acuerdo al cuadro No. 2.1 se muestra el precio de venta utilizando mencionado canal.

CONCEPTO	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
PRECIO UNITARIO	$ 0.1390	$ 0.0165	$ 0.0183
PRECIO DEL MILLAR	$ 138.97	$ 16.50	$ 18.34

Cuadro No. 2.1: Cotización de precios de mercado/ Canal indirecto corto
Elaboración: Los Autores
Fuente: Cotización de precios

2.9.4. BIENES SUSTITUTOS

Bienes sustitutos son aquellos que, en la mente del consumidor, pueden ser reemplazados entre sí, por ejemplo, té y café para muchos consumidores (no todos), son bienes intercambiables. Si el té sube de precio, las ventas de té disminuirán y las de café aumentarán. Así, la relación entre el precio del té y la cantidad de café es

directamente proporcional. Entonces decimos que si la demanda es directamente proporcional existen bienes sustitutos para las fundas de plástico como son:

- Fundas de papel,
- Fundas reutilizables,
- Eco fundas,
- Canastos,
- Saquillos,
- Bolsos,
- Carteras; y,
- Botellas retornables (en el caso de fundas que contengas líquidos).

De esta manera si sube los precios de las fundas de plástico, o simplemente si las personas generan una conciencia ambiental la demanda de fundas plásticas disminuirá y aumentara la de cualquiera de los bienes sustitutos de estas.

2.9.5. LA OFERTA

> *La industria del plástico nacional la comprenden alrededor de 300 empresas, de las cuales 60 están afiliadas a la Asociación Ecuatoriana de Plásticos, 42 son fabricantes y 18 son proveedoras de materia prima.*
>
> *El mercado lo comparten plásticos industriales PICA que vende unos 3000 productos, Plásticos Panamericanos que se destaca por sus cajas de plásticos para botellas (jabas) que tiene como cliente a Coca-Cola, Pepsi y Reysac (produce sacos para cemento, azúcar, etc.).* (Quiminet, 2013)

La ley de la oferta menciona que, en la mente de vendedores o productores, la relación entre el precio y la cantidad es directa, de tal forma que con un aumento de precio aumenta la cantidad ofertada, donde el precio es el mayor determinante de la oferta, además de:

- El número de vendedores o productores,
- Los costos de producción (incluyendo impuestos),
- Tecnología (porque afecta los costos),
- Los precios de otros bienes (como fuentes de posible beneficio)
- Expectativas (pero el efecto es ambiguo).

En el Cuadro No 2.2 se muestra la producción de artículos para la venta del año 2008 de acuerdo a la clasificación industrial internacional utilizada por el Servicio de Rentas internas para agrupar a las diferentes industrias y contribuyentes, en donde se puede visualizar la oferta de productos y artículos de plástico con una producción de 998´817,987.00 dólares.

GRUPOS Y CLASES CIIU	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRODUCCIÓN							
		TOTAL	PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA VENTA	VENTA DE ARTÍCULOS SIN TRANSFORMACIÓN	INGRESOS POR SERVICIOS	OTROS INGRESOS POR SERVICIOS	CONSTRUCCIÓN DE ACTIVOS FIJOS POR CUENTA PROPIA	AUMENTO DE EXISTENCIAS DE LOS PRODUCTOS EN PROCESO	COSTO DE LOS ARTÍCULOS VENDIDOS SIN TRANSFORMACIÓN (-)
2429	FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS N.C.P.	70,743,319.00	71,341,569.00	4,339,576.00	432,591.00	229,771.00	27,479.00	59.00	5,627,726.00
243	FABRICACIÓN DE FIBRAS SINTÉTICAS O ARTIFICIAL.	-	-	-	-	-	-	-	-
2430	FABRICACIÓN DE FIBRAS SINTÉTICAS O ARTIFICIAL.	-	-	-	-	-	-	-	-
251	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO	10,238,013.00	10,219,294.00	78,836.00	-	12,340.00	-	6,379.00	78,836.00
2511	FAB. DE CUBIERTAS Y CÁMARAS DE CAUCHO RECAUCHADO Y RENOVACIÓN DE CUBIERTAS DE CAUCHO	-	-	-	-	-	-	-	-
2519	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO	10,238,013.00	10,219,294.00	78,836.00	-	12,340.00	-	6,379.00	78,836.00
2520	**FABRICACIÓN DE PRODUCTOS Y ARTÍCULOS DE PLÁSTICO**	**1,006,528,065.00**	**998,817,987.00**	**10,853,368.00**	**1,447,068.00**	**2,103,643.00**	**14,651.00**	**954,795.00**	**7,663,447.00**

Cuadro No. 2.2: Producción bruta total, según grupos y clases (CIIU) de actividad económica
Elaboración: Los Autores
Fuente: Encuesta de manufactura y minería, tomo 8, INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)

Este enfoque permite tener una perspectiva general e informativa de la oferta y de la demanda de la industria del plástico en el Ecuador, Cfr. Infra (capítulo IV) se retoma el tema, alineándolo con el estudio de mercado y con la determinación del flujo de caja proyectado del proyecto.

2.10. USO FINAL DEL PLÁSTICO EN EL ECUADOR

En la actualidad se busca conservar más lo que se usa, ahorrar materia prima y optimizar los costos finales de disposición con la finalidad de evitar la degradación ambiental. En este contexto se puede mencionar a las campañas de concientización ciudadana para el manejo adecuado de los desechos, incluso a la asociación de personas que hacen del reciclaje su fuente de ingresos.

En este sentido se puede mencionar que el uso final del plástico está en la reutilización del mismo a través del proceso de reciclaje y posterior comercialización.

En el cantón Cuenca los desechos reciclados son suministrados a dos grupos: ARUC (Asociación de Recicladores Urbanos de Cuenca) y ARUV (Asociación de Recicladores Unidos del Valle), que se encargan de la separación de los desechos y la distribución a las empresas comercializadoras. Al hablar de reciclaje de la zona urbana de Cuenca se puede mencionar a los recicladores denominados "INDEPENDIENTES", quienes buscan este tipo de material y lo recogen directamente de empresas y casas.

En primera instancia ARUV surgió como un proyecto de reinserción a la actividad económica, debido que al limitar el ingreso de personas al "botadero de basura de El Valle" y operar con el Relleno Sanitario de Pichacay, muchas personas que se exponían a la peligrosidad de la manipulación de los desechos que se arrojaban en El Valle se quedaron sin una "fuente de ingresos", es así como hemos considerado que el uso final del plástico es el reciclaje y posterior comercialización para poder re usarlo.

Cabe recalcar que las personas que reciclan cada vez forman grupos más organizados no solo aún nivel cantonal sino alrededor del país, trabajando cada vez con procesos más técnicos y con el apoyo de entes gubernamentales que como en el caso de ARUV han conseguido bodegas, herramientas, tecnificarse, una guardería que les permita tener acceso a un trabajo más digno y que represente una fuente de ingresos más significativa.

A continuación se presentan las cantidades de desechos provenientes del reciclado que mensualmente ingresan en el Relleno Sanitario de Pichacay desde el año 2006.

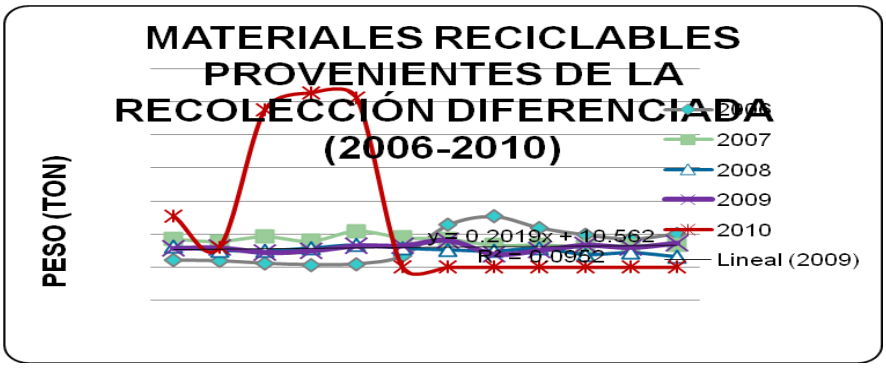


Gráfico No. 2.3: Materiales Reciclables Provenientes de la Recolección Diferenciada
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

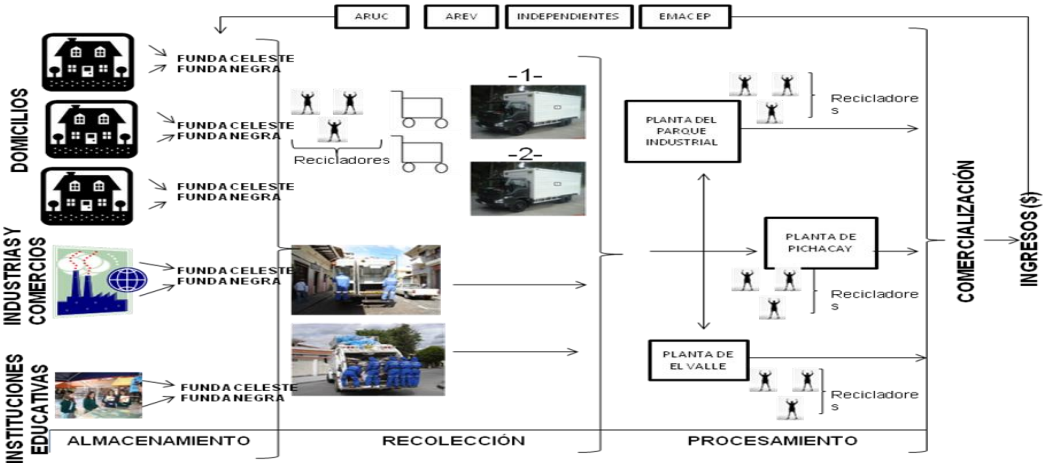
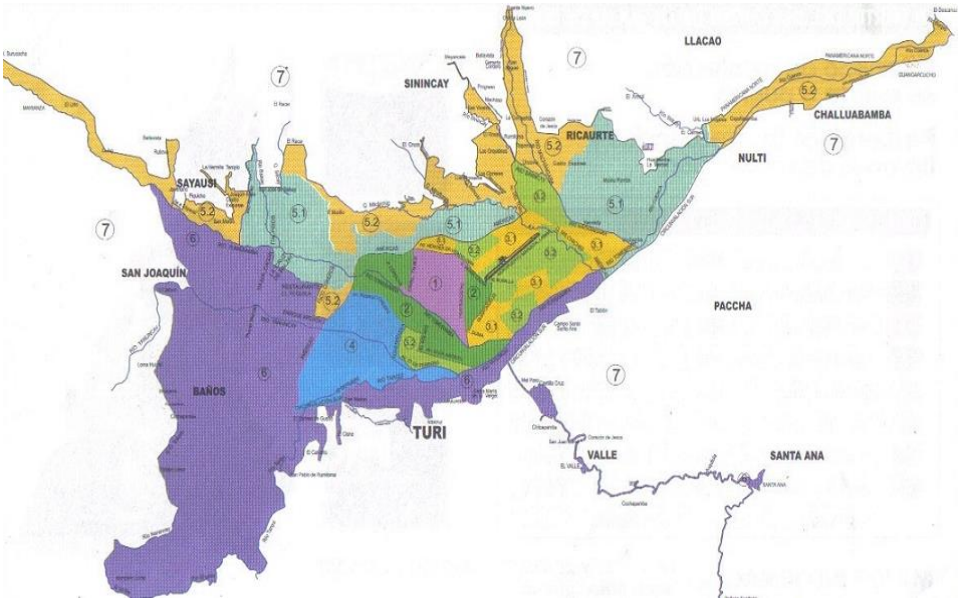


Gráfico No. 2.4: Tratamiento de la Basura en el cantón Cuenca
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP



ZONA	BASURA	RECICLAJE	HORARIO
1	Lun/Mié/Vie	Mié	de 20:00 a 24:00
2	Mar/Jue/Sáb	Jue	de 20:00 a 24:00
3.1	Lun/Mié/Vie	Mié	de 08:00 a 12:00
3.2	Lun/Mié/Vie	Mié	de 13:00 a 17:00
4	Lun/Mié/Vie	Mié	de 15:00 a 19:00
5.1	Mar/Jue/Sáb	Jue	de 08:00 a 12:00
5.2	Mar/Jue/Sáb	Jue	de 13:00 a 17:00
6	Mar/Jue/Sáb	Jue	de 15:00 a 19:00
7	Lun a Sáb	-	de 08:00 a 16:00

Gráfico No. 2.5: Zonas de Recolección y Reciclaje
Fuente: Horario de Recolección de basura, Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP.

2.10.1. IMPACTO ECONÓMICO-AMBIENTAL DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS

Es importante comenzar describiendo el término impacto, en el que indiscutiblemente se considera una situación inicial y se la compara con una situación de fin, encontrando características diferentes a las iniciales y por supuesto cabe recalcar el tiempo, esfuerzo y recursos (materiales, humanos y financieros) que son necesarios derrochar para determinar un impacto cualquiera que este sea, debido al alcance que éste término tiene, es necesario reiterar que el nivel de impacto al que hace referencia este punto, solo llega a mitigar el mismo además hace uso de estudios realizados por la EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO DE CUENCA para la ejecución de dicho análisis, además considera reformas tributarias-ambientales

"Impuestos Verdes" para enfatizar el uso del bioplástico como medida alternativa y de factibilidad financiera y económica.

2.10.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ANÁLISIS

La división política del Ecuador hace que cada una de sus 24 provincias esté conformada por cantones, y estos a su vez por parroquias. La zona de estudio es el cantón Cuenca de la provincia del Azuay.

Gráfico No. 2.6: Mapa Político del cantón Cuenca
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Según la Reforma, Actualización, Complementación y Codificación de la Ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial, el cantón Cuenca tiene una superficie de 331,664 hectáreas (Municipio de Cuenca, 2009) y una población de 487,901 habitantes (INEC, 2009). Se encuentra dividido en 14 parroquias urbanas y 21 rurales.

La ciudad de Santa Ana de los Ríos de Cuenca es la cabecera cantonal y capital de la provincia del Azuay. Se encuentra ubicada en el valle interandino de la Sierra Sur ecuatoriana a 441 km al sur de Quito, a una altitud promedio de 2560 msnm y cuenta con una población urbana de 388.420 habitantes y una población rural de 99.481 habitantes (INEC, 2009). Fue declarada como Patrimonio Cultural de la Humanidad el 04 de diciembre de 1999. El clima típicamente es templado, con una temperatura promedio de 17 °C. (Municipio de Cuenca, 2009).

Con respecto a los desechos y residuos generados, en un inicio fueron depositados y almacenados sin control en un espacio de territorio ubicado en el sector El Valle, a lo que se denomina técnicamente "botadero de basura", una fuente para proliferación de vectores (Intermediarios y transportadores de contaminantes, ejemplo: Mosquitos, sancudos, roedores, etc.) y elementos causantes de impactos y efectos negativos para el medio ambiente y la salud.

A partir del año 2001 el cantón Cuenca se beneficia de un sistema de vertido controlado, para la disposición final de desechos y residuos sólidos.

2.10.3. ORGANISMO ENCARGADO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CUENCA

En cuanto a regulaciones locales, el marco legal que sostiene y rige el manejo, gestión y disposición final de los Residuos Sólidos en el cantón Cuenca, lo ampara la EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO DE CUENCA, organismo público, creado el 15 de diciembre de 1998 según ordenanza de creación y reformado en enero del 2007. El mismo que a un nivel municipal maneja la ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CUENCA, vigente desde abril del 2003, debido que a lo largo del tiempo, el principal problema de la basura es su eliminación y que su presencia es más evidente que otro tipo de residuos, inclusive que su proximidad resulta molesta.

Esta entidad proporciona servicios de limpieza para calles, aceras, avenidas, plazas, plazoletas y mercados municipales, además de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos comunes, especiales y desechos de construcción o escombros, también provee de mantenimiento, recuperación y administración de áreas verdes y parques, destinadas al sector urbano y al sector rural del cantón.

La EMAC EP establece en su ordenanza, capítulo V, art. 6: "…para los efectos de la presente ordenanza los residuos y desechos sólidos se los clasifican en las siguientes características:"

a. **Comunes:** Aquellos originados en viviendas como por ejemplo: los restos de alimentos, restos de productos de consumo doméstico, desechos de barrido,

podas de árboles, de plantas y jardines, embalajes y otros, además de subdividirse en:

- ✓ Residuos y desechos biodegradables, aquellos que por su naturaleza se descomponen; y,
- ✓ Residuos y desechos no biodegradables, aquellos que por su naturaleza no se descomponen y pueden ser reciclados.

b. Especiales: Aquellos que por su cantidad, peso y volumen u otras características requieren de un manejo diferenciado, como por ejemplo: chatarras, enseres domésticos, animales muertos.

c. Peligrosos: Aquellos que por sus características físicas, químicas o bacteriológicas representan peligro o riesgo para la salud de las personas o del ambiente. Las características que confieren la peligrosidad a un desecho son: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y condiciones infecciosas.

d. Residuos y desechos de construcción y escombros: Dentro de esta categoría se incluyen todos los desechos que se generan por las actividades de la construcción tales como movimiento de tierras, demoliciones, excavaciones, restauraciones y otras, incluyendo a los restos cerámicos y similares.

Incluso fomenta una cultura de reciclaje de inorgánicos, esta última ha tomado fuerza y ha comenzado a usarse considerablemente desde abril del 2010 debido al tipo de vehículos recolectores de basura ya que estos cuentan con una doble cámara de almacenamiento que es necesaria para acumular los desechos hasta su llegada al relleno sanitario de Pichacay.

El reciclaje de inorgánicos, pretende conservar y usar la energía, los materiales y los productos, con la finalidad de ahorrar materia prima, reducir costos finales de disposición y sobre todo el espacio ineludible que se necesita para enterrarlos y así evitar la degradación del ambiente.

El proceso conlleva a segmentar cada uno de los desperdicios, generados en domicilios y fábricas a través de la utilización de fundas recolectoras de basura en las que se almacenan residuos domiciliarios, biopeligrosos y reciclables. El mercado ofrece diferentes fundas caracterizadas por el tipo de residuo a colocarse, tamaño y color, siendo esta última la característica la más conocida. Para la acumulación de los desechos sólidos generados en la ciudad, la EMAC EP establece en su ordenanza, capítulo VI, art. 8: "…es de responsabilidad de cada ciudadano o entidad el de proveer de los recipientes cuyas características fije la EMAC", siendo las de empleo común:

- **Funda de color negro:** Empleada para residuos comunes,
- **Funda de color blanco:** Diseñada específicamente para desechos generados en baños y cocinas,
- **Funda de color rojo:** Utilizada para almacenar residuos biopeligrosos, cuyas características de diseño en cuanto a espesor deben ser de 35 micrómetros (0,035 mm) mínimo, de acuerdo al "Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud", publicada en el Registro Oficial No. 106, a través de la Dirección de Higiene y Medio Ambiente,
- **Funda de color celeste:** Aplicada para el almacenamiento de residuos reciclables (papel, cartón, vidrio, etc.); y,
- **Funda de color verde:** Empleada para residuos únicamente orgánicos.

CHATARRA Y ARTÍCULOS ELECTRÓNICOS	ALUMINIOS Y LATAS	BOTELLAS Y EMBASES DE VIDRIO
Repuestos mecánicos, piezas de cobre, bronce o aluminio, alambres, cables, baldes metálicos, ollas y demás enceres metálicos de cocina. Artículos electrónicos y electrodomésticos.	Papel aluminio, envolturas de chocolates, moldes de aluminio , latas de atún, sardinas, conservas, recipientes de desodorantes, perfumes, armadores de alambre, cables y otros utensilios metálicos.	Botellas, envases o recipientes de vidrio enteros deben ser almacenados en una caja de cartón y entregados por separado a los recicladores o llamar al 139. Si están rotos deben tener un manejo especial.

PLÁSTICOS

RÍGIDOS	ENVASES Y CUBIERTOS	SUAVES
Utensilios de cocina, tachos plásticos, armadores de ropa, restos de muebles plásticos, cubetas de huevos, jabas, juguetes, cajas de cd´s.	Botellas descartables, envases de yogurt, jugos, shampoo, cosméticos, cubiertos de plástico, botellones, piolas y otros.	Fundas plásticas de halar, fundas de leche y alimentos, plásticos para empacar alimentos o bebidas o para envolver maletas

Cuadro No. 2.3: Contenido de residuos que deben ser depositados en la funda celeste
Elaboración: Los Autores
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca

RESTOS ORGÁNICOS Y DE ALIMENTOS	BARRIDO DIARIO	VAJILLAS Y EMPAQUES DESCARTABLES
Cascaras de vegetales y frutas, restos de alimentos y desechos de animales como heces y pelos.	Polvo de desperdicios del barrido diario de las habitaciones, cocina y otros espacios del hogar.	Tarrinas, platos, vasos, sorbetes, empaques de tortas y otros empaques descartables y espuma flex.
BASURA DEL BAÑO	**RESTOS INERTES**	**FUNDAS PLÁSTICAS RUIDOSAS**
Papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, tubos de pastas dentales, afeitadoras (sin sus cuchillas), cepillos de dientes, sachets de dientes y otros productos de aseo.	Materiales y objetos sucios como envolturas o toallas de papel, restos de cerámica, madera, tela, colillas de tabaco y otros desechos del hogar.	Fundas de snacks, fundas de tallarines y fideos, galletas, envolturas de chupetes, caramelos y otras golosinas.

Cuadro No. 2.4: Contenido de residuos que deben ser depositados en la funda negra
Elaboración: Los Autores
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca

2.10.4. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El servicio de recolección, tratamiento y disposición final que brinda la EMAC EP, cubre aproximadamente el 92% a nivel cantonal, significando el 100% de la población urbana y el 69% de la población rural debido a que existen zonas a las que no se puede acceder.

La mayoría de los desechos generados son tratados y depositados en el Relleno Sanitario de Pichacay ubicado en la Parroquia de Santa Ana a 21 km de la ciudad de Cuenca, dichos desechos por lo general son conocidos como residuos municipales urbanos constituidos por: residuos de domicilios, comercios, industrias, oficinas, de servicios y otros residuos que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a residuos domiciliarios. Además los desechos generados en Cañar, Chordeleg, Sigsig, Déleg, Guachapala y Zhidmad (este último ubicado en Gualaceo) también son tratados en el Relleno Sanitario de Pichacay, estas zonas se ajustan a las exigencias que establece la EMAC EP para su disposición final.

El funcionamiento del Relleno Sanitario de Pichacay inició el 3 de septiembre del 2001, contando con licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente desde el 14 de diciembre del 2002. Actualmente, cuenta con certificaciones ambientales ISO 14001:2004 de Sistema de Gestión Ambiental y BSI OHSAS 18001:2007 de Seguridad & Salud Ocupacional, otorgadas por parte de ICONTEC, incluyendo Normas Internacionales aplicadas diariamente en la labor técnica que desempeña.

Conforme a las atribuciones legales mencionadas, el Relleno Sanitario de Pichacay emplea técnicas de relleno mecanizado, que consiste en manejar los desechos sólidos no peligrosos en un relleno sanitario, en el que se cumplen procesos de degradación y transformación de los constituyentes que contiene el desecho. En base a ciertas características "técnicas", el relleno maneja alrededor de 385 Ton de desechos sólidos por día que al ser compactados en trincheras resultan 0,75 Ton/m^3 de peso específico. Al efectuarse la descomposición de los desechos y residuos se genera promedio de 25m^3 de caudal diario de lixiviados, para lo cual el relleno cuenta con un sistema de almacenamiento y recirculación de lixiviados dependiendo de la época del año.

El Relleno Sanitario de Pichacay, por su estructura y manejo operacional, tiene una estimación de 20 años de vida útil, situándose en el año doce de funcionamiento a la fecha de ejecución de la tesis.

En cuanto al tratamiento y disposición final de los desechos y residuos sólidos generados en la ciudad de Cuenca, la EMAC EP menciona en el capítulo VII y VIII de la ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón cuenca de abril del 2003, las disposiciones para realizar estos procedimientos, entre los sistemas de tratamiento y disposición final que regula la EMAC EP, se tiene:

- Vertedero Controlado-Relleno Sanitario,
- Incineración,
- Confinamiento,
- Compostaje; y,
- Reciclaje.

En cuanto a la incineración la misma aplica para los residuos sólidos peligrosos generados en establecimientos de salud tales como clínicas, hospitales, centros públicos y particulares, consultorios médicos, farmacias, laboratorios, etc. que por sus características peligrosas, patógenas e infectocontagiosas se las denominan biopeligrosos, ver Anexo Nº 1 (Gráfico Nº 1.1).

En lo que se refiere a los CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN Y RECAUDACIÓN DE LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA Y ASEO PÚBLICO la ciudad de Cuenca dispone de un Sistema tarifario de la producción grande de desechos sólidos a partir de abril de 2001en base a la ordenanza que lleva el mismo nombre. Actualmente la EMAC EP como entidad encargada del Manejo de los Desechos Sólidos en la ciudad de Cuenca ha establecido la REFORMA AL REGLAMENTO PARA EL COBRO DE LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURAS Y ASEO PÚBLICO como mecanismo para retribuir los costos que generan los servicios de recolección y aseo público, el mismo que está dirigido solamente al cobro por facturación del servicio de recolección y aseo, excluye los costos de almacenamiento de desechos, de limpieza de mercados , los costos de tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos y los ocasionados por el

manejo de escombros y materiales de construcción, puesto que esto tiene un sistema diferente de valoración y cancelación.

Dicho sistema de cobro considera una clasificación de los posibles usuarios dentro del reglamento, como:

a) **Generadores Comunes:** Aquellos usuarios que generan hasta un peso de 100 Kg de desechos por mes.

b) **Generadores Especiales:** Aquellos usuarios que generan más de 100 Kg de desechos sólidos, que por su naturaleza, ameritan un manejo especial que obedece a criterios técnicos determinados por la EMAC EP.

c) **Generadores de Desechos Peligrosos:** Lo conforman clínicas, hospitales, centros de salud, laboratorios clínicos, clínicas veterinarias, boticas y demás establecimientos de salud; así como también los comercios, industrias y otros usuarios que por su actividad, generen desechos peligrosos calificados como tales por la EMAC.

Con esta clasificación, el sistema de la tasa para el cobro del monto mensual para cada uno de los usuarios se basa en la generación de residuos y desechos, considerando específicamente y muy importante los índices de costos laborales, de equipamiento y de maquinaria que establece el INEN y el acceso y consumo de servicios de energía eléctrica que brinda la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, para ello fija tres tipos de tarifas estructuradas mediante fórmula:

1) Tarifa para generadores comunes,
2) Tarifa para generadores especiales,
3) Tarifa para generadores de desechos peligrosos.

Por otra parte existen residuos con un alto grado de toxicidad que constituyen riesgos peligrosos hacia la salud humana y del medio ambiente, entre los que se puede mencionar por ejemplo a las pilas.

En cuanto al compostaje, la ciudad de Cuenca, a partir de octubre de 2001, ha implementado el proceso de elaboración de humus con el objetivo de disminuir la

cantidad de residuos sólidos que llegan el Relleno Sanitario de Pichacay. Actividad efectuada por la EMAC EP y la Parroquia de Santa Ana, para ello ha creado el Reglamento Para La Elaboración de Compost y Humus en la Parroquia de Santa Ana. Para tal efecto, la EMAC EP entrega semanalmente los desechos orgánicos de los mercados en un sitio denominado La Cofradía de Pichacay.

El compostaje es muy significativo tanto para la EMAC EP como para los moradores de la parroquia de Santa Ana, resultando así: una tonelada de humus cada seis meses, producto de seis toneladas de materia orgánica trabajada, debido al proceso de compostaje aplicado.

Lo referente al sistema de reciclaje inició hace aproximadamente cinco años y es llevado a cabo por el Departamento de Promoción Social de la EMAC EP, en consecuencia, la EMAC EP dispone de la funda de color celeste caracterizada por el logo de la empresa con la finalidad de reducir el volumen y la peligrosidad que pueda resultar de la disposición de éstos dentro del Relleno Sanitario de Pichacay, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.1, Gráfico Nº 1.2).

2.10.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Es importante mencionar la composición física de los residuos y desechos sólidos de la que dispone la EMAC EP, la misma que fue realizada por el Departamento Técnico de tal empresa y se basa en el método del Cuarteo.
El resultado de este método se presenta en el Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.2)

La composición correspondiente al año 2008, maneja una segmentación del plástico en cuanto a sus características (blando, rígido) además dentro de los componentes con mayor peso se encuentran la materia orgánica, el papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, el papel, el cartón, el plástico blando y el plástico rígido, respectivamente. El nivel de materia orgánica sigue siendo superior al resto y el plástico tiende a incrementarse, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.3).

Según lo que estipula la norma ambiental del Anexo No. 1 de las TULAS (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria) en lo que se refiere al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos se describe como un proceso

destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

Al hablar de desechos es imprescindible mencionar la caracterización de los residuos sólidos; además de recalcar que en la legislación ecuatoriana no existe un marco de referencia o una normativa que determine una metodología estandarizada para cumplir con dicho fin. Asimismo, la bibliografía que aborda la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, recomienda el criterio de estratificación socio-económica para efectuar el tipo de muestreo requerido, criterio que como otros no siempre es susceptible de aplicación, primordialmente porque la mayoría de Municipios del país, inclusive el de Cuenca, no disponen con dicha información. Además, para definir técnicamente estrategias futuras para la problemática de los desechos es necesario conocer su evolución y en el caso de este proyecto se resalta la de los plásticos. En este contexto, se analizan los resultados de la caracterización de desechos sólidos desarrollados por la EMAC EP, aplicado para los residuos sólidos generados en los domicilios, en el barrido de calles y en los mercados del área urbana y, en los domicilios de área rural del cantón Cuenca, esta metodología es usada debido a que un estudio de estas magnitudes conlleva demasiado tiempo y un excesivo desembolso de recursos, además los resultados son avalados por dicha entidad lo que garantiza una fuente fidedigna, cuyos resultados reflejan un elevado grado de confianza y reducido porcentaje de error.

2.10.5.1. METODOLOGÍA USADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los aspectos básicos para la caracterización de los residuos sólidos en sus diversas fuentes generadoras son los utilizados por la EMAC EP, cuyos resultados son interpretados y constituyen parte del análisis de factibilidad del presente trabajo, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.4).

2.10.5.2. ANÁLISIS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En importante mencionar que los parámetros técnicos (generación per cápita, y composición física) se los busca relacionarlos con la incidencia que los desechos plásticos mantienen.

En primera instancia se ha considerado mencionar la estratificación o clasificación de las fuentes generadoras muestreadas, ver Anexo Nº 1(Cuadro Nº 1.5).

Si bien es cierto, se contemplan todas las fuentes generadoras de desechos sólidos, pero también es necesario recalcar que como en cualquier estudio por la magnitud que representa la totalidad de la población y por los costos que son necesarios invertir para analizarla, es necesario la determinación de una muestra aleatoria que infiera sobre todas las características de la población, en consecuencia como en todo análisis existe un potencial riesgo de detección, el mismo que puede sesgar los resultados hacia otro factor que no contemple la realidad de la situación, en tal caso resulta factible estratificar económicamente en forma indirecta a la población urbana en función del consumo promedio de energía eléctrica basados en la hipótesis que una familia de mayores ingresos económicos genera una mayor cantidad de residuos sólidos y por ende la generación per cápita domiciliaria de basura es mayor, debido a que no se dispone de una estratificación económica-social para el cantón Cuenca, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.6).

Los 67,999 clientes registrados en rangos, según la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. a agosto de 2007, representan a una población de 359,739 habitantes (según datos del INEC).

Para el caso de la población rural del cantón Cuenca, se ha considerado las 21 parroquias rurales y la proyección de las mismas en el año 2007 según datos del INEC, al no poder segmentar a los habitantes de estas zonas de la misma forma que se hizo para la parte urbana, se ha considerado 25 muestras del centro urbano-parroquial y 10 de los corredores de crecimiento. Esto por no existir una segmentación hacia esta parte de la población, encontrando que el resultado se encuentra sesgado en proporción al peso específico o porcentaje que representa cada una con respecto al total de parroquias rurales, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.7).

2.10.5.3. RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS/ GENERACIÓN PER CÁPITA DOMICILIARIA

La generación per cápita es la cantidad de residuos sólidos que una persona genera en un día cualquiera y en condiciones normales, se la expresa "kg hab^{-1} $día^{-1}$". En cuanto a la generación per cápita, se hace la distinción del área urbana y rural, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.8).

La generación per cápita domiciliaria, considera la cantidad total de residuos sólidos generados (residuos sólidos urbanos), excepto los residuos industriales, prorrateada a la población urbana existente. Es importante recalcar que no se consideran los residuos industriales por cuanto su generación depende del proceso productivo del cual provienen y no de la población de la ciudad. Según este cálculo se dice que la generación promedio ponderada de basura domiciliaria en el área urbana es de 0.523 kg por día, presentándose en el Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.9, Gráfico Nº 1.3), la composición física promedio ponderada de estos residuos.

El nivel de plástico encontrado hace referencia al plástico rígido y blando, siendo éste último mayor, pero al no disponer de una segmentación detallada de cada componente se puede hablar que el plástico blando encontrado está formado en gran parte por plástico de uso común desechable como cucharas, platos, botellas y sobre todo fundas y plástico de alta densidad para diversos usos como el de la construcción. Los resultados obtenidos del área rural, se presentan en el Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.10).

Es necesario aclarar que en la zona rural, existen lugares en los que no se puede cubrir el servicio de recolección de basura y por defecto los resultados corresponden a las zonas de mayor afluencia de personas que viven en la parte rural. En este caso la generación promedio ponderada de basura domiciliaria en el área rural es de 0.342 kg por día, respecto a éste parámetro se puede apreciar que el mismo depende de cada parroquia rural, por lo que con estos datos no se puede establecer relaciones entre sí, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.11).

De igual forma el nivel de materia orgánica sigue siendo mayor, seguido del papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, plástico blanco y plástico rígido,

respectivamente, éste último es mayor que el nivel generado en la parte urbana además de estar en porcentajes casi equiparados, ver Anexo Nº 1 (Gráfico Nº 1.4).

2.10.5.4. RESIDUOS SÓLIDOS DE MERCADOS

En cuanto a los residuos sólidos generados en mercados, existen dos tipos de contenedores especiales que acumulan los desechos generados diariamente, diferenciándose por el color, dicha característica permite segmentar el material orgánico (contenedor tomate) del material inorgánico (contenedor verde), ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.12).

Según esta información se genera alrededor de 283.33 kilogramos por metro cúbico diariamente, considerando que este dato corresponde a los mercados minoristas y mayoristas de mayor concurrencia por la ciudadanía, para tener una mayor percepción de este resultado, la composición física de estos residuos se detalla en el Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.13, Gráfico Nº 1.5).

2.10.5.5. RESIDUOS SÓLIDOS DE BARRIDO DE CALLES Y AVENIDAS / ÁREA URBANA DEL CANTÓN CUENCA

Los resultados provenientes de esta fuente generadora obedece al barrido de calles y avenidas de las zonas: central, comercial y residencial de la ciudad, presentando los resultados en el Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.14, Cuadro Nº 1.15, Gráfico Nº 1.6).

2.10.5.6. EVOLUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CUENCA

Enfatizando que el muestreo de los residuos sólidos domiciliarios urbanos presenta una estratificación de la población en función del consumo mensual promedio de energía eléctrica (kwh mes^{-1}) y, que el tamaño de la muestra se lo ha determinado a través de un análisis estadístico adaptado para dicho propósito. Como parte del esquema de caracterización y análisis se determinó la generación per cápita, la tasa de generación, el peso específico de almacenamiento y la composición física, buscado siempre relacionarlas con los desechos plásticos y su entorno económico-ambiental. Incluso este tipo de resultados obtenidos es relacionado con información recopilada en estudios anteriores por la EMAC EP, analizando la caracterización de

los residuos sólidos en el cantón Cuenca en las últimas dos décadas concluyendo primordialmente con que:

- La generación per cápita domiciliaria (promedio ponderada) de residuos sólidos se ha incrementado desde el año 1990.

- El peso específico de almacenamiento de los residuos generados en los domicilios, en el barrido de calles y en los mercados del área urbana de Cuenca, han sufrido un decremento, debido al incremento del contenido de plástico, papel y cartón, este aspecto económicamente ha abierto la posibilidad de reducir la frecuencia de recolección domiciliaria (de tres a dos veces por semana), la posible implementación de destrucción térmica con recuperación de energía.

Para analizar este incremento se ha considera el indicador de gestión: Material Inorgánico Comercializado, realizado por la EMAC EP, ver Anexo Nº 1 (Cuadro Nº 1.17, Gráfico Nº 1.7).

- La disminución del contenido de materia orgánica sumado al incremento de plásticos en la masa de residuos, abre espacio a apreciar dichas variaciones en el comportamiento y condiciones operativas del Relleno Sanitario de Pichacay, en el cuál se depositan los desechos sólidos recolectados del cantón Cuenca, considerando perspectivas económicas-ambientales como la incidencia que ésta variación puede tener en las operaciones del Relleno Sanitario desde un aspecto de valoración de la calidad y cantidad de los lixiviados y biogás, el peso específico de compactación de los residuos sólidos dispuestos y la estabilidad de las celdas diarias o terrazas de terreno.

2.10.5.7. RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS – ÁREA URBANA DEL CANTÓN CUENCA

La estratificación económica en forma indirecta de la población urbana en función del consumo promedio de energía eléctrica se basa en la hipótesis que una familia de mayores ingresos económicos genera una mayor cantidad de residuos sólidos y por ende la generación per cápita domiciliaria de basura es mayor, ver Anexo Nº 1

(Cuadro Nº 1.18, Gráfico Nº 1.8, Gráfico Nº 1.9, Gráfico Nº 1.10, Cuadro Nº 1.19, Gráfico Nº 1.11, Cuadro Nº 1.20).

Respecto de la generación per cápita domiciliaria en el área urbana presentado en el Cuadro Nº 1.18, se confirma que este parámetro está ligado al estrato socio-económico y al consumo de energía eléctrica, esta aseveración también se encuentra sustentada en el Gráfico Nº 1.8 para los estratos socio-económicos alto, medio y bajo, dato que se desprende de los muestreos aleatorios realizados en las últimas dos décadas (1985,1990, 1995 y 2007) por el Ilustre Municipio de Cuenca y posterior por la EMAC EP. En cuanto a la parte rural este parámetro depende de cada parroquia rural.

2.10.5.8. EVOLUCION DE LA COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE MERCADOS

	% EN PESO	
COMPONENTES	**1985**	**2008**
MATERIA ORGÁNICA	85,70	76,88
PAPEL Y CARTÓN	4,70	6,80
METALES	0,20	0,46
PLÁSTICO BLANDO	1,90	5,57
PLÁSTICO RÍGIDO		2,99
CAUCHO	-	0,38
MATERIA INERTE	4,80	0,56
VIDRIO	0,20	0,94
MADERA	0,10	0,48
TEXTILES	0,10	0,85
PAPEL HIGIÉNICO, TOALLAS Y PAÑALES	-	3,55
TETRAPACK	-	0,10
OTROS	2,30	0,45
TOTAL	**100,00**	**100,00**
FUENTE	**Universidad de Cuenca**	**Muestreo 2008**

Cuadro No. 2. 5: Evolución de la composición física de los residuos sólidos de mercados

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, Evolución de las características de los residuos sólidos

AÑO	PESO ESPECÍFICO DE ALMACENAMIENTO ($kg\ m^{-3}$)	FUENTE
1985	344,15	Universidad de Cuenca
2008	283,33	Muestreo 2008

Cuadro No. 2.6: Evolución del peso específico de almacenamiento de los residuos sólidos de mercados
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, Evolución de las características de los residuos sólidos

2.10.5.9. EVOLUCION DE LA COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE BARRIDO DE CALLES Y AVENIDAS – ÁREA URBANA DEL CANTÓN CUENCA

	% EN PESO	
COMPONENTES	1985	2008
MATERIA ORGÁNICA	17,87	37,63
PAPEL Y CARTÓN	7,62	14,35
METALES	1,16	0,93
PLÁSTICO BLANDO	2,12	8,60
PLÁSTICO RÍGIDO		10,81
CAUCHO	0,15	0,40
MATERIA INERTE	66,02	8,13
VIDRIO	0,53	7,45
MADERA	1,60	2,41
TEXTILES	0,55	1,56
PAPEL HIGIÉNICO, TOALLAS Y PAÑALES	0,49	4,00
TETRAPACK		0,38
OTROS	1,89	3,35
TOTAL	100,00	100,00
FUENTE	Universidad de Cuenca	Muestreo 2008

Cuadro No. 2.7: Evolución de la composición física de los residuos sólidos de barrido de calles y avenidas – Área Urbana del cantón Cuenca
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, Evolución de las características de los residuos sólidos

AÑO	PESO ESPECÍFICO DE ALMACENAMIENTO (kg m^{-3})	FUENTE
1985	442,03	Universidad de Cuenca
2008	267,63	Muestreo 2008

Cuadro No. 2.8: Evolución del peso específico de almacenamiento de los residuos sólidos del barrido de calles y avenidas del Área Urbana del cantón Cuenca

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, Evolución de las características de los residuos sólidos

La composición física de los residuos sólidos de mercados, el decremento de materia orgánica y el incremento del contenido plástico, entre los años 1985 y 2008, ha sido del 10.29% y 450.53 %, respectivamente, de acuerdo a los datos del Cuadro No 2.5. Es por esta razón que el peso específico de almacenamiento se ha reducido en un 17.67% según cuadro No 2.6.

En promedio la tasa de generación de residuos sólidos de barrido en la Ciudad de Cuenca, es de 20.09 kg km^{-1} (kilómetro vía barrida), según Cuadro No 2.7. La variación de la composición física de los residuos sólidos de barrido, entre los años 1985 y 2008, ha sido notoria, dado que el decremento del contenido de materia inerte (tierra) es del 87.69% y el incremento del contenido plástico, vidrio, papel, cartón y, materia orgánica, ha sido 915.57%, 1405.66%, 188.32% y 210.58%, respectivamente. Es por esto que el peso específico de almacenamiento se ha reducido en un 39.45% (Cuadro Nº 1.8).

El decremento de la materia inerte se atribuye a la mayor longitud de vías que cuentan con un mejoramiento en su adoquinado o pavimento rígido o flexible que experimento la ciudad en los años de 1985 y 2007. Por otra parte el incremento de los componentes antes mencionados, puede atribuirse que en el sistema actual de barrido los obreros recolectan los residuos sólidos depositados en las papeleras en las papeleras, en las cuales ciudadanos desvergonzados depositan también sus residuos domiciliarios, irrespetando los horarios y frecuencias establecidos para el servicio de recolección.

2.11. REFORMA TRIBUTARIA AMBIENTAL PRO-SALUD

Los impuestos ambientales planteados por parte del Gobierno Nacional son aplicables a las botellas de plástico no retornables de bebidas (excluye las destinadas para bebidas lácteas) cuya tarifa impositiva es de 0.02 centavos y que es transferida vía precio de venta al público al consumidor final. Por otra parte no se ha definido un impuesto grabable para las fundas de plástico y de papel cuya finalidad sea facilitar el transporte de cualquier producto adquirido por un consumidor en establecimientos comerciales, por lo que no se influye en reducir la utilización de las mismas y disminuir la contaminación ambiental que generan, tan solo se ha fomentado procesos de reciclaje como parte de una política ambiental integral.

Los bienes gravados incluso las fundas plásticas tienen sustitutos perfectos, lo cual mitigaría el impacto sobre la capacidad adquisitiva del consumidor, por ejemplo: fundas de tela, botellas retornables que son menos perjudiciales para el ambiente, pero utilizan más recursos naturales en su fabricación, como por ejemplo: el agua.

En el caso de las botellas plásticas no retornables para bebidas, la tarifa impositiva graba a los envasadores e importadores de éstas con 2 centavos por unidad. Si bien este impuesto es trasladado en parte al consumidor vía precio, las personas que recolecten las botellas no retornables y las depositen en centros de acopio autorizados o máquinas de reciclaje recibirían 2 centavos por cada una de ellas. Para tal objetivo está previsto instalar máquinas "recicladoras de botellas", en una primera fase, en los grandes establecimientos comerciales (como por ejemplo, Supermaxi, Mi Comisariato, etc.) por ser puntos estratégicos y de mayor concentración de usuarios.

Con respecto a las fundas plásticas y de papel, se pretendía gravar a los consumidores con 10 centavos por unidad y el impuesto se aplicaría únicamente a aquellas que tienen la finalidad de facilitar el transporte de cualquier producto adquirido en puntos de compras, excluyendo de este tributo todas las fundas para uso industrial, agrícola, agro-industria, de exportación, para productos congelados y las "biodegradables".

Además se pretendía que este impuesto fuese de aplicación progresiva, tanto en el precio como en los locales. Se planteaba iniciar con 10 centavos y se esperaba que en

tres años se llegue a los 20 centavos, comenzando con un cronograma progresivo de implementación: contribuyentes especiales, sociedades y personas naturales obligadas a llevar contabilidad, es decir se buscaba no afectar a los sectores de la economía popular y solidaria (por ejemplo: tiendas de barrio no obligadas a llevar contabilidad, mercados populares, ferias libres, entre otros).

El propósito buscado es que la gente cambie sus patrones de consumo y que en lugar de usar fundas plásticas o de papel utilicen fundas de tela o canastos, que son menos dañinos ambientalmente.

Cabe recalcar que estos impuestos son parte de la política integral que lleva adelante el gobierno nacional en materia ambiental e industrial. (SRI, 2011)

Luego de un análisis con los frentes involucrados en esta reforma, el régimen, consciente de que todos los sectores sociales y productivos tienen un papel fundamental para el desarrollo económico del país ha previsto dejar sin efecto el impuesto de 0,10 ctvs. con los que se pretendía gravar a las fundas plásticas, que se utilizan para realizar compras, debido a las especulaciones en los precios que ha venido presentado el mercado, encarecido en gran parte los precios de los productos (uso masivo) y el de las materias primas del plástico. Debido a que mencionado proceder es común en países de primer mundo no se descarta que mencionada reforma retome impulso y termine materializándose posterior a la oferta de productos sustitutos de similares características y amigables con el medio ambiente

CAPÍTULO III

FUNDAMENTO TEÓRICO DEL BIOPLÁSTICO

CAPÍTULO III
FUNDAMENTO TEÓRICO DEL BIOPLASTICO

3.1. INTRODUCCIÓN

Los polímeros sintéticos fueron inventados hace aproximadamente 60 años y desde entonces se han hecho numerosos progresos en el campo de sus aplicaciones. Una de sus características es su durabilidad lo cual constituye su principal desventaja debido a su persistencia en el medio alrededor de 100 años, ocupando espacio en los rellenos sanitarios. Por lo anterior se han hecho grandes esfuerzos por desarrollar polímeros biodegradables con el fin de ofrecer otras alternativas a los polímeros convencionales en aplicaciones tales como empaques para alimentos y bolsas para basura.

La mayoría de los polímeros sintéticos se producen a partir de compuestos petroquímicos y sus desperdicios permanecen en el ambiente produciendo un alto grado de contaminación y potenciales daños en la vida silvestre. El reciclaje de los plásticos convencionales es una forma de reducir el problema pero muchos empaques plásticos no pueden reciclarse fácilmente debido a que están contaminados con alimentos y tintas, así que es necesario limpiarlos previamente lo cual resultaría costoso.

El sector de empaque muestra interés en encontrar disponibilidad en el mercado de empaque biodegradable de bajo costo, debido a que la mayor demanda de los plásticos procesados está en este sector lo que lo sitúa como el mayor consumidor final el empaque de alimentos.

3.1.1. ¿QUE ES EL BIOPLÁSTICO?

Los primeros polímeros artificiales se obtuvieron a partir de biomasa (huesos y cuernos animales, celuloides, derivados de la caseína, etc.). Sin embargo, fueron desplazados por los polímeros petroquímicos en paralelo con el crecimiento de esta industria. Los orígenes de los bioplásticos datan de 1926, cuando científicos del Instituto Pasteur de Francia lograron producir poliéster a partir de la bacteria Bacillus megaterium.

A pesar de que la crisis del petróleo en la década del 70 atrajo renovado interés hacia las materias primas no derivadas del petróleo, esto solo disminuyó temporalmente el crecimiento de los polímeros petroquímicos.

A partir de los años 80 se introdujeron una serie de polímeros del almidón. Sin embargo, debido a la incompleta biodegradabilidad de las poliolefinas del almidón, estos productos tuvieron un impacto en la opinión pública y dañaron la imagen de las compañías involucradas.

Desde los años 80 y, principalmente, los 90, se produjo un retorno de los polímeros biobasados en algunas áreas de aplicación. Uno de los elementos determinantes a la hora de este desarrollo fue la necesidad de proveer al mercado con polímeros biodegradables.

Cargill y Dow comenzaron en 2001 la operación de una planta para fabricar ácido poliláctico (PLA) en Nebraska (EE.UU.), con una capacidad total de 140 mil toneladas por año.

En 2004 la empresa japonesa NEC creó un plástico vegetal muy resistente al fuego que no requiere componentes químicos tóxicos como halógenos o derivados del fósforo.

En 2005, la empresa nipona Fujitsu introdujo bioplásticos en la fabricación de algunas computadoras portátiles.

En 2006 se presentaron varios modelos de discos DVD en formato Blu-ray elaborados a partir de bioplásticos.

La ASTM (*American Society for Testing Materials*) D-5488-944 define la biodegradabilidad como la capacidad de un material de descomponerse en dióxido de carbono, metano, agua y componentes orgánicos, o biomasa, en el cuál el mecanismo predominante es la acción enzimática de microorganismos, y puede medirse por ensayos estándares en un periodo específico de tiempo reflejado en condiciones disponibles de almacenamiento.

Desde su establecimiento en 1898, ASTM International es una de las organizaciones de desarrollo de normas internacionales más grande del mundo. En ASTM se reúnen productores, usuarios, consumidores, entre otros, para crear normas consensuales voluntarias. Las normas de ASTM se crean usando un procedimiento que adopta los principios del *World Trade Organization Technical Barriers to Trade Agreement* (Convenio de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial de Comercio). El proceso de creación de normas de ASTM es abierto y transparente; lo que permite que tanto a individuos como gobiernos participen directamente, y como iguales, en una decisión consensual global.

El ciclo de un polímero biodegradable es el siguiente:

La Tierra produce plantas como el maíz, papa o yuca, entre otros, que contienen almidón. Éste puede servir como base para producir un polímero biodegradable con el cual se puede fabricar bolsas para recolectar desperdicios orgánicos, éstos se almacenan junto con la bolsa bioplástica y al descomponerse produce abono orgánico que sirve como fertilizante de los suelos que nuevamente producirán las plantas que contienen almidón. El uso de los polímeros biodegradables tales como el almidón puede ser una solución interesante debido a su bajo costo, abundancia, y fácil biodegradabilidad.

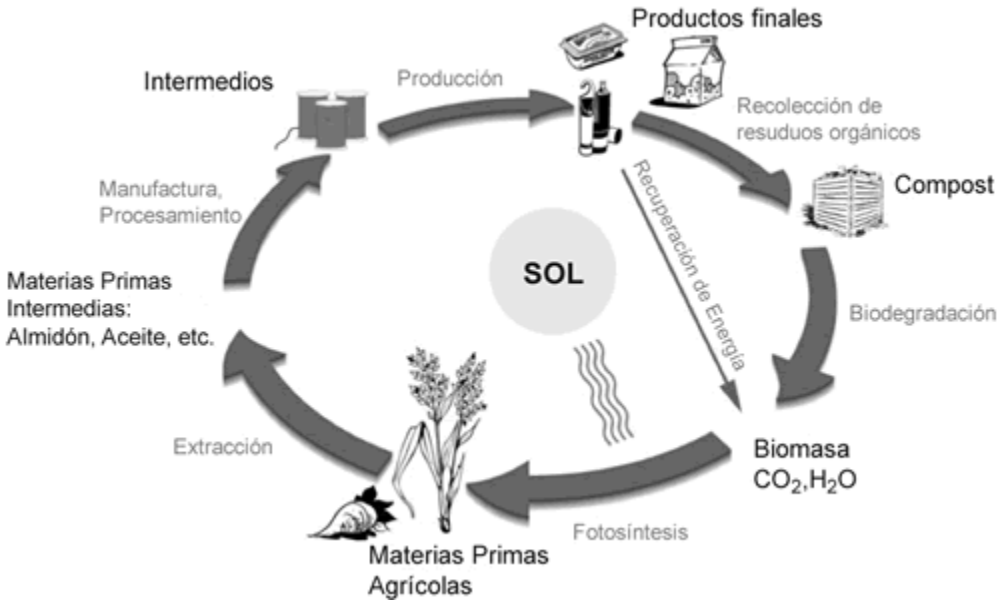


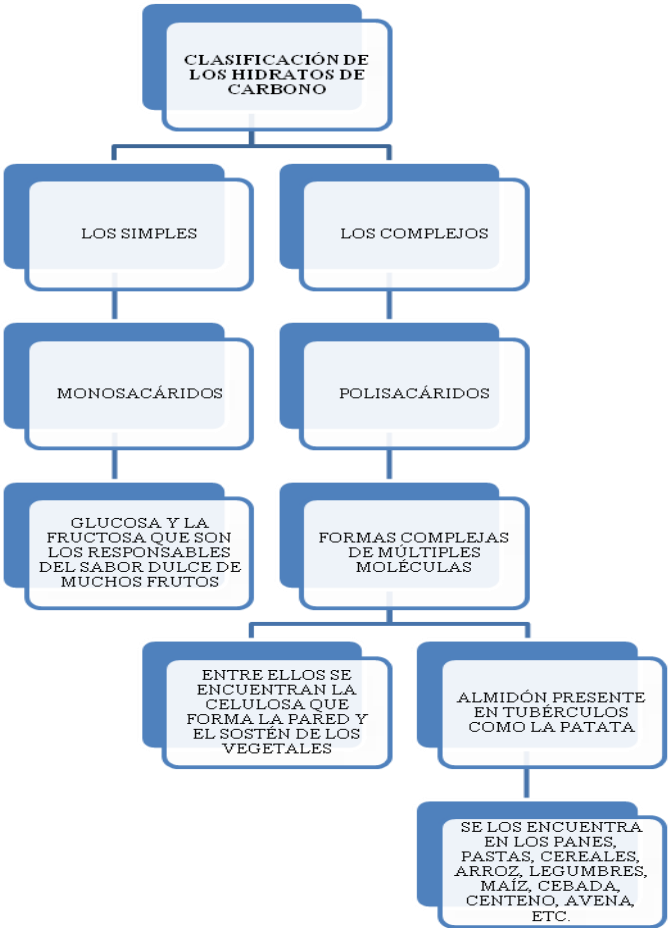
Gráfico No. 3.1: Ciclo del Bioplástico

Fuente: http://www.textoscientificos.com/polimeros/biogenerados/mercado-conclusiones, última fecha de acceso: 02 de julio del 2013.

Los carbohidratos, también llamados glúcidos, se pueden encontrar casi de manera exclusiva en alimentos de origen vegetal. Constituyen uno de los tres principales grupos químicos que forman la materia orgánica junto con las grasas y las proteínas.

Los carbohidratos son los compuestos orgánicos más abundantes de la biosfera y a su vez los más diversos. Normalmente se los encuentra en las partes estructurales de los vegetales y también en los tejidos animales, como glucosa o glucógeno. Estos sirven como fuente de energía para todas las actividades celulares vitales.

Un carbohidrato es un compuesto orgánico formado por carbono, hidrógeno y oxígeno, y distribuido de tal forma que en cada carbono se encuentra una molécula de agua, es decir dos H y una O.



Cuadro No. 3.1: Clasificación de los Hidratos de Carbono
Elaboración: Los Autores
Fuente: Laboratorio Damas Salesianas de Cuenca

Los polisacáridos son biomoléculas formadas por la unión de una gran cantidad de monosacáridos. Cumplen funciones diversas, sobre todo de reservas energéticas y estructurales.

Estos compuestos llegan a tener un peso molecular muy elevado, que depende del número de residuos o unidades de monosacáridos que participen en su estructura. Este número es casi siempre indeterminado, variable dentro de unos márgenes, a diferencia de lo que ocurre con biopolímeros informativos, como el ADN.

3.1.2. ALMIDÓN

El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales, y la principal fuente de calorías de la mayoría de la Humanidad. Es importante como constituyente de los alimentos en los que está presente, tanto desde el punto de vista nutricional como tecnológico. Gran parte de las propiedades de la harina y de los productos de panadería y repostería pueden explicarse conociendo el comportamiento del almidón.

Además el almidón, aislado, es un material importante en diversas industrias, entre ellas la alimentaria. La técnica para su preparación se conocía ya en el antiguo Egipto, y está descrita por diversos autores clásicos romanos. En esas épocas se utilizaba especialmente para dar resistencia la papiro, y como apresto de tejidos. Actualmente la industria alimentaria es un gran consumidor, al ser el más barato de los materiales gelificantes.

A nivel mundial, son importantes fuentes de almidón el maíz, trigo, patata y mandioca. A escala local, o para aplicaciones especiales, se obtiene también almidón de la cebada, avena, centeno, sorgo, sagú, guisante, batata y arrurruz.

El almidón más importante desde el punto de vista industrial es el de maíz. Al año se utilizan unos 60 millones de toneladas de maíz para fabricar almidón, bien para su uso como tal o como materia prima para la obtención de glucosa y fructosa.

3.1.3. POLISACÁRIDOS CONSTITUYENTES DEL ALMIDÓN

Lo que llamamos almidón no es realmente un polisacárido, sino la mezcla de dos, la amilosa y la amilopectina. Ambos están formados por unidades de glucosa.

La amilosa es una cadena teóricamente lineal, pero en la práctica existen algunas sustituciones iguales a las de la amilopectina, una de cada varios centenares de moléculas, que no modifican sus propiedades.

En la amilopectina, las ramificaciones aparecen cada 20 o 30 glucosas. Las cadenas de las ramificaciones se ramifican a su vez, y aunque la estructura no está totalmente aclarada, parece probable que se encuentren no ramificadas al azar, sino formando una estructura que podríamos llamar "fractal", alrededor de una cadena central, que es la única que tiene un extremo reductor. El resultado son moléculas enormes de un peso molecular entre 10 millones y 500 millones. En algunos almidones, como el de patata, la amilopectina tiene también algunos ésteres de fosfato.

3.1.4. GRÁNULOS DE ALMIDÓN

En los cereales y tubérculos que lo contienen, el almidón se encuentra en las células formando estructuras discretas, los gránulos de almidón. Estos gránulos tienen un tamaño entre 2 y 100 micras, dependiendo del vegetal, aunque en un mismo vegetal aparece una cierta heterogeneidad de tamaño Los gránulos de almidón de arroz están entre los más pequeños, y los del almidón de patata, entre los más grandes, en los extremos del rango de tamaños indicado. La forma suele ser redondeada, pero también aparecen gránulos de forma alargada o más o menos irregular.

En los gránulos de almidón, que no están rodeados por ninguna envoltura, las moléculas de amilosa y de amilopectina se disponen en forma radial, formando una serie de capas concéntricas. En estas capas existen zonas cristalinas, en las que las cadenas están asociadas en forma de hélices.

3.1.5. TIPOS DE ALMIDÓN

Los almidones son mezclas de amilosa y de amilopectina. En general, los almidones contienen entre el 20% y el 30% de amilosa, aunque existen excepciones. En el maíz céreo, llamado así por el aspecto del interior del grano, casi no existe amilosa, mientras que en las variedades amiláceas representa entre el 50% y el 70%.En el caso

de la patata, la presencia de grupos fosfato crea repulsiones entre cargas negativas, lo que facilita la separación de las cadenas y su interacción con el agua.

Las propiedades tecnológicas del almidón dependen mucho origen, y de la relación amilosa/amilopectina, tanto cuando forma parte de un material complejo (harina) como cuando se utiliza purificado, lo cual es muy frecuente. Así, el almidón del maíz céreo produce geles claros y cohesivos, mientras que el almidón de arroz forma geles opacos. El almidón de patata (conocido genéricamente como "fécula") y el de mandioca (tapioca) se hidratan muy fácilmente, dando dispersiones muy viscosas, pero en cambio no producen geles resistentes.

3.1.6. GELATINIZACIÓN

Se define como la pérdida de cristalinidad de los granos de almidón en presencia de calor y altas cantidades de agua con muy poca o ninguna despolimerización. Los granos de almidón son insolubles en agua y solventes orgánicos.

En suspensión húmeda los granos se hinchan por acción del calor, tienden a perder las propiedades que le confiere su estructura semicristalina y a una temperatura crítica forman un gel.

Durante la gelatinización del agua penetra inicialmente en las regiones amorfas iniciando el hinchamiento, lo cual se aprecia por la disminución en la birrefringencia.

Luego el agua desaloja las cadenas de almidón desde la superficie de los cristales a medida que la temperatura aumenta; la movilidad térmica de las moléculas y la solvatación producida por las fuerzas de hinchamiento provocan una disminución de la cristalinidad por el desenrollado de las dobles hélices hasta que la estructura granular es fragmentada casi completamente obteniéndose un sol-gel. La principal diferencia entre la preparación de geles, comidas, películas o materiales procesados de almidón termoplástico (TPS) es la cantidad de agua o plastificante durante la gelatinización o fusión de los gránulos de almidón. Para la obtención de almidón termoplástico, el almidón se funde con la ayuda de una cantidad relativamente baja de agua durante el proceso de extrusión, moldeo por presión o moldeo por inyección donde la cantidad de agua está por debajo del 20% de la mayoría de los casos. Parte del agua generalmente se reemplaza por pequeñas cantidades de glicerina. Las

diferencias en el contenido de agua y glicerina y las condiciones de procesamiento tales como: la velocidad de cizalladura y temperatura producen diferencias en la formación de la red de almidón y en la morfología del material producida.

3.1.7. DESESTRUCTURACIÓN

El proceso de desestructuración del almidón natural es la transformación de los granos de almidón semicristalino en una matriz homogénea de polímero amorfo y en el rompimiento de los puentes de hidrógeno entre las moléculas de almidón, de un lado y la despolimeración parcial de las moléculas del otro.

Los factores fisicoquímicos que participan en el proceso son: temperatura, esfuerzo cortante, velocidad de cizalladura, tiempo de resistencia, contenido de agua, y cantidad total de energía aplicada. La amilopectina se despolimeriza inicialmente y luego la amilosa, con la aplicación de mayor energía.

La desestructuración también puede ocurrir cuando se aplica calor. El aumento de temperatura incrementa la solubilidad del almidón en agua produciéndose una despolimeración significativa alrededor de los 150ºC, sin embargo, solamente por encima de 190ºC puede confirmarse el incremento de solubilidad. Cuando se aumenta el contenido de humedad de la mezcla disminuye el grado de desestructuración.

Durante el proceso de extrusión la cizalladura produce como resultado la fragmentación de los gránulos de almidón, la cual se evidencia por la parcial o completa destrucción de la estructura cristalina de éste, cuando se observa utilizando difracción de rayos X; adicionalmente disminuye la viscosidad o aumenta la solubilidad del almidón en solución después de la extrusión, debido a la polimerización en cadenas moleculares dispuestas en forma desordenada la cual ha sido evidencia por la variación en los valores del índice (n) de la ley de potencias durante las mediciones reológicas durante la extrusión.

3.2. UTILIZACIÓN DEL BIOPLÁSTICO

La reducción de la contaminación producida por el plástico usado como materia prima para fabricar bolsas “fundas” se la puede encontrar en la invención de un

plástico de similares características (resistencia) pero de una vida útil controlada como el bioplástico.

3.2.1. METODOLOGÍA

Para la obtención del polímero biodegradable se preparan mezclas, cuyas composiciones se observan en la tabla (1), utilizando una mezcladora con aspas, luego de esto se procesa por partes en calor para obtener una mezcla homogénea de los puestos en el cuadro 1, que al ser un material maleable se lo puede manipular y darle la forma que se desee.

Mezcla	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Almidón (%)	72	70	67	65
Glicerina (%)	12	18	24	35
Agua (%)	16	12	9	0

Cuadro No. 3.2: Composición del polímero biodegradable
Fuente: RUÍZ AVILÉS Gladys, Obtención y caracterización de un polímero biodegradable a partir del almidón.

3.2.2. OBTENCIÓN DE POLÍMEROS BIOORIGINARIOS

Existen tres formas principales de producción de polímeros biooriginados:

- Utilizar polímeros naturales que pueden ser modificados pero permanecen intactos en su mayor parte (como el caso de los polímeros de almidón).
- Producir monómeros (Molécula de pequeña masa molecular) biooriginados por fermentación, que luego son polimerizados (por ejemplo ácido poliláctico).
- Fabricar polímeros biogenerados en microorganismos o en cultivos genéticamente modificados.

En los últimos tiempos las dos primeras opciones parecen estar ganando importancia.

DIRECTAMENTE EXTRAÍDOS DE BIOMASA				SINTETIZADOS A PARTIR DE MONÓMEROS BIOORIGINARIOS	PRODUCIDOS DIRECTAMENTE POR ORGANISMOS
POLISACÁRIDOS	PROTEÍNAS		LÍPIDOS	POLISACÁRIDOS POLIÉSTER	POLIHIDROXIAL-ANOATOS CELULOSA BACTERIANA
ALMIDÓN CELULOSA QUITINA	ANIMALES	VEGETALES	TRIGLICÉRIDOS DE UNIONES CRUZADAS		

Cuadro No. 3.3: Obtención de Polímeros Biooriginarios
Fuente: http://www.textoscientificos.com/polimeros/biogenerados, última fecha de acceso: 02 de julio del 2013.

3.2.3. OBTENCIÓN DE POLÍMEROS DERIVADOS DEL ALMIDÓN

Se pueden distinguir tres grandes grupos de productos obtenidos a partir de un paso primario de proceso:

- Polímeros derivados de almidón parcialmente fermentados.
- Polímeros derivados de almidón puro.
- Polímeros derivados de almidón modificado.

En la producción de polímeros derivados de almidón parcialmente fermentados, la materia prima utilizada es el fluido de desecho de la papa originado en la industria alimenticia. Dicho fluido consiste en almidón (72%), siendo el resto proteínas (12%), grasas y aceites (3%), componentes inorgánicos (10%) y celulosa (3%). Este fluido es almacenado por dos semanas para permitir la estabilización y fermentación parcial. La fermentación más importante que ocurre en el proceso es la conversión de una parte del almidón en ácido láctico por medio de bacterias presentes en el medio. El producto es secado (10% de contenido final de agua) y extruido para obtener propiedades termoplásticas. Para mejorar las propiedades del producto se le agregan aceites y aditivos tales como dióxido de titanio (TiO_2) y carbonato de calcio ($CaCO_3$) en el paso de extrusión. Finalmente, el material es estabilizado por un último paso de secado.

La producción de otros tipos de polímeros derivados del almidón comienza con la extracción del mismo. Tomando como ejemplo el maíz, el almidón es extraído del grano por medio de molido húmedo. El grano es ablandado con anterioridad por medio de una solución ácida. Luego siguen los procesos de molido fino y posterior

centrifugado que separa la proteína (menos densa) del almidón (más denso). El fluido almidonado es lavado en un centrifugador, deshidratado y secado previo a la extrusión o granulación.

Asimismo, antes o después del proceso de secado, el almidón puede ser procesado para mejorar sus propiedades. El almidón modificado es aquel que ha sido tratado con químicos de manera que algunos grupos hidroxilos sean reemplazados por otros grupos, como por ejemplo, ésteres. El almidón modificado químicamente puede ser usado directamente en pelletizado u otra forma seca para ser transformado a producto final.

Polímeros derivados de almidón puro son aquellos materiales que no son alterados (en el primer paso del proceso) por fermentación o tratamiento químico.

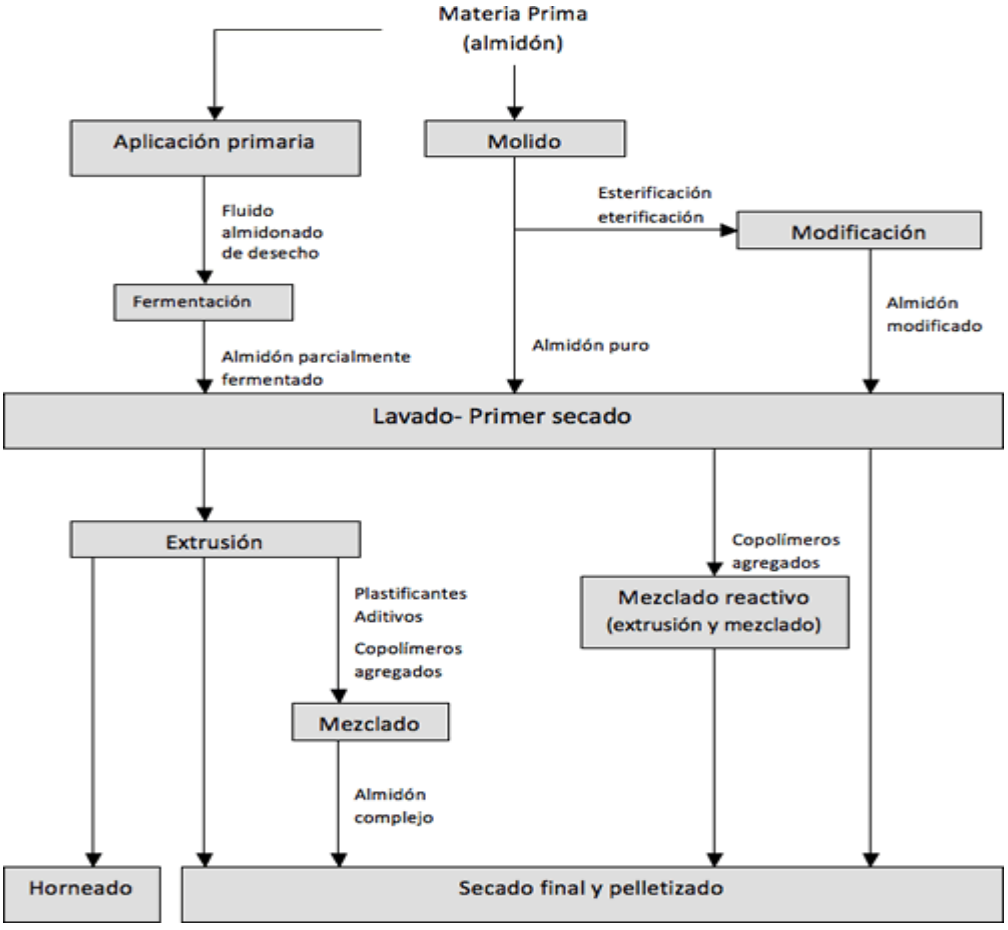


Gráfico No. 3.2: Obtención de Polímeros Derivados del Almidón
Fuente: http://www.textoscientificos.com/polimeros/almidon, última fecha de acceso: 02 de julio del 2013.

Luego del primer paso de secado, una segunda etapa de proceso puede ser identificada. Esta es la etapa en la cual el almidón es convertido en un material termoplástico tanto por extrusión (por pasos secuenciados de extrusión y mezclado) o por una combinación de pasos de extrusión y mezclado. El primer grupo de materiales emergentes de la segunda etapa del proceso – polímeros termoplásticos derivados enteramente del almidón – son de vida limitada debido a su gran hidrofilia y pobres propiedades mecánicas. El segundo grupo de termoplásticos mezclados derivados del almidón – "almidón complejo" – se encuentra más extendido y es producido por varias compañías basadas en una variedad de patentes. El tercer grupo, productos de mezclas reactivas, se encuentra separado por no ser de gran uso comercial.

3.2.4. PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS DERIVADOS DEL ALMIDÓN

Los polímeros derivados del almidón son parcialmente cristalinos (pero mucho menos que los derivados de la celulosa). Su densidad es superior a la mayor parte de los termoplásticos convencionales y también de los biopolímeros. Si bien tienen baja resistencia a solventes y aceites, esto puede ser mejorado por mezclado con otros componentes.

Las propiedades mecánicas de estos polímeros son generalmente inferiores a los polímeros derivados de la petroquímica. Son fáciles de procesar pero vulnerables a la degradación.

El rango de aplicaciones posibles para estos polímeros está restringido a la sensibilidad a la humedad, al contacto con el agua y a la permeabilidad frente al vapor de agua. Otras propiedades de barrera frente a gases como el oxígeno o el dióxido de carbono son moderadamente buenos. Finalmente, estos polímeros son biodegradables, sin embargo un contenido muy alto de copolímero puede afectar adversamente dicha biodegradabilidad.

3.2.5. SUSTITUCIONES TÉCNICAS POTENCIALES

El gran potencial (principalmente para los polímeros derivados de almidón modificado) para la sustitución de otros polímeros se encuentra principalmente en las poliolefinas: polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad

(HDPE) y polipropileno (PP). Mezclas con poliésteres sintéticos poseen propiedades mecánicas similares al LDPE y al HDPE como también al poliestireno (PS).
El buen desempeño mecánico junto con la biodegradabilidad hace a los productos termoplásticos combinados ideales para *packaging* (embalaje) compitiendo con los productos de poliestireno expandido (EPS). En la producción de espumas y productos solubles existe una gran oportunidad de sustitución del EPS, poliuretano (PUR) y papel.

3.2.6. APLICACIONES

El *packaging* es la aplicación principal para los polímeros derivados del almidón modificado, llegando a un 75% del total del *market-share* (cuota de mercado) para polímeros derivados del almidón. También tienen grandes aplicaciones para el papel, el algodón y las fibras naturales.

Desde el año 2001, Goodyear ha estado usando el Mater-Bi como relleno en sus neumáticos GT3 (EcoTyre). Marcas como Ford y BMW también han empezado a utilizar estos compuestos para algunos de sus productos. Los beneficios incluyen baja resistencia, reducción de ruido, reducción en el consumo de combustible y emisiones de CO^2.

En el caso de los polímeros derivados de almidón parcialmente fermentado, su uso es casi exclusivo para moldeo por inyección aunque también se usa para ***packaging*** y transporte.

EMPRESA	UBICACIÓN	PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL
DuPont	EE.UU.	Polímero Combinado	Sorona
Novamont	Italia	Polímero Combinado	Master-Bi
BIOP Biopolymer Technologies	Alemania	Polímero Puro	BIOpar
Biotec	Alemania	Termoplástico	Bioplast
Japan Corn Starch Co.	Japón	Polímero combinado	Evercorn
Rodemburg Biopolymers	Holanda	Polímeros parcialmente fermentados	Solanyl
Plantic Technologies Limited	Australia	Termoplástico	Plantic
MGP Ingredients Inc	EE.UU.	Termoplástico	Terratek
Vegeplast S.A.S.	Francia	Polímero combinado	Vegemat

Cuadro No. 3.4: Empresas Productoras de Polímeros Naturales a Nivel Mundial

Fuente: http://www.textoscientificos.com/polimeros/almidon, última fecha de acceso: 02 de julio del 2013.

3.3. PLÁSTICO TRADICIONAL VS. BIOPLÁSTICO

Uno de los problemas es que el acento debe ponerse en cómo generar cada vez menos residuos, de cualquier índole como residuos plásticos.

La reducción en la fuente se refiere directamente al diseño y la etapa productiva de los productos, principalmente envases, antes de ser consumidos. Es una manera de concebir los productos con un nuevo criterio ambiental; generar menos residuos. Y esto es aplicable a todas las materias primas: vidrio, papel, cartón, aluminio y plásticos.

Se refiere al esfuerzo que hace la Industria en utilizar cada vez menos materia prima ya sea para fabricar un mismo producto o para transportarlo.

CARACTERÍSTICA	PAPEL	POLIETILENO
ALTURA DE 1,000 BOLSAS APILADAS	117.00 cm	10.10 cm
PESO DE 1,000 BOLSAS	63.40 kg	7.20 kg
COMPARACIÓN DE TRANSPORTE Y ENERGÍA	7 CAMIONES	1 CAMIÓN

Cuadro No. 3.5: Reducción en la Fuente
Fuente: http://www.textoscientificos.com/polimeros/almidon, última fecha de acceso: 02 de julio del 2013.

En el caso de estos últimos residuos, la reducción en la fuente es responsabilidad de la industria petroquímica (fabricante de los diferentes tipos de plásticos), de la industria transformadora (que toma esos plásticos para fabricar los diferentes productos finales), y de quién diseña el envase (envasador).

Aunque podría decirse que al consumidor también le cabe una buena parte de la responsabilidad: en la góndola de los supermercados es él quién tiene la facultad de elegir entre un producto que ha sido concebido con criterio de reducción en la fuente y otro que derrocha materia prima y aumenta innecesariamente el volumen de los desechos.

Reducir en la fuente significativa referirse a la investigación, desarrollo y producción de objetos utilizando menos recursos (materia prima). De ahí su denominación porque se aplica a la fase productiva. Al utilizar menos materia prima se producen menos residuos y además se aprovechan mejor los recursos naturales.

Se necesitan siete veces más camiones para transportar la misma cantidad de bolsas. Transportando bolsas de plástico ahorramos combustible, deterioro de neumáticos y se produce una menor cantidad de emisiones de monóxido de carbono al aire; en definitiva, ahorramos costos económicos y ambientales.

Minimizar el volumen y peso de los residuos es el primer paso para resolver el problema global de los mismos. Todo gerenciamiento de los Residuos Sólidos Urbanos debe comenzar por la reducción en la fuente.
Las principales ventajas de la reducción en la fuente:

- Disminuye la cantidad de residuos; es mejor no producir residuos que resolver qué hacer con ellos,
- Ayuda a que los rellenos sanitarios no se saturen rápidamente,
- Se ahorran recursos naturales-energía y materia prima y recursos financieros.

La reducción en la fuente aminora la polución y el efecto invernadero. Requiere menos energía transportar materiales más livianos. Menos energía significativa menos combustible quemado, lo que implica a su vez menor agresión al ambiente.

3.3.1. ETAPAS PARA RECICLAR EL PLÁSTICO

a) **Recolección:** Todo sistema de recolección diferenciada que se implemente descansa en un principio fundamental, que es la separación, en el hogar, de los residuos en dos grupos básicos: residuos orgánicos por un lado e inorgánicos por el otro; en la bolsa de los residuos orgánicos irían los restos de comida, de jardín, y en la otra bolsa los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio. Estas dos bolsas se colocarán en la vía pública y serán recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encausen hacia sus respectivas formas de tratamiento.

b) **Centro de reciclado:** Aquí se reciben los residuos plásticos mixtos compactados en fardos que son almacenados a la intemperie. Existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones, ya que la radiación ultravioleta puede afectar a las estructura del material, razón por la cual se aconseja no tener materiales expuestos más de tres meses.

c) **Clasificación:** Luego de la recepción se efectúa una clasificación de los productos por tipo plástico y color. Si bien esto puede hacerse manualmente, se han desarrollado tecnologías de clasificación automática, que se están utilizando en países desarrollados. Este proceso se va facilitando si existe una entrega diferenciada de este material, lo cual podría hacerse con el apoyo y promoción por parte de los municipios.

3.3.2. RECICLADO 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.

Los plásticos que son reciclados provienen de los procesos de fabricación, es decir, los residuos que quedan al pie de la máquina, tanto en la industria petroquímica como en la transformadora. A esta clase de residuos se la denomina scrap. El *scrap* es más fácil de reciclar porque está limpio y es homogéneo en su composición ya que no está mezclado con otros tipos de plásticos. Algunos procesos de transformación (como el termo formado) generan el 30-50% de scrap, que normalmente se recicla.

Los residuos plásticos provienen de la masa de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estos se dividen a su vez en tres clases:

1. Residuos plásticos de tipo simple: han sido clasificados y separados entre sí los de distinta clase.
2. Residuos mixtos: los diferentes tipos de plásticos se hallan mezclados entre sí.
3. Residuos plásticos mixtos combinados con otros residuos: papel, cartón, metales.

3.3.3. RECICLADO QUÍMICO

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

El reciclado químico comenzó a ser desarrollado por la industria petroquímica con el objetivo de lograr las metas propuestas para la optimización de recursos y recuperación de residuos.

Algunos métodos de reciclado químico ofrecen la ventaja de no tener que separar los tipos de resina plástica, es decir, que pueden tomar residuos plásticos mixtos reduciendo de esta manera los costos de recolección y clasificación. Dando origen a productos finales de muy buena calidad.

Principales procesos existentes:

3.3.3.1. PIRÓLISIS:

Es el craqueo de las moléculas por calentamiento en el vacío. Este proceso genera hidrocarburos líquidos o sólidos que pueden ser luego procesados en refinerías.

3.3.3.2. HIDROGENACIÓN:

En este caso los plásticos son tratados con hidrógeno y calor. Las cadenas son rotas y convertidas en un petróleo sintético que puede ser utilizado en refinerías y plantas químicas.

3.3.3.3. GASIFICACIÓN:

Los plásticos son calentados con aire o con oxígeno. Así se obtienen los siguientes gases de síntesis: monóxido de carbono e hidrógeno, que pueden ser utilizados para la producción de metanol o amoníaco o incluso cono agentes para la producción de acero en hornos de venteo.

3.3.3.4. CHEMOLYSIS:

Este proceso se aplica a poliésteres, poliuretanos, poliacetales y poliamidas. Requiere altas cantidades separadas por tipo de resinas. Consiste en la aplicación de procesos

solvolíticos como hidrólisis, glicólisis o alcohólisis para reciclarlos y transformarlos nuevamente en sus monómeros básicos para la repolimerización en nuevos plásticos.

3.3.3.5. METANÓLISIS:

Es un avanzado proceso de reciclado que consiste en la aplicación de metanol en el PET. Este poliéster (el PET), es descompuesto en sus moléculas básicas, incluso el dimetiltereftalato y el etilenglicol, los cuales pueden ser luego repolimerizados para producir resina virgen. Varios productores de polietilentereftalato están intentando de desarrollar este proceso para utilizarlo en las botellas de bebidas carbonadas. Las experiencias llevadas a cabo por empresas como Hoechst-Celanese, DuPont e Eastman han demostrado que los monómeros resultantes del reciclado químico son los suficientemente puros para ser reutilizados en la fabricación de las nuevas botellas PET.

Estos procesos tienen diferentes costos y características. Algunos, como la chemolysis y la metanólisis, requieren residuos plásticos separados por tipo de resina. En cambio la pirólisis permite utilizar residuos plásticos mixtos.

3.3.4. PERSPECTIVAS DEL RECICLADO QUÍMICO

El reciclado químico se encuentra hoy en una atapa experimental avanzada. Es de suponer que en los próximos años pueda transformarse en una poderosa y moderna herramienta para tratar los residuos plásticos. El éxito dependerá del entendimiento que pueda establecerse entre todos los actores de la cadena: petroquímicas, transformadores, grandes usuarios, consumidores y municipios, a los fines de asegurar la unidad de reciclado y que la materia prima llegue a una planta de tratamiento.

La sociedad debe estar preparada para tal cambio de tecnología en lo que hace al tratamiento de residuos plásticos. Por su parte, la industria petroquímica está trabajando en la definición de especificaciones técnicas a los fines de garantizar la calidad de los productos obtenidos a través del reciclado químico.

Si bien el reciclado mecánico se halla en un estado más evolucionado, éste solo no alcanza para resolver el problema de los residuos. No sería inteligente desdeñar

cualquier otra forma de tratamiento por incipiente que fuera. Lo que hoy parece muy lejano puede que dentro de las próximas dos décadas se convierta en una realidad concreta. En el caso de los plásticos se debe tener en cuenta que se trata de hidrocarburos, por lo que, para un recurso no renovable como el petróleo, es especialmente importante desarrollar técnicas como el reciclado químico para generar futuras fuentes de recursos energéticos. Los plásticos post-consumo de hoy pueden considerarse como los combustibles o las materias primas del mañana. Además, el reciclado químico contribuirá con la optimización y ahorro de los recursos naturales al reducir el consumo de petróleo crudo para la industria petroquímica.

De todas las alternativas de valoración quizá ninguna está hecha a la medida de los plásticos como el reciclado químico. Es muy probable que se transforme en la vía más apropiada de recuperación de los residuos plásticos, tanto domiciliarios como los provenientes del *scrap* (post-industrial), obteniendo materia prima de calidad idéntica a la virgen. Esto contrasta con el reciclado mecánico, donde no siempre se puede asegurar una buena y constante calidad del producto final. El reciclado químico ofrece posibilidades que resuelven las limitaciones del reciclado mecánico, que necesitaba grandes cantidades de residuos plásticos limpios, separados y homogéneos para poder garantizar la calidad del producto final. Los residuos plásticos domiciliarios suelen estar compuestos por plásticos livianos, pequeños, fundamentalmente provenientes de los envases pueden estar sucios y presentar substancias alimenticias. Todo esto dificulta la calidad final del reciclado mecánico, ya que se obtiene un plástico más pobre comparado con la resina virgen. Por lo tanto los productos hechos de plástico así reciclado se dirigen a mercados finales de precios bajos. Por lo contrario, el reciclado químico supera estos inconvenientes, ya que no es necesaria la clasificación de los distintos tipos de resinas plásticas provenientes de los residuos. En este proceso pueden ser tratados en forma mixta, reduciendo costos de recolección y clasificación. Además, lleva a productos finales de alta calidad que sí garantizan un mercado.

Toda estrategia de gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos debe prever y contemplar la posibilidad del reciclado químico. El tratamiento de los residuos

plásticos no puede ser resultado unilateralmente por uno u otro proceso debe analizarse las diferentes alternativas de reciclado.

Al comparar el plástico en contra del bioplástico, se encuentran notables diferencia que van inclinando la balanza hacia un desarrollo y consumo de productos (materias primas o finales) fabricadas a partir de bioplástico.

Al considerar la necesidad de producción y usos de fundas plásticas, en primera instancia se encuentra el hecho de la utilización de recursos no renovables para la extracción de petroquímicos que forman parte de las fundas plásticas, esto versus la utilización de fuentes renovables como el maíz, la papa o la yuca de los cuales es extraído el almidón para obtener el bioplástico.

Una de las consideraciones más importantes en la que se debe hacer inca pie es el efecto contaminante que está causando el uso y consumo de fundas plásticas, desde su persistencia en el medio hasta su descomposición en partículas químicas que están siendo asimiladas por la flora y fauna y en consecuencia por la vida humana, esto comparado con el ciclo de vida de las fundas producidas con bioplástico en el que las materias primas son obtenidas de recursos naturales y luego de su producción y uso vuelven a ser parte de las materias primas de las que se extrajo (proceso de degradación), lo que evita o reduce la contaminación ambiental, mejora la calidad de vida de los seres vivos, se optimizarían los espacios en rellenos sanitarios.

El costo de reutilizar cada uno de los productos plásticos desechados, es mayor que el costo de producir nuevos productos, debido a los procesos de segregación y tratamiento al que se deben someter y a la disminución en la calidad de los productos finales. Es lo que conlleva a la utilización del bioplástico como alternativa hacia la vida de nuestros hijos, nietos y de la humanidad en general, si bien la contaminación ambiental no se va a detener pero las pequeñas contribuciones que cada uno de nosotros está obligado a hacer desde la concientización hasta la búsqueda de nuevas alternativas, es la elección para un mundo cada vez mejor.

3.4. MERCADO POTENCIAL DEL BIOPLÁSTICO

Desde el punto de vista de la utilización del bioplástico como materia prima en la producción de fundas, el mercado potencial que comprendería es el mismo que hoy abarcan los productores de fundas plásticas en base a polímeros químicos, mercado como:

Consumidores finales de bolsas.- Comprendiendo a la industria alimenticia (fabricantes de botanas, dulces, derivados del trigo, empacadoras de carne, de pescados, de frutas y verduras secas o al natural, panaderías y confiterías), segmentos como el textil y el papelero, los mismos que ocupan el envase de polipropileno para empacar, proteger y conservar los productos que comercializan.

Despachadores de productos comerciales.- El mecanismos en la entrega de productos se lo ha venido desarrollando a través del despacho de fundas plásticas por cada actividad comercial, en este entorno el mercado potencial está dado por cada uno de los puntos de venta que ofrendan bienes y productos desde los de primera necesidad hasta bienes suntuarios.

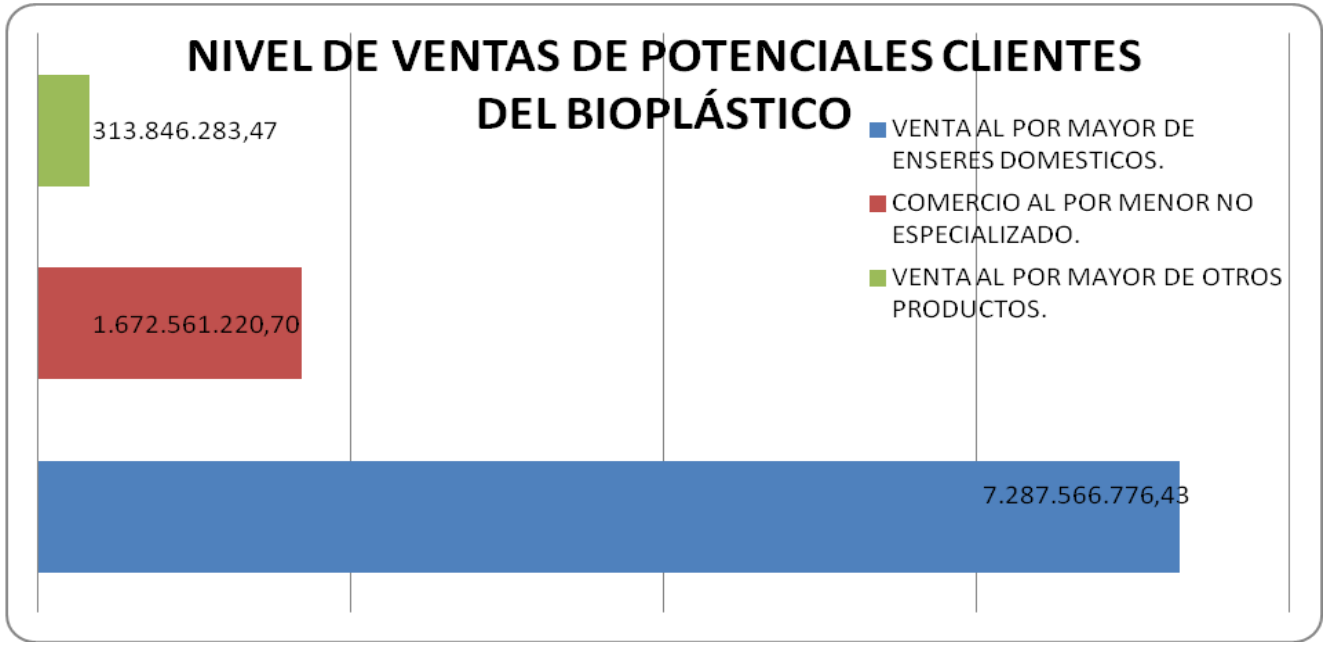
Grandes grupos económicos del país.- La tendencia mundial en responsabilidad corporativa abarca hoy en día no solo el aspecto social sino también la dimensión ecológica.

Diferentes compañías en varios países enfocan el tema del reciclaje y el manejo de desperdicios con una conciencia progresiva referente a soluciones de corto y largo plazo. Con un creciente número de corporaciones mundiales apoyando al esfuerzo "verde", es solo cuestión de tiempo que esta ideología formase parte de la responsabilidad corporativa ecuatoriana.

Muchas cosas están hechas de plásticos, rígidos y blandos pensados para durar. El problema es que día a día muchos de estos productos se descartan después de su uso.

Lamentablemente, en nuestro país tenemos la cultura de aceptar todas las bolsas que se nos entregan con los productos, sin pensar en lo que ocurre con esta bolsa cuando es depositada en el tarro y es dejada con los demás residuos para la recolección de residuos.

Considerando el nivel de ventas que cada uno de los denominados Grandes Grupos Económicos del país genera diariamente y que en la mayor parte del despacho de sus ventas se las hace a través de fundas plásticas hechas en base de polímeros químicos, éste segmento de mercado es de vital importancia para el éxito de esta propuesta.



Cuadro No. 3.6: Nivel de Ventas generadas por la clasificación Industrial de clientes potenciales
Elaboración: Los Autores
Fuente: Servicios de Rentas Internas, Estadísticas del Impuesto a la Renta, 2010.

*Venta al por mayor de enceres domésticos, en esta clasificación se encuentran empresas como Corporación La Favorita "Supermaxi"
*Comercio al por menor no especializado, en esta clasificación se encuentran empresas como Almacenes Gerardo Ortíz & Hijos C. Ltda
*Venta al por menor de otros productos, en esta clasificación se encuentran empresas como Tiendas Industriales Asociadas "TIA"

Ya se están presentado alternativas por cada una de las empresas nacionales como por ejemplo: Corporación Favorita ha tomado una posición clara con respecto al problema que el mundo enfrenta hoy en la preservación del medio ambiente, al introducir para sus compradores fundas de plástico biodegradable.

El plástico es un elemento de muy difícil degradación en el ambiente. El material proviene del petróleo, es un derivado de los hidrocarburos. Se calcula que una funda de plástico podría estar sobre la superficie de la tierra un par de siglos sin degradarse, inclusive 150 años en un relleno sanitario. Entonces ¿cómo se obtiene un plástico biodegradable?

Las fundas siguen siendo a base de petróleo, pero al momento de su fabricación se les inyecta un reactivo químico que hace que las largas moléculas de carbón e hidrógeno se rompan (oxo-degradación). Estos pequeños fragmentos de plástico ya pueden ser digeridos por bacterias y producen la biodegradación. El tema es de dominio de químicos e ingenieros medioambientales, pero una inquietud adicional es cómo Supermaxi puede medir y definir la biodegradación de sus fundas.

Las fundas cumplen las normas ASTM D882, ASTM D3826 y ASTM D6954-04. Para obtener estas certificaciones, las fundas fabricadas en el Ecuador fueron sometidas a pruebas en laboratorios de envejecimiento en Canadá. El componente químico que inicia la oxo-biodegradación (Proceso con etapas de destrucción y descomposición de un material macromolecular) es producido por Environmental Products Inc. "EPI", empresa canadiense especializada en fabricación de este tipo de aditivos. Este proceso tomó varios meses.

Una vez conseguida la certificación, se procedió a la fabricación y lanzamiento en gran escala.

Entonces, ¿cuánto tiempo tomará a estas nuevas fundas plásticas que hoy reciben los clientes del Supermaxi en completar el proceso de biodegradación? .De acuerdo a "EPI", si la funda entra en contacto con calor, luz solar o fricción, se inicia el proceso de oxo-biodegradación y, en un lapso de entre 24 a 36 meses, las fundas son oxo-biodegradadas.

Las fundas son producidas en Flexiplast con aditivos canadienses. El tema se vuelve realmente impresionante cuando se conoce que Supermaxi ordena un promedio de 10 millones de fundas mensuales. Ese monto de fundas podrá volverse parte del suelo en dos a tres años, mientras las fundas tradicionales duran siglos encima de nuestro planeta.

Para realizar el cambio de fundas de plástico a plástico biodegradable, Supermaxi asume un costo mayor en 10% al de la funda tradicional. Pero, como coinciden sus ejecutivos, el beneficio en preservación e imagen es incuantificable. Por ello, todos los empaques de Corporación Favorita que pueden ser sujetos a modificación química para hacerlos biodegradables serán migrados a este tipo de plástico.

Hay una tarea pendiente sobre la que se preguntan las personas conscientes de la necesidad de contaminar menos, y es si las empresas ecuatorianas tienen políticas que desincentiven el uso de las fundas en general.

Para reducir el consumo de fundas, un mecanismo utilizado en otros países, en especial en Europa y EEUU, es vender fundas reutilizables. Sin embargo, debido a sus altos costos, Supermaxi aún no ha pensado en implementarlo en el Ecuador. Y aunque no las revelan todavía, se sabe que a futuro la empresa saldrá con otras iniciativas que incentiven el reciclaje en cada hogar.

El cambio es inevitable. La conciencia ecológica es hoy una realidad y una responsabilidad de todos, corporaciones, consumidores e individuos. Pensar globalmente pero actuar localmente, es la solución. El ejemplo de Corporación Favorita es válido, pero otras corporaciones ecuatorianas y los consumidores deben seguir la pauta iniciada para contaminar menos a nuestro planeta.

Además el sector farmacéutico ha comenzado a desarrollar estrategias verdes para lograr diferenciación en el mercado ejemplo de esto es Farmacias Cruz Azul, que a través de sus directivos, piensa que el cuidado del medio ambiente es un pilar fundamental para crear valor económico y bienestar social. Además de su rol clave en la promoción de un consumo con hábitos más limpios y responsables, por esto

considera necesario la introducción de fundas biodegradables en el sistema de despacho a los clientes, con el fin de minimizar el impacto ambiental que se causa y liderar con el ejemplo.

En esta misma industria la cadena de farmacias Pharmacy´s con sus 42 locales a nivel nacional, usan fundas biodegradables para el empaque de las compras de sus clientes, con una ideología de compromiso con la salud y el medio ambiente y su iniciación en la entrega de estas fundas que se degradan con la luz solar, el calor y otras circunstancias ambientales. Si bien el compromiso de Responsabilidad Social, ha incurrido en el uso de estas fundas biodegradables con el objetivo de reducir la contaminación y fomentar acciones verdes a favor del ecosistema ecuatoriano y del planeta, la alternativa de seguir mejorando ha llevado a desarrollar nuevas y mejores propuestas como es el bioplástico y si bien la concientización de las empresa ecuatorianas ya tiene sus primeros actores, es inevitable que se el mejoramiento.

3.4.1. PANORAMA DEL MERCADO

Los plásticos biogenerados se fabrican actualmente en pequeñas plantas productivas (la capacidad total instalada es de alrededor de 300.000 ton/año), por lo que sus costos de desarrollo son altos y todavía no existe el beneficio de las economías de escala.

La variedad de productos actualmente disponible cubre aproximadamente del 5 al 10% del mercado de plásticos. Su porción del mercado es actualmente inferior al 1% (se estima un consumo de 50.000 ton/año en Europa).

Según estudios efectuados en la Unión Europea, la máxima substitución potencial de los plásticos petroquímicos por otros biogenerados es del orden de 33% (en peso).

Sin embargo, se espera que el *market-share* de los productos biobasados se mantenga alrededor de 1-2% para el 2010 y 1-4% para el 2020: esto significa que no presentarán una verdadera amenaza a los polímeros convencionales.

Los fundamentos económicos para el desarrollo del mercado biotecnológico son las legislaciones, las reducciones de costos en situaciones de altos precios del petróleo,

el reemplazo de los combustibles fósiles como fuente de energía, la eficiencia energética y la introducción de nuevos productos. En este sentido, existen nuevas aplicaciones cuyo potencial técnico está lejos de su completo aprovechamiento: el desarrollo de los plásticos biogenerados recién está comenzando.

3.4.2. NIVELES DE ACEPTACIÓN

Las empresas no pueden actuar ni sobrevivir al margen de la sociedad en la que se ubican. Así, al mismo tiempo que las sociedades occidentales comenzaban a preocuparse por las consecuencias ambientales de su modo de vida, las empresas comenzaban a incorporar, lenta pero progresivamente, variables ambientales en su planificación. Cada vez se hacía más necesario desarrollar instrumentos para la gestión del impacto ambiental de sus actividades en un escenario caracterizado por la creciente demanda social de protección ambiental y por la presión, sobre todo legislativa, por parte de las Administraciones Públicas. Estas presiones externas llevaron, en primera instancia, a diseñar medidas correctoras. Progresivamente el peso de las variables ambientales se fue incrementando hasta alcanzar la integración plena en la gestión empresarial a medio y largo plazo, de forma que el medio ambiente se convierte progresivamente en un factor de competitividad y diferenciador de productos y empresas. El objetivo pasa a ser producir lo mismo o más con menos recursos y menos residuos (ecoeficiencia) y, en muchos casos, esto aumenta el valor del producto final.

Ante la necesidad de evaluar el comportamiento ambiental de las empresas surge el concepto de ecoeficiencia. Según el WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*):

La ecoeficiencia conlleva la producción de bienes y servicios competitivos en precio, para satisfacer las necesidades humanas y proporcionar calidad de vida, mientras progresivamente se reduce el impacto ecológico y la intensidad de recursos en su ciclo de vida, a un nivel al menos acorde con la capacidad de carga del planeta.

La ecoeficiencia expresa la eficiencia con la que los recursos ecológicos son utilizados para satisfacer las necesidades humanas. Puede considerar como el ratio de un output dividido por un input; siendo el output el valor de los productos y servicios

producidos por la empresa, sector, o economía en su conjunto, y el input, la suma de las presiones ambientales generadas por la empresa, sector o economía. Medir la ecoeficiencia depende de la identificación de los indicadores del input y output.

La ecoeficiencia requiere la reducción de la intensidad material y energética de bienes y servicios y de la emisión de tóxicos, el incremento en el reciclaje y durabilidad de los productos, la mejora en la intensidad de los servicios ofrecidos y la maximización del uso sostenible de los recursos renovables. En este sentido, existen ciertas tendencias de la empresa moderna que impulsan o alimentan el camino hacia la ecoeficiencia. También el diseño de ciclos de producción cerrados, con el objetivo de generar cero residuos, por ejemplo la reutilización de residuos como elementos intermedios en la fabricación de otros productos.

La ecoeficiencia es un concepto clave porque proporciona información sobre la relación entre crecimiento económico y deterioro ambiental.

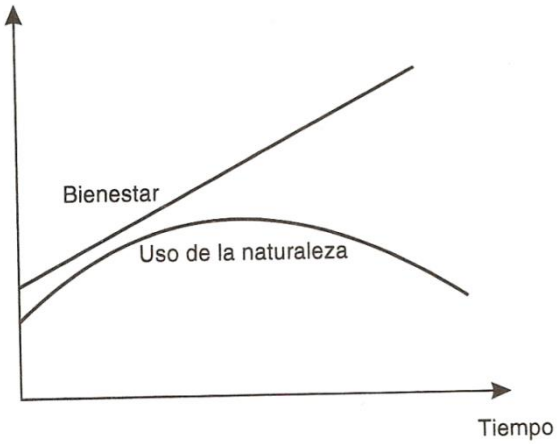


Gráfico No. 3.3: Estrategia de la ecoeficiencia
Elaboración: LABANDEIRA, Xavier; CARMELO J. León y VÁZQUEZ María Xosé.
Fuente: Economía Ambiental

A pesar de que el medio ambiente se veía inicialmente como un coste añadido por parte de las empresas, con el tiempo, ha ido convirtiéndose en una variable de gestión que resulta en mejoras de calidad y eficiencia en los procesos productivos, haciendo incluso posible la reutilización de residuos como materias primas o su reciclado, mejorando la imagen de la empresa y dando lugar a productos con valor en el mercado. En este proceso ha influido de forma determinante la asunción, por parte

de las empresas, de que su actividad no puede ni debe aislarse del entorno, de la sociedad, o de las expectativas de sus principales interlocutores.

En este proceso fueron las multinacionales las pioneras en percibir que la aceptación social contribuía al éxito económico. Los gestores de estas compañías comenzaron a utilizar en la década de los 80 argumentos ambientales en la publicidad de sus productos para demostrar que eran "limpios y verdes". En los 90 las empresas recibieron un nuevo estímulo para asumir su relación con el medio ambiente a través de la introducción de las certificaciones de gestión ambiental (serie ISO 14000 y el Esquema de Ecogestión y Ecoauditroría de las Unión Europea-EMAS)

Se considera el medio ambiente como una oportunidad (de eficiencia, competitividad, financiación, aceptación social).

CAPÍTULO IV

SUSTENTO TÉCNICO, LEGAL Y DE MERCADO

CAPITULO IV
SOPORTE TÉCNICO, LEGAL Y DE MERCADO

4.1. SOPORTE TÉCNICO

El soporte técnico es uno de los complementos imprescindibles en la estructuración de proyectos de cualquier tipo, ya que recoge aquellos aspectos que definen el cómo se producirán aquellos productos que se pretender introducir en un nicho de mercado, contemplando aquellos procesos técnicos, requerimientos legales y el target[1] al que se apunta.

4.1.1. PROCESO PRODUCTIVO

En cuanto al proceso productivo, el mismo no difiere del aplicado en la producción de fundas plásticas convencionales, encontrando básicamente tres procesos:

1) **Extrusión.-** Es la primera etapa para la producción de las fundas bioplásticas, básicamente transforma la materia prima en una "película plástica" enrollable.

2) **Corte.-** Este proceso realiza cortes a la "película plástica" dando forma a las caras o tapas del tipo de funda (camiseta, troquelada, chequera), adicionalmente sella dos caras que forman una costura lateral, dejando un espacio vacío entre cara y cara en el que pueden ser introducidos objetos.

3) **Empaque.-** Es el último proceso donde el producto ya terminado es etiquetado y empacado de acuerdo al número de unidades o docenas que se pretendan comercializar.

[1] [Segmento de mercado]

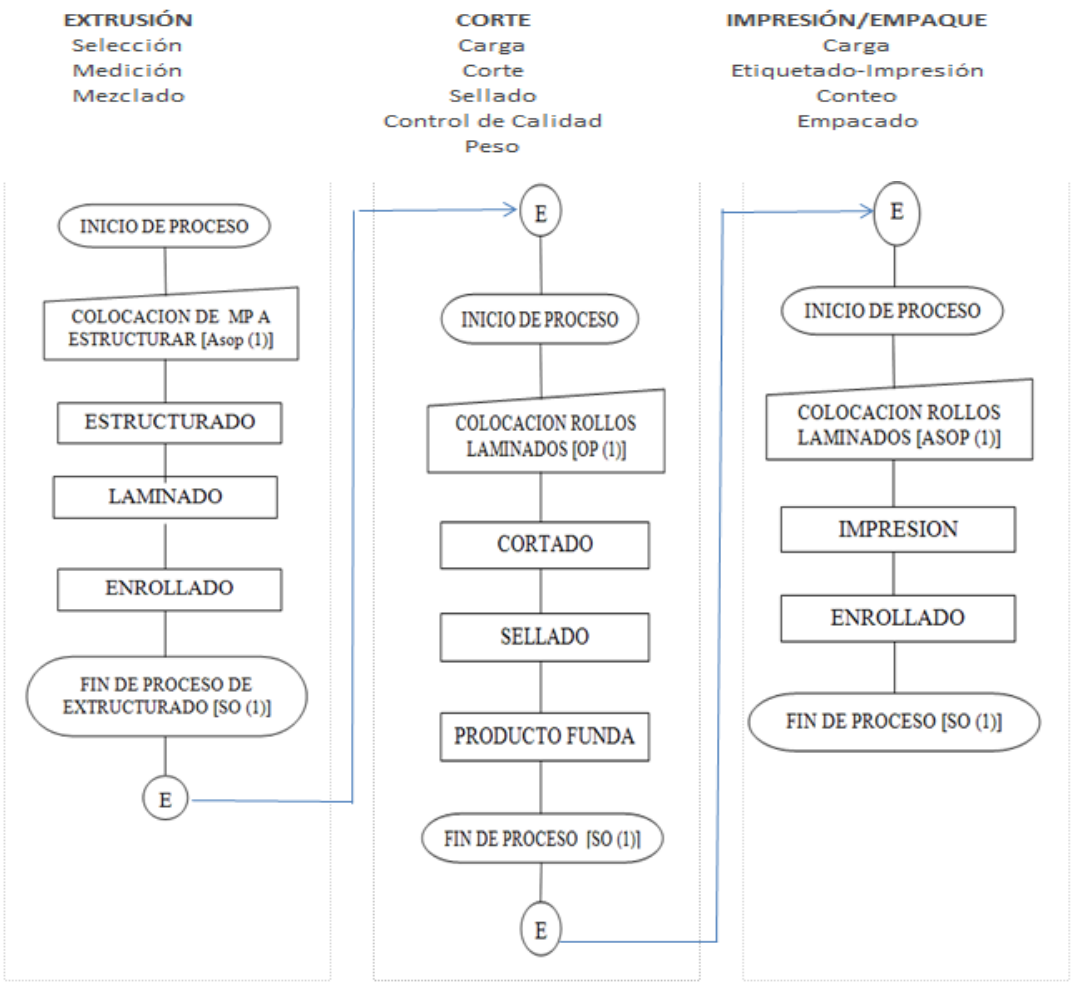


Gráfico No. 4.1: Flujograma del proceso productivo de fundas bioplásticas
Elaboración: Los Autores

4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Proceso de Extrusión.- El proceso de extrusión consiste en seleccionar el material adecuado para ser procesado en función del programa de producción y de los requerimientos realizados a bodega de materia prima.

De acuerdo a la producción diaria presupuestada, se conoce que la cantidad de materia prima a ser producida sería 1´368,000 gramos diarios, mencionada presupuestación ayuda a mantener controles internos que permitan cumplir con el presupuesto de ventas definido y salvaguardar inventarios de seguridad que reduzcan la probabilidad de tener una sobre producción y en consecuencia un inventario (improductivo) sin rotación, también contribuye a obtener un adecuado control sobre las materias primas entregadas a producción y una adecuada contabilización de los costos en cada una de sus etapas.

Al ser el proceso de extrusión el proceso inicial, es aquí donde el 100% de la materia prima es procesada a través de la máquina que lleva el mismo nombre, en consecuencia se obtiene una película plástica tubular que es medida en kilogramos. Como etapa final de este proceso se tiene el envolvimiento de estas películas a manera de tubos que posteriormente son enviados y recibidos por el siguiente proceso llamado corte. El desperdicio de esta etapa ó material residual es retenido en filtros que por no haber sido procesados pueden ser medidos en el momento del mantenimiento de la maquinaria y reinsertados sin inconveniente en el proceso productivo.

Proceso de Corte.- El siguiente proceso toma el nombre de corte e inicialmente recibe los tubos con las láminas de bioplástico del proceso de extrusión, estos tubos son trasladados y desenrollados automáticamente a la máquina que recibe el mismo nombre de mencionado proceso, aquí las láminas de bioplástico son divididas de acuerdo a las dimensiones de cada funda, se sellan dos caras de igual tamaño formando costuras laterales que dependen del tipo de funda a producir, obteniendo la forma deseada. Para el caso del tipo de funda chequera y troquelada se enrollan las fundas generando una especie de tubos y para la tipo camiseta se generan una especie de paquetes unidos por un dispensador que es del mismo material bioplástico. Al realizar los cortes en las láminas bioplásticas se genera material residual que puede ser reinsertado en el proceso productivo, es decir existe un mínimo desperdicio en cada etapa productiva.

En este proceso es importante se ejecute la realización de un muestreo aleatorio para la obtención de diferentes muestras de fundas o rollos que permitan comprobar que las características de: peso, dimensiones, flexibilidad, resistencia y sellado de costuras sean los adecuados (a cargo de la supervisión operativa) cumpliendo con el control de calidad y el monitoreo del funcionamiento de la maquinaria que pronosticaría la necesidad de realizar mantenimientos preventivos o correctivos según sea el caso.

Proceso de etiquetado-empaque.- El proceso de etiquetado-empaque, consiste en trasladar los rollos de fundas bioplásticas que fueron terminadas en el proceso de

corte y sellado de costuras, en donde el operario responsable etiqueta las fundas procesadas y las agrupa en los rollos o paquetes para que a través de gavetas sean enviadas a la bodega de productos terminados utilizando el sistema de bandas transportadoras, en donde las cantidades procesadas deben ser reportada al supervisor operativo y a su vez al departamento de contabilidad.

4.1.3. *LAYOUT* DE FÁBRICA

En cuanto a la distribución requerida de planta, se ha buscado alinear su diseño con los procesos productivos mencionados anteriormente y relacionarlos con el personal operativo presupuestado:

Dirección de Producción (DP),
Supervisión Operativa (SO),
Operario (Op),
Asistente Operativo (Asop); y,
Responsable de Bodegas (RB).

Donde el rol de la Dirección de Producción (DP) es precautelar por el normal desempeño de funciones en la aplicación del control y monitoreo del Presupuesto de Producción, asegurando el abastecimiento de materias primas, productos en proceso, productos terminados y repuestos que se requieran durante el ciclo productivo.

En cuanto al manejo de las materias primas, productos en proceso y terminados , se propone que su manipulación este a cargo del Asistente de Producción bajo la supervisión del Responsable de Bodega (RB) aplicando el método promedio de valoración de inventarios y soportados por tarjetas de control kardex.

Considerando que se trata de materias primas y productos terminados livianos, al diseñar el proceso productivo se ha precautelado que el flujo operacional permita manipular eficiente y eficazmente tanto materias primas como productos terminados, optimizando cada hora/hombre y hora/máquina incurrida. De esta manera se ha tomado en cuenta las especificaciones técnicas y las dimensiones de la maquinaria a ser utilizada, como por ejemplo: largo, ancho y volumen, lo que contribuye a definir el área de trabajo necesaria.

4.1.4. SIMBOLOGÍA DEL FLUJOGRAMA

Es importante que cada una de las máquinas que intervienen en el proceso productivo (extrusión, sellado-corte y etiquetado-empacado) sean consideradas como una sola unidad productiva por el enlace y dependencia que mantienen los procesos entre sí, para la cual se ha desarrollado una visión gráfica del proceso por medio de la utilización de diagramas de flujo que ayuden a entender el proceso y como cada uno influye en la producción.

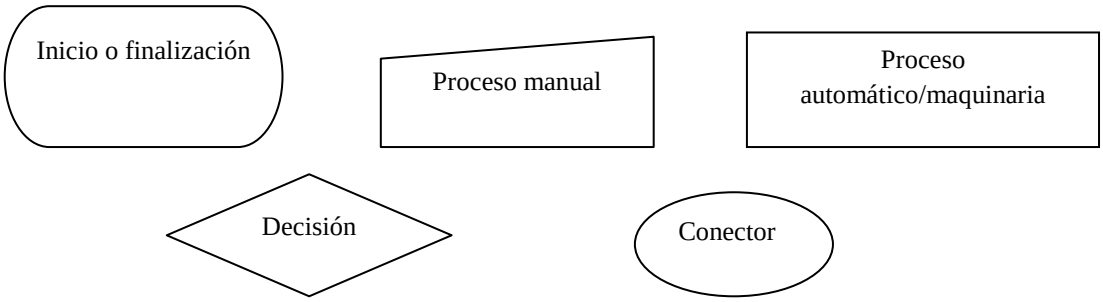


Gráfico No. 4.2: Significado de los símbolos utilizados
Elaboración: Los Autores

4.1.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

El proceso productivo inicia con la máquina denominada extructora, que es utilizada para moler las materias primas, procesarlas y convertirlas en láminas de bioplástico, para lo cual se ha seleccionado el modelo de máquina VM/HL-50EZ.

Gráfico No. 4.3: Línea de extrusión de polietileno de alta, baja y baja lineal densidad, modelo VM/HL-50EZ
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

MATERIAL TRABAJABLE:	BIOPOLÍMEROS
ANCHO DEL PLIEGO:	MIN 300 MM - MAX. 800 MM
ESPESOR DEL PLIEGO:	0.02 – 0.11MM
MAX. PRODUCCION: (hr.)	BAJA DENSIDAD 60 KLGS/HR, ALTA 50 KLGS/HR

Cuadro No. 4.1: Especificaciones de las láminas de bioplástico a producir
Elaboración: Los Autores
Fuente: Asian Machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

Este tipo de maquinaria es útil para trasformar los biopolímeros, que en su estado de materia prima mantienen forma de esferas con un diámetro que oscila entre 4 a 5 cm, al procesarlas toman forma de pliegos o láminas de acuerdo a las dimensiones del producto a trabajar, como restricción se conoce que mencionada máquina trabaja en un ancho de 30 centímetros como mínimo y 80 centímetros como máximo. La especificación técnica menciona que la producción por hora de la máquina seleccionada es de 60 kl/h en productos de baja densidad, de esta forma se conoce la producción diaria necesaria para definir el presupuesto de ventas del proyecto. Es importante mencionar que la materia prima para la fabricación de fundas bioplásticas debe ser procesada en baja densidad.

En cuanto a las dimensiones de la maquinaria como tal se menciona:

- ✓ 5.00 metros de largo,
- ✓ 2.20 metros de ancho; y,
- ✓ 4.5 metros de alto.

Al contar con estas dimensiones se requiere de una área de $11m^{2,}$ que se obtiene multiplicando los 5m de largo por los 2.20m de ancho, sin tomar en cuenta que el panel de control es instalado por separado y por ende su ubicación es independiente, en cuanto al galpón industrial el mismo debe mantener en el área de producción una altura mínima de 6 metros para que el manejo, colocación e instalación de la materia prima sea el adecuado y seguro.

El flujograma propuesto para el funcionamiento de esta maquinaria de extrusión se lo indica en el gráfico No 4.4:

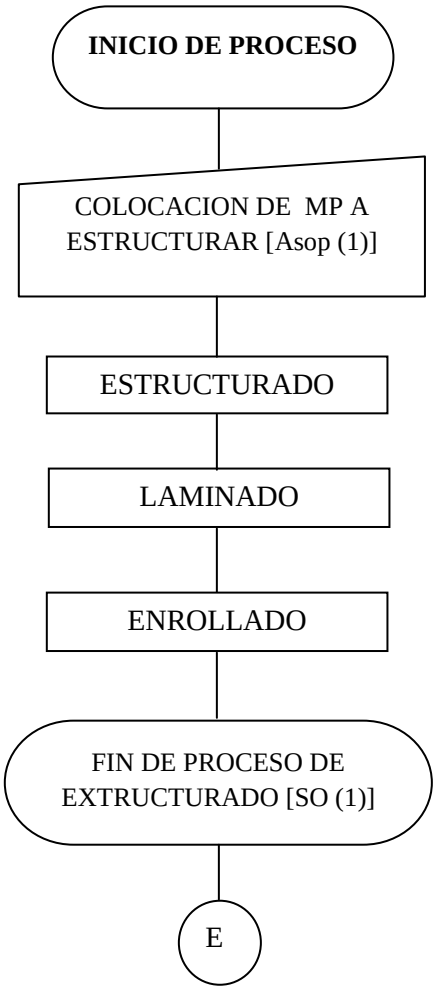


Gráfico No. 4.4: Proceso de Estructurado
Elaboración: Los Autores

Gráfico No. 4.5: Laminadora de la materia prima después de estructurada
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

El gráfico No 4.5 muestra la trasformación de la materia prima (biopolímeros) en rollos de láminas que pasan al siguiente proceso denominado corte y sellado de costuras, mismo que no se requieren de embodegamiento por trabajar bajo procesos inmediatos, reduciendo así el costo de mantener productos en proceso.

Gráfico No. 4.6: Selladora Lateral, modelo VMXJ-A1000
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

El gráfico No 4.6 muestra el tipo de maquinaria utilizada en el proceso de corte y sellado de costuras en donde se parametriza y se efectúan los cortes a los rollos laminados recibidos del proceso de extrusión, las dimensiones del corte están en función del tipo de producto a fabricar como funda tipo camiseta, troquelada y chequera.

ANCHO MAXIMO DE RODILLOS:	1000mm
LARGO MAXIMO DEL CORTE:	1000mm

Cuadro No. 4.2: Especificaciones de los rollos recibidos del proceso de extrusión
Elaboración: Los Autores
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

Las dimensiones detalladas en el Cuadro No 4.2 muestran las restricciones de la máquina en cuanto al procesamiento de materia prima, para lo cual se las ha transformado a una unidad de medida más entendible y manejable, el significado de la nomenclatura de conversión se muestra a continuación:

- mm= milímetros
- m= metros

Partiendo que un centímetro tiene 10 mm por lo tanto un metro tiene 1000mm entonces al hacer la conversión se tiene: 1000mm/1000mm= 1metro

Es decir que la especificación de la maquinaria en metros es:

ANCHO MAXIMO DE RODILLOS:	1m
LARGO MAXIMO DEL CORTE:	1m

Cuadro No. 4.3: Conversión de medidas de los rollos recibidos del proceso de extrusión
Elaboración: Los Autores
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

Esta es una especificación importante que debe estar presente en el diseño y caracterización del portafolio de productos, ya que este tipo de máquina no puede exceder o fabricar fundas de más de un metro de largo por un metro de ancho, lo cual no ocasiona conflicto con el portafolio de productos que pretende manejar, según el cuadro No. 4.4 que detalla las dimensiones de cada producto.

TIPO DE PRODUCTO	PESO EN GRAMOS	MICRAJE	ALTO (cm)	ANCHO (cm)
FUNDA TIPO CAMISETA	7.000	22	42	29.5
FUNDA TIPO CHEQUERA	1.279	22	29	20
FUNDA TROQUELADA	2.004	22	40.5	24.5

Cuadro No. 4.4: Caracterización del portafolio de productos propuesto
Elaboración: Los Autores

Por lo tanto en el proceso de extrusión de materia prima, los rollos de láminas no pueden exceder las características mencionadas.

En lo referente a las dimensiones de la selladora lateral, modelo VMXJ-A1000 que se muestra en el gráfico No. 4.6, las especificaciones técnicas esta máquina son:

- ✓ 3.50 metros de largo
- ✓ 1.60 metros de ancho
- ✓ 1.80 metros de alto

Con estas dimensiones consideramos que se requiere para su colocación e instalación de 5.60 metros cuadrados de espacio en planta, su cálculo resulta del producto de las dimensiones largo y ancho también se estima la necesidad de un contar con un espacio de dos (2) metros cuadrados adicionales para la colocación de los rollos plásticos ya que el rollo no puede superar 1 metro de ancho por la especificación

técnica, requiriendo de un total de 7.60 metros cuadrados para poder producir y realizar con facilidad y seguridad el proceso de cortado.

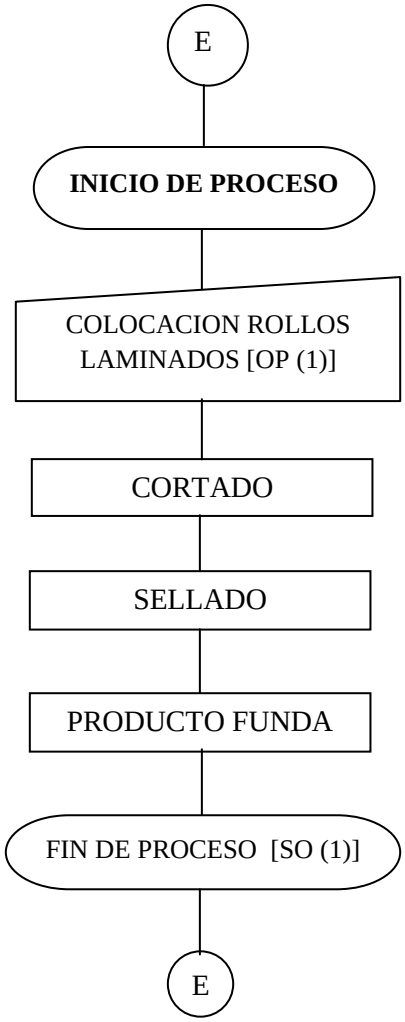


Gráfico No. 4.7: Proceso de cortado y sellado
Elaboración: Los Autores

Al final de estos procesos tendríamos las fundas ya elaboradas y listas para el empaque, embodegamiento, distribución y venta de las mismas para lo cual se tiene planificado que pasen a una bodega de producto terminado.

Gráfico No. 4.8: Impresora Flexográfica de 4 colores, modelo: VM/W-41000
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

El gráfico No. 4.8 muestra la maquinaria que permite colocar color e impresión a las fundas en el caso de ser requerida por un cliente o en el caso de ofertar fundas personalizadas con logo/marca antes de ser cortada y sellada, ya que este tipo de máquina también trabaja con el rollo de láminas de bioplástico. En cuanto al procesamiento de las láminas las restricciones son:

ANCHO MAXIMO DEL PLIEGO A IMPRIMIR:	950mm
LARGO DE IMPRESION:	220-910mm

Cuadro No. 4.5: Especificaciones de los rollos recibidos sujetos a impresión
Elaboración: Los Autores
Fuente: Asian machinery U.S.A Inc/ asianmachineryusa.com/ventas

Para trabajar con una unidad de media más entendible se utilizará el mismo principio de trasformación que se utilizó en la maquina selladora, para obtener las dimensiones en metros de los pliegos a imprimir.

950/1000= 0.95 metros
220/1000= 0.22 metros
910/1000= 0 .91 metros

En cuanto a la impresora flexográfica de 4 colores, modelo: VM/W-41000 esta puede imprimir en hasta un máximo de un (1) metro de ancho por uno (1) de largo, con lo cual cumpliríamos con la restricción de la máquina cortadora que tiene las mismas dimensiones de corte.

Este proceso de producción es considerado como crítico, debido que es aquí donde se establecen los tiempos de producción de cada tipo de producto, siendo necesario recalcar que la velocidad de impresión estimada de la máquina seleccionada por defecto es de un máximo de cincuenta (50) metros por minuto, variable que influye en el tiempo estimado de producción y cumplimiento de pedidos de acuerdo al tipo de producto y que guardan una relación directa y proporcional con la caracterización del portafolio.

En lo referente a los requerimientos de espacio nuevamente se deben considerar las especificaciones técnicas de la máquina, que son:

- ✓ 4.50 metros de largo
- ✓ 2.00metros de ancho
- ✓ 2.40 metros de alto

Requiriendo una área de 9.00 metros cuadrados para su instalación (4.50m de largo por 2.00m de ancho), además de contar con un espacio físico adicional de dos (2) metros para la colocación del rollo, necesitando una área total de once (11.00) metros cuadrados para este proceso.

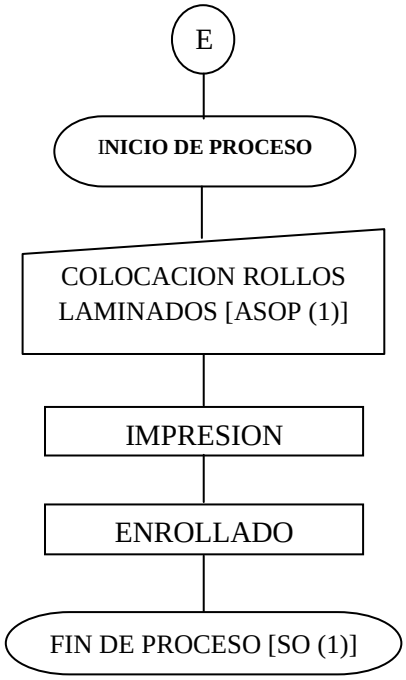


Gráfico No. 4.9: Proceso impresión
Elaboración: Los Autores

Terminado el proceso de impresión los rollos son desenrollados automáticamente en la máquina de cortado y sellado para luego obtener el producto final.

En total se necesita una área de 25.60 metros cuadrados para la colocación e instalación de un (1) equipo total de maquinaria, independientemente del espacio necesario para el traslado de materia prima, rollos y desenvolvimiento seguro y productivo del personal presupuestado.

En resumen el flujo total de la fábrica se lo muestra en el gráfico No 4.10:

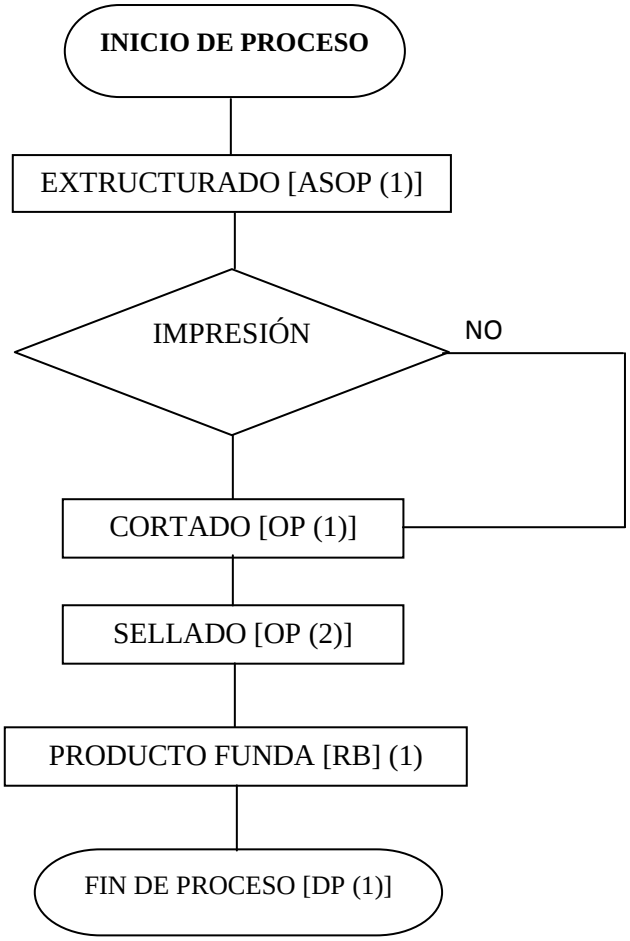


Gráfico No. 4.10: Flujo de producción de la planta de eco fundas con proceso de impresión
Elaboración: Los Autores

4.1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El sitio apropiado para la instalación del galpón industrial debe ser seleccionado de tal forma que el proyecto contribuya en mayor medida a alcanzar una mayor tasa de rentabilidad, para lo cual se deben considerar diferentes factores de tipo geográfico, social y económico además se puede tomar en cuenta la ubicación zonas de crecimiento comercial.

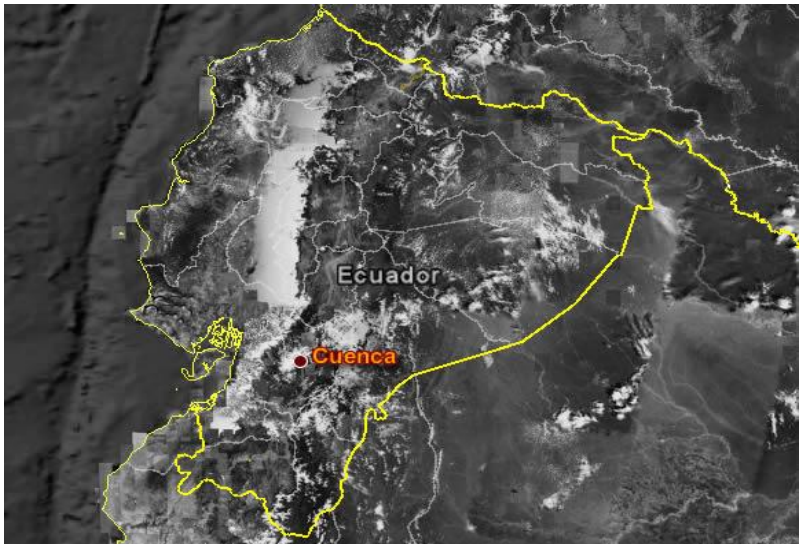


Gráfico No. 4.11: Mapa de la ubicación de Cuenca en el Ecuador.
Fuente: http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/cuenca.php, última fecha de acceso 02 de julio del 2013.

Para la ubicación geográfica del proyecto se ha seleccionado la ciudad de Cuenca por diferentes razones entre las que se puede mencionar que es la tercera ciudad más importante y grande del país y la capital de la provincia del Azuay, entre los factores de tipo geográfico, social y económico seleccionados están:

- ✓ Región: Sierra
- ✓ Provincia: Azuay
- ✓ Clima:12º C a 25º C
- ✓ Población:500.000 (estimación 2012)
- ✓ Moneda: Dólar Americano
- ✓ Distancia a Guayaquil: 300 km aproximadamente.

Cuenca al tener un aproximado de 500.000 habitantes es una ciudad que en la actualidad está teniendo un crecimiento importante desde todo punto de vista, para este tipo de proyecto nos interesa el crecimiento comercial de la ciudad, ya que el

comercio está ligado directamente con la producción de residuos (basura) sea esta de cualquier tipo, por ejemplo las familias consumen productos que poseen un empaque o sólo las trasportan y en consecuencia necesitan alguna forma de llevarlos hasta su destino final, de allí el interés ya que es un mercado en donde las fundas a base de bioplástico quieren entrar para cubrir estas necesidades de la población.

Por otra parte la adquisición de la materia prima está anclada al proceso de importación, por lo que el lugar de llegada de la misma sería el Puerto de la ciudad de Guayaquil, en cuanto al tiempo de llegada a la planta se lo ha estimado de tres (3) días por la vía terrestre, este tiempo es estimado desde el momento que la materia prima sale del puerto de Guayaquil cumpliendo con todos los requisitos para su desadunización, los días necesarios están calculados desde el tiempo que demora en ser trasportada hasta la ciudad de Cuenca (instalaciones de planta). El proceso productivo toma en cuenta la distancia entre estas dos ciudades ya que involucra tiempo para la reposición de inventario.

4.1.7. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Para poder comenzar con la ejecución del proyecto es necesario contar con un galpón industrial (Gráfico No 4.12) donde se lleve a cabo todo el proceso de producción, para ello se ha tomado en cuenta el cálculo de dimensiones de las maquinarias y espacios para movimiento de personal, determinando que el área necesaria para esta requeriría de una área total de terreno de 1,350 m^2 y como mínimo de 1,200 m^2:

AREA DEL TERRENO	1,350.00 m^2

Cuadro No. 4.6: Área total del terreno
Elaboración: Los Autores
Fuente: Plano Propuesto

Este cálculo está basado en las siguientes dimensiones:

DATOS GENERALES PLANTA PRODUCCION	
AREA ADMINISTRATIVA	328.10 m^2
AREA DE PRODUCCION	627.00 m^2
TOTAL AREAS	955.10 m^2

Cuadro No. 4.7: Área total planta.
Elaboración: Los Autores

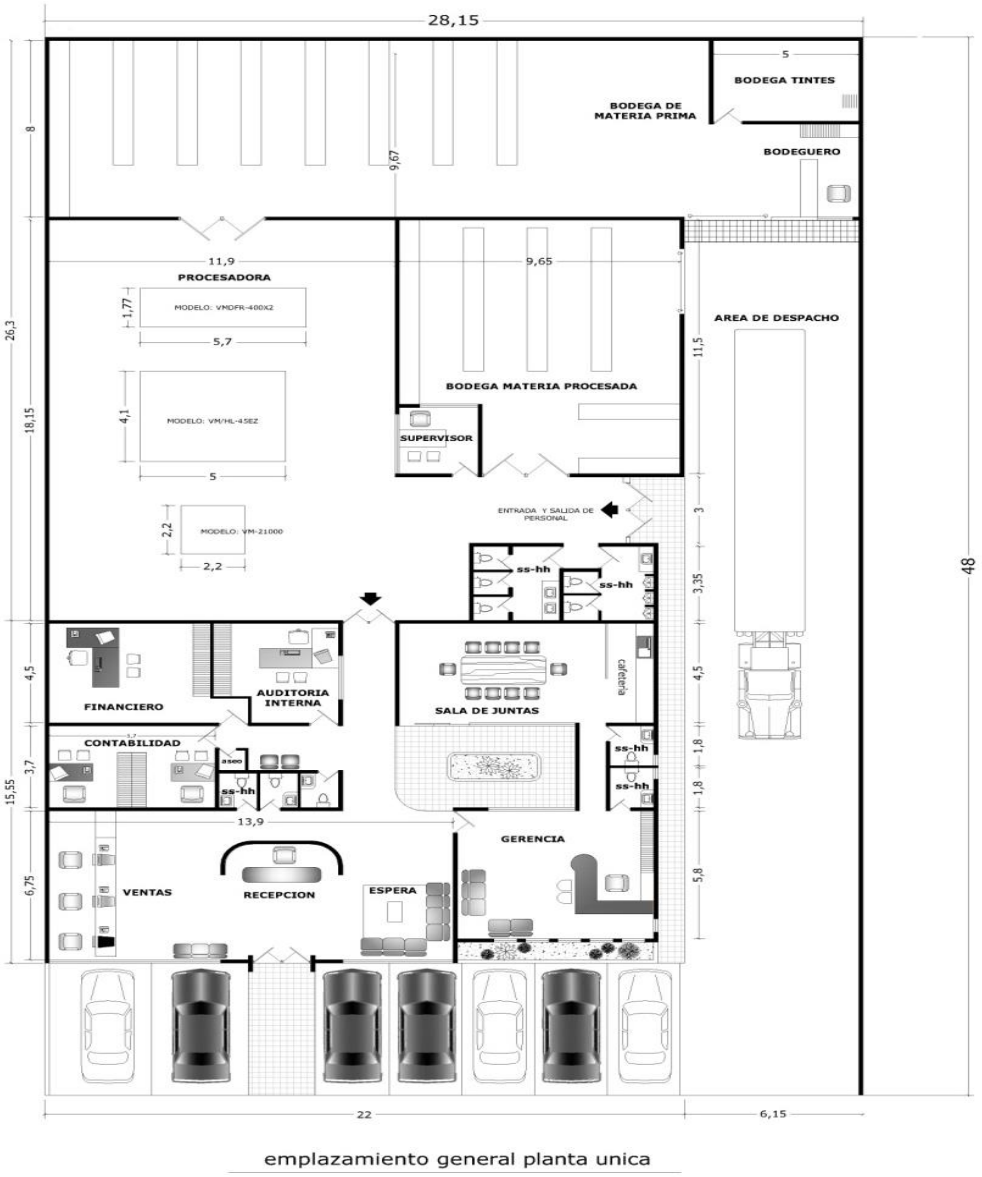


Gráfico No. 4.12: Plano Propuesto
Elaboración: Arq. Viviana Lasso R.

La diferencia entre el área total del terreno y el total de áreas tanto de producción y administrativa está dispersa entre parqueaderos y otras áreas que también son necesarias para la planta según el plano propuesto.

Para la parte de producción se ha dividido el total en tres áreas que son necesarias, para lo cual las especificamos en el siguiente cuadro:

AREA	**m^2**
AREA DE MÁQUINAS	217.35 m^2
AREA DE BODEGA MATERIA PRIMA	229.40 m^2
AREA DE BODEGA PRPDUCTO TERMINADO	117.70 m^2
TOTAL DE AREA TRABAJO	**564.45 m^2**

Cuadro No. 4.8: Área total de trabajo de producción.
Elaboración: Los Autores
Fuente: Arq. Viviana Lasso R., Plano Propuesto

Además se debe tomar en cuenta que los materiales con los que planea fabricar la construcción de la plata estén de acurdo con las necesidades de la misma, siendo:

ESPECIFICACIONES DE LA PLANTA EN CONSTRUCCION	
ESTRUTURA	METÁLICA
CUBIERTA	ETERNIT
PARED	BLOQUE
TABIQUE	PAREDES MODULARES
PISOS	FUNDICION EN HORMIGON
PISOS SECCION ADMINISTRATIVA	CERÁMICA
REVESTIMIENTO BAÑOS	CERÁMICA
VENTANERIA	ALUMINIO-VIDRIO
CIELO RASO	ESTUCO
AGUA POTABLE	FRIA-CALIENTE
ISNTALACION ELECTRICA	MONOFASICA-TRIFASICA

Cuadro No. 4.9: Materiales de construcción a ser utilizados en la planta
Elaboración: Los Autores
Fuente: Arq. Viviana Lasso R., Plano Propuesto

Además se debe precautelar por la disposición de todos los servicios básicos como: energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, líneas telefónicas asimismo de estar

ubicados en una zona propicia para el desarrollo de este tipo de actividad considerado un sector exclusivamente industrial y que cuente con vías de acceso, sea este el tradicional parque industrial o el nuevo eco parque.

Actualmente en la ciudad se encuentra en funcionamiento el parque industrial, el estado que presenta a la fecha muestra un espacio cercano al centro de la ciudad y saturado por fábricas y empresas, los espacios o sitios libres para la producción son reducidos y limitados, en cuanto a su ubicación se podría decir que se encuentra aproximadamente a 4 Km del centro histórico de la ciudad.

Gráfico No. 4.13: Vista del actual parque industrial y sus vías de acceso
Fuente: http://maps.google.es/, última fecha de acceso 2 de julio de 2013.

Podemos observar que el actual parque industrial de la ciudad de Cuenca tiene vías de acceso asfaltadas y pavimentadas con lo que se podría reducir tiempos de entrega de mercadería y recepción de materia prima, además que se encuentra en un sector poblado por casas y rodeado de más fabricas industriales y comerciales, entre las principales se puede mencionar: Graiman, Nutri leche, Tire Andina (llantera), La Europera, Corporación Azende, Comercializadora Juan Carlos Espinoza Vintimilla.

Por lo cual otra alternativa para la ubicación del galpón industrial sería el denominado eco parque que es un proyecto del Municipio de Cuenca el cual en diciembre del año 2011 adquirió un predio de 72,44 hectáreas en el sector de

Chaullayacu sector el Valle, ubicado a 15 minutos del centro de Cuenca, según el gráfico No. 4.14 y 4.15.

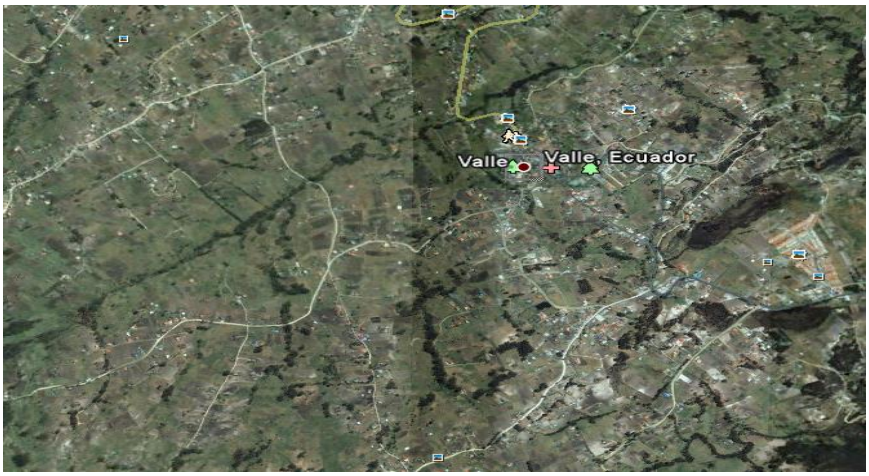


Gráfico No. 4.14: Vista del terreno del el eco parque
Fuente: http://maps.google.es/, última fecha de acceso 2 de julio de 2013.

Gráfico No. 4.15: Vista de la vías para ingresar al el eco parque
Fuente: http://maps.google.es/, última fecha de acceso 2 de julio de 2013.

Los pros de ubicar y construir el galpón industrial en éste lugar giran en torno a los beneficios que se pueden obtener como industria verde y la reducción en los niveles de contaminación que garantiza, en cuanto a la distribución de las hectáreas del eco parque se enfatiza que 31 hectáreas del terreno estarían destinadas a un bosque protector y también contará con un espacio donde estará ubicada una planta de tratamiento de aguas residuales, en cuanto a los factores negativos que presenta se menciona que su ubicación está alejada de la ciudad, las vías de acceso no son los suficientemente grandes, fluidas y muestran tráfico vehicular.

En los predios del eco parque existen 66 lotes de terreno que actualmente se encuentra a la venta, cada uno tiene una extensión mínima de 1,200 metros cuadrados, por el proceso de preventa de lotes se conoce que podrían costar $120,000 dólares es decir que el costo por metro cuadrado se encuentra en 100 dólares.

4.1.8. FIJACIÓN DE LOS MONTOS DE INVERSIÓN

Para determinar el monto necesario de inversión es importante identificar el mercado y las oportunidades que éste acarrea, siendo imprescindible conocer las restricciones que delimitan al proyecto, como ejemplo se puede mencionar que:

- La proyección de ventas está ligada a la capacidad instalada de la planta, lo que a su vez determina los montos iniciales de inversión (destinada a la obtención de maquinaria), el tipo de financiamiento requerido (Recursos Propios/Emisión de Deuda) y sobre todo estimar la aceptación por parte de la demanda hacia el producto a introducirse en el mercado.

Siendo importante analizar la elección del tipo de maquinaria con la que se va a trabajar y su relación costo-beneficio, tomando en cuenta que la capacidad instalada requerida para la planta estructura o define el nivel de producción que a su vez establece la presupuestación de ventas y permite la alineación entre la fuerza de ventas y la capacidad de producción. Por otro lado se tienen los costos sumergidos, costos que se incurren al inicio de un proyecto y que en muchos de los casos no son contemplados tributaria, contable y financieramente, como por ejemplo los estudios de pre factibilidad técnica y financiera, costos de importación de maquinaria, costo de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, disponibilidad y costo de repuestos, fuente de energía para funcionamiento, de tal manera que se facilite pronosticar la factibilidad antes de una ejecución definitiva, siendo primordial identificar el costo de oportunidad al que está ligado el proyecto, entendiéndose como tal a la segunda mejor opción que puede tomar.

4.2. LEGAL

La base legal en la ejecución de un proyecto busca la adaptación de éste con las normativas y leyes que regulan el mercado en el que se quiere invertir, además de

cumplir con las formalidades dentro de una sociedad comercial en el que siempre existe un marco regulatorio legal en cuestiones tributarias.

4.2.1. CONSTITUCIÓN LEGAL

Uno de los requerimientos para poder constituir legalmente cualquier tipo de empresa, compañía o sociedad es el cumplimiento de los reglamentos y leyes establecidos por el ente regulador, que para este caso sería la Superintendencia de Compañías, la misma que a través de cada uno de sus reglamentos y leyes brinda las directrices para constituir, funcionar, fusionar, disolver, etc. una compañía. Desde este punto de vista se mencionaran las pautas claves a seguir para constituir una compañía, de tal forma que esta introducción sirva como herramienta de guía, consulta y sustento en la materialización del proyecto.

De acuerdo al apetito de riesgo y al requerimiento de financiamiento necesario para poder operar y conformar la industria "bioplástica" en el cantón Cuenca, se necesitaría constituir una "Compañía de Responsabilidad Limita", considerando las directrices societarias expedidas con el organismo de control en cuanto a:

a) **Nombre.-** Esta especie de compañía se puede consistir en una razón social, una denominación objetiva o de fantasía. Que deberá ser aprobada por la Secretaría General de la Oficina Matriz de la Superintendencia de Compañías, o por la Secretaría General de la Intendencia de Compañías de Quito, o por el funcionario que para el efecto fuere designado en las intendencias de compañías de Cuenca, Ambato, Machala Portoviejo y Loja.

   Las denominaciones sociales se rigen por los principios de "propiedad" y de "inconfundibilidad" o "peculiaridad".

   El "principio de propiedad" consiste en que el nombre de cada compañía es de su dominio de o propiedad y no puede ser adoptado por ninguna otra.

   El "principio de inconfundibilidad o peculiaridad" consiste en que el nombre de cada compañía debe ser claramente distinguido del de cualquier otra sociedad sujeta al control y vigilancia de la Superintendencia de Compañías.

Dependiendo de las decisiones tomadas en el seno accionario, se definiría tanto la razón social como la denominación objetiva o de fantasía, siendo sugerible que estas dos den a conocer a la sociedad el compromiso ambiental que tiene el proyecto con el planeta.

Para evitar confusiones y el aprovechamiento indebido de la "marca" del producto pretendido a introducir en el mercado y considerando que el proyecto apunta hacia un nuevo segmento dentro de la industria del plástico es necesario tomar en cuenta el Art. 293 de la Ley de Propiedad Intelectual que dice "el titular de un derecho sobre marcas, nombres comerciales u obtenciones vegetales que constate que la Superintendencia de Compañías hubiere aprobado uno o más nombres de la sociedad bajo su control que incluyan signos idénticos o dichas marcas, nombres comerciales u obtenciones vegetales, podrá solicitar al Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual -IEPI-, a través de los recursos correspondientes , la suspensión de uso de la referida denominación o razón social para eliminar todo riesgo o utilización indebida del signo protegido. Con lo que se esperaría disminuir el riesgo reputacional, generando barreras de entrada y sobre todo dejando en claro el emprendimiento innovador que se busca con este tipo de proyecto.

b) Solicitud de aprobación.- La presentación al Superintendente de Compañías o su delegado de tres copias certificadas de la escritura de constitución da la compañía, a la que se adjuntará la solicitud, suscrita por el abogado, requiriendo la aprobación del contrato constitutivo (Art. 136 de la Ley de Compañías).

La escritura de constitución se podría decir que es un documento legal en el cual consta cada una de las cláusulas a las que se sujetan los socios, el formato a utilizar varía de acuerdo a los requerimientos legales de cada país y del alcance de los derechos y obligaciones de cada uno de los socios.

Cada uno de los pasos anteriores por regla general deben ser contabilizados y cargados a su respectivas cuentas con la finalidad de que los resultados

reflejen desde el inicio la situación real del proyecto y sustentar la constitución de la compañía ante el Servicio de Rentas Internas, en muchos de los casos se obvian ciertos movimientos iniciales que por su cuantía impiden el correcto análisis contable de los resultados obtenidos, en consecuencia el contabilizar la evolución del capital desde su integración en una entidad financiera hasta su suscripción y pago es una directriz a seguir.

c) De los socios:

Capacidad.- Es requerida capacidad civil para contratar, no podrán hacerlo entre padres e hijos no emancipados ni entre cónyuges.

Número mínimo y máximo de socios.- La compañía se constituirá como dos (2) socios, como mínimo o con un máximo de quince (15), y si durante la existencia jurídica llegare a exceder este número deberá transformarse en otra clase de compañía o disolverse.

Capital Mínimo.- La compañía de responsabilidad limitada se constituye con un capital mínimo de cuatrocientos dólares de los Estados Unidos de América. Este capital deberá suscribirse íntegramente y pagarse al menos en el 50% del valor nominal de cada participación. Las aportaciones pueden consistir en numerario (dinero) o en especies (bienes) muebles o inmuebles e intangibles, o incluso, en dinero y especies a la vez. En caso de ser en especies las mismas deben corresponder a la actividad o actividades que integran el objeto de la compañía.

Si la aportación fuese en especie, en la escritura respectiva se deberá constar el bien en que consista, su valor, la transferencia de dominio a favor de la compañía y las participaciones que correspondan a los socios a cambio de las especies aportadas. Estas serán avaluadas por los socios o por peritos por ellos designados, y los avalúos incorporados al contrato.

Los socios responderán solidariamente frente a la compañía y con respecto a terceros por el valor asignado a las especies aportadas.

Participaciones.- Comprende los aportes de capital, son iguales, acumulativas e indivisibles. La compañía entrega a cada socio un certificado de aportaciones en el que consta, necesariamente, su carácter de no negociable y el número de participaciones que por su parte le corresponde.

Objeto Social.- La compañía de responsabilidad limitada podrá tener como finalidad la realización de toda clase de actos civiles o de comercio y operaciones mercantiles permitidos por la ley.

4.2.2. REQUERIMIENTOS FISCALES

Es menester mencionar lo primordial de obtener el Registro Único de Contribuyentes (RUC) que no es más que un número de identificación para todas las personas naturales y sociedades que realizan alguna actividad económica en el país, sea de forma permanente u ocasional o que sean titulares de bienes y derechos por los cuáles deban pagar impuestos, a través de éste número de "identificación" se pueden soportar fiscal y tributariamente todas operaciones y actividades que demanden el desarrollo del proyecto, en especial los primeros desembolsos de donde se desprende parte de la planificación fiscal considerando primordial el cumplimiento tributario y los beneficios que se pueden obtener de una buena proyección. Dicho documento a más de lo mencionado registra información relativa al contribuyente como: la dirección de la matriz y sus establecimientos donde realiza la actividad económica, la descripción de las actividades económicas que se lleva a cabo, las obligaciones tributarias que se derivan de aquellas, entre otras cosas.

Las actividades económicas asignadas a un contribuyente se determinan conforme el clasificador de actividades CIIU (Clasificador Internacional Industrial Único), recalcando el criterio validador utilizado Cfr. Supra (capítulo III) para inferir sobre la Oferta actual de fundas plásticas convencionales y Demanda insatisfechas de las misma. Esta etapa encaja posterior al constituirse legalmente y la obtención del RUC varía de acuerdo a la actividad económica, los fines, constitución legal, entre otros parámetros.

La obtención del RUC considerando el tipo de constitución que debería tener legalmente el proyecto considera:

Documentos	**BAJO CONTROL DE LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, INCLUSIVE LAS COMPAÑÍAS TENEDORAS DE ACCIONES O HOLDING, ESTABLECIMIENTOS PERMANENTES**
Formulario	RUC01-A y RUC01-B (debidamente firmados por el representante legal, apoderado o liquidador).
Identificación de la sociedad:	Original y copia, o copia certificada de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil, a excepción de los Fideicomisos Mercantiles y Fondos de Inversión y Fondos Complementarios Previsionales.
	Original y copia de las hojas de datos generales otorgada por la Superintendencia de Compañías (Datos generales, Actos jurídicos y Accionistas).
Identificación representante legal:	Original y copia, o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
	Ecuatorianos: Original y copia a color de la cédula vigente y original del certificado de votación. Se aceptan los certificados emitidos en el exterior. En caso de ausencia del país se presentará el Certificado de no presentación emitido por la Consejo.
	Extranjeros Residentes: Original y copia a color de la cédula vigente.
	Extranjeros no Residentes: Original y copia a color del pasaporte y tipo de visa vigente. Se acepta cualquier tipo de visa vigente, excepto la que corresponda a transeúntes (12-X).
Ubicación de la matriz y establecimientos, se presentará cualquiera de los siguientes:	Original y copia de la planilla de servicios básicos (agua, luz o teléfono). Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o accionistas y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción.
	Original y copia del estado de cuenta bancario o de tarjeta de crédito o de telefonía celular. Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal, accionista o socio y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción.
	Original y copia de la factura del servicio de televisión pagada o de Internet. Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal, accionista o socio y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción.
	Cualquier documento emitido por una institución pública que detalle la dirección exacta del contribuyente por ejemplo: permiso anual de funcionamiento, el mismo que debe corresponder al año en el que se realiza la inscripción o del inmediatamente anterior.
	Original y copia del contrato de arrendamiento.
	Original y copia de la Escritura de Propiedad o de Compra venta del inmueble, debidamente inscrito en el Registro de la Propiedad; o certificado emitido por el registrador de la propiedad el mismo que tendrá vigencia de 3 meses desde la fecha de emisión.
	Original y copia de la Contrato de Concesión Comercial o Contrato en Comodato.
	Original y copia de la Certificación de la Junta Parroquial más cercana al lugar del domicilio, únicamente para aquellos casos en que el predio no se encuentre catastrado. La certificación deberá encontrarse emitida a favor de la sociedad, representante.
	Se presentará como requisito adicional una Carta de cesión de uso gratuito del inmueble cuando los documentos detallados anteriormente no se encuentren a nombre de la sociedad, representante legal, accionistas o de algún familiar cercano como padres, hermanos.
Observaciones Generales • Las copias de los requisitos presentados deberán estar en buenas condiciones y no en papel térmico.	

Cuadro No. 4.10: Pasos para la obtención del RUC
Fuente: Servicio de Rentas Internas Ecuador, RUC-01A- RUC-01B.

En cuanto al formulario a utilizar este debe ser el RUC 01-A para inscripción de la información general del RUC de las sociedades del sector privado y público ya que el formulario RUC 01-B es para la inscripción de la información de establecimientos, según lo estable la resolución del Servicio de Rentas Internas No. NAC-DGERCGC12-00077 publicada en el Registro Oficial No 656 del 08/03/2012.

4.2.2.1. REQUERIMIENTOS LEGALES LOCALES

Dentro de los requerimientos legales locales, es importante conocer la normativa exigida para el funcionamiento en el cantón Cuenca y específicamente en la obtención del Certificado Único de Funcionamiento (CUF), que es la consolidación de varios requerimientos legales para poder operar, este requerimiento se extiende a toda actividad comercial y toma en cuenta los aspectos señalados en el cuadro No. 4.11.

ORGANISMOS DE CONTROL

MUNICIPALIDAD DE CUENCA	CUERPO DE BOMBEROS	MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA	COMISIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL	GOBERNACIÓN	SRI	DIRECCIÓN DE ÁREAS HISTÓRICAS
RUC CARTA DE PAGO DEL PREDIO CÓPIA DEL NOMBRAMIENTO DEL REPRESENTANTE LEGAL	EXTINTOR SEÑALETICA SISTEMA CONTRA INCENDIO DETECTORES DE HUMO CAPACIDAD DEL ESTABLECIMIENTO SALIDA DE EMERGENCIA MANEJO DE BIOPELIGROSOS ILUMINACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA INSTALACIONES ELECTRICAS BAJO TUBERÍA	PLANOS/CROQUIS CATEGORIA DEL ESTABLECIMIENTO CATEGORIA DE MIPRO CERTIFICADO DE IMPACTO AMBIENTAL	FICHA AMBIENTAL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AUDITORIA AMBIENTAL	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN DE DATOS DEL RUC Y VERIFICACIÓN	SE OTORGA EL CUF A LOS LOCALES QUE NO ALTEREN LAS DETERMINANTES PREDOMINANTES EN EL SECTOR

Cuadro No. 4.11: Requisitos para obtención de permisos funcionamientos en el cantón Cuenca
Elaboración: Los Autores
Fuente: Municipalidad de Cuenca

4.3. DE MERCADO

Un análisis de mercado permite tener una visión general de la industria a la que se desea introducir contrastándola con su aceptación por parte de los consumidores que buscan calidad y precios bajos.

4.3.1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA

Al hablar de bioplásticos nos referimos a polímeros con una parte de su contenido extraído de fuentes naturales y renovables. Algunos de ellos tienen una química totalmente nueva y otros simplemente son plásticos.

En la actualidad se ofertan y demanda bolsas plásticas (hechas de polímeros químicos basados en petróleo) y bolsas "biodegradables" (que siguen siendo de petróleo), en cuanto a las primeras es claro y contundente el costo-beneficio que producen, se lo ha dejado en claro en los capítulos anteriores. Por otra parte las bolsas biodegradables (hechas a partir de petróleo) que principalmente son utilizadas por supermercados y farmacias, no son la solución y consisten solo en una figura de marketing que en la actualidad proponen las empresas para no hacerse responsables y lo peor para darle a la demanda la idea que es un problema que ya se está solucionando.

Desde hace un tiempo atrás, algunos supermercados y farmacias ofrecen a sus clientes bolsas plásticas denominadas biodegradables, queriendo demostrar interés frente al saneamiento del medio ambiente y su conciencia ecológica. Desafortunadamente, hay que reconocer que se trata de una operación de mercadeo, ya que todas estas bolsas son mal llamadas biodegradables y no son la solución a los múltiples problemas que crea el uso exagerado de las mismas.

4.3.2. BOLSAS VERDADERAMENTE BIODEGRADABLES

Para que una bolsa plástica sea verdaderamente biodegradable, debe cumplirse principalmente dos condiciones:

1. Que sea fabricada de bioplástico, un material que se extrae de materias primas naturales como: almidón, cereales, patatas, melaza, aceite de soya, caucho vegetal, etc., y,

2. Que su proceso de descomposición y degradación sea realizado por micro-organismos como: algas, hongos, bacterias y protozoos, entre otros.

Además, las bolsas verdaderamente biodegradables contaminan menos, desde el proceso de producción hasta el final de la vida útil del producto, cumpliendo con las directrices que da la curva de posibilidades de producción "CPP" y su relación entre producción de mercado y calidad ambiental, según se explica en el capítulo V, punto 5.18.1. El Medio Ambiente como Activo Económico y Social.

En cuanto a las bolsas que actualmente circulan en los supermercados y que están siendo llamadas inadecuadamente biodegradables, incorporan en su proceso productivo un aditivo llamado TDPA (Aditivos Plásticos Totalmente Degradables), producto desarrollado por la empresa canadiense Environmental Products Inc. "EPI" y disponible en el mercado hace 15 años, el mismo que indica que:

1. "Este producto se degradará en un periodo de 12 a 24 meses en tierra o en un relleno sanitario al ser expuesto al oxígeno, luz solar y/o calor y estrés mecánico tal y como lo describe en la norma ASTM D883",
2. "Este producto posteriormente se biodegradará en un periodo de 24 a 36 meses en tierra o en un relleno sanitario en presencia de microorganismos, calor, humedad y oxígeno, descomponiéndose en elementos encontrados en la naturaleza, como se describe en la norma ASTM D6954-04."

Con lo antes indicado se obtiene una de las mayores ventajas de las bolsas bioplásticas frente a las "biodegradables" que radica en el tiempo de degradación y biodegradación.

Característaci/Tipo de bolsa	Bolsas Bioplásticas (DÍAS)		Bolsas Biodegradables (DÍAS)	
	De	A	De	A
Tiempo de degradación	0	0	365	730
Tiempo de biodegradación	120	180	730	1095
TOTAL DÁS:	**120**	**180**	**1095**	**1825**
Representación en %:	913%	1014%		

Las bolsas bioplásticas se biodegradan de un 913% a un 1014% más rápido que las biodegradables

Cuadro No. 4.12: Comparación de la biodegradabilidad de las bolsas bioplásticas vs. Las biodegradables en situación de compostaje
Elaboración: Los Autores
Fuente: Norma ASTM D6954-04 y ASTM D883

A esto se le puede sumar la compostación "inodora" a las que se sujetan las bolsas bioplásticas generando un valor agregado al producto.

Si las pretensiones de los fabricantes de bolsas biodegradables fueran ciertas, hay que dejar en claro que:

- Sólo en pocas ciudades en el país existe un manejo de basura con botaderos técnicamente tratados, es decir en la mayoría de las ciudades estas condiciones no se cumplen,
- Las ganancias ecológicas del uso de estos aditivos están limitadas a la supuesta (biodegradación) de las bolsas bajo condiciones específicas, en la tierra o en un relleno sanitario.

Bajo condiciones perfectas, las bolsas se degradan en 5 años, pero esto no las exime de soltar las mismas sustancias nocivas que contiene el plástico corriente, en conclusión si una funda plástica al destruirse tarda cerca de 100 años, tiempo durante el cual, las moléculas químicas de las que está compuesta son asimiladas por el medio ambiente con una funda plástica con aditivo para degradación, el lapso de tiempo disminuye a tan solo un promedio de 5 años, es decir el proceso de contaminación en gran parte es acelerado.

Los problemas siguen siendo los mismos, las bolsas plásticas “biodegradables” continúan presentando los mismos problemas de contaminación que todos los plásticos en general, debido a:

- Son fabricadas a partir del petróleo, un recurso natural que se está agotando, o en su defecto de productos químicos sintéticos,
- Pueden contaminar las aguas,
- Contienen compuestos químicos tóxicos,
- Emiten gases tóxicos al incinerarlas,
- Pueden taponar las alcantarillas; y,
- Pueden matar animales marinos.

Es impresionante el esfuerzo de la industria plástica para que sus productos ganen de nuevo el apoyo del público frente a las críticas generalizadas de los ambientalistas y de los ciudadanos, lastimosamente la idea que se han transmitido es:
“Que el problema del uso de bolsas plásticas ha sido solucionado y que ahora es inofensivo para el medio ambiente el consumo de bolsas biodegradables”.

En cuanto a bolsas reutilizables, si bien es cierto desde su proceso de fabricación consumen más recursos (ocupan más agua) y su costo-beneficio se lo consigue a través del tiempo (por ejemplo: número de veces que son utilizadas y que se dejó a un lado una bolsa plástica o de papel), su utilización está fuera de contexto debido que en el proceso de comprar, todos los actos que necesitan planeación (como el de llevar la bolsa para cargar la compra), van en contra del acto de consumo, y particularmente del consumo impulsivo estimulado por los almacenes y supermercados.

Para poder analizar las fundas plásticas (biodegradables o no), podemos utilizar la variable tiempo para dicho fin, además de cuestionar nuestra manera de consumir y el hecho de justificar el uso de las mismas que en promedio son arrojadas 20 minutos después al tacho de la basura.

TIEMPO DE FABRICACIÓN	TIEMPO DE UTILIZACIÓN	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN
1 segundo	Promedio de 20 minutos	>= 100 años

Cuadro No. 4.13: Realidad de las fundas plásticas
Elaboración: RODRÍGUEZ C, Luz Jeannette
Fuente: Artículo: Vendedores de ilusiones/ Porque las bolsas "biodegradables" de los supermercados son una mala solución.

En cuanto a la deposición e uso final de las fundas basadas en bioplástico, se centra en compostarlas, un tratamiento que se le da a la basura con fines productivos y de reutilización de sus fuentes de energía, (mencionado en el capítulo II, punto 2.10).

Dentro del mercado ecuatoriano no existe una producción de artículos a base de este tipo de material debido a los altos costos de fabricación y a que no existe una política gubernamental (desarrollo de materia prima/capacitación) para incentivar la creación de la industria de artículos a base del bioplástico, por lo que para fines del trabajo de tesis analizáremos de una forma global el mercado del bioplástico dentro de un mercado local para el Ecuador como economía latinoamericana.

4.3.3. PRODUCCIÓN DE BIOPLASTICO

En los últimos años no sólo se han visto cambios en los plásticos sino que también la industria ha manifestado un gran interés en las fuentes renovables por razones como:

- La sostenibilidad empieza a ser algo apreciado por los consumidores finales lo que genera valor agregado;
- El precio del petróleo es variable y tiende a aumentar, haciendo más competitivos los precios de materiales de fuentes renovables;
- La inestabilidad en el suministro del petróleo con el paso del tiempo se ha vuelto un factor de mayor importancia;
- La tecnología detrás de los productos de fuentes renovables ha dejado el laboratorio y está siendo probada a nivel industrial.

En cuanto a la producción del bioplástico como tal, la misma abarca un proceso de biotecnología, a breves rasgos se puede mencionar que dicho proceso abarca la

fermentación del almidón en biopolímeros que a su vez constituyen la base para la elaboración de este tipo de productos. Si bien es cierto, existen las fuentes renovables de extracción de polímeros en nuestro país (maíz, papa, yuca, etc.), sin embargo el hecho de no contar con biotecnología desarrollada y probada genera dificultades, mismas que se las puede minimizar a través de la importación de materia prima por medio de uno de los principales productores de bioplástico a nivel mundial (ver cuadro 2.4. Empresas Productoras de Polímeros Naturales a Nivel Mundial), en consecuencia es necesaria la adquisición de la materia prima a través del proceso de importación de la misma, encontrando que es necesario:

a) Buscar un tratamiento especial en cuanto al impuesto a la salida de divisas generado para adquirir las materias primas necesarias,

b) Buscar un subsidio por parte del Estado que minimice el costo de adquisición de materia prima (biopolímeros) o en su defecto un tratamiento preferencial en impuestos arancelarios como: Ad valoren e ICE, por medio de la utilización de una proporción de los recursos recaudados por impuestos verdes,

c) Conseguir un subsidio por parte del Estado que absorba parte del precio de venta al público y en consecuencia el producto pueda ser más competitivo en el mercado, soportándolo en la contribución que genera al medio ambiente,

d) Buscar incentivos para que comercios, tiendas, mini mercados, supermercados e hipermercados, etc. utilicen eco fundas basadas en el bioplástico; y,

e) Difundir conciencia ambiental que este sustentada por los llamados impuestos verdes y que no obedezcan a temas políticos controversiales;

En lo referente al asignamiento del precio de venta al público se ha tomado como referente el precio de venta en el mercado de productos con iguales características, para el efecto se consideró también el canal de distribución utilizado, en nuestro caso el canal indirecto - corto y las restricciones provenientes del análisis del margen de contribución, toda vez que éste indica que con un asignamiento de 1, 10 veces el costo de la materia prima como precio de venta al público el margen de contribución sería igual a cero (Punto de Equilibrio), de tal forma que para la funda tipo camiseta se ha considerado 2.30 veces el costo de la materia prima como precio de venta kilo, para las fundas tipo chequera 1.65 veces el costo de la materia prima,

para la tipo troquelada se ha considerado 1.18 veces el costo de la materia prima, lo que precautela su competitividad y aceptación en el mercado.

TABLA DE PRECIOS (FUNDAS BASADAS EN EL BIOPLÁSTICO) EN MILLARES

CONCEPTO	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
PRECIO UNITARIO	$ 0.1257	$ 0.0165	$ 0.0185
PRECIO DEL MILLAR	$ 125.74	$ 16.48	$ 18.47
Peso Promedio (g)	7.000	1.279	2.004
Unidades que representa 1 Kilo	143	782	499
PRECIO KILO	**$ 17.96**	**$ 12.89**	**$ 9.22**

TABLA DE PRECIOS (FUNDAS PLÁTICAS) EN MILLARES

CONCEPTO	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
PRECIO UNITARIO	$ 0.1390	$ 0.0165	$ 0.0183
PRECIO DEL MILLAR	$ 138.97	$ 16.50	$ 18.34
Peso Promedio (g)	7.050	1.215	1.904
Unidades que representa 1 Kilo	142	823	525
PRECIO KILO	**$ 19.71**	**$ 13.58**	**$9.63**

Cuadro No 4.14: Comparativo de precios entre fundas plásticas y eco fundas/ Canal indirecto corto
Elaboración: Los Autores
Fuente: Cotización de precios/ Margen de Contribución

De acuerdo al cuadro No 4.14, el precio del portafolio de productos representa competitividad en el mercado y por ende asegura aceptación.

Es probable la existencia de variaciones en el precio de venta al público ya que la adquisición a través del proceso de importación de la materia prima influye en la determinación del precio de venta al público, por lo que a nivel país es necesario conseguir uniones estratégicas para desarrollar la industria del bioplástico, uniones con Empresas que cuenten con biotecnología además de renovar el parque industrial es decir comprar y desarrollar equipos y maquinarias con los que se puedan explotar y desarrollar biopolímeros primordiales para fabricar este tipo de producto y sobre todo para abaratar costos e incluso poder aprovechar el 99.9% de los productos vegetales que hoy se consideran como rechazo/bagazo y que son arrojados al tacho de la basura, circunstancia que nos ubica en un mercado potencial de compra de maquinaria más no de desarrollarla. Desde este punto de vista, el establecer

impuestos verdes que graven a los productos plásticos debe considerar alternativas de subsidios en la producción y/o adquisición de bioplásticos e incentivos a través de normativa legal para el desarrollo de tecnologías y biotecnologías que puedan ser adaptadas con facilidad y factibilidad en el país.

Actualmente existe apoyo en cuanto a normativa legal e incentivos tributarios, a través de **EL CÓDIGO DE LA PRODUCCIÓN** y lo mencionado en su Libro VI "SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y SU RELACIÓN CON EL ECOSISTEMA", en el que se puede mencionar:

> *Art. 234.- "Las empresas que en el transcurso de la sustitución de tecnologías, deberán adoptar medidas para alcanzar procesos de producción más limpia", como por ejemplo:*
> ***a.*** *Utilizar materias primas no tóxicas, no peligrosas y de bajo impacto ambiental;*
> ***b.*** *Adoptar procesos sustentables o utilizar equipos eficientes en la utilización de recursos y que contribuyan a la prevención de la contaminación;*
> ***c.*** *Aplicar de manera efectiva, responsable y oportuna los principios de gestión ambiental universalmente aceptados y consagrados en los convenios internacionales, así como en la legislación doméstica, en particular los siguientes:*
> *1. Reducir, reusar y reciclar;*
> *2. Adoptar la mejor tecnología disponible;*
> *3. Responsabilidad integral sobre el uso de determinados productos, particularmente químicos;*
> *4. Prevenir y controlar la contaminación ambiental;*
> *5. El que contamina, paga;*
> *6. Uso gradual de fuentes alternativas de energía;*
> *7. Manejo sustentable y valoración adecuada de los recursos naturales; y,*
> *8. Responsabilidad intra e intergeneracional.*
>
> *Art. 235.- Incentivo a producción más limpia.- Para promover la producción limpia y la eficiencia energética, el Estado establecerá los siguientes incentivos:*
> *a. Los beneficios tributarios que se crean en este Código; y,*
> *b. Beneficios de índole económica que se obtengan de las transferencias como "Permisos Negociables de Descarga.*
>
> *La depreciación y amortización que correspondan a la adquisición de maquinarias, equipos y tecnologías destinadas a la implementación de mecanismos de producción más limpia, mecanismos de generación de energía de fuente renovable (solar, eólica o similares) o a la reducción del impacto ambiental de la actividad productiva, y a la reducción de*

emisiones de gases de efecto invernadero, se deducirán con el 100% adicional, siempre que tales adquisiciones no sean necesarias para cumplir con lo dispuesto por la autoridad ambiental competente para reducir el impacto de una obra o como requisito o condición para la expedición de la licencia ambiental, ficha o permiso correspondiente. En cualquier caso deberá existir una autorización por parte de la autoridad competente.

Este gasto adicional no podrá superar un valor equivalente al 5% de los ingresos totales. También gozarán del mismo incentivo los gastos realizados para obtener los resultados previstos en este artículo. Este incentivo no constituye depreciación acelerada. (PRODUCCION, 2009)

El uso de lo mencionado se ve reflejado en la proyección de resultados, en donde se consideran las restricciones que menciona el código de la producción para poder deducir con el 100% adicional las depreciaciones y amortizaciones proyectadas y en defecto identificar los atractivos económicos, financieros y tributarios que acarrea este tipo de proyecto.

Proyección de depreciaciones para la utilización de Incentivos (educción de un 100% adicional) a la Producción en Proyectos Verdes.

PLAN DE DEPRECIACIONES					
AÑO:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
TIPO DE ACTIVO FÍJO/DEPR. ANUAL					
MAQUINARIA Y EQUIPO	4,703.04	4,703.04	4,703.04	4,703.04	4,703.04
SUMA:	**4,703.04**	**4,703.04**	**4,703.04**	**4,703.04**	**4,703.04**
VEHÍCULOS	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	4,723.17	4,723.17	4,723.17	-	-
MUEBLES Y ENCERES	368.40	368.40	368.40	368.40	368.40
EQUIPOS DE OFICINA	21.20	21.20	21.20	21.20	21.20
SOFTWARE	333.33	333.33	333.33	-	-
SUMA:	**8,446.10**	**8,446.10**	**8,446.10**	**3,389.60**	**3,389.60**
TOTAL DEPRECIACIONES:	13,149.14	13,149.14	13,149.14	8,092.64	8,092.64
MONTO A APLICAR	4,703.04	4,703.04	4,703.04	4,703.04	4,703.04
TOTAL DEDUCIÓN ADICIONAL "MAQUINARIA!:	9,406.08	9,406.08	9,406.08	9,406.08	9,406.08

INGRESOS PROYECTADOS	746,035.02	908,921.09	947,251.48	986,752.22	1,027,453.38
RELACIÓN DEPREC/INGRESOS:	1.26%	1.03%	0.99%	0.95%	0.92%

Cuadro No. 4.15: Plan de Depreciaciones Proyectado
Elaboración: Los Autores
Fuente: Flujo del Proyecto

De acuerdo a lo estipulado en el Código de la Producción (art. No 235), el cuadro No 4.15 sobre el plan de depreciaciones proyectado, muestra que para aplicar

mencionada normativa del uso adicional del 100% sobre la depreciación de maquinaria, depende de que el uso adicional no supere el 5% del total de ingresos estimados, para tal efecto se ha considerado el cociente resultante de la depreciación proyectada dividida para el total de ingresos presupuestados obtenidos del flujo base en cada uno de los años del horizonte de vida, dando como resultado un apego total a la normativa desde el inicio del proyecto.

Para la estimación de la proyección de depreciaciones se ha hecho uso de los porcentajes máximos legales y vigentes determinados por la Administración Tributaria del Ecuador.

Porcentajes Legales utilizados para la proyección de Depreciaciones y Amortizaciones de acuerdo a la Ley de Régimen Tributario Interno y su Reglamento.

TIPO DE ACTIVO FIJO	EXCEPCIONES	% DEPRECIACIÓN ANUAL
INSTALACIONES, MAQUINARIA, EQUIPOS Y MUEBLES	NAVES, AERONAVES, BARCAZAS.	10%
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y EQUIPO CAMIONERO MÓVIL		20%
EQUIPOS DE CÓMPUTO Y SOFTWARE		33.33%

Cuadro No 4.16: Porcentajes Legales de Depreciación
Elaboración: Los Autores
Fuente: Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno

4.3.4. PERPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DEL MAIZ COMO FUENTE DE ALIMENTO Y MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIA

Existen argumentos a favor y en contra de las bolsas de plástico, por una parte su utilidad es innegable, los esfuerzos hechos por la industria han reducido su espesor y las bolsas que se utilizan hoy en día son mucho más ligeras que las que se usaban hace 15 años. En cambio las bolsas bioplásticas cuentan con factores que afectan a su producción, como:

- **Abaratar costes:** La producción de bioplásticos y la disminución de los costos que acarrea está anclada principalmente al desarrollo de una producción industrial,

- **Adaptación de la tecnología:** La tecnología ideal es aquella que aun habiendo sido desarrollada en una parte del mundo (Estados Unidos y Europa en el caso de los bioplásticos) puede ser exportada y adaptada con facilidad y factibilidad a cualquier lugar del mundo,
- **El problema de la producción a escala:** Si realmente se quiere substituir una parte importante del consumo de productos derivados del petróleo, es necesario contar con mucha materia prima para bioplásticos, lo que puede llevar a una agricultura intensiva que podría resultar dañina.

Para analizar la obtención de la materia prima en Ecuador, es necesario estudiar la creciente demanda de maíz en sus diferentes frentes como: consumo directo, alimentación humana, suministro de alimento a sectores de la producción, exportación, en conclusión su industria en general donde se observa una evidente necesidad de manejar a éste cultivo en forma adecuada para lograr una mayor producción y su eficiente comercialización.

> *La industria del maíz moviliza gran cantidad de dinero, en la compra del grano con fines de fabricación de alimentos balanceados, distribuyéndose un 80% para la industria avícola, el 15% para la del camarón y el restante 5% para la ganadería bovina, ovina y otros animales.*
>
> *En Ecuador el rendimiento estimado por hectárea es de 3.7 TM para el nivel tecnificado, situándose por debajo de los internacionales, comparado con el de los Estados Unidos que es de 7 TM por hectárea (producción subsidiada en parte por ese gobierno), es decir en el país se tiene un bajo rendimiento a pesar de que se encuentra en una ubicación geográfica estratégica en el planeta y cuenta con regiones de excepcionales características que le permiten desarrollar una amplia diversidad de cultivos tanto tradicionales como no tradicionales. Entre los factores que limitan el alcance de los niveles de producción para que cumplan con las expectativas del mercado local e internacional, se tiene: la falta de asistencia técnica y transferencia de tecnología, fallas en el sistema de comercialización, escasez de líneas de crédito sobre todo para los pequeños y medianos productores y catástrofes o fenómenos ambientales, que son los que al final se convierten en barreras que impiden un normal desarrollo dentro de esta actividad, produciéndose de ésta manera un estancamiento en el incremento de los ingresos de los productores maiceros y de divisas para el país.*
>
> *La evolución del cultivo del maíz en los últimos años muestra que existen profundas diferencias entre dos tipos utilizados: maíz duro y maíz suave.*

El maíz duro-seco se utiliza principalmente para uso industrial y está es precisamente la razón que justifica la expansión tanto en superficie cultivada como en producción y rendimiento, manteniendo una amplia demanda por parte de la agroindustria. Por el contrario, el maíz suave destinado básicamente al consumo alimenticio familiar, tiende a bajar en tres aspectos: superficie, producción y rendimientos, ésta es una característica de los granos básicos sembrados en la Sierra y destinados al consumo interno, que generalmente se encuentran cultivados por pequeños productores en lugares no aptos.

El principal destino de la venta de la producción del maíz duro a nivel internacional es Colombia. El maíz amarillo ecuatoriano es especialmente atractivo para las industrias de consumo humano en Colombia por varias razones como: calidad y frescura, rendimiento industrial, disponibilidad cercana y menores costos financieros al ser volúmenes más manejables que los grandes embarques. Colombia aplica el sistema andino de franjas de precios para importaciones desde terceros (con un techo consolidado más alto que el Ecuador) por lo que traer maíz amarillo de Ecuador con esa calidad y dentro de la zona de libre comercio les resulta económicamente más conveniente. Si éste producto no fuese comprado por Colombia a través de los intermediarios de ese país, éste no sería exportado. Otro de los motivos por los cuales el maíz ecuatoriano no es vendido fuera es porque no existen asociaciones de maiceros que agrupen su producto y lleguen a la cantidad requerida para ser exportado, es decir no cuentan con un plan de exportaciones y personal calificado en esta área.

En cuanto al panorama nacional del maíz amarillo, el número de hectáreas sembradas cada año en el Ecuador difiere del anterior por cuanto es un cultivo susceptible a las variaciones climáticas, a las plagas propias del cultivo, a la tecnología empleada (que determina el mejor uso del suelo), al capital humano que trabaja en el campo (Calificado vs. No calificado) y a la rentabilidad del cultivo por temporada (costo de oportunidad de sembrar otros cultivos). En el año 2005 la superficie sembrada fue 283 mil hectáreas, mientras que en el 2008 se sembraron 308 mil hectáreas. No obstante este dato optimista no significa que la superficie esté en continua expansión. En términos generales, no se observa una tendencia de crecimiento. Entre el 2005 y 2006 la producción disminuyó 8,2%, mientras que para el 2007 creció 33%. En el 2008 la producción de maíz llegó a las 687 mil toneladas métricas y el año 2009 cerró con una producción de 684 mil toneladas de maíz seco y limpio, según datos del Sistema de Predicción de Cosechas - SISPREC.

La provincia que concentra la mayor parte del área sembrada de maíz en el Ecuador corresponde a la provincia de Los Ríos con el 42% de la participación total. Le siguen en importancia Manabí y Guayas con 24% y 21% respectivamente. En un nivel más bajo se encuentra Loja con el 6% del área total sembrada y el restante 7% se reparte entre otras zonas del país. (Sigaro, 2010)

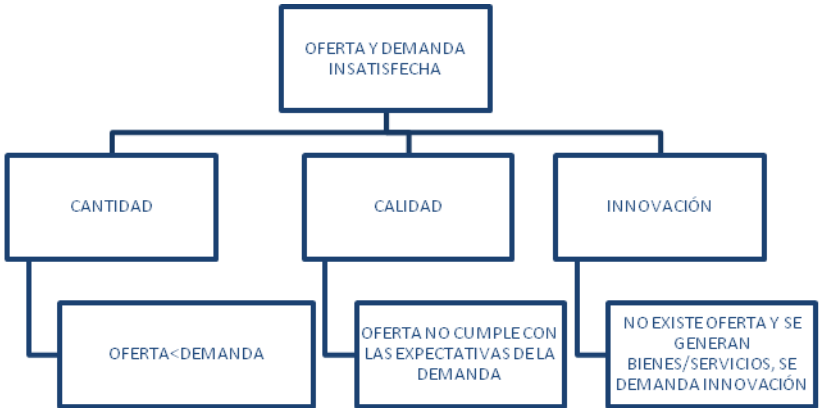
Con lo expuesto se confirma la existencia del recurso renovable pero al no contar con el desarrollo de biotecnología se descarta el obtener por el momento localmente la materia prima, como analogía se recuerda que la explotación de petróleo es recomprada posteriormente a manera de combustible a un precio más alto debido al valor agregado que generan sus compradores.

4.3.5. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA INSATISFECHA DEL PRODUCTO Y DE LA PRINCIPAL COMPETENCIA

Resulta dificultoso establecer con certeza la "cantidad" de fundas ofertadas y demandadas por parte de los productores y consumidores respectivamente, para el caso de la demanda resulta aún más complejo y menos certero debido a que las fundas se vuelven un bien complementario para facilitar el transporte de los productos adquiridos. Con esta introducción se resalta lo fundamental que es para el proyecto el determinar el número de fundas que podrían ser aceptadas por los consumidores con la finalidad de preparar los presupuestos integrales de ventas y producción y restringirlos en función de la capacidad instalada de la maquinaria, reduciendo los niveles de riesgo asociados a una toma de decisiones errada. Se recalca que el mercado objetivo al que apunta el proyecto son los comercios, panaderías, súper e hipermercados, mercados municipales mayoristas y minoristas y todos aquellos comercios que actualmente despachen sus productos a través de fundas plásticas. Para tal estimación se ha considerado el número de fundas que requiere Supermercados La Favorita "Supermaxi" para cumplir con sus despachos, en este caso cerca de 10 millones de fundas (GESTION, 2008) mensuales, es decir cerca de 120 millones de fundas anuales en promedio con ventas de alrededor de USD$ 1'315'194,887.60 según datos obtenidos del Servicio de Rentas Internas. Bajo esta relación se ha analizado el nivel de ventas que tienen todas las industrias que están dentro de esta misma actividad que para el año 2010 fue de USD$ 7'287'566,766.43 con lo que se estima que sólo en este tipo de sector se podría tener una demanda de 664´926,526 millones de fundas (anuales), en situaciones de total aceptación.

Para considerar la oferta y la demanda insatisfecha de las fundas a partir del bioplástico es necesario recalcar que se trata de un bien sustituto a los que

actualmente existen en el mercado (bolsas plásticas) por lo que es importante categorizar a las fundas basadas en bioplástico en función de la oferta y demanda insatisfecha, de acuerdo con el siguiente cuadro.



Cuadro No 4.17: Ubicación de la oferta de fundas bioplásticas como innovación
Elaboración: Los Autores
Fuente: Investigación Directa

Dado que la estimación de la oferta de bolsas plásticas está relacionada con la oferta de otro tipo de productos se plantea que:

1. Cuándo la oferta es menor que la demanda, se habla en términos cuantitativos,
2. Cuándo la oferta no cumple las expectativas de la demanda, se habla de términos cualitativos "calidad", y
3. Cuándo la oferta no existe y se genera bienes o servicios, hablamos que se demanda innovación.

Al proyecto se lo sitúa para satisfacer la oferta y demanda insatisfecha producto de una falta de innovación.

El tipo de producto que se busca introducir en el mercado si bien no tiene competidores (por las características que ofrece), el crecimiento de la oferta y demanda de "biodegradables" está desplazando al consumo/producción de productos plásticos y en defecto categoriza o sitúa al proyecto como innovación que al no haber identificado una competencia directa espera que el mercado acoja y prefiera las fundas basadas en el bioplástico por sus características similares y superiores a las

funcionales de las fundas plásticas y biodegradables, ya que ofrecen ventajas con respecto a factores como: sostenibilidad de la materia prima, compostabilidad de la bolsa al final de su vida útil y capacidad de reutilización de sus fuentes energéticas.

Es una realidad que el uso del bioplástico está tomando fuerza, en especial en países Europeos y Estadounidenses pero hay que recalcar que en Ecuador no se produce/exporta tecnología en comparación con países cercanos como Brasil, Chile y ni hablar de los países Orientales como China y Japón, esto es una notoria desventaja en cuanto a que la importación de tecnología acarrea costos sumergidos como los de factibilidad, capacitación, adaptabilidad, entre otros, que son necesarios para determinar la viabilidad de cualquier tipo de proyecto desde la fase de pre factibilidad.

Entre las opciones más comunes en el consumo se encuentran:

TIPO	MATERIALES	A FAVOR	EN CONTRA
Bioplástico	Bioplástico basado en la fécula de vegetales	Materia prima parcialmente renovable y compostable al final de su uso	Un solo uso, Difíciles de reciclar
Papel	Papel, reciclado	Materia prima renovable Fáciles de reciclar	Un solo uso, Se rompen fácilmente, No soportan líquidos
Plástico reciclado	Reciclado	Materia prima sostenible Reutilizables	Su descomposición tarda cientos de años
Otras bolsas reutilizables	Plásticos, como el nailon, u otros materiales	Menor consumo, debido a su reutilización	Su descomposición tarda cientos de años

Cuadro No 4.18: Pros y contras del uso de materiales
Fuente: http://www.mundomaterial.eu/2010/12/30/bolsas-%C2%BFsi-o-no, última fecha de acceso: 04 de julio del 2013.

4.3.6. OFERTA DEL MERCADO DEL PLÁSTICO

En Ecuador aproximadamente existen 300 empresas incluyendo las muy pequeñas, que se dedican a la producción de plásticos, de éstas solamente el 20 % se acerca a tener el 80% del mercado total del país, es decir existe un 20% de mercado al que no llega la oferta generando una oferta insatisfecha que es complementada con importaciones. Básicamente la producción está orientada a empaques flexibles, productos rígidos, fundas plásticas de todo tipo y en rangos muy diversos. También está muy desarrollada la producción de envases para bananas (Ecuador es un fuerte exportador de este producto) en donde se requiere un altísimo consumo de plásticos (de baja densidad). Existen cuatro grandes bananeras, que con el tiempo se han transformado en fabricantes de plásticos al poner sus propias plantas de auto abasto (alineación vertical hacia atrás), complementando su propio mercado.

4.3.7. PRODUCTOS DE PLÁSTICOS COMERCIALIZADOS COMO COMPETENCIA

En el mercado de los plásticos encontramos los siguientes productos comercializados en la actualidad:

- Fundas y rollos plásticos biodegradables,
- Fundas con impresión,
- Rollos de polietileno de alta y baja densidad (varios colores),
- Guantes plásticos,
- Guantes plásticos desechables biodegradables, alta o baja densidad, naturales y varios colores,
- Fundas plásticas en alta y baja densidad, naturales, pigmentadas e impresas a colores, para uso industrial, comercial y de exportación,
- Fundas para basura varios colores,
- Fundas para hospitales de todo tamaño y color para desechos tóxicos,
- Fundas tipo camiseta varios colores en alta o baja densidad y con o sin impresión,
- Funda troquelada varios colores,
- Botellas, botellones (en gran parte no retornables)
- Productos desechables, como cucharas, cubiertos, vasos, platos y fundas para despacho de comida rápida.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ECO FUNDAS BASADAS EN EL BIOPLÁSTICO EN EL CANTÓN CUENCA.

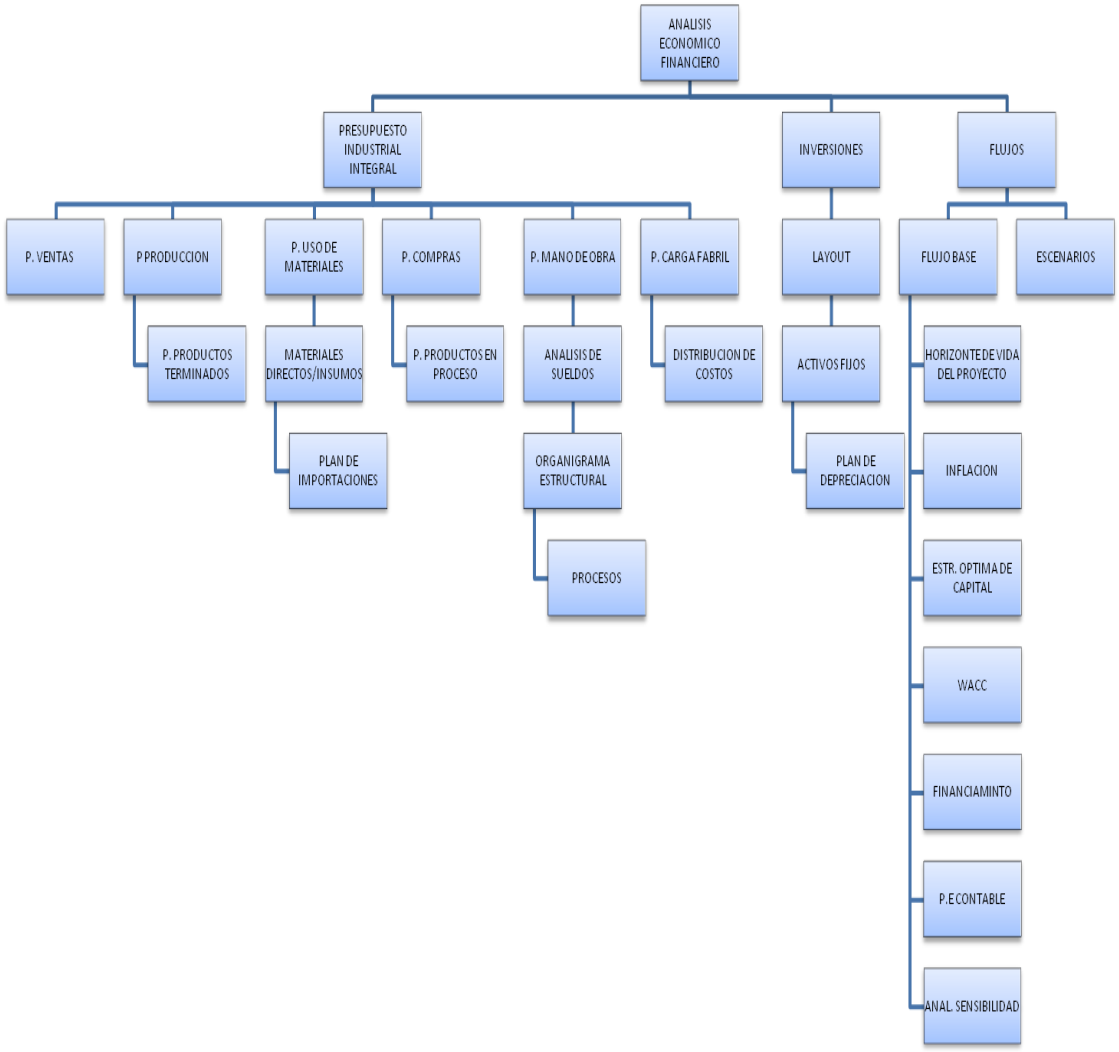
INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CAPÍTULO V
ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

El presente análisis financiero y económico se constituye en el desarrollo de una planificación presupuestal, misma que sigue un proceso lógico, progresivo, realista, coherente y que se orienta a establecer acciones futuras, ejecutables en función de los recursos disponibles y procurando el logro de las metas propuestas.

Producto de esta planificación presupuestal se tiene el efecto e impacto financiero que se encuentran expresados en conclusiones y recomendaciones orientadas a:

1) La decisión de invertir; y,
2) La decisión de financiar.



Cuadro No. 5.1: Esquema del análisis financiero y económico del proyecto
Elaboración: Los Autores
Fuente: Investigación Directa

De esta forma se constituye y robustece el análisis financiero y económico, que a su vez delinea políticas financieras orientadas al crecimiento y a la rentabilidad del proyecto propuesto.

5.1. DETERMINACIÓN DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS PRESUPUESTADOS

La estimación de los ingresos, costos y gastos, se los ha establecido a manera de presupuestos, mismo que manejan grandes niveles de incertidumbre y riesgo, siendo normal la presencia de variaciones entre lo presupuestado y de ser el caso lo real. Mencionadas variaciones deberían ser tolerables y no salirse de los rangos que pudiera soportar la estructura del proyecto (esto es entre un 2% a un 5% para costos y gastos).

Al plantear el presupuesto industrial (integral) se constituye la estructura financiera del proyecto, para que a través de indicadores financieros se valúe su factibilidad y atractivo económico-financiero, estimar el tiempo de retorno sobre la inversión y evaluar los rendimientos presupuestados.

El estimar el nivel de ventas esperado es el inicio del esquema presupuestal ya que está íntimamente relacionado con la capacidad instalada de la planta (para un nivel de producción industrial) y más que todo se encuentra ligado con la aceptación del portafolio de productos por parte del mercado.

Se ha considerado la aceptación del portafolio de productos dado que existe una demanda insatisfecha de fundas, misma que está siendo complementada por importaciones, lo que pronostica un viable acceso a la industria de las fundas plásticas e instaurar una potencial barrera de entrada constituida por el apetito de valor agregado del mercado desde el punto de vista ecológico, como resultado se espera desplazar gran parte de la demanda del plástico normal y la del biodegradable por la del bioplástico.

Calmar el apetito de valor agregado ecológico del mercado, radica en que el proyecto está orientado a:

- Reducir en un 50% la emisión de gases de efecto invernadero durante la fabricación de la funda (mejorando la calidad ambiental),
- Ahorrar e independizar la utilización del petróleo destinado a la fabricación de fundas plásticas (mejorando la calidad ambiental),
- Garantizar un periodo de compostación (inodora) del producto en un periodo de hasta 180 días (mejorando la calidad ambiental),
- Reducir el nivel de contaminación al concluir la vida útil del producto (relacionado con la compostación),
- Alargar la vida útil de los rellenos sanitarios (mejorando la calidad ambiental), y;
- Preservar las fuentes naturales (agua, tierra y aire).

Como evaluación económica y financiera el principal beneficio tributario a obtener, radica en:

Que la depreciación que se genere en la adquisición de maquinaria, equipos y tecnologías sean deducibles con un 100% adicional, convirtiéndose en un escudo fiscal que incentive la captación de capitales y fortalezca el atractivo financiero, procedimiento que se encuentra complementado en el plan de depreciaciones proyectado.

5.2. PRESUPUESTO DE VENTAS

El presupuesto de ventas es el comienzo de la estructura presupuestal, se convierte en una herramienta que determina el nivel de ventas a alcanzar durante el horizonte de vida del proyecto. Entre las variables que se maneja en su planteamiento se citan: la capacidad instalada de la maquinaria, horas hombre trabajadas y sobre todo la aceptación del producto por parte del mercado.

HORIZONTE DE VIDA DEL PROYECTO					
AÑO:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

Cuadro No. 5.2: Horizonte de vida del proyecto
Elaboración: Los Autores

En cuanto al horizonte de vida del proyecto, lo ideal es trabajar con periodos de hasta cinco (5) años, ya que en teoría se cubriría periodos que contemplan inestabilidad

política-económica, lo que podría resultar contraproducente al fijar el periodo de retorno sobre la inversión. Para el efecto en el que se trabajara con un horizonte de vida de hasta cinco (5) años las estimaciones determinadas serían discutibles luego del sexto año, por esta razón se ha seleccionado el periodo que se refleja en el cuadro No. 5.2.

En lo concerniente a la capacidad instalada de la maquinaria se ha considerado el número de horas de su funcionamiento encajándola con el número de horas hombre laborables según nuestro código del trabajo, también se han estimado probables tiempos de para destinados a reparaciones, mantenimiento (preventivo/correctivo) y se ha tomado en cuenta una sub utilización de la capacidad de la maquinaria en los primeros años del horizonte de vida del proyecto que va disminuyendo paulatinamente con el avance del tiempo, según lo ejemplifica el Cuadro No 5.7: Presupuesto de ventas en unidades.

De acuerdo a las especificaciones técnicas de la maquinaria, el resultado de su productividad se evalúa en gramos/hora con lo que se obtiene las primeras estimaciones del nivel de ventas tentativo que se puede obtener.

TIPO DE PRODUCTO	PESO EN GRAMOS	MICRAJE	ALTO (cm)	ANCHO (cm)
FUNDA TIPO CAMISETA	7.000	22	42	29.5
FUNDA TIPO CHEQUERA	1.279	22	29	20
FUNDA TROQUELADA	2.004	22	40.5	24.5

Cuadro No. 5.3: Caracterización del portafolio de productos
Elaboración: Los Autores

Dentro de estas especificaciones técnicas que determinan la producción, es importante considerar las medias (características) de cada uno de los productos que se pretenden producir, medidas tales como: alto, ancho, espesor (medido en micras). En el cuadro No. 5.3: Caracterización del portafolio de productos se indica el peso promedio medido en gramos de cada tipo de producto terminado, de esta forma se conoce la cantidad de materia prima a utilizar y en consecuencia se establece la capacidad de producción diaria, dado que como se mencionó anteriormente la maquinaria utilizada establece su producción en horas/gramos producidos.

CONCEPTO	HORAS HOMBRE TRAB.	TIEMPO ESTIMADO DE PARA	TOTAL HORAS MAQUINA	ESTIMACIÓN HORAS/MÁQ DIARIAS
SEMANA	40	0.50	39.50	7.90
AÑO	2,054	26	2,028	-

Cuadro No. 5.4: Distribución de horas máquina relacionadas con horas hombre trabajadas
Elaboración: Los Autores

De acuerdo a nuestro Código Laboral, la jornada diaria de trabajo no puede exceder de 8 horas, en nuestra proyección se ha estimado conveniente fijar una jornada laboral de 7.9 horas promedio de acuerdo al Cuadro No 5.4: Distribución de horas máquina relacionadas con horas hombre trabajadas, tomando en cuenta una estimación de tiempos "muertos" y determinar una proyección más cercana a la realidad.

CAPACIDAD INSTALADA	CAMISETA	CHEQUERA	TROQUELADA
Nº HORAS DIARIAS LABORABLES	3.0	3.0	1.9
GRAMOS HORA:	60,000	60,000	60,000
TOTAL GRAMOS DIA:	180,000	180,000	114,000
PESO BOLSA "gramos"	7.00	1.28	2.00
N° de Máquinas a utilizar	1	1	1
TOTAL PRODUCCIÓN DIARIA (Unidades):	25,715	140,735	56,887

Cuadro No. 5.5: Producción kilos/hora por producto terminado (1 máquina)
Elaboración: Los Autores

La jornada laboral estimada de 7.9 horas diarias promedio según el Cuadro No 5.5: Producción kilos/hora por producto terminado (1 máquina), enlaza la producción de cada uno de los productos del portafolio a una (1) sola máquina distribuyendo la jornada laboral estimada promedio para cada tipo de producto y en consecuencia obteniendo el total de unidades producidas diariamente.

FUNDA/TIPO	CAMISETA	CHEQUERA	TROQUELADA
CAP. INST. DIARIA (gramos):	180,000	180,000	114,000
% OCUPACIONAL	100%	100%	100%
DIARIO (gramos)	180,000	180,000	114,000
SEMANAL (gramos)	900,000	900,000	570,000
ANUAL/Kilos	46,800	46,800	29,640

Cuadro No. 5.6: Producción de fundas en kilos
Elaboración: Los Autores

Las variables antes mencionadas contribuyen a estimar con proximidad el número de unidades a producir (diaria, semanal y anualmente) tal y como lo indica el cuadro No. 5.6: Producción de fundas en kilos, el criterio utilizado divide la cantidad total diaria producida en gramos para el peso estándar de cada tipo de funda. Manejando un criterio empresarial conservador y una vez establecida la capacidad máxima de producción horas/máquina, se ha encontrado conveniente proyectar un uso ocupacional de planta de un 90% para el primer año, que paulatinamente tiende a incrementarse (anualmente) en un 2% hasta llegar al 98% de la ocupación de la capacidad de la maquinaria.

INCREMENTO EN PRODUCCIÓN:		**2%**	**2%**	**2%**	**2%**
CAP. INSTALADA:	**90%**	**92%**	**94%**	**96%**	**98%**
PRODUCTO/AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
CAMISETA	42,120	43,056	43,992	44,928	45,864
CHEQUERA	42,120	43,056	43,992	44,928	45,864
TROQUELADA	26,676	27,269	27,862	28,455	29,048
TOTALES	**110,916**	**113,381**	**115,846**	**118,311**	**120,776**
PROMEDIO MENSUAL:	**9,243**	**9,449**	**9,654**	**9,860**	**10,065**

Cuadro No. 5.7: Presupuesto de ventas en kilos
Elaboración: Los Autores

5.2.1. ALINEACIÓN DEL PRESUPUESTO DE VENTAS CON LA DEMANDA DEL SECTOR PLÁSTICO (FUNDAS)

De acuerdo al análisis de la oferta y la demanda insatisfecha y de la principal competencia, solventado en el punto 4.3.5, se determinó una potencial demanda de 664´926,526 millones de fundas (anuales) con un promedio de 55´410,547 millones de fundas mensuales en situaciones de total aceptación. De lo cual se espera captar un 1.23% de éste mercado (resultado de la presupuestación de ventas) e

incrementarlo paulatinamente de acuerdo al plan de importaciones de materia prima y los resultados reales de aceptación por parte del mercado.

REPARTO DEL MERCADO

DISTRIBUCIÓN	DEMANDA ACTUAL DETERMINADA	PRESUPUESTO DE VENTAS PROMEDIO
MILLONES DE FUNDAS	664,926,526	8,182,535
EQUIVALENCIA EN %	100.00%	1.23%

PRESUPUESTO DE VENTAS EN UNIDADES	
AÑO	MILLONES DE FUNDAS
1	6,468,373
2	8,339,189
3	8,520,446
4	8,701,704
5	8,882,961
PROMEDIO:	8,182,534.53

Cuadro No. 5.8: Distribución del mercado estimado actual de las fundas plásticas
Elaboración: Los Autores

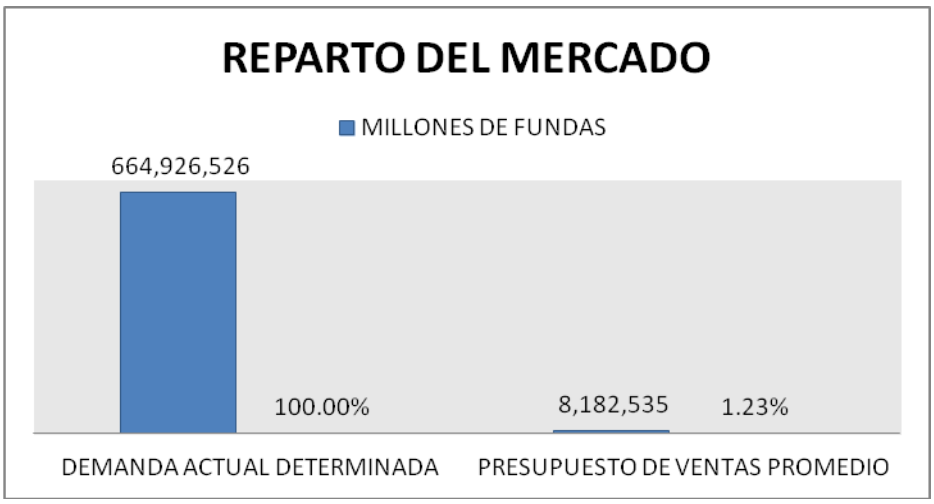


Gráfico No. 5.1: Distribución del mercado estimado actual de las fundas plásticas
Elaboración: Los Autores

5.3. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN

Una vez definido el presupuesto de ventas parte de la columna vertebral en la determinación del flujo de caja proyectado, la estimación del presupuesto de producción es sumamente importante, complementario y secuencial, ya que de éste

se derivan una serie de parámetros para los demás presupuestos que se elaboran consecutivamente. Los presupuestos de ventas y producción permiten fijar políticas eficientes para inventarios que se alineen y coordinen para lograr una armonización adecuada entre el volumen de producción y su costeo, asegurando una compra económica de lotes y mantener un stock adecuado para ventas.

Con lo antes mencionado, el Cuadro No 5.9: Presupuesto maestro de producción en kilos toma como punto de partida los resultados obtenidos en el presupuesto de ventas en kilos y considera las estimaciones de los inventarios iniciales y finales de productos en proceso y productos terminados.

Para estimar con proximidad el presupuesto de producción se ha considerado el criterio del costeo directo o costeo por absorción, es decir que en el ciclo productivo al "departamelizar la producción", el 99.9% de las materias primas se añaden al comienzo del proceso y van sufriendo transformaciones (evaporándose, deshidratándose, perdiendo peso, etc.), lo que implica estimar el número de productos terminados que se obtendrían de la materia prima insertada. En consecuencia, al fijar el peso estándar de los producto terminados, caracterizarlos y definir su micraje (Grueso o anchura de un sólido) ayuda a definir las variables claves que contribuyen a estimar el nivel de producción en kilos hora/máquina según las especificaciones técnicas de la maquinaria y las estimaciones sobre el tiempo "muerto" destinado para reparaciones, mantenimiento, calibraciones, demoras, etc. La formulación del presupuesto de producción se la puede observar en el siguiente cuadro:

CAMISETA

	AÑO	1	2	3	4	5
	PRESUPUESTO DE VENTAS	42,120	43,056	43,992	44,928	45,864
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS TERMINADOS	3,510	117	120	122	125
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS TERMINADOS	117	120	122	125	127
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS EN PROCESO	-	6	6	6	6
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS EN PROCESO	6	6	6	6	6
(=)	**PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN**	**38,733**	**43,059**	**43,995**	**44,931**	**45,867**

CHEQUERA

	AÑO	1	2	3	4	5
	PRESUPUESTO DE VENTAS	6,017	6,151	6,285	6,418	6,552
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS TERMINADOS	3,510	117	120	122	125
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS TERMINADOS	117	120	122	125	127
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS EN PROCESO	-	6	6	6	6
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS EN PROCESO	6	6	6	6	6
(=)	**PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN**	**2,630**	**6,154**	**6,287**	**6,421**	**6,555**

TROQUELADA

	AÑO	1	2	3	4	5
	PRESUPUESTO DE VENTAS	3,811	3,896	3,980	4,065	4,150
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS TERMINADOS	2,223	74	76	77	79
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS TERMINADOS	74	76	77	79	81
(-)	INV. INICIAL PRODUCTOS EN PROCESO	-	4	4	4	4
(+)	INV. FINAL PRODUCTOS EN PROCESO	4	4	4	4	4
(=)	**PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN**	**1,666**	**3,897**	**3,982**	**4,067**	**4,151**

Cuadro No. 5.9: Presupuesto maestro de producción en kilos
Elaboración: Los Autores

	CANTIDAD DE UTILIZACIÓN POR UNIDAD (gr)			COSTO. UNIDAD		
CONCEPTO	**CAMISETA**	**CHEQUERA**	**TROQ.**	**CAMISETA**	**CHEQUERA**	**TROQ.**
Master-Bi	7.000	1.28	2.00	$ 0.05467	$ 0.00999	$ 0.01565
	7.00000	**1.27900**	**2.00400**	**$ 0.05467**	**$ 0.00999**	**$ 0.01565**

- Costo de Compra (Kg) proviene del plan anual de importaciones.

Cuadro No. 5.10: Cantidad de materia prima a utilizar por producto
Elaboración: Los Autores

El Cuadro No 5.10: Cantidad de materia prima a utilizar por producto, plasma la cantidad en gramos a utilizar en gramos por cada tipo producto y el costo que esta utilización representaría, en cuanto al costo de adquisición de materia prima se lo estableció en el planteamiento del plan anual de importaciones que se refleja en el cuadro No 5.11: Plan de Importaciones, en el que se puede observar la estructura que se ha diseñado en cuanto a las adquisiciones necesarias de materia prima, la cual

define un stock de materia prima para 360 días de producción, además se ha tomado como referencia el presupuesto de compras para una determinación próxima de los kilos a utilizar en cada año del horizonte de vida del proyecto. Debido a que el desembolso monetario en la adquisición de las materias primas se lo debe efectuar en euros, se ha obtenido un promedio entre la cotización para la compra y para la venta con lo que se trabaja con un tipo de cambio próximo, también se ha analizado las capacidad y costo de los contenedores en los que se podría transportar la materia prima y sobre todo los aranceles aduaneros, costos de transportación interna y el impuesto a la salida de divisas, mencionadas variables definen el costo de la materia prima a utilizar en US$ 7.81 por kilo.

El cuadro No 5.11: Plan de Importaciones toma en cuenta los tributos al comercio exterior (derechos arancelarios) de acuerdo a los impuestos establecidos en leyes orgánicas y ordinarias y tasas por servicios aduaneros, como:

AD-VALOREM (Arancel cobrado a las mercancías).- Impuesto administrado por la Aduana del Ecuador. Porcentaje variable según el tipo de mercancía y se aplica sobre la suma del Costo, Seguro y Flete (base imponible de la Importación),

FODINFA (Fondo de Desarrollo para la Infancia).- Impuesto que administra el INFA que es del 0.5% sobre la base imponible de la Importación,

ICE (Impuesto a los Consumos Especiales).- Administrado por el SRI, porcentaje variable según los bienes y servicios que se importen; y,

IVA (Impuesto al Valor Agregado) Administrado por el SRI. Corresponde al 12% sobre: Base imponible + ADVALOREM + FODINFA + ICE.

AÑO COMERCIAL	**360**
STOCK ESTIMADO	**360**
Nº VECES DE PEDIDOS	***1***

AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
PRES_COMPRAS (Kg):	46,580.70	53,949.73	54,360.23	55,514.70	56,669.09

PRECIO KILO/EURO	***€ 5.00***
€ COTIZAC. COMPRA	***$ 1.22***
€ COTIZAC. VENTA	***$ 1.34***

CONTENEDOR	**KILOS**	**MATRIZ TIPO CAMBIO EURO/USD**	
20"	13,500.00	€ 1.00	$ 1.28
40"	25,000.00	€ 5.00	$ 6.39

COSTOS EX ADUANA	**CONT 20"**	**CONT 40"**
DESADUANIZ:	$ 400.00	$ 800.00
DEMORAJE	$ 100.00	$ 200.00
TRANS. LOCAL	$ 600.00	$ 1,300.00

AÑO	**TIPO DE CONTEN.**	**CANT COMPRADA**	**PVP/KILO USD**	**TOTAL**
1	***40"***	46,580.70	$ 6.39	$ 297,534.22

 # CONT. S A UTILIZAR

2

ISD: 5%

FRACCIÓN DESGR. $ 1,000.00

	CIF		$ 297,534.22
	Ad Valoren	2.00%	$ 5,950.68
	FDI	0.50%	$ 1,487.67
	ICE	0%	$ -
	IVA	12%	$ 36,596.71
	ISD	5%	$ 14,826.71
	TOTAL CIF + IMPUESTOS		**$ 356,395.99**
DIAS DEMORAJE 3	DESADUANIZACIÓN:	$ 800.00	$ 1,600.00
	DEMORAJE	$ 200.00	$ 600.00
	TRANS. LOCAL	$ 2,600.00	$ 5,200.00
	TOTAL IMPOTACIÓN:		**$ 363,795.99**
	BASE COSTO:		**$ 363,795.99**
	KILOS IMPORTADOS:		46,581
	GRAMOS IMPORTADOS		46,580,700
	COSTO KILO:		**$ 7.81**
	COSTO GRAMO:		**$ 0.00781**

Cuadro No. 5.11: Plan de importaciones
Elaboración: Los Autores

5.3.1. INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS

Dentro de las variables sensibles para la determinación de los inventarios (Iniciales y Finales) de productos terminados se ha considerado la fijación de:

- **Los días promedio de rotación del inventario.-** Que para el caso del proyecto se lo ha establecido en 1 día, es decir se espera que cada día rote el inventario mantenido para la venta, dicho de otra manera se espera que el mismo rote treinta (30) veces al mes.

CAMISETA	**PRODUCTOS TERMINADOS**	
	DIAS PROMEDIO DE ROTACIÓN DE INVENTARIO	1
	DIAS MES	30
	PROM- ROTACIÓN	1
	Nº VECES QUE ROTA AL MES	**30**
CHEQUERA	**DIAS PROMEDIO DE ROTACIÓN DE INVENTARIO**	1
	DIAS MES	30
	PROM- ROTACIÓN	1
	Nº VECES QUE ROTA AL MES	**30**
TROQUELADA	**DIAS PROMEDIO DE ROTACIÓN DE INVENTARIO**	1
	DIAS MES	30
	PROM- ROTACIÓN	1
	Nº VECES QUE ROTA AL MES	**30**

Cuadro No. 5.12: Estimación de la rotación promedio del inventario
Elaboración: Los Autores

- **La estacionalidad de ventas.-** En cuanto a su resultado el mismo es susceptible de discusión, ya que la estacionalidad proviene del comportamiento real del mercado, mismo que contribuye a plasmar los presupuestos analíticos en función de dicha estacionalidad es decir identifica

el peso específico (%) de ventas por cada mes del año, donde el factor preponderante es el obtenido en el mes de diciembre.

ESTACIONALIDAD_VTAS (DICIEMBRE) AÑO	8.33% 1	8.33% 2	8.33% 3	8.33% 4	8.33% 5
CAMISETA	3,510	3,588	3,666	3,744	3,822
CHEQUERA	3,510	3,588	3,666	3,744	3,822
TROQUELADA	2,223	2,273	2,322	2,372	2,421
SUMA:	**9,243**	**9,449**	**9,654**	**9,860**	**10,065**

Cuadro No. 5.13: Estimación de la estacionalidad de ventas para los meses de diciembre de cada año del horizonte de vida del proyecto
Elaboración: Los Autores

Se ha estimado una estacionalidad de ventas del 8.33% para el mes de diciembre de cada uno de los años del horizonte de vida del proyecto, bajo el criterio de igualar cada periodo, obteniendo datos estables, los mismos que bajo situaciones reales podrían fluctuar o mantenerse.

Mediante el ratio (Estacionalidad de Ventas en unidades "Cuadro No 5.13"/Días promedio de rotación del inventario "Cuadro No 5.12") se obtienen los inventarios finales de productos terminados, los cuales se convierten en los inventarios iniciales al inicio del siguiente año del horizonte de vida del proyecto, de esta forma justificamos y sustentamos el por qué de la importancia de determinar la estacionalidad en ventas para el mes de diciembre de cada año.

- **Producción inicial.-** El lanzamiento al mercado de los primeros lotes de productos terminados, complementan la formulación del presupuesto de producción. De manera aritmética mencionado lanzamiento se convierte en el INVENTARIO INICIAL DE PRODUCTOS TERMINADOS.

CAMISETA	3,510
CHEQUERA	3,510
TROQUELADA	2,223
SUMA:	**9,243**

Cuadro No. 5.14: Estimación del inventario inicial de productos terminados
Elaboración: Los Autores

Para la definición de la cantidad de productos terminados que inicialmente se pretenden lanzar al mercado, se ha considerado la cantidad con la que se cubriría un primer mes de ventas, considerando una estacionalidad en ventas estable se ha propuesto un lanzamiento inicial de 9,243 kilos, la distribución por tipo de producto está en función de la rentabilidad que se obtendría de cada uno.

5.3.2. INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO

La determinación de los inventarios (iniciales y finales) de productos en proceso, está relacionado con el stock de materias primas para días de producción, es decir los días que se pueden trabajar de acuerdo al consumo de las materias primas adquiridas. Dado que la compra de materias primas cumple un proceso de importación, se ha fijado un techo de 360 días de stock para producción, en consecuencia cada año se ha de realizar una importación cuya cantidad en kilos viene fijada por el presupuesto de compras.

FUNDA TIPO CAMISETA	**DIAS PARA STOCK DE PRODUCCIÓN**	360
	AÑO COMERCIAL	360
	STOCK DÍAS PARA PRODUCCIÓN	360
	Nº PEDIDOS AL AÑO:	**1**
FUNDA CHEQUERA	**DIAS PARA STOCK DE PRODUCCIÓN**	360
	AÑO COMERCIAL	360
	STOCK DÍAS PARA PRODUCCIÓN	360
	Nº PEDIDOS AL AÑO:	**1**
FUNDA TROQUELADA	**DIAS PARA STOCK DE PRODUCCIÓN**	360
	AÑO COMERCIAL	360
	STOCK DÍAS PARA PRODUCCIÓN	360
	Nº PEDIDOS AL AÑO:	**1**

Cuadro No. 5.15: Estimación del stock de materia prima para días de producción.
Elaboración: Los Autores

El número de importaciones fijado, resulta del análisis más conveniente para la factibilidad del proyecto dado que detrás de cada importación se desprenden

desembolsos de obligatorio cumplimiento, destinados a cubrir el pago de impuestos aduaneros que encarecen el costo de materia prima.

En cuanto a la determinación del Inventario Final de Productos en Proceso, dada las condiciones de producción y las características de la maquinaria se estima que del total del inventario final de productos terminados, tan solo un 5% quede en proceso.

La determinación en unidades del presupuesto de producción, parte del siguiente esquema:

>	PRESUPUESTO DE VENTAS
(-)	INV. INICIAL DE PRODUCTOS TERMINADOS
(+)	INV. FINAL DE PRODUCTOS TERMINADOS
(-)	INV. INICIAL DE PRODUCTOS PROCESO
(+)	INV. FINAL DE PRODUCTOS EN PROCESO
(=)	**PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN**

Cuadro No. 5.16: Dinámica para establecer el Presupuesto Maestro de Producción
Elaboración: Los Autores

5.4. PRESUPUESTO DE USO DE MATERIALES

La determinación del presupuesto de uso de materiales busca asegurar que la materia prima esté disponible en las cantidades necesarias y en el momento requerido por el proceso además estima los materiales a utilizar por periodos de producción. En este sentido la consecución de cada uno de los presupuestos industriales mantiene una relación directa y proporcional entre los presupuestos de ventas-producción-uso de materiales y compras principalmente.

Es fundamental tanto para el proceso de contabilización como para la determinación del presupuesto de uso de materiales, fijar la matriz necesaria para la determinación unitaria de costos y utilización de materiales por tipo de producto, ya mencionado en el Cuadro No 5.10: Cantidad de materia prima a utilizar por producto.

Una vez establecida tanto la cantidad (en gramos) de materia prima a utilizar por producto como su valor monetario y al multiplicarlas por las unidades a producir (Presupuesto de Producción) se obtiene el presupuesto de uso de materiales, el

mismo que se lo ha expresado en dólares como en kilos a utilizar, como se puede observar en el siguiente cuadro.

Funda tipo Camiseta

PRESUPUESTO MAESTRO DE USO DE MATERIALES (Kilos)

AÑO:	1	2	3	4	5
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	**38,732.85**	**43,058.73**	**43,994.73**	**44,930.73**	**45,866.73**
MATERIALES					
Master-Bi	38,732.85	43,058.73	43,994.73	44,930.73	45,866.73
TOTAL (kilogramos):	**38,732.85**	**43,058.73**	**43,994.73**	**44,930.73**	**45,866.73**

PRESUPUESTO DE USO DE MATERIALES EN (DOLARES)

AÑO:	1	2	3	4	5
INFLACIÓN:	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**
MATERIALES					
Master-Bi	$ 302,504.17	$ 336,289.36	$ 343,599.53	$ 350,909.71	$ 358,219.88
TOTAL (DOLARES):	**$ 302,504.17**	**$ 336,289.36**	**$ 343,599.53**	**$ 350,909.71**	**$ 358,219.88**

Funda tipo Chequera

PRESUPUESTO MAESTRO DE USO DE MATERIALES (Kilos)

AÑO:	1	2	3	4	5
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	**2,629.99**	**6,153.59**	**6,287.30**	**6,421.02**	**6,554.73**
MATERIALES					
Master-Bi	2,629.99	6,153.59	6,287.30	6,421.02	6,554.73
TOTAL (kilogramos):	**2,629.99**	**6,153.59**	**6,287.30**	**6,421.02**	**6,554.73**

PRESUPUESTO DE USO DE MATERIALES (EN DOLARES)

AÑO:	1	2	3	4	5
INFLACIÓN:	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**
MATERIALES					
Master-Bi	$ 20,540.29	$ 48,059.61	$ 49,103.92	$ 50,148.23	$ 51,192.54
TOTAL (DOLARES):	**$ 20,540.29**	**$ 48,059.61**	**$ 49,103.92**	**$ 50,148.23**	**$ 51,192.54**

- **Funda tipo Troquelada**

PRESUPUESTO MAESTRO DE USO DE MATERIALES (Kilos)

AÑO:	1	2	3	4	5
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	**1,665.66**	**3,897.32**	**3,982.00**	**4,066.75**	**4,151.43**
MATERIALES					
Master-Bi	1,665.66	3,897.32	3,982.00	4,066.75	4,151.43
TOTAL (kilogramos):	**1,665.66**	**3,897.32**	**3,982.00**	**4,066.75**	**4,151.43**

PRESUPUESTO DE USO DE MATERIALES (EN DOLARES)

AÑO:	1	2	3	4	5
INFLACIÓN:	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**
MATERIALES					
Master-Bi	$ 13,008.85	$ 30,438.14	$ 31,099.49	$ 31,761.38	$ 32,422.73
TOTAL (DOLARES):	**$ 13,008.85**	**$ 30,438.14**	**$ 31,099.49**	**$ 31,761.38**	**$ 32,422.73**

Cuadro No. 5.17: Presupuesto de uso de materiales en kilos y en dólares
Elaboración: Los Autores

5.5. PRESUPUESTO DE COMPRAS

La determinación del presupuesto de compras contribuye a estimar las cantidades de materias primas a adquirir, los periodos tentativos a efectuar dichas adquisiciones y a fijar sus costos estimados, convirtiéndose en una estrategia que permite encajar los tiempos de entrega con los requerimientos de producción, evitando potenciales desfases a través de la coordinación y armonización del presupuesto de producción, uso de materiales y del presupuesto de compras.

El punto de partida del presupuesto de compras radica en establecer el presupuesto de uso de materiales para determinar un uso global para cada periodo del horizonte de vida del proyecto y en consecuencia el valor monetario necesario para efectuar cada adquisición, como factor externo influyente en la determinación de éste presupuesto se ha considerado que muy rara vez los precios de los materiales se mantienen constantes por efectos de la inflación, provocando un impacto financiero en la estructura presupuestal que se haya determinado, siendo prudente manejar un escenario con un incremento porcentual de precios y evaluar el efecto que esto ocasionaría en los indicadores financieros de evaluación.

Para tal caso se ha considerado el cierre de la inflación anual de los años 2009 y la del 2010 para obtener una tasa de tendencia incremental positiva aplicada sobre cada año del horizonte de vida del proyecto.

PERIODO	INFLACIÓN
1	5.58%
2	7.22%
3	9.34%
4	12.10%
5	15.65%

Cuadro No. 5.18: Estimación de la inflación para el horizonte de vida del proyecto
Elaboración: Los Autores
Fuente: http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/inflacion-anual-de-2011-fue-de-5-42-en-diciembre-526522.html, último acceso: 04 de julio de 2013.

Para evaluar el efecto financiero en el escenario de presentarse una tasa incremental en los precios, bajo el esquema propuesto en el cuadro No 5.19, se comparan los indicadores financieros bajo la modalidad de precios constantes y de precios fluctuantes.

TABLA DE INDICADORES FINANCIEROS (PRECIOS CONSTANTES)

	ESCENARIO		
INDICADOR	CON DEUDA	SIN DEUDA	ESPERADO
VAN:	$ 614,158.88	$ 984,785.18	$ 966,711.46
TIR:	52.32%	68.99%	64.37%

TABLA DE INDICADORES FINANCIEROS (PRECIOS FLUCTUANTES)

	ESCENARIO		
INDICADOR	CON DEUDA	SIN DEUDA	ESPERADO
VAN:	$ 220,620.91	$ 591,247.21	$ 482,919.30
TIR:	34.62%	55.89%	48.24%

Cuadro No. 5.19: Comparación de Indicadores Financieros
Elaboración: Los Autores

La simulación de escenarios al exponer la estructura financiera a un efecto "inflacionario" muestra una reducción en los indicadores financieros de evaluación, al interpretar este efecto se concluye que de materializarse un evento inflacionario es latente la exposición a una reducción en la rentabilidad del proyecto sin perder el

atractivo financiero del mismo, puesto que la TIR es mayor que la tasa de corte y el VAN muestra un valor positivo.

PRESUPUESTO MAESTRO DE COMPRAS
FUNDA TIPO CAMISETA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**
AÑO: **1**
INFLACIÓN: **0.00%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	38,732.85	7.81008	302,506.52
	(-)	**INV. INICIAL MP**	24.57	7.81008	191.89
	(+)	**INV. FINAL MP**	3,227.74	7.81008	25,208.88
	(=)	**PRES_COMPRAS**	41,936.02	7.81008	**327,523.51**
		IVA			**39,302.82**

FUNDA TIPO CHEQUERA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	2,629.99	7.81008	20,540.45
	(-)	**INV. INICIAL MP**	15.80	7.81008	123.36
	(+)	**INV. FINAL MP**	219.17	7.81008	1,711.70
	(=)	**PRES_COMPRAS**	2,833.36	7.81008	**22,128.79**
		IVA			**2,655.45**

FUNDA TROQUELADA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	1,665.66	7.81008	13,008.95
	(-)	**INV. INICIAL MP**	11.12	7.81008	86.81
	(+)	**INV. FINAL MP**	138.81	7.81008	1,084.08
	(=)	**PRES_COMPRAS**	1,793.35	7.81008	**14,006.22**
		IVA			**1,680.75**
TOTALE GENERAL:			**46,562.73**		**363,658.52**

PRESUPUESTO MAESTRO DE COMPRAS
FUNDA TIPO CAMISETA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**
AÑO: **2**
INFLACIÓN: **0.00%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	43,058.73	7.81008	336,291.98
	(-)	**INV. INICIAL MP**	3,227.74	7.81008	25,208.88
	(+)	**INV. FINAL MP**	3,588.23	7.81008	28,024.33
	(=)	**PRES_COMPRAS**	43,419.22	7.81008	**339,107.43**
		IVA			**40,692.89**

FUNDA TIPO CHEQUERA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	6,153.59	7.81008	48,059.99
	(-)	**INV. INICIAL MP**	219.17	7.81008	1,711.70
	(+)	**INV. FINAL MP**	512.80	7.81008	4,005.00
	(=)	**PRES_COMPRAS**	6,447.22	7.81008	**50,353.28**
		IVA			**6,042.39**

FUNDA TROQUELADA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	3,897.32	7.81008	30,438.38
	(-)	**INV. INICIAL MP**	138.81	7.81008	1,084.08
	(+)	**INV. FINAL MP**	324.78	7.81008	2,536.53
	(=)	**PRES_COMPRAS**	4,083.29	7.81008	**31,890.83**
		IVA			**3,826.90**
TOTALE GENERAL:			**53,949.73**		**421,351.55**

PRESUPUESTO MAESTRO DE COMPRAS
FUNDA TIPO CAMISETA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**
AÑO: **3**
INFLACIÓN: **0.00%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	43,994.73	7.81008	343,602.21
	(-)	**INV. INICIAL MP**	3,588.23	7.81008	28,024.33
	(+)	**INV. FINAL MP**	3,666.23	7.81008	28,633.52
	(=)	**PRES_COMPRAS**	44,072.73	7.81008	**344,211.40**
		IVA			**41,305.37**

FUNDA TIPO CHEQUERA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	6,287.30	7.81008	49,104.31
	(-)	**INV. INICIAL MP**	512.80	7.81008	4,005.00
	(+)	**INV. FINAL MP**	523.94	7.81008	4,092.03
	(=)	**PRES_COMPRAS**	6,298.44	7.81008	**49,191.33**
		IVA			**5,902.96**

FUNDA TROQUELADA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	3,982.00	7.81008	31,099.73
	(-)	**INV. INICIAL MP**	324.78	7.81008	2,536.53
	(+)	**INV. FINAL MP**	331.83	7.81008	2,591.64
	(=)	**PRES_COMPRAS**	3,989.06	7.81008	**31,154.84**
		IVA			**3,738.58**
TOTALE GENERAL:			**54,360.23**		**424,557.57**

PRESUPUESTO MAESTRO DE COMPRAS
FUNDA TIPO CAMISETA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**
AÑO: **4**
INFLACIÓN: **0.00%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	44,930.73	7.81008	350,912.44
	(-)	**INV. INICIAL MP**	3,666.23	7.81008	28,633.52
	(+)	**INV. FINAL MP**	3,744.23	7.81008	29,242.70
	(=)	**PRES_COMPRAS**	45,008.73	7.81008	**351,521.63**
		IVA			**42,182.60**

FUNDA TIPO CHEQUERA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	6,421.02	7.81008	50,148.62
	(-)	**INV. INICIAL MP**	523.94	7.81008	4,092.03
	(+)	**INV. FINAL MP**	535.08	7.81008	4,179.05
	(=)	**PRES_COMPRAS**	6,432.16	7.81008	**50,235.65**
		IVA			**6,028.28**

FUNDA TROQUELADA
ESTACIONALIDAD EN VTAS **8%**

MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	4,066.75	7.81008	31,761.63
	(-)	**INV. INICIAL MP**	331.83	7.81008	2,591.64
	(+)	**INV. FINAL MP**	338.90	7.81008	2,646.80
	(=)	**PRES_COMPRAS**	4,073.81	7.81008	**31,816.79**
		IVA			**3,818.01**
TOTALE GENERAL:			**55,514.70**		**433,574.06**

PRESUPUESTO MAESTRO DE COMPRAS					
FUNDA TIPO CAMISETA					
ESTACIONALIDAD EN VTAS		**8%**			
AÑO:			**5**		
INFLACIÓN:			**0.00%**		
MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	45,866.73	7.81008	358,222.67
	(-)	**INV. INICIAL MP**	3,744.23	7.81008	29,242.70
	(+)	**INV. FINAL MP**	3,822.23	7.81008	29,851.89
	(=)	**PRES_COMPRAS**	45,944.73	7.81008	**358,831.86**
		IVA			**43,059.82**
FUNDA TIPO CHEQUERA					
ESTACIONALIDAD EN VTAS		**8%**			
MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	6,554.73	7.81008	51,192.94
	(-)	**INV. INICIAL MP**	535.08	7.81008	4,179.05
	(+)	**INV. FINAL MP**	546.23	7.81008	4,266.08
	(=)	**PRES_COMPRAS**	6,565.87	7.81008	**51,279.97**
		IVA			**6,153.60**
FUNDA TROQUELADA					
ESTACIONALIDAD EN VTAS		**8%**			
MATERIAL			**U.M. (Kilos)**	**PRECIO**	**COSTO**
Master-Bi		**USO GLOBAL**	4,151.43	7.81008	32,422.98
	(-)	**INV. INICIAL MP**	338.90	7.81008	2,646.80
	(+)	**INV. FINAL MP**	345.95	7.81008	2,701.92
	(=)	**PRES_COMPRAS**	4,158.49	7.81008	**32,478.09**
		IVA			**3,897.37**
TOTALE GENERAL:			**56,669.09**		**442,589.92**

Cuadro No. 5.20: Presupuesto de compras a precios corrientes
Elaboración: Los Autores

ESQUEMA CONSOLIDADO DE USO DE MATERIALES (usd)

AÑO:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
FUNDA TIPO CAMISETA	$ 302,504.17	$ 336,289.36	$ 343,599.53	$ 350,909.71	$ 358,219.88
FUNDA TIPO CHEQUERA	$ 20,540.29	$ 48,059.61	$ 49,103.92	$ 50,148.23	$ 51,192.54
FUNDA TROQUELADA	$ 13,008.85	$ 30,438.14	$ 31,099.49	$ 31,761.38	$ 32,422.73
TOTAL:	**$ 336,054.30**	**$ 414,789.11**	**$ 423,805.94**	**$ 432,823.32**	**$ 441,840.15**

Cuadro No. 5.21: Consolidación del uso de materiales en dólares por tipo de producto y por periodo
Elaboración: Los Autores

En base a los valores determinados en el presupuesto de uso de materiales (para cada periodo) se estiman los desembolsos producto de cada uso global de materias primas (Cuadro No. 5.21), a través del siguiente esquema:

Uso Global (Kilos) x Precio Compra (Kilo) = Costo Total de compra

- **Precio de Compra:** Ver Cuadro No 5.11: Plan de importaciones

En consecución a la dinámica del presupuesto de compras, al uso global de materiales (en dólares) se debe restar el inventario inicial de materias primas y adicionar el inventario final de materias primas.

Inventario inicial de materia prima.- Para su determinación se ha considerado los kilos que inicialmente se prevén lanzar al mercado, de acuerdo al Cuadro No 5.14: Estimación del inventario inicial de productos terminados, resultando el siguiente cálculo:

Utilización de materia prima unitaria (Cuadro 5.10) X Precio (Kilo) X Número de kilos a introducir inicialmente en el mercado.

Inventario final de materia prima.- Para su establecimiento se ha considerado nuevamente el índice de estacionalidad de ventas que consta en el Cuadro No 5.13: Estimación de la estacionalidad de ventas, con la finalidad de establecer la siguiente dinámica:

$$\left(\frac{\text{Uso global x Estacionalidad de ventas (31/12/XX)}}{360} \right) \text{ X Días promedio de stock para producción}$$

5.6. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

El ser humano y su administración conllevan a tener en cuenta dos circunstancias que mantienen intereses diferentes, por una parte los seres humanos necesitamos descanso, el trabajo físico está ligado a desgaste y tiempo de reposición de energía, incluso a verse protegido de la explotación del mismo ser humano a través de leyes que lo amparen y que si bien buscan beneficios, en muchas de las veces éstos se vuelven exagerados. Desde este punto de vista la producción está restringida a un total de 8 horas laborables por trabajador y en caso de generación de horas suplementarias, las mismas gravan un mayor costo (entre un 50% y un 100% de recargo), sin poder sobrepasar un total de 12 horas suplementarias a la semana.

Dependiendo de los niveles requeridos de producción se debe considerar la opción de trabajar turnos rotativos que cubran amplias jornadas de trabajo y que incurrirían en horarios nocturnos con costos adicionales de un 25% por hora hombre trabajada

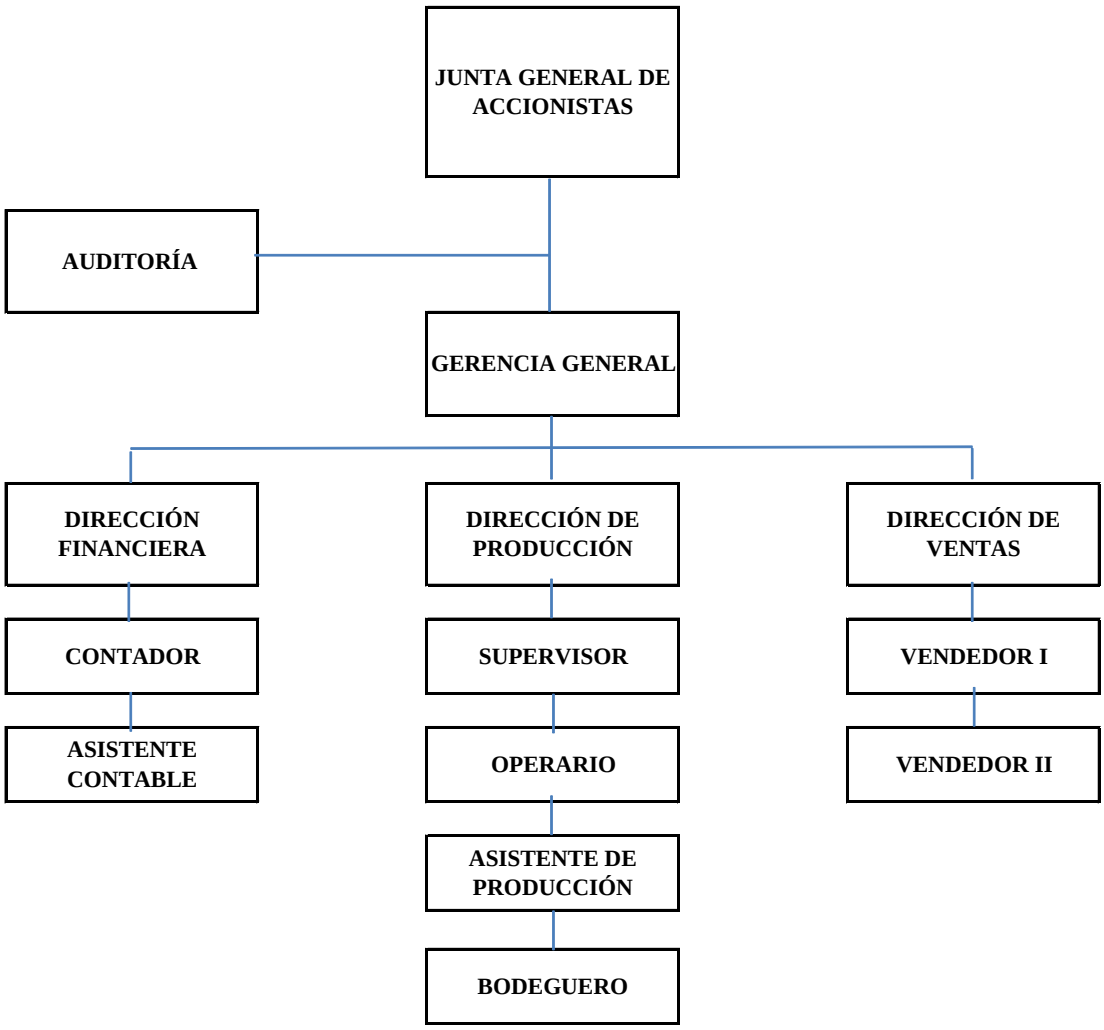
entre un horario de 19:00 pm a 6:00 am, en consecuencia incrementado la Décima Tercera Remuneración. La vinculación y confrontación de las restricciones (horas trabajador y horas máquina) es vital, ya que una decisión que no contemple estas restricciones puede causar daños severos a cualquier tipo de proyecto. La existencia de contratos de trabajo como los a destajo, por obra cierta, por horas, eventuales (en industrias que esporádicamente presentan un repunte de temporadas elevadas de producción) fomentaban la productividad, eficiencia y eficacia, pero la normativa actual contempla beneficios desmedidos a favor de los trabajadores y en contra de la industria, rompiendo con los esquemas de equilibrio.

INGRESO REAL MENSUAL		**USD**	**397.50**
1	Remuneración básica mínima unificada		318.00
2	Décimo tercera remuneración		26.50
3	Décimo cuarta remuneración		26.50
COSTOS ADICIONALES		**USD**	**51.88**
1	Aporte al IESS **(11.15%)**		35.45
2	CNCF **(0.50%)**		1.59
3	IECE **(0.50%)**		1.59
4	Vacaciones		13.25
COSTO TOTAL POR TRABAJADOR		**USD**	**449.38**

Cuadro No. 5.22: Costo real de mano de obra para trabajadores en general, pequeña industria, maquila, agrícolas, microempresa y servicio doméstico
Fuente: Instructivo Salarial 2013/ Cámara de Comercio de Quito

Para estructurar el presupuesto de mano de obra es necesario analizar cada uno de los beneficios sociales de obligatorio desembolso, el cuadro 5.22 detalla cada uno de los conceptos fijados en la normativa laboral ecuatoriana, misma que dispone una jornada diaria de 8 horas (lunes-viernes), es decir 160 horas laborables.

Con lo antes mencionado se ha considerado que la estructura organizacional con la que pretende manejar el proyecto se ve reflejada en el organigrama organizacional propuesto en el cuadro No 5.23:



Cuadro No. 5.23: Estructura Organizativa
Elaboración: Los Autores

Partiendo de la estructura organizacional propuesta, el cuadro No 5.24, estima los desembolsos mensuales propuestos a partir del establecimiento de un sueldo básico incluyendo aquellos desembolsos producto de beneficios sociales.

SUELDO BÁSICO UNIFICADO	AÑO	SUELDO_BÁS.	OTROS ING.	APORTE PATR.	10ER SUELDO	10TO SUELDO	F. DE RESERVA	VACACIONES	TOTAL_TRAB.
	2012	293.00		35.60	24.42	24.42	24.41	12.21	414.05
	2013	318.00		38.64	26.50	26.50	26.49	13.25	449.38
							TASA DE INCREMENTO AN		1.09

								MESES AÑO:	12
DESEMBOLSO MENSUAL				12.15%			8.33%		
CARGO/FUNSIÓN	CANT.	SUELDO_BÁS	OTROS ING.	APORTE PATR.	10ER SUELDO	10TO SUELDO	F. DE RESERVA	VACACIONES	TOTAL_1ER AÑO	TOTAL TRAB 2do AÑO
OPERACIONAL										
SUPERVISOR DE PLANTA	1	1,000.00		121.50	83.33	83.33	83.30	41.67	15,958.00	16,957.60
OBRERO DE PLANTA	1	620.00		75.33	51.67	51.67	51.65	25.83	9,893.96	10,513.71
AUXILIAR DE PLANTA	1	380.00		46.17	31.67	31.67	31.65	15.83	6,064.04	6,443.89
VENDEDOR	2	450.00		54.68	37.50	37.50	37.49	18.75	14,362.20	15,261.84
TOTAL OPERACIONAL/MES		2,450.00	-	297.68	204.17	204.17	204.09	102.08	46,278.20	3,462.18
										-
ADMINISTRATIVO										
JEFE ADMINISTRATIVO-FINANCIERO	1	1,200.00		145.80	100.00	100.00	99.96	50.00	19,149.60	20,349.12
CONTADOR	1	1,100.00		133.65	91.67	91.67	91.63	45.83	17,553.80	18,653.36
ASISTENTE DE CONTABILIDAD	1	450.00		54.68	37.50	37.50	37.49	18.75	7,181.10	7,630.92
TOTAL ADMINISTRATIVO/MES		2,750.00	-	334.13	229.17	229.17	229.08	114.58	43,884.50	3,886.12
TOTAL:		5,200.00	-	631.80	433.33	433.33	433.16	216.67	90,162.70	7,348.29

Cuadro No. 5.24: Estimación de desembolsos por empleado
Elaboración: Los Autores

El cuadro No 5.25, anualiza los desembolsos propuestos a partir del establecimiento de un sueldo básico incluyendo aquellos desembolsos producto de beneficios sociales, considerando una tasa incremental por el paso del tiempo y el número de empleados para cada función.

TASA DE INCREMENTO:	9%	9%	9%	9%	9%
AÑO:	1	2	3	4	5
OPERACIONAL					
SUPERVISOR DE PLANTA	17,319.60	18,404.49	19,974.84	21,679.18	23,528.94
OBRERO DE PLANTA	10,738.15	11,410.79	12,384.40	13,441.09	14,587.94
AUXILIAR DE PLANTA	6,581.45	6,993.71	7,590.44	8,238.09	8,941.00
VENDEDOR	15,587.64	16,564.04	16,564.04	17,977.36	19,511.26
TOTAL OPERACIONAL/ANUAL	**50,226.85**	**53,373.03**	**56,513.73**	**61,335.72**	**66,569.15**
ADMINISTRATIVO					
JEFE ADMINISTRATIVO-FINANCIERO	20,783.52	22,085.39	23,969.81	26,015.02	28,234.73
CONTADOR	19,051.56	20,244.94	21,972.33	23,847.10	25,881.84
ASISTENTE DE CONTABILIDAD	7,793.82	8,282.02	8,988.68	9,755.63	10,588.02
TOTAL ADMINISTRATIVO/ANUAL	**47,628.91**	**50,612.36**	**54,930.82**	**59,617.75**	**64,704.59**
TOTAL GENERAL:	**97,855.76**	**103,985.39**	**111,444.55**	**120,953.47**	**131,273.73**

Cuadro No. 5.25: Proyección anualizada de desembolsos por Mano de Obra Directa/Indirecta
Elaboración: Los Autores

5.7. INVERSIONES

La determinación de las inversiones que demanda la estructura del proyecto guarda relación con el financiamiento inicial requerido para cubrir los requerimientos de puesta en marcha y continuidad de operaciones inherentes a la actividad del proyecto. En este sentido se han planteado tres tipos de requerimientos que tienen igual grado de importancia y prioridad, tales como:

1) La Maquinaria y el equipo necesaria para la producción,
2) La instauración y adecuación de una nave industrial; y,
3) El mobiliario y equipos de computación necesarios para el desempeño administrativo.

Para tal efecto se han considerado los costos próximos que se encuentran detallados en el cuadro No 5.26.

CLASIFICACIÓN	DETALLE	CANT.	COSTO ADQ.	IVA	TOTAL
MAQUINARIA Y EQUIPO	MAQUINARIA	1	46,040.40	5,524.85	51,565.25
MAQUINARIA Y EQUIPO	GENERADOR DE ENERGIA	1	990.00	118.80	1,108.80
VEHÍCULOS	VEHÍCULO DE CARGA Y REPARTO	1	15,000.00	1,800.00	16,800.00
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES DE FÁBRICA	1	320,000.00	-	320,000.00
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	SOFTWARE	1	1,500.00	180.00	1,680.00
SOFTWARE	CABLEADO ESTRUCTURADO	1	1,000.00	120.00	1,120.00
MUEBLES Y ENCERES	ESCRITORIO	12	2,616.00	313.92	2,929.92
MUEBLES Y ENCERES	SILLA	12	1,068.00	128.16	1,196.16
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	COMPUTADOR	8	7,432.00	891.84	8,323.84
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	UPS	8	892.64	107.12	999.76
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	IMPRESORA	2	2,750.00	330.00	3,080.00
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	SERVIDOR	1	1,595.00	191.40	1,786.40
EQUIPOS DE OFICINA	LINEA TELEFÓNICA	2	300.00	36.00	336.00
EQUIPOS DE OFICINA	TELÉFONO	4	212.00	25.44	237.44
				TOTAL INVERSIONES:	**411,163.56**

Cuadro No. 5.26: Inversiones
Elaboración: Los Autores

Las características de infraestructura y maquinaria se encuentran definidas en el *layout* de fábrica propuesto para el proyecto.

5.7.1. DECISIÓN DEL MONTO DE FINANCIAMIENTO

El monto de financiamiento está ligado con la fijación de una estructura óptima de capital. Considerando que el monto de inversiones requeridas es de US$ 411,163.56 se ha tomado en cuenta que el financiamiento que podría otorgar una entidad bancaria sería de hasta el 66% del monto de inversiones, para lo cual se debería capitalizar el proyecto con recursos propios por un monto de USD$ 137,040.82, lo que conlleva analizar las diferentes tasas de exigibilidad sobre la rentabilidad, las cuales se encuentran plasmadas en el cuadro No 5.27: Exigibilidad sobre la rentabilidad.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PORCENTAJE	TASA DE EXIGIBILIDAD (ANUAL)	TASA IMPUESTO A LA RENTA	COSTO DEL CAPITAL
PROPIO	34%	18.46%	0%	6.28%
DE TERCEROS	66%	11.83%	33.70%	5.18%
TOTAL:	**100%**	**30,29%**	**33.70%**	**11.45%**

Cuadro No. 5.27: Exigibilidad sobre la rentabilidad
Elaboración: Los Autores
Fuente: Investigación Directa

Para la determinación de la exigibilidad sobre la rentabilidad de los diferentes tipos de financiamiento, se ha tomado en cuenta:

1) La definición de la tasa de corte, considerando:

- **a.** La tasa libre de riesgo del Tesoro Americano a 10 años (2.18%),
- **b.** El riesgo de la Industria (0.98),
- **c.** La tasa de rentabilidad media del mercado (12%); y,
- **d.** El riesgo país (6.66%).

De acuerdo a la aplicación de la formula expuesta en el Gráfico No 1.3: Fórmula de la tasa de corte, se ha definido una tasa del 18.46%.

2) La tasa activa efectiva máxima para el segmento PYMES, fijada por el Banco Central del Ecuador “BCE” para operaciones crediticias:

TASA ACTIVA EFECTIVA REFERENCIAL PARA EL SEGMENTO:	% ANUAL	TASA ACTIVA EFECTIVA MÁXIMA PARA EL SEGMENTO:	% ANUAL
Productivo Corporativo	8.17	Productivo Corporativo	9.33
Productivo Empresarial	9.53	Productivo Empresarial	10.21
Productivo PYMES	11.2	**Productivo PYMES**	**11.83**
Consumo	15.91	Consumo	16.3
Vivienda	10.64	Vivienda	11.33
Microcrédito Acumulación Ampliada	22.44	Microcrédito Acumulación Ampliada	25.5
Microcrédito Acumulación Simple	25.2	Microcrédito Acumulación Simple	27.5
Microcrédito Minorista	28.82	Microcrédito Minorista	30.5

Cuadro No. 5.28: Tasas de Interés activa efectiva
Elaboración: Banco Central del Ecuador
Fuente:
http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm, última fecha de acceso 12 de septiembre de 2013.

Por el monto requerido para la materialización del proyecto en el escenario de financiarlo por medio de un crédito bancario se requeriría que se opte por un crédito comercial para PYMES (Pequeñas y medianas empresas) por las características que presenta, tales como:

- Es destinado a financiar actividades de producción y comercialización de bienes y servicios en sus diferentes fases, cuya fuente de pago constituye los ingresos por venta u otros conceptos residuales, directamente relacionados con la actividad financiada.

- Este tipo de crédito se divide en tres sub segmentos como: corporativo, empresarial y a pequeñas industrias, cuya característica cualitativa y cuantitativa para esta última es el de financiar las diversas actividades productivas y de comercialización a una menor escala que el segmento empresarial, con ingresos por ventas u otros conceptos redituales, directamente relacionados con la actividad productiva y/o comercialización, que en conjunto sean mayor o igual a cien mil dólares de los Estados Unidos de América (US$ 100.000,00) y menor a un millón de dólares de los Estados Unidos de América (US$ 1.000.000,00) y cuya fuente de pago provenga de

dicha actividad, según lo menciona la codificación de resolución de la Superintendencia de Bancos y de la Junta Bancaria.

3) Una tasa del impuesto a la renta del 33.70% que contempla:

- 15% Participación Trabajadores – Empleados; y
- 22% como Impuesto a la Renta.

Dado que el dinero de terceros tiene un costo y esto se contabiliza como gasto financiero en el Estado de Resultados se constituye un crédito fiscal provocando que el costo real del dinero de terceros sea menor.

5.7.2. EVALUACIÓN CREDITICIA PARA LA OBTENCIÓN DE FINANCIAMIENTO A TRAVÉS DE INVERSIONISTAS Y ENTIDADES FINANCIERAS

Para que el proyecto califique para el otorgamiento de un crédito bancario, es necesario contar con un respaldo patrimonial, ya que la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero en su artículo #72 menciona que "el conjunto de las operaciones crediticias en ningún caso podrá exceder del doscientos por ciento (200%) del patrimonio del sujeto de crédito, salvo que existiesen garantías adecuadas que cubran, en lo que excediese por lo menos el ciento veinte por ciento (120%)".

El cuadro No. 5.29, considera como punto de partida las inversiones necesarias para la materialización del proyecto y muestra que para acceder a un préstamo bancario, bajo la primera restricción de que el préstamo no puede exceder del 200% del patrimonio constituido, se muestra que el proyecto debe capitalizarse con aportes de socios mínimo en un 33.33% del total de inversiones.

INVERSIONES:	$ 411,163.56	
Detalle	**%**	**US$**
Aportaciones de Capital	33.33%	$ 137,040.82
Préstamo Bancario	66.67%	$ 274,122.75
Relación Préstamo Bancario/ Patrimonio	100.00%	200%

Cuadro No. 5.29: Análisis de la aportación de capital y obtención de financiamiento bancario
Elaboración: Los Autores
Fuente: Ley General de Instituciones Financieras.

Bajo este particular la obtención de un préstamo bancario requiere obtener un respaldo patrimonial mínimo de USD 131,583.66 a través de la captación de socios dispuestos a compartir los riesgos y beneficios derivados de los resultados del proyecto, en consecuencia se presenta mayor flexibilidad y accesibilidad de cubrir el monto necesario para materializar el proyecto, el efecto de este evento produce que el financiamiento obtenido a través de una institución bancaria se incremente y por ende los gastos financieros destinados al pago de intereses aumenten en la misma proporción. Al citar la tasa activa máxima fijada por el Banco Central del Ecuador se concluye que la tasa de interés del sistema financiero siempre ha de estar por debajo de la tasa de exigibilidad del financiamiento propio y que el proyecto podría materializarse incluso con un financiamiento total a través de una entidad financiera con las garantías reales del caso, según se ejemplifica en el Cuadro No 5.30.

INVERSIONES:	$ 411,163.56	
Detalle	**%**	**US$**
Aportaciones de Capital	0.00%	$ -
Préstamo Bancario	100.00%	$ 411,163.56
Relación Préstamo Bancario/ Patrimonio	100.00%	$ 411,163.56

Garantías Reales	$ 164,448.98
Monto máximo a financiar la banca	$ 411,163.56
Excedente en préstamo	$ 137,040.82
Relación garantías/excedente	120%

Garantías Reales

DESCRIPCIÓN	CANT.	TOTAL
MAQUINARIA Y EQUIPO	1	$ 46,040.40
VEHÍCULOS	1	$ 15,000.00
PLANTA	1	$ 320,000.00
	Total:	**$ 381,040.40**

Cuadro No. 5.30: Análisis de financiamiento bancario con garantías reales
Elaboración: Los Autores
Fuente: Ley General de Instituciones Financieras/Análisis Presupuestal

La Ley General de Instituciones Financieras muestra flexibilidad en el caso que un sujeto de crédito aspire a un financiamiento bancario que supere el 200% del patrimonio declarado siempre y cuando existan adecuadas garantías que cubran el excedente en al menos un 120%, el Cuadro No 5.30, que muestra que el proyecto debería garantizar con prendas reales el préstamo pretendido en un monto de US$ 164,448.98 para cubrir el excedente que se originaría en el escenario tratar de apalancarse financieramente con un préstamo total a través de una entidad financiera, donde las garantías reales provendrían del activo fijo.

5.8. INGRESOS

Para la determinación de los ingresos, se ha tomado en cuenta las cantidades a producir según el presupuesto de producción fijado, que multiplicarlo por el precio de venta al público asignado da como resultado el nivel de ingresos expresado en dólares y que proviene de las ventas proyectadas para cada periodo.

FUNDA TIPO:	**CAMISETA**				
AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	5,533,264	6,151,247	6,284,961	6,418,676	6,552,390
PVP	$ 0.13	$ 0.13	$ 0.13	$ 0.13	$ 0.14
VENTAS	$ 694,236.63	$ 787,207.93	$ 820,406.46	$ 854,618.05	$ 889,869.94

FUNDA TIPO:	**CHEQUERA**				
AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	2,056,288	4,811,249	4,915,795	5,020,341	5,124,887
PVP	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02
VENTAS	$ 33,817.29	$ 80,707.28	$ 84,110.23	$ 87,617.01	$ 91,230.42

FUNDA TIPO:	TROQUELADA				
AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	831,169	1,944,771	1,987,026	2,029,316	2,071,571
PVP	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02	$ 0.02
VENTAS	$ 15,316.84	$ 36,555.16	$ 38,096.40	$ 39,685.35	$ 41,321.93

Cuadro No. 5.31: Determinación de Ingresos
Elaboración: Los Autores

La consolidación del nivel de ventas proyectado para cada producto constituye el nivel de ingresos presupuestados a obtener en cada año del horizonte de vida del proyecto.

5.8.1. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN

La programación de la producción busca distribuir de una forma adecuada el número de horas laborales y toma como restricción la capacidad instalada de la maquinaria, además considera que el proceso productivo de impresión de fundas es el que marca la pauta para una adecuada distribución de horas.

Se recalca la importancia de una correcta caracterización (alto, ancho y micraje) del portafolio de productos, ya que son variables que ayudan a estimar resultados con proximidad.

TIPO DE PRODUCTO	Producción minuto	Unidades hora	peso (g)	kilos producidos hora
CAMISETA	119	7,140	7	49.98
CHEQUERA	172	10,320	1.28	13.20
TROQUELADA	123	7,380	2.00	14.79

Cuadro No. 5.32: Tiempos de producción por tipo de producto
Elaboración: Los Autores

El cuadro No 5.32 presenta el número de unidades hora que se puede producir por tipo de producto, toda vez que la maquina impresora de fundas tiene una capacidad instalada de hasta cincuenta metros lineales por minuto.

Para la definición de un adecuado mix de producción en kilos, se toman los siguientes criterios:

a) Dado que el tiempo promedio de producción de cada producto está dado en minutos se ha considerado que en una hora se tienen 60 minutos, al multiplicar los 60 minutos por el número de unidades impresas por minuto se obtiene un estimado de producción expresado en unidades que al multiplicarlas por su peso promedio en gramos y dividas para mil (un kilo = 1,000 gramos) se obtiene una estimación de la producción kilos/hora ,

b) El peso específico de cada tipo de funda permite fijar el total de la producción expresada en kilos, constituyéndose en una variable importante que debe ser definida.

De acuerdo al análisis de la programación de horas, el producto que representa mayor contribución/hora es la funda tipo camiseta según se muestra en el cuadro No 5.33.

DETALLE	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
Producción: Unidades/Hora	7,140	10,320	7,380
Representación en Kilos	50	13	15
Contribución	$ 506.54	$ 65.85	$ 21.04
TOTAL COSTOS Y GASTOS MENSUALES	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**

Cuadro No. 5.33: Contribución/hora
Elaboración: Los Autores

Es importante recalcar que la funda tipo camiseta conlleva una mayor aceptación y rotación en el mercado ya que la misma es de uso generalizado, sin embargo es necesario complementar el mercado a través de la producción de las fundas tipo chequera y troquelada por los negocios que se pueden desprender de estas.

Los cuadros No. 5.34 y 5.35 toman como referencia el mix de producción como herramienta para definir un punto de equilibrio y para la maximización de resultados, partiendo de una correcta asignación de horas por tipo de producto. Para el efecto toman como restricción el total de horas trabajadas que no puede exceder de 173 horas mensuales, considerando que en un año existe 52 semanas las mismas que son

divididas para 12 meses del año y que deben ser multiplicadas por 40 horas laborables de lunes a viernes.

En cuanto al rubro de costos y gastos se ha tomado en cuenta los elementos que forman parte del costo, tales como: Mano de Obra Directa, Gastos Administrativos, Gastos de Ventas y Costos Generales de Fabricación.

DETALLE	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
Producción: Unidades/Hora	7,140	10,320	7,380
Representación en Kilos	50	13	15
Contribución	$ 506.54	$ 65.85	$ 21.04
TOTAL COSTOS Y GASTOS MENSUALES	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**
FUNDA	**CAMISETA**	**CHEQUERA**	**TROQUELADA**
PROGRAMACIÓN DE HORAS	10	54	110
Unidades producidas por Horas programadas	67,837	554,987	809,743
CONTIBUCIÓN MES	$ 4,812.61	$ 3,541.28	$ 2,308.63
TOTAL HORAS	173		
TOTAL CONTRIBUCIÓN / MES	$ 10,662.52		
UTILIDAD/(PÉRDIDA)	**0.00**		

Cuadro No. 5.34: Programación de horas por tipo de producto escenario para llegar al punto de equilibrio
Elaboración: Los Autores

El número de horas mensuales que se deberían destinar para igualar los costos y gastos de acuerdo al cuadro No. 5.34 serían: 10 horas para la funda tipo camiseta, 54 horas para la funda tipo chequera y 110 horas para la funda troquelada.

DETALLE	FUNDA CAMISETA	FUNDA CHEQUERA	FUNDA TROQUELADA
Producción: Unidades/Hora	7,140	10,320	7,380
Representación en Kilos	50	13	15
Contribución	$ 506.54	$ 65.85	$ 21.04
TOTAL COSTOS Y GASTOS MENSUALES	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**	**$ 10,662.52**
FUNDA	**CAMISETA**	**CHEQUERA**	**TROQUELADA**
PROGRAMACIÓN DE HORAS	173	0	0
Unidades producidas por Horas programadas	1,235,220	0	0
CONTIBUCIÓN MES	$ 87,631.39	$ -	$ -
TOTAL HORAS	173		
TOTAL CONTRIBUCIÓN / MES	$ 87,631.39		
UTILIDAD/(PÉRDIDA)	**76,968.87**		

Cuadro No. 5.35: Programación de horas por tipo de producto escenario que maximiza la utilidad
Elaboración: Los Autores

El cuadro No. 5.35 ratifica que para maximizar los resultados solamente se deberían producir fundas tipo camiseta pero como se mencionó anteriormente es necesaria la producción de otro tipo de fundas para complementar el mercado y expandir el target del proyecto. El asignamiento de horas de producción para el resto de fundas debe guardar relación con la verdadera aceptación del producto por parte del cliente precautelando el no tener inventario sin rotación de las fundas tipo chequera y troquelada.

5.9. DETERMINACIÓN DE EGRESOS

En lo concerniente a egresos, los mismos consolidan los resultados obtenidos de los presupuestos de: Compras, Mano de Obra, Costos Generales de Fabricación, Gastos Administrativos, Gastos de Ventas y Gastos Financieros.

COSTOS Y GASTOS	1	2	3	4	5
MATERIA PRIMA	362,999.68	420,425.97	423,624.95	432,621.64	441,617.69
MANO DE OBRA	34,639.21	36,808.99	39,949.69	43,358.36	47,057.88
COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN	15,311.30	15,465.51	15,576.91	10,674.81	10,830.59
GASTOS ADMINISTRATIVOS	47,628.91	50,612.36	54,930.82	59,617.75	64,704.59
GASTOS DE VENTAS	15,587.64	16,564.04	16,564.04	17,977.36	19,511.26
GASTOS FINANCIEROS	32,102.83	27,032.43	21,362.21	15,021.19	7,930.04
TOTALES:	**508,269.57**	**566,909.31**	**572,008.62**	**579,271.11**	**591,652.05**

Cuadro No 5.36: Determinación de egresos
Elaboración: Los Autores

El pago de intereses (Gastos Financieros), proviene de la tabla de amortización que está en función del porcentaje del financiamiento que podría otorgar una entidad financiera, considera la tasa de interés máxima activa fijada por el Banco Central del Ecuador para el segmento PYMES y un plazo de cinco años.

MONTO DE INVERSIONES	$ 411,163.56
% FINANCIAMIENTO	***66%***
MONTO:	$271,367.95
PLAZO EN AÑOS:	5
TASA DE INTERES ANUAL COMERCIAL:	11.83%

Nº PERIODOS	DIVIDENDO	INTERES	ABONO A CAPITAL	SALDO CAPITAL
0	$0.00	$0.00	$0.00	**$271,367.95**
1	$74,963.33	$32,102.83	$42,860.50	$228,507.45
2	$74,963.33	$27,032.43	$47,930.90	$180,576.55
3	$74,963.33	$21,362.21	$53,601.12	$126,975.43
4	$74,963.33	$15,021.19	$59,942.14	$67,033.29
5	$74,963.33	$7,930.04	$67,033.29	$0.00
SUMAN:	**$374,816.65**	**$103,448.70**	**$271,367.95**	

Cuadro No 5.37: Tabla de amortización
Elaboración: Los Autores

Para la asignación de costos, se ha tomado como referencia la "Teoría de las Restricciones" de Eliyahu Goldratt, cuya aplicación se ve reflejada en el análisis del margen de contribución del portafolio de productos, a través del cual se ha podido fijar las pautas necesarias para el asignamiento del precio de venta al público y gestionar el nivel de producción de acuerdo a la rentabilidad del portafolio, considerando las siguientes variables:

- ✓ El costo kilo de la materia prima que de acuerdo al cuadro No. 5.11 es de US$ 7.81,
- ✓ El costo de la mano de obra directa, carga fabril, gastos administrativos, gastos de ventas y gastos financieros, que de acuerdo al esquema presupuestal ascienden a US$ 127,950.28 (US$ 10,662.52 mensual).

DETALLE DE COSTOS	ANUAL	MENSUAL
MANO DE OBRA DIRECTA	$ 17,319.60	$ 1,443.30
GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 47,628.91	$ 3,969.08
GASTOS DE VENTAS	$ 15,587.64	$ 1,298.97
GASTOS FINANCIEROS	$ 32,102.83	$ 2,675.24
COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN	$ 15,311.30	$ 1,275.94
TOTAL:	**$ 127,950.28**	**$ 10,662.52**

Cuadro No. 5.38: Determinación del costo variable
Elaboración: Los Autores

Para evaluar el margen de contribución se ha considerado un mix de producción, el mismo que está en función de la capacidad instalada de la maquinaria y sobre todo considera el proceso de impresión, categorizado anteriormente como un proceso sensible ya que este marca la pauta para la definición de los tiempos de producción, toda vez que se conoce que la capacidad de impresión de la maquinaria es de 50 metros lineales por minuto de acuerdo a las especificaciones técnicas. De esta forma se obtienen las directrices para poder programar los escenarios de producción, rescatando que:

a. En el inicio del proceso de fabricación, denominado "Extrusión" se mantiene un mismo ritmo de producción, dado que el 100% de la materia prima es procesada a través de la máquina que lleva el mismo nombre, en consecuencia se obtiene una película plástica tubular (60,000 g/hora) que posteriormente es envuelta a manera de tubos los mismos que son enviados y recibidos por los siguientes procesos denominados impresión - corte y empaquetado.

Los tiempos de fabricación difieren de acuerdo al tipo de producto a producir, esto obedece a que el portafolio de productos tiene diferentes características (largo y

ancho), por defecto emplean distintos tiempos según el diseño de funda que se desea producir, en consecuencia se conoce:

1) Número de unidades producidas por hora; y,
2) Margen de utilidad que se obtiene al producir cada tipo de producto.

El cuadro No. 5.39: Análisis de Costos, sintetiza cada una de las variables tomadas en cuenta para el análisis del margen de contribución, como: Costo unitario (Kg) de materia prima, volumen de producción, costos fijos y costos variables tanto unitarios como totales.

DETALLE	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Kg)	COSTO TOTAL
COSTO FIJO	7.79	13,489	$ 105,115.60
COSTO VARIABLE	0.79	13,489	$ 10,662.52
TOTAL	**8.58**	**13,489**	**$ 115,778.13**

Cuadro No. 5.39: Análisis de Costos
Elaboración: Los Autores

En lo que hace referencia al asignamiento del precio de venta al público kilo, se recalca que con 1.10 veces el costo de la materia prima como precio de venta kilo el margen de contribución es igual a cero, según el análisis de mercado efectuado, el precio de cada tipo de funda del portafolio de productos del proyecto varía con la finalidad de precautelar la competitividad del portafolio en el mercado local, en consecuencia se han evaluado las siguientes operaciones:

- ✓ Precio de venta menos Costo de la materia prima = **Margen de Contribución**
- ✓ Margen de Contribución menos Costo Total = **Utilidad/Pérdida**

Los resultados se pueden observar en el siguiente cuadro:

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

PRECIO	MATERIA PRIMA	CONTRIBUCIÓN	COSTO	UTILIDAD/ PERDIDA
$ 115,778.13	$ 115,778.13	$ 0.00	$ 10,662.52	$ (10,662.52)

Cuadro No. 5.40: Evaluación utilidad/pérdida del portafolio de productos con 1.10 veces el costo de la materia prima como precio de venta al público
Elaboración: Los Autores

El cuadro No 5.40: Evaluación utilidad/pérdida del portafolio de productos, muestra que los resultados finales pueden ser gestionados, de tal forma que la utilidad sea maximizada y en el caso de tener pérdidas estas puedan ser reducidas al mínimo, a través de una correcta programación de producción en la que se considere los tiempos de producción de cada producto. La simulación de escenarios se refleja en el anexo No 4 de este trabajo.

5.10. FLUJO DEL PROYECTO (TIR, VAN)

Una vez consolidado los rubros de ingresos, costos y gastos es necesario recurrir a la teoría financiera ya que ésta cuenta con un sin número de indicadores financieros que permiten evaluar la factibilidad de un proyecto y en defecto su conveniencia de materializarlo, para tal efecto se ha tomado como referencia el Valor Actual Neto (VAN) y a la Tasa Interna de Retorno (TIR) como indicadores financieros de evaluación dado que consideran el principio del valor del dinero en el tiempo, donde el periodo de retorno sobre la inversión complementa la decisión de ejecución.

A través del desarrollo de lo propuesto en el Cuadro No 5.1: Esquema del análisis financiero y económico del proyecto, se consolidan ingresos y gastos que suministran información para alimentar el flujo base del proyecto. En el desarrollo de los flujos propuestos, se ha tomado como punto de partida los resultados preliminares obtenidos de la construcción de un flujo base, sobre el cual se ha incorporado o excluido los pagos anuales por concepto de financiamiento de tal forma que se pueda analizar la incidencia en los indicadores financieros de evaluación.

Para una adecuada toma de decisiones se han elaborado los escenarios a los que se expone el proyecto, tales como:

1. Escenario con deuda,
2. Escenario sin deuda; y,
3. Escenario esperado.

5.10.1. ESCENARIO CON DEUDA

El presente escenario considera un financiamiento otorgado por una entidad financiera del 66%.

ESCENERIO CON DEUDA

AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		743,370.76	904,470.36	942,613.09	981,920.41	1,022,422.29
COSTOS Y GASTOS						
MATERIA PRIMA		362,999.68	420,425.97	423,624.95	432,621.64	441,617.69
MANO DE OBRA		34,639.21	36,808.99	39,949.69	43,358.36	47,057.88
CIF		15,311.30	15,465.51	15,576.91	10,674.81	10,830.59
UTILIDAD BRUTA		**330,420.57**	**431,769.89**	**463,461.54**	**495,265.60**	**522,916.13**
GASTOS ADM.		47,628.91	50,612.36	54,930.82	59,617.75	64,704.59
GASTOS DE VENTAS		15,587.64	16,564.04	16,564.04	17,977.36	19,511.26
CIF		$ 15,311.30	$ 15,465.51	$ 15,576.91	$ 10,674.81	$ 10,830.59
UTILIDAD OPERATIVA		**251,892.72**	**349,127.98**	**376,389.76**	**406,995.69**	**427,869.69**
GASTOS FINANCIEROS		$32,102.83	$27,032.43	$21,362.21	$15,021.19	$7,930.04
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA		**219,789.89**	**322,095.55**	**355,027.56**	**391,974.49**	**419,939.65**
IMPUESTO A LA RENTA (33.70%)		74,069.19	108,546.20	119,644.29	132,095.40	141,519.66
UTILIDAD NETA		**145,720.70**	**213,549.35**	**235,383.27**	**259,879.09**	**278,419.99**
(+)DEPRECIAICONES		13,149.14	13,149.14	13,149.14	8,092.64	8,092.64
(-) PAGO DE CAPITAL		$42,860.50	$47,930.90	$53,601.12	$59,942.14	$67,033.29
INVERSIONES	- 411,163.56					
VALOR FUTURO						1,126,701.14
CAJA NETA	**-411,163.56**	**116,009.33**	**178,767.58**	**194,931.28**	**208,029.59**	**1,346,180.48**

VAN:	$614,158.88
TIR:	52.32%
re:	18.46%

Cuadro No. 5.41: Escenario #1 "Con Deuda"
Elaboración: Los Autores

Según los resultados presentados en el Cuadro No 5.41: Flujo Base, se puede observar flujos netos positivos para cada periodo proyectado, en cuanto a su evolución se muestra un incremento con el avance del tiempo, de esta forma se recomienda la ejecución del proyecto, dado que:

- ✓ Valor Actual Neto = US$ 614,158.88,
- ✓ La tasa Interna de retorno = 52.32%.

La tasa máxima efectiva de interés utilizada es del 11.83% misma que aplicada para el segmento productivo PYMES según datos del Banco Central del Ecuador a septiembre 2013.

En cuanto al horizonte de vida del proyecto se ha considerado cinco años para la proyección de resultados, debido que al trabajar con un periodo mayor, los resultados se tornarían discutibles, por lo que se ha adicionado en el flujo neto del quinto año el valor llevado a perpetuidad del cuarto año que resulta de dividir el flujo neto del cuarto año para la tasa de corte y de esta forma contar con indicadores financieros que al ser interpretados muestren el comportamiento financiero esperado del proyecto.

La tasa de corte utilizada surge de la aplicación de la fórmula propuesta en el Gráfico No 1.3: Fórmula de la tasa de descuento o tasa de corte, cuya aplicación se muestra a continuación:

***re*=**	**rf**	**+**	**β(rm-rf)**	**+**	**RP**
***re*=**	2.180%	+	9.62%	+	6.66%
***re*=**	18.46%				
rf=	2.180%				
***β*=**	0.98				
***rm*=**	12%				
***RP*=**	6.66%				

5.10.2. ESCENARIO SIN DEUDA

Se presenta un segundo escenario “Sin Deuda” o flujo del banquero, con la finalidad de evaluar que tan viable es el proyecto si éste carece del financiamiento de una entidad financiera y si la estructura financiera del proyecto tendría la capacidad de cumplir a cabalidad con sus obligaciones propias del giro del negocio y con los compromisos de pago de intereses y capital en los tiempos estipulados.

ESCENERIO SIN DEUDA

AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		743,370.76	904,470.36	942,613.09	981,920.41	1,022,422.29
COSTOS Y GASTOS						
MATERIA PRIMA		362,999.68	420,425.97	423,624.95	432,621.64	441,617.69
MANO DE OBRA		34,639.21	36,808.99	39,949.69	43,358.36	47,057.88
CIF		15,311.30	15,465.51	15,576.91	10,674.81	10,830.59
UTILIDAD BRUTA		**330,420.57**	**431,769.89**	**463,461.54**	**495,265.60**	**522,916.13**
GASTOS ADM.		47,628.91	50,612.36	54,930.82	59,617.75	64,704.59
GASTOS DE VENTAS		15,587.64	16,564.04	16,564.04	17,977.36	19,511.26
CIF		15,311.30	15,465.51	15,576.91	10,674.81	10,830.59
UTILIDAD OPERATIVA		**251,892.72**	**349,127.98**	**376,389.76**	**406,995.69**	**427,869.69**
GASTOS FINANCIEROS		-	-	-	-	-
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA		**251,892.72**	**349,127.98**	**376,389.76**	**406,995.69**	**427,869.69**
IMPUESTO A LA RENTA (33.70%)		84,887.85	117,656.13	126,843.35	137,157.55	144,192.08
UTILIDAD NETA		**167,004.87**	**231,471.85**	**249,546.41**	**269,838.14**	**283,677.60**
(+)DEPRECIAICONES		13,149.14	13,149.14	13,149.14	8,092.64	8,092.64
(-) PAGO DE CAPITAL		-	-	-	-	-
INVERSIONES	- 411,163.56					
VALOR FUTURO						1,505,290.30
CAJA NETA	**- 411,163.56**	**180,154.01**	**244,620.98**	**262,695.55**	**277,930.78**	**1,797,060.54**

VAN: $984,785.18
TIR: 68.99%
re: 18.46%

Cuadro No. 5.42: Escenario #2 "Sin Deuda"
Elaboración: Los Autores

Los indicadores financieros obtenidos de la aplicación del flujo del banquero según el Cuadro Nº 5.42, presentan resultados positivos en todos los años del horizonte de vida planteado además demuestra que el proyecto sería lo autosuficiente para cumplir con los desembolsos propios del giro del negocio.

En cuanto a la interpretación de los indicadores financieros, se encuentra que:

- ✓ Valor Actual Neto = US$ 984,785.18,
- ✓ La tasa Interna de retorno = 68.99%.

En lo concerniente a la estructura de financiamiento del flujo del banquero se ha considerado un financiamiento del 100% propio de accionistas lo que da lugar a la eliminación de abonos a capital y de gastos financieros como el pago de intereses.

Como criterio de evaluación de este tipo de flujo se ha establecido el periodo de recuperación de la inversión, el mismo que se ha situado en el segundo año de acuerdo al siguiente cuadro:

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL

INVERSION -$ 411,163.56

PERIODO	FLUJO NETO	PRC	
1	$ 180,154.01	$	(231,009.55)
2	$ 244,620.98	$	13,611.43
3	$ 262,695.55	$	276,306.98
4	$ 277,930.78	$	554,237.76
5	$1,797,060.54	$	2,351,298.30

Cuadro No. 5.43: Período de recuperación del capital
Elaboración: Los Autores

5.10.3. ESCENARIO ESPERADO

Este tipo de escenario busca apalancarse a través de una "Estructura Óptima de Capital" con incidencia en la tasa de corte (costo promedio ponderado de capital) además de presentar el atractivo para la captación de capitales.

INVERSIÓN	411,163.56	%	EXIGIB.	POND.
PROPIO	139,795.61	50.00%	18.46%	9.23%
TERCEROS	271,367.95	50.00%	11.83%	3.92%
WACC=	13.15%			
TASA IR=	33.70%			

ESCENERIO ESPERADO

AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		743,370.76	904,470.36	942,613.09	981,920.41	1,022,422.29
COSTOS Y GASTOS						
MATERIA PRIMA		362,999.68	420,425.97	423,624.95	432,621.64	441,617.69
MANO DE OBRA		34,639.21	36,808.99	39,949.69	43,358.36	47,057.88
CIF		15,311.30	15,465.51	15,576.91	10,674.81	10,830.59
UTILIDAD BRUTA		**330,420.57**	**431,769.89**	**463,461.54**	**495,265.60**	**522,916.13**
GASTOS ADM.		47,628.91	50,612.36	54,930.82	59,617.75	64,704.59
GASTOS DE VENTAS		15,587.64	16,564.04	16,564.04	17,977.36	19,511.26
UTILIDAD OPERATIVA		**267,204.02**	**364,593.49**	**391,966.67**	**417,670.49**	**438,700.27**
GASTOS FINANCIEROS		24,320.32	20,479.11	16,183.49	11,379.69	6,007.60
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA		**242,883.69**	**344,114.37**	**375,783.18**	**406,290.80**	**432,692.67**
IMPUESTO A LA RENTA (33.70%)		81,851.80	115,966.54	126,638.93	136,920.00	145,817.43
UTILIDAD NETA		**161,031.89**	**228,147.83**	**249,144.25**	**269,370.80**	**286,875.24**
(+)DEPRECIAICONES		13,149.14	13,149.14	13,149.14	8,092.64	8,092.64
(-) PAGO DE CAPITAL		32,470.08	36,311.29	40,606.91	45,410.71	50,782.80
INVERSIONES	- 411,163.56					
VALOR FUTURO						1,764,197.37
CAJA NETA	**- 411,163.56**	**141,710.95**	**204,985.68**	**221,686.47**	**232,052.73**	**2,008,382.46**

VAN: $966,711.46
TIR: 64.37%

Cuadro No 5.44: Escenario Esperado
Elaboración: Los Autores

De la interpretación de los indicadores financieros se recomienda la aceptación del proyecto, dado que:

- ✓ Valor Actual Neto = US$ 966,711.46,
- ✓ La tasa Interna de retorno = 64.37%.

El periodo de recuperación de la inversión en este escenario se sitúa el tercer año del horizonte de vida del proyecto:

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL

INVERSION	-$ 411,163.56		
PERIODO	**FLUJO NETO**	**PRC**	
1	$ 141,710.95	$	(269,452.62)
2	$ 204,985.68	$	(64,466.94)
3	$ 221,686.47	$	157,219.54
4	$ 232,052.73	$	389,272.27
5	$2,008,382.46	$	2,397,654.72

Cuadro No 5.45: Período de recuperación del capital
Elaboración: Los Autores

La composición del financiamiento y su efecto sobre el costo promedio ponderado de capital deber ser considerado como una de las variables sensibles influyentes en la determinación de una estructura óptima de capital con efecto en los indicadores financieros de evaluación, debido a que el financiamiento propio proveniente de las captaciones de socios dispuestos a incurrir en riesgos y beneficios que implica una tasa de exigibilidad mayor a la tasa activa fijada por una entidad financiera. El acceder a un financiamiento proveniente de un préstamo bancario está sujeto a una serie de análisis que requieren de una "garantía" patrimonial o real que respalde el préstamo pretendido y que por normativa del ente regulador no puede ser mayor al 200% del patrimonio que constituya inicialmente el proyecto, además de evaluar la coherencia de los indicadores como el VAN y la TIR.

5.11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad busca identificar la exposición del proyecto ante la presencia de eventos de riesgo, a través de la simulación de escenarios y la determinación de variables sensibles que podrían influir en los resultados financieros, lo mencionado constituye la base para definir el impacto sobre los resultados

esperados, pero sin excluir el dinamismo político al que se encuentra expuesto nuestro país y que podría causar un impacto negativo en la rentabilidad, solvencia y liquidez de cualquier tipo de proyecto o empresa ya constituida.

5.11.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES IMPORTANTES QUE INFLUYEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A través de la determinación y selección de las variables expuestas a cambios ya sea en el corto o largo plazo, se reduce el riesgo de que los resultados finales esperados de los flujos de caja proyectados se tornen negativos y en su defecto provoquen una caída significante en los indicadores financieros de evaluación, para ello se ha sensibilizado diferentes variables que podrían generar eventos de riesgo con el objeto de cuantificar sus efectos en los resultados finales proyectados.

En referencia a lo antes mencionado, se han seleccionado aquellas variables que de acuerdo a nuestro criterio, al variar porcentualmente en más o menos podrían ocasionar efectos desfavorables en la materialización del proyecto, desarrollo de actividades y en los resultados finales de los flujos de caja proyectados, en consecuencia se ha seleccionado:

1. Un posible incremento del euro con relación al dólar, lo que desencadenaría en un incremento en el precio de la materia prima,
2. Una reducción del margen de utilidad del portafolio de productos para precautelar un precio de venta al público competitivo y atractivo en el mercado,
3. El efecto de la determinación del stock de materias primas necesarias para días de producción,
4. El impacto de extender los días promedio de rotación del inventario de productos terminados,
5. El impacto que ocasionaría la preferencia de fundas plásticas convencionales y biodegradables sobre el consumo de eco fundas basadas en el bioplástico,
6. Adquirir localmente la maquinaria; y,
7. Arrendar una planta industrial.

Los resultados de sensibilizar las variables seleccionadas se pueden apreciar en el Cuadro No 5.46, en el que se enumera los posibles eventos de riesgo a los que se expone el proyecto.

			VARIACIÓN *	
EVENTOS DE RIESGO	**VAN EN USD**	**TIR %**	**VAN**	**TIR**
1 Situación Inicial (Flujo Base)	$659,226.00	54.64%	$ -	0.00%
2 Aumento del costo de adquisición de materia prima en un 35%	$1,292,954.07	80.59%	$633,728.07	25.96%
3 Reducción del margen de utilidad en un 5%	$135,766.64	28.78%	-$523,459.36	-25.85%
4 Número de pedidos al año = 2	$660,614.93	55.06%	$1,388.93	0.43%
5 Incremento en la rotación del inventario de productos terminados a 5 días	$657,909.21	54.53%	-$1,316.79	-0.10%
6 Disminución de la demanda en un 30%	$1,219,417.07	77.80%	$560,191.07	23.16%
7 Adquisición local de la maquinaria necesaria para producción	$706,031.27	58.86%	$46,805.27	4.23%
8 Arrendar una planta industrial y dejar de lado la construcción de un galpón industrial	$1,267,644.09	226.05%	$608,418.09	171.41%

* En relación al Flujo Base

Cuadro No. 5.46: Sensibilización de variables en relación al flujo base
Elaboración: Los Autores

Del análisis de sensibilizar las variables antes mencionadas, se tiene que:
Al incrementarse el precio del euro con relación al dólar se tendría igual efecto en el costo de adquisición de la materia prima y en consecuencia los indicadores financieros se "incrementarían favorablemente", lo que resultaría simplemente irreal debido a que el incremento estaría transferido al consumidor final a través del precio de venta al público, por lo que se ha considerado prudente promediar los resultados provenientes de la sensibilización de los eventos No 2 "Aumento del costo de adquisición de materia prima en un 35%" y los resultados del evento No 3 "Reducción del margen de utilidad en un 5%", bajo el criterio que el proyecto precautela la presentación de un producto competitivo en el mercado vía precio de venta al público.

Se evidencia que el margen de utilidad mantiene un papel preponderante dentro de la estructura presupuestal y que una mala definición de este ocasionaría un efecto directo sobre los indicadores financieros de evaluación.

En cuanto a la estimación del stock de materias primas necesarias para días de producción, el esquema presupuestal ha planteado un stock para 360 días de producción, lo que implica ejecutar una importaciones al año, manteniendo un stock lo suficientemente adecuado para monitorear el consumo real de los materiales y fijar un periodo prudente para el reabastecimiento de materias primas que se encuentre

soportado en la experiencia logística que se adquiera de las importaciones iniciales (desaduanización, transporte y almacenamiento en bodega de materias primas), en base a este fundamento se ha trabajado en un cuarto evento que simula los resultados en los indicadores financieros al cambiar el número de pedidos de materias primas al año, lo que está directamente relacionado con los días de stock para producción.

Como sexto evento de sensibilización de variables, se ha efectuado una prueba de estrés sobre el periodo de rotación del inventario de productos terminados, en este caso se ha pasado de uno (1) a cinco (5) días la rotación estimada de ventas, los resultados reflejan que la variación de los indicadores financieros de evaluación es mínima y por ende que el establecimiento de la rotación de este inventario es flexible y de materializarse las operaciones podría soportar que este inventario rote hasta cada cinco días.

Categorizado como segundo evento de mayor exposición al riesgo se ha analizado que es latente que exista una preferencia del consumidor final de las actuales fundas sobre el consumo de eco fundas y que principalmente pueda ser atribuido al precio de venta al público de las eco fundas, por lo que se ha simulado un escenario en el cual la demanda del mercado objetivo del proyecto disminuya en un 30% en relación a la estructura financiera planteada.

En cuanto a la investigación sobre la elaboración del producto, se ha determinado que la maquinaria necesaria para la fabricación de eco fundas basadas en el bioplástico es la misma que se utiliza en la fabricación de fundas plásticas convencionales y biodegradables, variando únicamente la calibración del micraje de la maquinaria por el producto. En este sentido el adquirir localmente la maquinaria mejora los indicadores financieros debido a que los desembolsos destinados a cubrir aranceles, tributos y gastos logísticos de importación se eliminarían, pero se ha tomado en cuenta que el parque tecnológico industrial del Ecuador necesita renovarse y actualizarse ya que no se dispone de maquinaria nueva y que este desarrollada localmente, por lo que se ha visto prudente adquirir la maquinaria necesaria en el exterior, precautelando que exista disponibilidad de repuestos en el mercado, acceso a asesoramiento y mantenimiento técnico que garanticen

continuidad operacional y productos terminados de calidad para resguardar la productividad y respuesta al mercado.

En el evento de adquirir localmente la maquinaria se observa que existe un mejoramiento en los indicadores financieros de evaluación pero no significativo como para considerar la opción de compra local como estrategia de mejoramiento.

Como último escenario se ha tomado en cuenta que la instauración y desarrollo de operaciones depende de una infraestructura que cuente con todos los servicios básicos, permisos de funcionamiento e instalaciones y redes eléctricas y electrónicas que permitan desarrollar con normalidad las operaciones que se desprendan del proyecto, en este sentido por una parte la planta industrial presenta dos variables de decisión, construirla o arrendarla, con la primera variable se atribuiría la propiedad al proyecto y por ende fortalecería el respaldo patrimonial del mismo, en cuanto a la segunda variable de decisión el hecho de alquilar una infraestructura adecuada ocasionaría desembolsos mensuales que amparados en contratos de arrendamiento garantizarían continuidad y estabilidad en las operaciones, estas dos alternativas afectan notoriamente a los resultados planteados del proyecto, por una parte se tiene los beneficios de contar con una planta de funcionamiento propia de la que se deriva el hacer uso de un escudo fiscal a través de la depreciación y la ventaja de revalorizar el patrimonio pero la adquisición se encuentra atada a un elevado costo de instauración, como contingente se encuentra el arrendamiento de una planta en la que se puedan desarrollar las operaciones propuestas.

En cuanto a los desembolsos de mano de obra directa, mano de obra indirecta y administrativa, no han sido considerados como una variable sensible, dado que la estructura presupuestal planteada ya cuenta con un análisis incremental de sueldos para cada año del horizonte de vida del proyecto, lo que constituye una estimación próxima.

5.12. INTERPRETACIÓN A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados finales de los flujos de caja proyectados en los escenarios propuestos reflejan valores positivos para cada año del horizonte de vida del proyecto, el valor

actual neto producido por el flujo de fondos descontados a partir del primer año con una tasa de descuento del 18.46% es positivo, la TIR es mayor a cero, se observa que la recuperación de la inversión se sitúa en el tercer año, demostrando que el proyecto bajo las premisas establecidas es rentable financiera y económicamente viable desde el punto de vista social, la metodología utilizada se basa en precios constantes y considera un tiempo de vida útil para el proyecto de cinco años.

En cuanto a las variables sensibles, se observa que de existir variaciones o eventos externos no controlables los resultados de los indicadores financieros tienden a disminuir, por lo que el análisis de sensibilidad contribuye a establecer un plan de alerta temprana ante circunstancias de exposición que se logren identificar por medio del monitoreo de la salud financiera y económica del proyecto y sobre el avance de los presupuestos fijados.

5.13. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

El análisis económico-financiero por defecto implica evaluar de forma cuantitativa y cualitativa el impacto de la materialización del proyecto a través de la comparación de los costos y beneficios que sean atribuibles a su ejecución, esto desde una perspectiva social. Además requiere que su sustento otorgue las bases suficientes para poder expresar una opinión razonable sobre la conveniencia de dicha materialización y su aporte a la sociedad, es decir el análisis de evaluación económica financiera identifica el impacto del proyecto y su efecto sobre el bienestar de la zona en donde se lo ejecute.

Esta evaluación permite tomar decisiones a través de la comparación de distintas alternativas. Tanto en la vida cotidiana como en los proyectos, en general, sean estos sociales o productivos, públicos o privados, se requiere de la evaluación para adoptar decisiones racionales. Por lo que el significado de la evaluación difiere según la etapa del ciclo de vida del proyecto en la que se la utilice.

Si se la desarrolla durante la formulación, proporciona los criterios de decisión para aceptar un proyecto específico u ordenar las alternativas consideradas en función de

las relaciones existentes entre sus costos e impacto (o beneficio). Si se la aplica durante la operación o, inclusive, habiendo ésta concluido, permite determinar el grado de alcance de los objetivos perseguidos, así como el costo en que se ha incurrido.

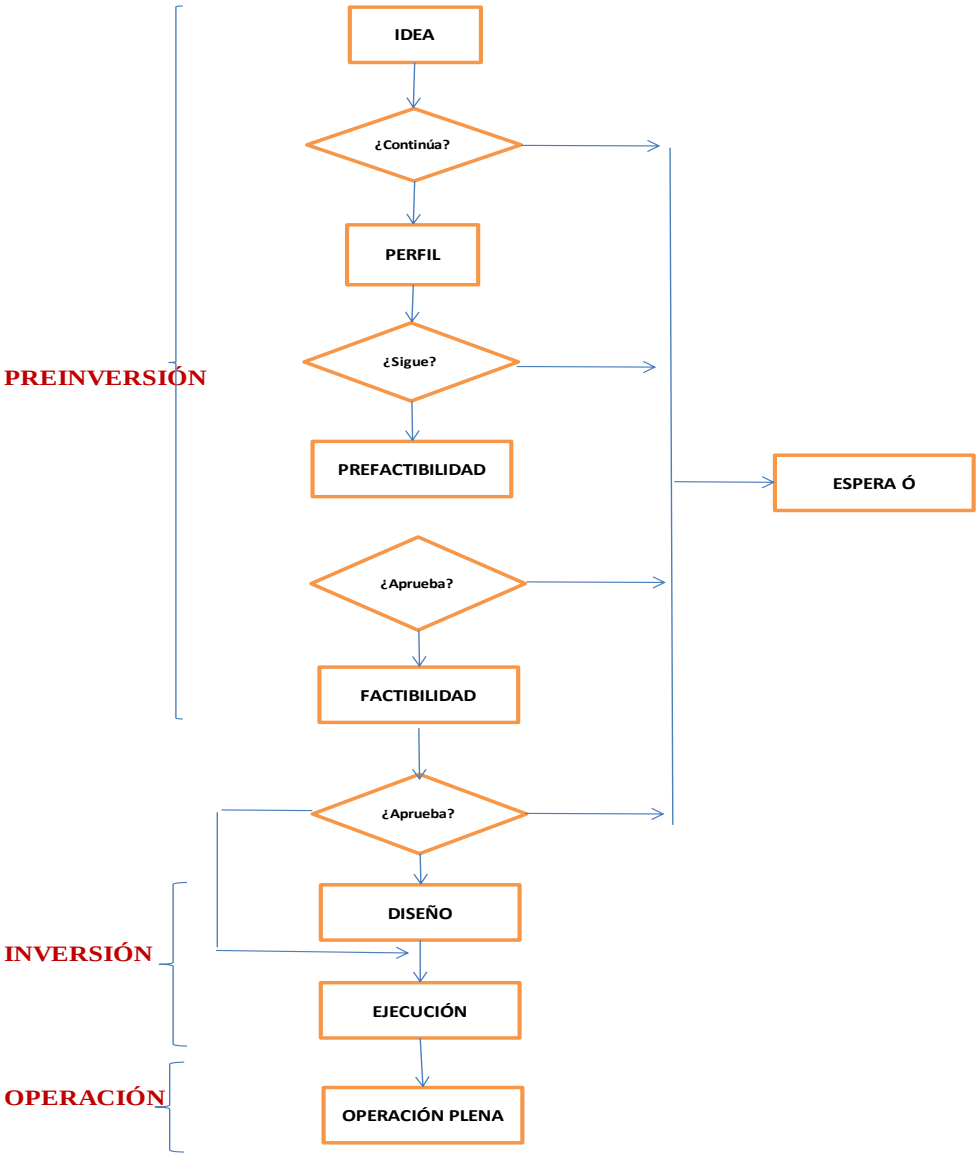


Gráfico No. 5.2: Análisis del ciclo de vida de un proyecto
Fuente: Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales, CEPAL.

De acuerdo al gráfico No 5.2, la formulación y evaluación son dos caras de una misma moneda. Un proyecto no se puede formular a menos que se sepa cómo se lo va a evaluar, porque sólo a partir de la metodología de la evaluación es posible determinar cuál es la información que se debe recoger para su formulación. La etapa

de pre inversión se divide en etapas con la finalidad de **minimizar el costo de los estudios** que cada una de ellas requiere, por lo que al final de cada una se plantean tres opciones:

- ✓ Abandonar, si las relaciones existentes entre los costos y los objetivos perseguidos es claramente insatisfactoria;
- ✓ Postergar, si el proyecto es atractivo pero no existen los recursos necesarios para llevarlo a cabo;
- ✓ Continuar, cuando las relaciones entre las variables centrales que proporciona la metodología son satisfactorias y, al mismo tiempo, existen los recursos requeridos para implementarlo.

Tomando en cuenta que el proyecto se encuentra en la fase de estudio de factibilidad y de acuerdo a los favorables indicadores de evaluación financiera se descartan las opciones de abandonar o postergar la materialización del proyecto.

El desarrollo de la formulación preliminar de las alternativas de implementación del proyecto ya ha analizado su viabilidad técnica, legal y financiera, con una primera estimación de los costos e impactos, comparando las alternativas **"sin"** proyecto y **"con"** proyecto. Esta etapa profundiza la información secundaria previamente recogida en capítulos tales como: oferta existente, demanda insatisfecha, ubicación geográfica, aspectos técnicos vinculados a las opciones consideradas, productos y sus planes de producción, magnitud de la inversión, aspectos financieros, características de la gestión y organización requeridas para la ejecución y operación.

ANALISIS DE PREINVERSION DEL PROYECTO

TECNICO	
	ANALIZADO
MAQUINARIA	X
EXTRUSIÓN	X
CORTE	X
SELLADO	X
IMPRESIÓN	X
FLUJOGRAMA DE PROCESO	X
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	X
CARACTERISTICAS DE PLANTA	X
FIJACIÓN DE MONTOS DE INVERSIÓN	X

LEGAL	
	ANALIZADO
COSTITUCIÓN COMPAÑÍA	X
REQUERIMIENTOS FISCALES	X
REQUERIMINTOS MUNICIPALES	X
ENTIDADES DE CONTROL	X

MERCADO	
	ANALIZADO
OFERTA DEL MERCADO	X
DEMANDA DE MERCADO	X
NIVELES DE PRODUCIÓN	X

Cuadro No. 5.47: Análisis de Pre inversión del Proyecto
Elaboración: Los Autores

En este nivel la evaluación es positiva lo que ha dado paso a continuar con la fase siguiente en la que influye el monto de la inversión, debiendo dando luz verde para continuar con el estudio de pre factibilidad, incluso sería posible pasar directamente a la inversión u operación del proyecto.

En este sentido existen dos tipos de evaluación según el momento en el que se realiza y el objetivo que se persigue:

La evaluación ex-ante.- Se realiza antes de la inversión y la operación. Permite estimar tanto los costos como el impacto (o beneficios) y así adoptar la decisión (cualitativa) de implementar o no el proyecto,

La evaluación ex-post.- Se lleva a cabo tanto en la etapa de operación como una vez finalizado el proyecto., tiene dos funciones:

a. Una cualitativa, que permite decidir si debe continuarse o no con el proyecto cuando se realiza durante la operación, o establecer la conveniencia de formular otros proyectos similares cuando se realiza después que éste ha terminado.

b. Otra cuantitativa, que surge en proyectos que se encuentran operando y posibilita tomar la decisión de si es necesario o no reprogramar.

Este estudio de pre factibilidad se ha realizado durante la evaluación ex-ante para lo cual se ha considerado:

- El estudio del mercado, que incluye la demanda prevista para los bienes (productos) que entregará el proyecto y la oferta existente de los mismos,
- El análisis de alternativas tecnológicas,
- La ubicación geográfica con las restricciones y condicionantes que pueden incidir sobre ella,
- La estimación de los costos e impactos durante la vida del proyecto,
- Los requerimientos organizacionales y condicionantes legales.

Además se ha tomado en cuenta las leyes y reglamentos restrictivos que afectan directa o indirectamente al proyecto. De esta forma se puede definir el momento óptimo para materializar el proyecto, según los condicionamientos temporales

existentes, debido que para dicha materialización es necesario invertir en activos fijos (terreno, construcción, equipamiento), se presentan tres casos diferentes:

- ✓ Que la inversión tenga una vida útil ilimitada y los resultados sean independientes del momento de iniciación;
- ✓ La misma situación anterior, pero con una inversión de vida útil limitada;
- ✓ Que la inversión tenga una vida útil limitada y los resultados estén en función del tiempo y del momento de concreción del proyecto.

Siendo el último caso el aplicable para el proyecto por lo que los resultados obtenidos se han sometidos a un análisis de sensibilidad, considerando los efectos producidos por cambios en las variables relevantes del proyecto, los resultados soportan proseguir con el estudio de factibilidad.

Concluido este análisis se corrobora que el proyecto está completamente formulado y corresponde adoptar una decisión respecto a su puesta en marcha, teniendo en cuenta que en esta fase el proyecto podría sufrir modificaciones menores o postergar su inicio.

5.13.1. EL MEDIO AMBIENTE COMO ACTIVO ECONÓMICO Y SOCIAL

> *Los recursos naturales siempre han sido considerados factores importantes del proceso de producción. Pero la calidad del medio ambiente también es un activo productivo para la sociedad. La productividad del medio ambiente reside en su capacidad para sustentar y enriquecer la vida humana, así como (en algunos casos de asimilar los residuos generados por el proceso productivo y hacer que estos sean menos dañinos. La calidad de los activos ambientales depende directamente de la cantidad y el tipo de residuos que genere el sistema económico.*
>
> *Una manera posible de entender esta cuestión es en términos de una relación de intercambio entre la producción económica tradicional (bienes y servicios convencionales, por ejemplo automóviles, rebanas de pan, pólizas de seguro, etc.) y la calidad del medio ambiente se observa en el gráfico Nº 5.3 que ilustra una relación de este tipo.*
>
> *El panel (a) muestra una curva de posibilidades de producción (CPP). Una CPP no es más que una curva que muestra las diferentes combinaciones de dos bienes que puede producir una sociedad en un momento cualquiera, dado de los recursos de que dispone y su*

*capacidad tecnológica. El eje vertical representa un indicador de la producción agregada de la economía, es decir, el valor total de mercado de los bienes económicos tradicionales producidos en la economía a los largo de una año. El eje horizontal recoge un indicador de calidad ambiental, elaborado a partir de datos relativos a diferentes dimensiones del medio ambiente (por ejemplo, la concentración atmosférica de SO2 (*Dióxido de azufre*),* los niveles de ruido urbano y la calidad del agua).

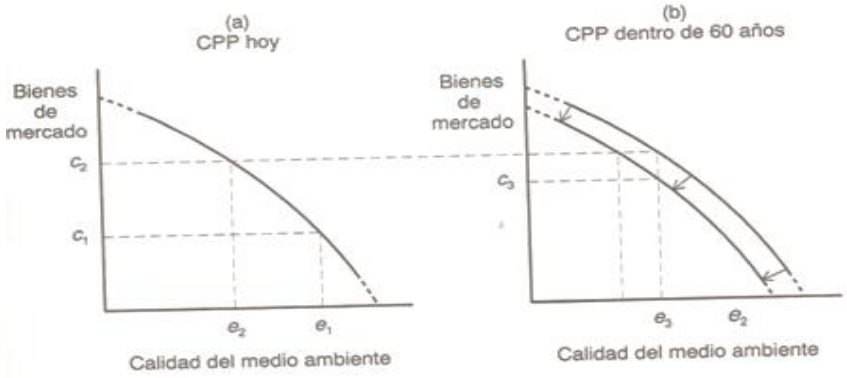


Gráfico No. 5.3: Curva de Posibilidades de Producción
Elaboración: FIELD BARRY, FIELD MARTHA.
Fuente: Economía Ambiental

La curva muestra las diferentes combinaciones de estos dos resultados (la producción de mercado y la calidad ambiental) que puede obtener una sociedad que dispone de una dotación fija de recursos y una tecnología determinada para producir. (Field, 2003)

La forma y la producción exactas de la curva de posibilidades de producción vienen determinados por los recursos técnicos de que dispone la economía y las propiedades ecológicas (la meteorología, la hidrología y demás) del entorno natural en el que se encuentra la sociedad. La curva nos dice que si, por ejemplo, el nivel actual de producción económica es C1, la única forma de que aumente hasta C2 es reduciendo la calidad ambiental de e1 a e2. Por supuesto, una de las metas principales de cualquier sociedad es alterar la curva de posibilidades de producción para que la relación de intercambio subyacente sea más favorable, es decir para que un nivel dado de producción económica sea compatible con niveles superiores de calidad del medio ambiente. (Field, 2003)

En el caso de la producción de eco fundas basadas en el bioplástico, la curva de posibilidades de producción se lograría alterar, debido a que es necesario un elevado nivel de producción con la finalidad de equiparar el precio de venta al público de las eco fundas con el precio de venta de las fundas plásticas basadas en polímeros químicos, en consecuencia la calidad ambiental se mantendría constante o sería mejor a la calidad ambiental actual, incluso al realizar mezclas de bioplástico con

pequeños componentes petroquímicos para expandir el uso y aumentar la resistencia de los productos fabricados a partir de esta fusión.

> *En el gráfico No 5.3, los dos paneles muestran, en realidad, curvas de posibilidades de producción correspondientes a dos momentos distintos. El panel (a) muestra la relación de intercambio a la que se enfrenta la generación presente. El panel (b) muestra las curvas de posibilidades de producción de las personas que vivirán dentro alrededor de 60 u 80maños "en un supuesto", es decir la generación formada por nuestros bisnietos. Según el panel (a), la generación presente podría elegir las combinaciones (C1, e1), (C2, e2) o cualquier otra curva. Pero lo que ocurra en el futuro no es independiente de las elecciones del presente. Es razonable suponer, por ejemplo que la degradación del medio ambiente hoy afectará a las posibilidades futuras (por el agotamiento de ciertos recursos importantes, porque la contaminación sea tan elevada que los daños causados sean irreversibles o, simplemente, por la presencia de una sustancia contaminante muy persistente que pueda afectar a las futuras generaciones). Esto podría provocar un desplazamiento de la CPP futura hacia la izquierda y hacia abajo. El panel (b) del diagrama representa esta posibilidad. Nuestros nietos podrían disponer de un conjunto de posibilidades más restringido que el que nosotros disfrutamos. La generación futura, al hallarse en una CPP situada más a la izquierda y más abajo que la curva actual, todavía podrá gozar del mismo nivel de producción de mercado que tenemos en la actualidad (C2), pero sólo con un medio ambiente de menor calidad que el nuestro; o bien podrá disfrutar de una calidad ambiental similar pero con un nivel menor de producción (C3).*
>
> *Se tiene que considerar que las influencias que tienen las decisiones presentes sobre las opciones de producción futuras es un asunto mucho más complejo que lo que sugiere este análisis. Las condiciones futuras no dependen únicamente de la degradación ambiental, sino también de los avances técnicos y como podrían desplazar la CPP futura de las dos direcciones, dependiendo de multitud de factores dinámicos difíciles de predecir. Esto no significa que tengamos que maximizar la calidad ambiental hoy, porque eso equivaldría a una producción nula de bienes y servicios, lo que se quiere decir, simplemente, es que los efectos actuales sobre medio ambiente tienen que ser lo suficientemente moderados como para evitar que las curvas futuras se desplacen hacia la izquierda.* (Field, 2003)

En cuanto a calidad, este punto es de vital importancia al considerar el nivel de aceptación de eco fundas basadas en el bioplástico, se han tomado factores como durabilidad, resistencia, diseño, precios de adquisición y demás factores comerciales y de marketing.

Al hablar de durabilidad se debe distinguir entre la durabilidad de uso y la durabilidad de los residuos de consumo. En cuanto a la primera el bioplástico a través de fundas garantiza cubrir los usos que actualmente tienen las fundas plásticas en cada una de sus dimensiones, primordialmente el uso habitual que se le da en el medio como el traslado de productos más pequeños a través de bolsas (sea este originado por un acto comercial o como un uso continuo de una bolsa adquirida con anterioridad) o para la recolección de desperdicios. En cuanto a la durabilidad de los residuos de consumo la persistencia del bioplástico en el medio ambiente está dada por un proceso de degradación (vida útil controlada) en el que vuelve a ser parte de los materiales naturales del que fue extraído a diferencia del plástico biodegradable que si bien tarda alrededor de 36 meses en descomponerse, sus materiales siguen siendo basados en polímeros petroquímicos que alteran tanto el agua, la tierra y el aire. Las fundas plásticas basadas en polímeros químicos pueden permanecer en el medio hasta por más de 100 años sin descomponerse ocasionando un alto impacto al medio ambiente, agrandando los botaderos de basura y en el peor de los casos siendo parte de la cadena alimenticia (altera la vida silvestre) ya que algunas especies marinas han comenzado a ingerir partículas químicas ocasionando graves daños a las salud humana.

En cuanto a resistencia, diseño y precios de adquisición, el bioplástico constituye uno de los más importantes entre los plásticos biooriginados comercialmente disponibles. Un polímero derivado del almidón es un material termoplástico resultado del proceso del almidón por medios químicos, térmicos o mecánicos. Son biodegradables e incinerables y debido a su bajo costo de producción son una atractiva alternativa frente a polímeros basados en productos petroquímicos. Presentan la capacidad de poder combinarse con otros copolímeros, dando productos flexibles como el polietileno, así como también productos rígidos como el poliestireno.

Los polímeros derivados del almidón dominan el mercado de polímeros biogenerados liderando la producción mundial con un 70-80% de la misma. Los

productores más importantes establecidos en el mercado incluyen a Novamont, DuPont, Biotec y Rodenburg.

Los productos de cultivo de almidón más utilizados son el maíz (el de mayor aplicación), el trigo, la papa y el arroz.

Actualmente los copolímeros utilizados para mezclas o combinaciones constituyen hasta un 50% del total másico de los productos poliméricos derivados del almidón. Estos copolímeros son, en su mayoría, derivados de fuentes fósiles. Se estima que para el año 2020 será posible producir un polímero basado 100% en almidón logrando propiedades similares a los productos combinados actuales.

5.13.2. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

> *En cuanto al análisis costo-beneficio se lo debe interpretar y desarrollar como el balance de pérdidas y ganancias en una empresa privada, dentro de este contexto se ha considerado importante ejemplificar pautas para poder interiorizar este punto, citando el siguiente ejemplo: Una empresa de vehículos está pensando en introducir en el mercado un nuevo modelo, deberá hacerse una idea de los beneficios que acarrea si lo hace. Por su lado, estimará los costes de producción y distribución en sus diversos aspectos: mano de obra, materias primas, energía, equipo para el control de las emisiones, transporte, etc.*
>
> *Por otro lado calculará las ganancias con ayuda de un análisis de mercado y finalmente calculará las ganancias esperadas con los costos previstos. Mencionado tipo de análisis se suele utilizar para la toma de decisiones en el sector público y tiene en cuenta el conjunto de la sociedad (y no una empresa privada individual); y en segundo lugar, suele aplicarse a políticas y programas cuyos resultados no tienen un valor de mercado (por ejemplo, la mejora de calidad del medio ambiente).* (Field, 2003)

En cuanto a la aplicación del análisis costo-beneficio orientado a los parámetros del proyecto se puntualiza que el mismo ha desarrollado y soportado su análisis financiero cuya interpretación de los resultados obtenidos indican que el mercado del bioplástico es atractivo y que bajo el esquema presupuestal propuesto los indicadores de evaluación lo respaldan.

El análisis costo-beneficio desde la perspectiva conceptual sigue dos líneas entrelazadas, la primera es la que han seguido los profesionales: los economistas (dentro y fuera de los organismos públicos) que han desarrollado las técnicas, han intentado mejorar la calidad de la información disponible y han ampliado el alcance del análisis. La segunda línea es la que han desarrollado los políticos y los gestores públicos, que han establecido las reglas y los procedimientos que rigen el uso del análisis costo-beneficio en la toma de decisiones públicas. (Field, 2003)

Con lo antes mencionado se sustenta lo importante de comparar los costos y beneficios que se desprenden de la materialización del proyecto, para entender que significa esto en términos muy generales, se puede citar el ejemplo del cuadro No 5.60, que muestra los principales beneficios y costos estimados de un plan de eliminación progresiva de la producción y uso de gasolina con plomo para los vehículos de motor. Los costos consisten en el gasto adicional de 503 millones de dólares que deberían soportar las refinerías en un solo año (1988). Los beneficios proceden de cuatro fuentes: la reducción del coste de mantenimiento de los vehículos, la reducción de los daños de otros contaminantes (ya que la gasolina con plomo impide el normal funcionamiento de los conversores catalíticos); y dos tipos de beneficios sanitarios: el ahorro de costos médicos y el ahorro de costos de programas educativos destinados a corregir los hábitos de los conductores. Los beneficios totales estimados para 1988 ascendían en 1,289 millones de dólares en los Estados Unidos. (Field, 2003)

ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO) DE LA ELIMINACIÓN PAULATINA ACELERADA DE LA GASOLINA CON PLOMO

En la década de 1920, las refinerías de petróleo comenzaron a añadir plomo a la gasolina empleada en los automóviles, con el fin de mejorar su octanaje y combatir el ruido del motor. Hacia 1970, la cantidad de plomo añadido a la gasolina ascendía a unas 200,000 toneladas anuales. En su ley de pureza del Aire de 1970, el congreso de los Estados Unidos exigió la reducción de las emisiones de hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono de los tubos de escape. En respuesta de esta demanda, los fabricantes de coches inventaron el conversor catalítico. Pero dado lo efectos nocivos del plomo sobre este dispositivo, la EPA propuso, en 1972, eliminar paulatinamente la producción de gasolina con plomo y promulgó a tal in un calendario de eliminación entre 1975 y 1979 (prorrogado hasta 1982 para las refinerías pequeñas). Se estableció una Segunda fase de eliminación del plomo que debería finalizar en 1982, bajo la hipótesis de que a medida que los coches más viejos desprovistos de conversores catalíticos fueran representando un porcentaje cada vez menor del parque móvil de gasolina con plomo se iría reduciendo hasta desaparecer. Durante los años setenta comenzaron a aparecer numerosas pruebas de los efectos nocivos de la presencia de plomo en la atmósfera para la salud de las personas. La EPA llevó entonces a cabo un estudio estimativo de los beneficios y los costes que supondría una eliminación más rápida (acelerada) de la gasolina con plomo después de 1982. Se eligió como referencia un año lo suficientemente alejado en el tiempo para que las refinerías tuvieran tiempo de adaptarse. Los resultados para ese año (1988) son los siguientes:

Costes de la eliminación paulatina acelerada:	
Costes adicionales para las refinerías	*503.00 usd millones*
Beneficios de la eliminación:	
*Reducción de costes de mantenimiento de vehículos***	*660.00 usd millones*
*Reducción de daños provocados por la emisión de HC, Nox y monóxido de carbono***	*404.00 usd millones*
Reducción de costes sanitarios	
Ahorro de costes médicos	*41.00 millones*

Ahorro de costes en corrección de los hábitos de conducción	*184.00 millones*
Beneficios totales	*1,289.00 millones*
Beneficios netos: 1,289 usd - 503 usd	*786.00 millones*

** El plomo de la gasolina perjudica a las bujías, al sistema de escape, a la lubricación, etc., lo que implica que los costes de mantenimiento sean mayores cuando se usa este tipo de combustible.*

*** Muchos conductores utilizan gasolina con plomo en coches equipados con conversores catalíticos, lo que les hacía ineficientes para reducir emisiones de HC, Nox y CO. Si los usuarios cambiarían su combustible por otro con muy bajos niveles de plomo, este hábito dejaría de ser un problema*

Cuadro No. 5.48: Ejemplificación del análisis costo-beneficio
Fuente: FIELD, Barry y FIEL, Martha, Economía Ambiental 3ra Edición, McGraw-Hill/ Interamericana, 2003

Según el cuadro No 5.48 se puede comparar costos y beneficios de diferentes formas:

1. Los beneficios netos no son sino los beneficios totales menos los costes totales. En el ejemplo los beneficios netos equivalen a 1,289 millones de dólares – 503 millones de dólares = 786 millones de dólares.

2. Otro criterio que se emplea a veces es el del cociente beneficio/coste, que se obtiene dividiendo los beneficios entre los costes, o sea, la cantidad de beneficios obtenida por cada unidad de coste. En el ejemplo, está razón es igual a 1,289 / 503 = 2,56. (Field, 2003)

Al aplicar esta metodología en la estructura económica financiera del proyecto se puede determinar si la ejecución y puesta en marcha del mismo repercutiría en la zona seleccionada (cantón Cuenca), considerando que:

- El portafolio de productos que se pretenden incorporar en el mercado desde el proceso de producción reduce los efectos de gases de efecto invernadero en un 50% además garantiza su total compostación hasta en 180 días.

Siendo importante reconsiderar la reglamentación y normativa legal que complementa este tipo de análisis, mencionando que el manejo de desechos y gestión

de los mismos es responsabilidad de la empresa pública EMAC EP quién ha dispuesto de las directrices legales y normativas para el manejo de los residuos dentro de los hogares, fábricas, negocios, restaurantes, tiendas y otras, para llevar a cobo este objetivo vía ordenanza se ha dispuesto: Capítulo VI, art. 8: "…es de responsabilidad de cada ciudadano o entidad el de proveer de los recipientes cuyas características fije la EMAC", las cuales fueron ya mencionadas en el capítulo Nº 1 (**ORGANISMO ENCARGADO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CUENCA),** siendo el objetivo de esta normativa el reducir el volumen y peligrosidad de los desechos y de crear un pensamiento más ambiental en las personas de la ciudad. Si bien es cierto esto tiene un alto costo que va desde las campañas de concientización hasta el manejo y separación de los desechos, esto último presenta un limitante debido a que en la funda celeste la mayor parte de desperdicios plásticos están contaminados con tintas y restos de alimentos siendo necesario la utilización de agua para dejarlos limpios, además acarrea procesos logísticos de traslado, manejo, manipulación y personal que es necesario contratar para estas operaciones.

Se estima que el proyecto provoque una reducción en el costo operativo de manipulación de desechos en el cantón Cuenca debido a que el portafolio de productos es 100% compostable y garantiza una descomposición natural acarreando los siguientes beneficios:

a) Generar una fuente de ingreso al venderlo en grandes cantidades o reutilizarlo como fertilizante para cultivos propios,
b) Alargar el periodo de vida útil del relleno sanitario (disminuir la saturación) ya que la estabilidad de las células en donde son compactados los desechos sólidos presentaría menos contenido plástico en un 3% ya que se aspira que el proyecto desplace un 3% del consumo actual de fundas plásticas y biodegradables por el uso de fundas bioplásticas de acuerdo al análisis de mercado presentado en el análisis financiero,
c) La basura en general produce un tipo de jugo denominado lixiviado que es procesado como parte del tratamiento de agua en la ciudad, proceso que reduciría su costo ya que las partículas petroquímicas encontradas sería menores,

d) Reducir en un 50% la generación de gases de efecto invernadero en el proceso productivo en comparación con los generados por las fundas plásticas.

Siendo indiscutible que se tendría un mejoramiento en la calidad del medio ambiente que repercutiría directamente sobre la salud de los individuos del sector (en un largo plazo). Siguiendo los parámetros de la evaluación económica financiera, se mencionó que la puede ser de carácter cualitativo y cuantitativo, siendo poco certero la asignación de un valor de mercado al medio ambiente que tenga relación con información disponible, actualizada, fidedigna y comparable por lo que en defecto se ha seleccionado el método cualitativo resaltando los beneficios intrínsecos que darían lugar.

Es posible asignar al portafolio de productos un valor monetario (beneficio) posterior a la utilización del mismo gracias a su total compostación debido a que puede ser comercializado (vendido) aún al finalizar su periodo de vida, como dato de interés se puede mencionar que la EMAC EP en sus instalaciones ubicada en el ex vertedero de El Valle, ubicado a ocho kilómetros de la ciudad de Cuenca, cuenta con una planta de compostaje desde el año 2004 en el que se produce humus para la comercialización privada y el consumo propio en los jardines y áreas verdes de la ciudad, que al contar con una manipulación y segregación directa de los desechos de la ciudad se puede garantizar que del 100% de eco fundas basadas en el bioplástico que lleguen a este vertedero, el 100% podrían ser procesadas en la planta de compostaje, alcanzando un producto disponible para la venta en 180 días en el que el producto alcanza su completa compostación, logrando un ingreso extraordinario y que podría ser manejado completamente por la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca cuyo objeto es sin fines de lucro, logrando un aporte que inyectaría directamente beneficios a la sociedad ya que los valores que esta entidad percibe son re invertidos en temas de mejoramiento, gestión y saneamiento ambiental.

CONCEPTO/AÑO	1	2	3	4	5
COSTOS					
MATERIA PRIMA REQUERIDA	$ 335,318.71	$ 413,881.18	$ 422,878.28	$ 431,875.92	$ 440,873.02
TOTAL COSTOS:	$ 335,318.71	$ 413,881.18	$ 422,878.28	$ 431,875.92	$ 440,873.02
BENEFICIOS					
INGRESOS POR COMPOSTAJE					
PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN (kilos)					
FUNDA TIPO CAMISETA	38,732.85	43,058.73	43,994.73	44,930.73	45,866.73
FUNDA TIPO CHEQUERA	2,630	6,154	6,287	6,421	6,555
FUNDA TROQUELADA	1,666	3,897	3,982	4,067	4,151
SUMA:	**43,028.51**	**53,109.64**	**54,264.03**	**55,418.50**	**56,572.89**
SUJETO A COMPOSTACIÓN:	50%	55%	60%	65%	70%
EXPRESADO EN KILOS	21,514.25	29,210.30	32,558.42	36,022.02	39,601.02
PVP KILO	$ 0.23	$ 0.25	$ 0.28	$ 0.32	$ 0.35
INGRESOS POR COMPOSTAJE	**$ 4,948.28**	**$ 7,302.58**	**$ 9,116.36**	**$ 11,527.05**	**$ 13,860.36**
BENEFICIOS POR VENTA DE COMPOSTAJE:	**1%**	**2%**	**2%**	**3%**	**3%**

Nota: El precio por kilo de compostaje ha sido proporcionado por la EMAC, con una cotización de $8.00 el saco de 35 kg al 24/05/2013

Cuadro No. 5.49: Beneficios del portafolio de productos del proyecto
Elaboración: Los Autores
Fuente: Presupuesto de Producción/ Empresa Pública de Aseo de Cuenca

Según el cuadro No 5.49, se puede observar que de acuerdo al presupuesto de producción es posible proyectar un beneficio en el tiempo al asignar un precio de venta por kilo de compostaje y partiendo de un criterio conservador que estima que del 100% de producción anual tan solo en el primer año se podría compostar el 50% de la misma y que con el avance del horizonte de vida del proyecto alcanzaría un 70% al llegar al quinto año propuesto del horizonte de vida del proyecto, lo que de forma acumulada representaría un beneficio monetario dando de cierta forma factibilidad económica al proyecto pero que la contrastarse contra la inversión inicial para materializar el proyecto se atribuiría un costo de US$ 411,163.56 repercutiendo en el costo beneficio.

En si el análisis costo-beneficio consiste en comparar los costos con los beneficios económicos del proyecto. Si éstos son mayores que los costos, existe una primera indicación de que el proyecto debería ser, en principio, “aprobado”. Un requisito

básico es que los costos y beneficios sean expresados en unidades monetarias, por lo tanto, es una metodología adecuada para el análisis de proyectos que tienen fines productivos. En el caso de los proyectos sociales, los beneficios difícilmente pueden expresarse en moneda, por lo que la utilización del análisis costo beneficio queda severamente limitada. Mencionada metodología se la ha utilizado en la etapa ex-ante, permitiendo inferir sobre la decisión respecto a la ejecución, rechazo o postergación del proyecto.

5.13.3. IMPACTO ECONÓMICO AMBIENTAL DEL BIOPLÁSTICO

En un sentido muy general, la palabra "impacto" hace referencia a los efectos de una determinada medida (ya sea una vigente o una propuesta para el futuro). Dado que los efectos pueden ser de muchas clases, existen también muchos tipos de análisis de impacto.

Dentro del contexto del impacto del bioplástico es importante mencionar y ejemplificar algunas pautas, que ayuden a interiorizar este tema, si bien los conceptos se presentan de manera general, la finalidad es ir sesgando cada uno de estos hacia una interpretación del bioplástico, algunos de los puntos que se recogen son:

1. Análisis de Impacto Ambiental,
2. Evaluación del Impacto Ambiental,
3. Análisis de Impacto Económico,
4. Análisis de Rentabilidad,
5. Evaluación de los daños; y,
6. El Análisis de Riesgo

5.13.4. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

> *El análisis del impacto ambiental (AIA) pretende básicamente identificar y estudiar las principales repercusiones ambientales de una determinada actuación. Este tipo de análisis suele centrarse en el estudio de los efectos futuros de una iniciativa concreta, aunque los AIA retrospectivos también pueden resultar muy útiles (especialmente cuando se emplea para verificar la exactitud de las predicciones que se realizaron). Cualquier iniciativa colectiva (sea pública o privada, empresarial o particular local) puede ser objeto de un AIA. Los científicos naturales son quienes normalmente se ocupan de investigar y describir las repercusiones físicas de un determinado programa o proyecto, rastreando sus ramificaciones en el ecosistema. Sin embargo, no se*

> *preocupan de estudiar la cuestión de valor social que pudieran tener dichos efectos.* (Field, 2003)
>
> *En muchos países existen leyes que obligan a realizar estudios de impacto ambiental para todo programa o proyecto público de importancia (y en algunos casos, también para los privados).*
>
> *Los efectos ambientales no se difunden por medios, sino también a través de causes económicos. Por ejemplo la construcción de una presa para inundar el valle de un río y crear un lago que sirva para practicar actividades recreativas que requieren una superficie de agua mansa. Gran parte del impacto ambiental provendrá de la inundación en sí, que hará desaparecer cientos de especies animales y plantas, imposibilitará la práctica de deportes náuticos de riesgo que dependían de las corrientes del río, reducirá la superficie de cultivo , etc. Pero otra parte nada desdeñable de los efectos podría ser el cambio en las pautas de conducta de los individuos afectados por el proyecto. El tráfico de los turistas atraídos a la zona por las nuevas actividades podría repercutir sobre la contaminación del aire y sobre el tráfico. Además, es posible que las nuevas oportunidades recreativas estimulen la construcción de viviendas y centros comerciales que podría deteriorar el entorno. Es decir, que para estudiar todas las posibles consecuencias ambientales, no basta con considerar los efectos físicos de la construcción de la presa y el estancamiento de las aguas del río, sino que hay que analizar también cómo reaccionará y se adaptará la población a la nueva infraestructura.* (Field, 2003)

Desde este punto de vista se puede hacer dos distinciones en cuanto a impacto ambiental:

1. Efectos físicos causados al medio ambiente.
2. Causes económicos producto de los cambios ambientales.

En este sentido al considerar el término impacto se debe cuantificar las condiciones actuales que presenta el medio ambiente y compararlas con las condiciones esperadas en un futuro (corto, mediano o largo plazo) en el que se puede medir la eficiencia de las predicciones de las condiciones futuras “indicadores”, en el caso del bioplástico como alternativa para disminuir el impacto ambiental producido por el plástico basado en polímeros petroquímicos lo que se desea alcanzar es mitigar este tipo de impacto que actualmente se tiene por la producción, uso y consumo de este tipo de fundas plásticas.

Para lo cual es importante evaluar la performance ambiental del polietileno, lo que implica tener en cuenta todas las etapas por las que atraviesa un producto desde la extracción de las materias primas para su elaboración hasta que se transforma en residuo juntamente con su tratamiento. Este enfoque es denominado en la industria: "Análisis del Ciclo de Vida" de este modo se evalúa la fabricación, uso y recuperación o disposición final en relación al balance de energía y al impacto ambiental.

Los plásticos, tal como se fabrican en su mayoría, enfrentan dos problemas para su crecimiento a largo plazo: dependencia de un recurso natural agotable (petróleo/gas) y subsistencia en el ambiente.

En los últimos años, varias grandes empresas del sector petroquímico han comenzado a atender los problemas de sustentabilidad y contaminación, intentando mantener o incrementar las valiosas características que ofrecen los polímeros.

Utilizando las últimas herramientas brindadas por la biotecnología, se está dando nueva vida a un modelo productivo antiguo, en el que la industria química obtiene sus materias primas del sector agrícola.

Existen múltiples opciones para reducir el impacto medioambiental relacionado con la producción y el uso de polímeros, muchos de las cuales son también relevantes para otros importantes materiales. Las estrategias principales son:

- Incrementar la eficiencia energética y material en todos los procesos de la cadena de producción de los polímeros.

- Incrementar la eficiencia del uso del material en el producto final (por ejemplo asegurando las mismas condiciones de servicio con menor cantidad de material polimérico).

- Incrementar el manejo de desperdicios reciclando materiales, reutilizando componentes, recuperando la energía de deshechos (incineración) y, en caso

de polímeros biodegradables, digestión (con recuperación de energía) y deposición.

- Reemplazar materias primas petroquímicas con materias biooriginadas.

Un material es bio generado (también bio originado o bio basado) cuando se produce, en todo o en gran parte, a partir de un compuesto biológico vivo o renovable, ya sea animal o vegetal.

Un bioplástico es un plástico de origen natural producido por un organismo vivo y sintetizado a partir de fuentes de energía renovables. Se fabrican a partir de almidón, celulosa y aceites vegetales, entre otros compuestos.

Un material biodegradable, en cambio, es aquel en el que sus estructuras químicas se pueden degradar con hongos, bacterias y otros microorganismos que existen en la naturaleza en un período de tiempo determinado.

En principio, los polímeros biodegradables pueden ser fabricados enteramente a partir de materias primas petroquímicas. Sin embargo, los biogenerados han tenido un rol más importante en el campo de los biodegradables y esto ha impulsado asimismo la investigación y el desarrollo de polímeros biobasados no biodegradables.

Los efectos ambientales causados por la fabricación de fundas plásticas basadas en petroquímicos a groso modo se las puede enumerar como:

1. Anualmente se producen millones de toneladas (500,000 millones y un billón de bolsas plásticas por año, según la Agencia Ambiental de los Estados Unidos) que terminan en los rellenos de basura y en consecuencia saturando los mismos.

2. Su persistencia en el tiempo puede durar varios cientos de años, ocasionando una contaminación constante a los suelos, agua y aire.

3. Debido a su alto nivel de producción sumado la persistencia en el tiempo han comenzado a encontrarse en todo lugar desde metrópolis, ciudades, campos, pastosas selvas hasta terminar flotando en cada milla cuadrada de superficie de mar, convirtiéndose en parte de la cadena alimenticia de los seres silvestres y en consecuencia a formar parte de la cadena alimenticia humana causando trastornos en la salud de las personas.

4. Genera una actitud de comodidad y consumismo en los compradores y comerciantes rompiendo con los esquemas de reutilización y reciclaje.

5.13.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental es el efecto que genera en el medio ambiente cualquier actividad humana y su análisis ha supuesto un avance significativo respecto a la evaluación de la viabilidad de una empresa, actividad, obra pública, etc. añadiendo criterios ambientales a los análisis técnicos y económicos usuales. La novedad es que un proyecto puede no realizarse o ser obligado a modificar aspectos de definición, en base a sus impactos ambientales.

Los procesos de evaluación de impacto ambiental (EIA) son procedimientos jurídicos-administrativos que tienen como objetivo el análisis real y completo (identificación, predicción e interpretación) de los efectos que cualquier actuación tiene sobre el entorno, con el objetivo de prevenir o corregir en la medida de los posible, estos efectos. Se utiliza normalmente como instrumento de planificación, al servicio de la decisión, es decir, el proyecto puede ser aceptado, modificado o rechazado por las Administraciones Públicas a la vista de la EIA.

*El concepto de EIA (*Evaluación de Impacto Ambiental*) debe diferenciarse del de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), que son los trabajos encaminados a predecir las consecuencias del proyecto sobre el medio ambiente y a establecer medidas correctoras. Es un estudio técnico, interdisciplinar, que normalmente incluye una descripción medioambiental del área afectada antes de la realización del proyecto; la definición de las modificaciones que el proyecto va a producir y las medidas correctoras aplicables; también define un programa de vigilancia y recuperación y los posibles impactos residuales que se espera que permanezcan aún después de aplicar las medidas correctoras.* (Field, 2003)

5.13.6. ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO

Cuando el análisis se centra en los efectos que tendrá una determinada actuación (la aprobación de una ley, un avance tecnológico, la apertura

de un nuevo canal de importaciones, etc.) sobre el conjunto o sobre una parte de la economía, hablamos de análisis de impacto económico. En la mayor parte de los países del mundo y especialmente, en los países en vías de desarrollo, existe un gran interés por los efectos de las normativas ambientales sobre el crecimiento económico. A veces la atención se centra en el seguimiento de los efectos de un determinado programa público sobre variables económicas que se consideran particularmente importantes. El interés puede girar por ejemplo, en torno a las repercusiones de determinada regulación sobre el nivel de empleo, el impacto de las restricciones a la importación sobre la tasa de cambio tecnológico de un sector; los efectos de una ley de protección del medio ambiente sobre el crecimiento de la industria de control de la contaminación; la respuesta de la industria alimentaria a una nueva reglamentación sobre el envasado de productos; etc.

El análisis de impacto económico puede referirse a cualquier ámbito. A un grupo ecologista local le interesará probablemente los efectos de una ley de protección de los pantanos sobre la tasa de crecimiento de la población y la base impositiva de su localidad. Los colectivos regionales podrían estar más interesados en las repercusiones de una determinada normativa nacional sobre las condiciones económicas de la región. En el ámbito mundial, una de las mayores preocupaciones tiene que ver con el efecto de las iniciativas de control de las emisiones de CO2 sobre las tasas relativas de crecimiento de los países ricos y los pobres. Sea cual sea el nivel de análisis, para llevarlo a cabo es imprescindible comprender como funcionan los sistemas económicos y qué interrelaciones existen entre sus diversos componentes. (Field, 2003)

Al considerar el control de las emisiones de CO2 sobre las tasas relativas de crecimiento, es necesario distinguir entre el crecimiento económico y el desarrollo económico, esta distinción admite dos formas, una sencilla y otra más compleja. En términos simples, el crecimiento es el aumento del nivel agregado de producción, mientras que el desarrollo es el aumento de la producción per cápita, de modo que si la población de un país creciera más rápidamente que su producción, el país crecería sin llegar a desarrollarse. Según la versión más compleja, el crecimiento económico consiste en el incremento de la actividad económica sin que lleguen a introducirse cambios en la estructura económica e institucional básica del país, mientras que el desarrollo incluirá transformaciones más profundas de naturaleza tecnológica, institucional y social. El proceso de desarrollo incluye, entre otros, cambios en el sistema educativo, los servicios sanitarios, la población, las infraestructuras de transporte y las instituciones legales. Al hablar de los problemas ambientales en países menos desarrollados se refiere a un entorno social y tecnológico muy diferente al del mundo desarrollado. (Field, 2003)

Desde un punto de vista económico, la empresa actúa a la hora de incorporar el medio ambiente en la gestión, evaluando costes y beneficios. Los costes o efectos negativos de diseñar un plan o estrategia ambiental a corto plazo están relacionados con las inversiones y gastos necesarios para el cumplimiento de la legislación ambiental y la implantación de la estrategia de gestión, normalmente comenzando con la adquisición y mantenimiento de sistemas de corrección de la contaminación, lo que encarece inicialmente los productos y servicios ofertados por empresas más ecológicas.

5.13.7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Un análisis de rentabilidad (o análisis de eficiencia del coste) consiste en estimar el coste de cada una de las alternativas que puedan contribuir a la solución de un problema, para citar un ejemplo se podría decir que las bolsas plásticas basadas en polímeros petroquímicos están contaminado el agua corriente que consume una comunidad y que se debe elegir otra fuente de abastecimiento, para esto se cuenta con varias posibilidades como: abrir nuevos pozos en un acuífero no contaminado, conectarse al sistema de suministro de una ciudad cercana, construir su propia presa y que se comiencen a producir bolsas plásticas basadas en bioplástico.

> *Para esto el análisis de rentabilidad estimará el coste de cada una de estas alternativas y las comparará entre sí, por ejemplo cuáles son los costes por cada millón de litros de agua suministrada por la ciudad. En otras palabras, el análisis de rentabilidad parte de la definición de un cierto objetivo y calcula el coste que supondría alcanzar ese objetivo a través de distintos procedimientos existentes.* (Field, 2003)

5.13.8. EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS

> *El objetivo en la estimación de daños es preciar el valor de los daños ocasionados al recurso que ha sido objeto de agresión para exigir a los responsables el correspondiente resarcimiento. Pero ¿cómo estimar el valor de los daños ocasionados? , según la Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (CERCLA) de los Estados Unidos, la determinación de cómo medirse el valor de los daños debería ser igual a la menor de estas dos cantidades (1) la pérdida de valor experimentada por el recurso y (2) el valor asociado a devolver el recurso a su estado anterior. A modo de ilustración a continuación se consideran cifras que presentan estas magnitudes.*

	A	B
Pérdida de valor	$1,200,000.00	$1,600,000.00
Costo de recuperación	$600,000.00	$3,800,000.00

Cuadro No. 5.50: Evaluación de Daños
Fuente: FIELD, Barry y FIEL, Martha, Economía Ambiental 3ra Edición, McGraw-Hill/ Interamericana, 2003

En el caso A, la pérdida de valor de un recurso afectado, por ejemplo, por una producción de petroquímicos asciende a 1,2 millones de dólares, pero recuperar el recurso cuesta sólo 600,000 dólares, así que la medida real de los daños es la segunda de estas cantidades. En el caso B, los 1,6 millones de dólares de pérdida son mucho menores que el coste de recuperación, de modo que la medida de los daños a usar es la primera. (Field, 2003)

Cuando la calidad de un recurso natural se deteriora, su pérdida de valor dependerá del uso que se esté dando al recurso. Un determinado recurso, por ejemplo puede perder su valor recreativo como lugar de acampada, excursión o paseo, su valor extractivo, por ejemplo en la minería y en la producción de energía; su valor como fuente de agua para regar o para el suministro de ciudades e industrias; y su valor como transporte. La tarea de medir estas pérdidas es muy similar a la que llevan a cabo los estudios coste-beneficio habitual sobre el uso de los recursos naturales y ambientales. (Field, 2003)

En los últimos años, y como consecuencia de los diversos pleitos planteados ante los tribunales, los costes de recuperación han pasado a ocupar un lugar preferente entre las diversas formas de medir los daños. Por definición, estos costes abarcan la recuperación, rehabilitación, sustitución y/o adquisición de recursos equivalentes a los daños. A primera vista podría parecer que medir este coste es más fácil que medir la pérdida de valor de los recursos dañados: la recuperación parece implicar ante todo operaciones técnicas basadas en el conocimiento que aportan las ciencias físicas y biológicas. Pero en realidad la idea de "recuperación" es más complicada y hay casos en que puede resultar técnicamente imposible (por ejemplo, cuando el recurso destruido era único en algún sentido). Además, puede suceder que la mera restauración de los atributos físicos de un recurso (por ejemplo, el pH del suelo, la temperatura del agua, la superficie forestada) no recree todas las características ecológicas. Es imposible hablar de la recuperación en términos físicos sin considerar también sus costes económicos. (Field, 2003)

La evaluación de los costes de recuperación de un recurso natural implica ciertas dificultades, como por ejemplo:

Determinar cuál era en realidad la calidad original del recurso,
Elegir la forma más rentable de recuperar el recurso,

Decidir qué se entiende por recurso natural o ambiental de valor equivalente al que se perdió. (Field, 2003)

Los potenciales benéficos se asocian al incremento o mantenimiento de la cuota de mercado (mejora la competitividad y posibilidad de ampliación de negocios ambientales); el incremento de eficiencia productiva (ahorro de materias primas, ahorro de energía, mejoras en procesos productivos, mejoras en la gestión y asignación de capacidades y recurso) y la mejora de su imagen (marca, relaciones externas, y posibilidad de marketing ecológico). A todo ello debería añadir los costes evitados a través de demandas judiciales y responsabilidades que hubieran tenido lugar o pagos de tasas, multas e indemnizaciones en los que se ha incurrido a consecuencia del cambio de estrategia.

REDUCCIÓN DE COSTES	AUMENTO DE LOS INGRESOS
Ahorro de materias primas y energía	Mejora de la imagen de la empresa
Evita demandas judiciales y responsabilidades	Mejora de las relaciones externas
Mejora de los procesos productivos	Mejora de la competitividad
Mejora de la gestión y el control	Posibilidades de marketing ecológico
Reducción de costes por tasas, cánones, multas e indemnizaciones	Posibilidad de ampliación de negocios ambientales

Cuadro No. 5.51: Motivaciones empresariales para reducir los impactos ambientales
Elaboración: Hernández (1997)
Fuente: Economía Ambiental

5.13.9. EL ANÁLISIS DE RIESGO

Es imposible conocer a ciencia cierta el futuro. La incertidumbre sobre los beneficios y costes futuros puede deberse a varios factores. En primer lugar, es difícil conocer cuáles serán exactamente las preferencias de las generaciones futuras, cuyas opiniones en materia de medio ambiente podrían ser diferentes a las nuestras. Además, los complejos mecanismos que rigen el clima del plañera hacen que sea muy difícil predecir los factores ambientales globales del futuro. Los avances impredecibles en las tecnologías de control de la contaminación podrían desplazar significativamente las futuras curvas de coste de reducción. Y sustancias químicas todavía desconocidas (e incluso muchas de las que ya

conocemos desde hace muchos años) podrían tener efectos nocivos imprevisibles.

La elevada incertidumbre que caracteriza los factores ambientales ha llevado a los analistas políticos a elaborar análisis que incorporan directamente el factor de riesgo de las decisiones que afectan al medio ambiente. El análisis de riesgo comprende básicamente tres pasos:

1. ***Evaluación de riesgos:*** *estudia cuál es el origen del riego y como suelen reaccionar los agentes económicos ante el mismo.*
2. ***Valoración de riesgos:*** *estudia el valor que asigna la gente a la reducción del riesgo (utilizando conceptos tales como la disposición a pagar).*
3. ***Gestión de riesgos:*** *estudia cuáles son los efectos de las diferentes políticas sobre los niveles de riesgo.* (Field, 2003)

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ECO FUNDAS BASADAS EN EL BIOPLÁSTICO EN EL CANTÓN CUENCA.

INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El desarrollo del estudio efectuado, se ha basado en dos tipos de análisis, en una primera etapa se utilizó e interpretó el estudio realizado por la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca "EMAC EP" referente a la "evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca" que en su parte pertinente muestra la composición de los desechos que son depositados en el relleno sanitario de Pichacay con la finalidad de recopilar información referente al consumo actual de fundas plásticas bajo el criterio que muchas de las fundas plásticas que son comercializadas y usadas en el mercado local terminan en los tachos de basura y por ende en el relleno sanitario del cantón. Este análisis ha permitido situar un punto de partida, evidenciar una situación actual y cualificar los efectos que ocasionaría la introducción del pretendido portafolio de productos en el medio ambiente.

Es importante considerar que el relleno sanitario de Pichacay recibe diariamente 385 toneladas de basura y que no sólo comprende la generada en el catón Cuenca sino los residuos originarios de los cantones Cañar, Chordeleg, Guachapala, Sigsig y de la parroquia Zhidmad de Gualaceo representando el 6% de las 385 toneladas recibidas diariamente.

En este sentido los Gráficos No 6.1 y 6.2, muestran la composición porcentual de los desechos sólidos, observando que el porcentaje asignado a plásticos se sitúa en un 11.34% para la zona urbana y un 15.06% para la zona rural del cantón, siendo probable que los porcentajes mencionados tiendan a decrecer con el paso del tiempo por medio de la aplicación de una cultura de reciclaje que como mínimo cumpla con el pilar de reutilización o en su defecto los porcentajes mencionados pueden disminuir al consumirse por parte del mercado fundas basadas en el bioplástico.

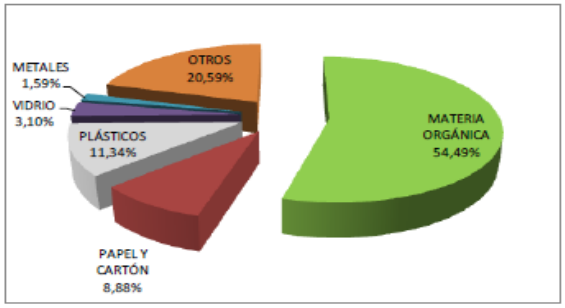


Gráfico No. 6.1:
Resumen de la composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Urbana del cantón Cuenca – año 2007

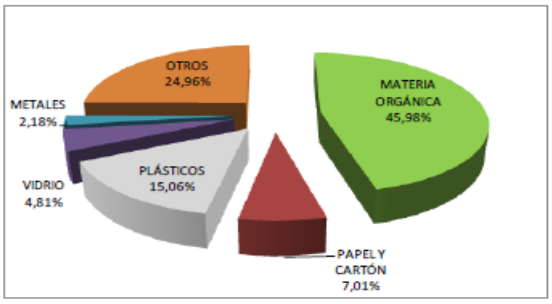


Gráfico No. 6.2:
Resumen de la composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Rural del cantón Cuenca – año 2007

Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

Fuente: Evolución de las características de los residuos sólidos

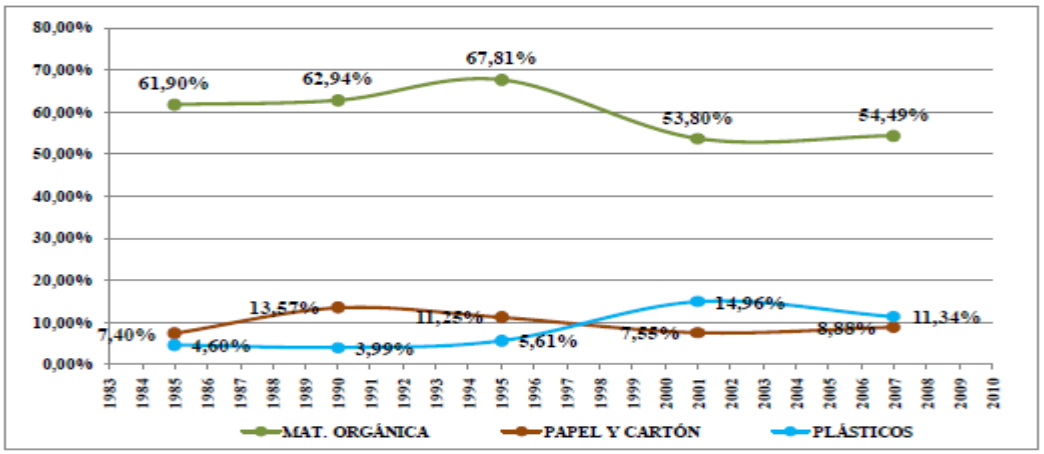


Gráfico No. 6.3: Evolución del contenido de materia orgánica, papel y cartón y, plásticos en los residuos sólidos domiciliarios– Área urbana del cantón Cuenca.
Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP
Fuente: Evolución de las características de los residuos sólidos

De acuerdo al Gráfico No. 6.3, se puede observar que existe una reducción de los desechos orgánicos y un incremento del contenido plástico en la masa de los residuos, variación que genera una incidencia en las operaciones del relleno sanitario de Pichacay debido a que la valoración y composición de la calidad y cantidad de lixiviados incrementan el contenido químico y en consecuencia el medio ambiente absorbe una mayor cantidad de tóxicos que radica por la variación incremental del consumo de plásticos incluidas las fundas “biodegradables”. Los resultados indican

que existe un crecimiento de los desechos plásticos blandos dentro de los que se encuentran las fundas plásticas, mencionado crecimiento va en aumento con el paso de los años produciendo un fenómeno que mantiene una relación con la disminución de otro tipo de residuos como el papel, el cartón y el vidrio tanto en la zona urbana como en la rural, lo que sustenta que la cantidad demandada de plásticos es creciente y en defecto la de fundas plásticas, siendo importante mencionar que una de las principales conclusiones del análisis efectuado por la EMAC EP menciona que: "En vista de la variación de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios determinados para el Área Urbana del cantón Cuenca, que se presenta en el cuadro No 6.1, la cual se refleja en el decrecimiento que viene experimentando el peso específico de almacenamiento"[2] para este tipo de residuos (Gráfico No 6.3), en las últimas dos décadas (1985-2007), se puede concluir que actualmente está imperando la 'era del plástico' cuya aparición se detecta a partir del año 2001 (Cuadro No 6.1) .

	% EN PESO				
COMPONENTES	**1985**	**1990**	**1995**	**2001**	**2007**
MATERIA ORGÁNICA	61,90	62,94	67,81	53,80	54,49
PAPEL Y CARTÓN	7,40	13,57	11,25	7,55	8,88
METALES	1,40	1,22	1,70	1,12	1,59
PLÁSTICO BLANDO	4,60	3,99	5,61	14,96	6,67
PLÁSTICO RÍGIDO					4,67
CAUCHO	0,20	0,12	0,96	0,48	0,47
MATERIA INERTE	12,80	10,73	3,40	9,03	0,08
VIDRIO	1,60	2,47	1,65	2,22	3,10
MADERA	0,80	0,92	0,40	0,27	0,50
TEXTILES	1,90	1,70	1,19	1,54	2,79
PAPEL HIGIÉNICO, TOALLAS Y PAÑALES	3,30			6,97	14,46
TETRAPACK					0,60
OTROS	4,10	2,34	6,03	2,06	1,70
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**
FUENTE	**Universidad de Cuenca**	**Consultora ACSAM**	**Municipio de Cuenca**	**Universidad de Cuenca**	**Muestreo 2007**

Cuadro No. 6.1: Evolución de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios – Área urbana del cantón Cuenca
Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP
Fuente: Evolución de las características de los residuos sólidos

[2] **Peso específico de almacenamiento:** Denominado también "peso específico aparente" o simplemente "peso específico suelto", es la relación entre el peso de los residuos sólidos y el volumen ocupado libremente, sin compactación, en los recipientes de almacenamiento, expresado en kilogramo por metro cúbico (kg m-3) o en tonelada por metro cúbico (Ton m-3).

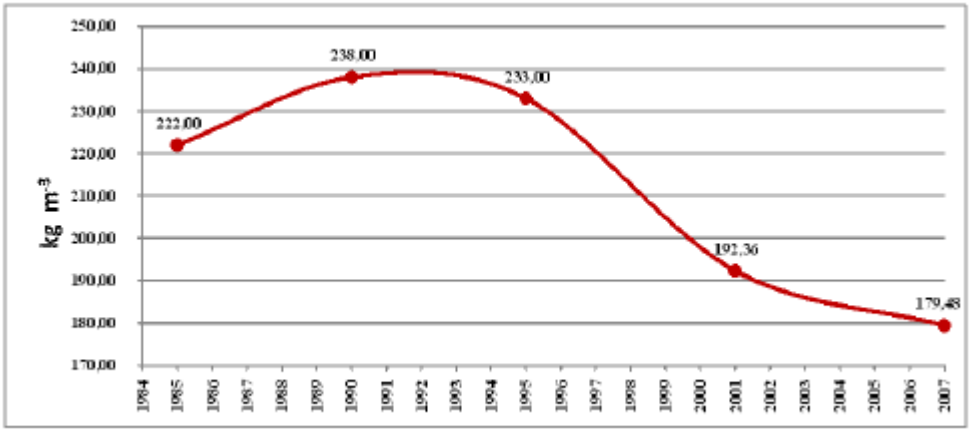


Gráfico No. 6.4: Evolución del peso específico de almacenamiento de los residuos sólidos domiciliarios – Área urbana del cantón Cuenca.
Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP
Fuente: Evolución de las características de los residuos sólidos

En el Cantón Cuenca se puede observar un uso progresivo y un consumismo exagerado sobre todo tipo de fundas plásticas que contribuyen al cómodo transporte de diversos productos y que forman parte de la finalización de una operación comercial. Se puede mencionar que en la ciudad de Cuenca viven aproximadamente 500.000 personas, las cuales generan desechos entre los cuales se encuentran los derivados del plástico, lo que en consecuencia disminuye la vida útil del relleno sanitario de Pichacay por el espacio que requiere compactar y almacenar este tipo basura, de la cual solo una pequeña cantidad es reciclada además que este tipo de residuos son difíciles de eliminar por las propiedades del plástico como rigidez, resistencia al impacto, su producción en grandes cantidades a bajos costos entre otras representativas. El compromiso ambiental de las empresas debe apuntar al desarrollo y utilización de otras opciones amigables con el medio ambiente que reduzcan los problemas de contaminación desde la producción hasta el almacenamiento final, en general el impacto medio ambiental es elevado. Así pues que una buena alternativa es pensar en otro tipo materiales; que permitan lograr sostenibilidad surgiendo la idea de generar bolsas basadas en el bioplástico producidas en base de polímeros naturales como almidones y después de haber profundizado en el estudio necesario y de haber investigado sobre sus cualidades, se concluye que:

Las fundas basadas en bioplástico tienen características similares a las normales pero no es un producto de procedencia fósil, es decir derivado del petróleo por lo

tanto se bio degrada rápidamente y se la puede compostar en cualquier área ya que proviene de materiales orgánicos, permitiendo al usuario final desecharlas en cualquier lugar sin que esto represente problema de contaminación ya que sería como desechar una cascara de cualquier fruta o un residuo de características orgánicas.

Es innegable la importancia del plástico en la economía, desde las fuentes de empleo que genera hasta los beneficios que representa a diferentes industrias como por ejemplo: la de alimentos, la automotriz, la farmacéutica, etc., lo que hace dificultoso estimar con proximidad la oferta y demanda especialmente de fundas plásticas debido al papel que juega en la industria y la necesidad que ha propagado gracias a las características que posee como resistencia, color, flexibilidad, maleabilidad, multifuncionalidad y resistencia, que satisface las necesidades del consumidor pero que en defecto por la perdurabilidad que mantiene en el tiempo causa daños en el medio ambiente por los componentes químicos que desprende durante su larga descomposición en el caso de las fundas convencionales ó al corto periodo de degradación en el caso de las fundas biodegradables.

Se sitúa la industria del plástico y específicamente a la fabricación de fundas plásticas como un mercado atractivo de potencial y factible incursión, industria que en los últimos años ha tratado de obtener un valor agregado a través de la reducción del impacto ambiental que ocasiona pero sin alcanzar concretación, por este motivo dada la carencia de valor agregado en las fundas plásticas y el valor añadido de biodegradabilidad se ha analizado cuan factible es el introducir en el mercado un nuevo portafolio de productos basados en el bioplástico, que satisfaga las necesidades actuales, contribuya con la conservación del medio ambiente y represente oportunidad competitiva.

Se aspira que el proyecto desplace al 1.23% del consumo actual de fundas plásticas y biodegradables por el uso de fundas bioplásticas, incluso se pretende abastecer a la demanda insatisfecha de este tipo de productos que actualmente están complementándose con importaciones de países cercanos como Colombia y Perú.

Dentro de las ventajas ambientales desde la perspectiva del producto bioplástico, la principal radica en el origen vegetal de la materia prima, lo que reduce la dependencia del petróleo que hasta la actualidad prevalece en nuestra sociedad y a nivel global además que al lograr una producción de materia prima local se estimularía el sector agro del país que actualmente se encuentra descuidado inclusive mejoraría la esperanza de vida de aquellos personas que decidan retomar el cultivo del maíz, yuca, caña de azúcar, etc. que son la fuente de extracción de los polímeros necesarios para producir la materia prima requerida.

En la actualidad criterios pro ambientalistas han impulsado la vigencia de "impuestos verdes" que si bien han buscado cambiar las tendencias consumistas del plástico no contribuyen a concretar una solución como el desarrollo de plásticos verdaderamente biodegradables con similares características al PVC, reducidos niveles de contaminación, costos accesibles y competitivos.

La resistencia es un factor clave en lo concerniente a las fundas plásticas que en términos técnicos es sinónimo de densidad y de donde se ha estructurado el análisis presupuestal, se puede mencionar que la densidad del plástico en promedio es 1/7 de la del acero, es decir que al fabricar una escalera de acero se pueden fabricar aproximadamente siete de polietileno de alta densidad y de menor peso, lo que genera la percepción de económico en concordancia al costo de otros materiales, lo que ha generalizado el elevado consumismo del plástico por la relación costo/utilidad que representa. Actualmente la tendencia ecologista y la búsqueda del desarrollo sostenible y sustentable buscan reducir el impacto final de la durabilidad a través de la biodegradabilidad y mecanismos de reutilización de energía a través del reciclaje éste último no es atractivo económicamente por la calidad de los productos que produce y sobre todo por el elevado costo que incurre el tratamiento del material reciclado independientemente del proceso que se utilice.

En la ciudad de Cuenca se encuentran factores regulatorios favorables para la materialización del proyecto en cuanto a normativa municipal, gestión ambiental y la cultura que se inculca sobre el manejo de la basura y el reciclaje de la misma.

Al usar fundas basadas en polímeros naturales se facilitaría la separación de la basura dado su origen orgánico contribuye a disminuir los costos de tratamiento de la misma por la característica de compostación que presenta, incluso ayudaría a estabilizar la vida útil del relleno sanitario.

Se trata de un proyecto innovador que busca cambiar el mercado existente y la forma de comercializar plásticos, apunta a llegar a convertirse en la primera industria de este tipo en el país generando desarrollo local como nacional y creando puestos de trabajo que contribuyan no solo con el ambiente si no con la sociedad, mejorando su calidad de vida y forjando un futuro mejor para todos.

Se pretende no solo constituir una empresa dedicada a la fabricación de fundas si no también apuntar hacia la producción de otro tipo de productos ya sean estos platos, cucharas, vasos, etc., desarrollando industria en el Ecuador y reducir la necesidad de importar de otros países como se lo hace en la actualidad.

En cuanto a la segunda etapa de éste estudio, se ha desarrollado un análisis financiero que comprende la evaluación de la pre factibilidad del proyecto en uso y aplicación de proyecciones presupuestales cuyos resultados indican que la instauración de una manufactura para producir este portafolio de productos es atractiva y factible desde los puntos de vista económico y financiero, entendiéndose por económico al impacto resultante de la materialización del proyecto sobre la sociedad y por financiero a su trascendencia en el tiempo, sustentación del origen de ingresos y la aplicación correcta de los egresos.

Evidencia del atractivo y factibilidad concluyente, se soporta en los resultados obtenidos de los flujos de caja finales y en los indicadores financieros seleccionados como el valor actual neto y la tasa interna de retorno, ya que estos dos indicadores conservan el criterio del valor del dinero en el tiempo y muestran que de materializarse el proyecto delimitado por el presupuesto planteado reflejaría un VAN de US$ 614,158 y una TIR del 52.32% (Escenario Base) y un VAN de US$ 966,711 y una TIR del 64.37% (Escenario Esperado), estableciendo que la ejecución del proyecto en el cantón Cuenca permitiría al accionista recuperar la inversión inicial en el tercer año del horizonte de vida del proyecto, constituyendo una rentabilidad

adecuada al nivel de riesgo incurrido, siendo innegable la existencia de altos niveles de incertidumbre sobre los beneficios y costes futuros.

En atención a las limitaciones identificadas, se menciona que la importación de materias primas influye directamente en el proceso de provisionamiento y compra de las mismas y por ende en el desarrollo operacional del proyecto, en la medida que:

- Los abastecimientos de materias primas que garantizan la producción sean consumidos aceleradamente por un crecimiento no previsto en la demanda, siendo importante fijar con precisión y en base a la experiencia que se adquiera, los días de reposición del inventario de materias primas y como medida de contingencia establecer un inventario de seguridad,

- Se produzca una salida inesperada del mercado del principal proveedor de materia prima, lo que constituye el evento de mayor exposición al riesgo, que forzaría a una suspensión de actividades operacionales hasta encontrar un nuevo proveedor y el desembolso de gastos destinados al pago de mano de obra improductiva y sueldos administrativos y en consecuencia ocasionar un resquebrajamiento en la estructura financiera planteada.

- En cuanto a la materia prima como limitante, se menciona que en nuestro país y a nivel latinoamericano no se han desarrollado técnicas de biotecnología que ayuden a producir la materia prima requerida, teniendo por el momento que importarla, para tal caso el potencial proveedor se lo ha ubicado en el Europa (Italia) que necesariamente debería estar complementado con asesoramiento chileno dado que este país ya cuenta con una producción a escala de eco fundas basadas en el bioplástico a través de la empresa chilena Biomorgan (Empresa Chilena que lidera la producción de fundas basadas en el bioplástico en Sudamérica) que ha constituido la segunda empresa más grande en el mundo en producción de bioplásticos, como referencia de su experiencia en el mercado se puede mencionar que maneja relaciones comerciales con empresas reconocidas a nivel mundial, que han comenzado a ver en la utilización de bioplásticos un efecto diferenciador de sus respectivas competencias y a la vez una oportunidad de mejora tanto para el medio

ambiente como para la generación de valor agregado para sus respectivas marcas.

- La adquisición de materias primas a través del proceso de importación se lo ha categorizado como evento de alto riesgo que está ligado a una elevada dependencia sobre el proveedor que se ha seleccionado, en donde los plazos y costos de adquisición se convierten en variables no controlables que pueden provocar efectos desfavorables en los resultados finales y estrictamente deben ser mitigados a través del establecimiento de cláusulas contractuales que resguarden la viabilidad del proyecto y de ser el caso penalicen el lucro cesante producto de entregas tardías o materias primas de mala calidad, al aplicar este mitigador en el proceso de importación se garantiza que el cumplimiento de los planes presupuestales se ejecuten en los tiempos y con los costos estimados. Sugerido plan de contingencia reduciría los efectos adversos intrínsecos a la importación de materia prima hasta que se pueda contar con nuevas y mejores opciones de proveedores o hasta que se cuente con una producción de materia prima local o más cercana y de esta forma disminuya la dependencia o concentración sobre el proveedor y reduzca/elimine los pagos de aranceles producto de importaciones y permita trabajar con un stock para días de producción más flexible, como resultado se tendría un precio de venta al público más competitivo y un incremento en la rentabilidad de los resultados esperados.

En cuanto a la estructura financiera se observa que la misma cuenta con un análisis de sensibilidad que enfatiza una correcta programación de la productividad alineada con la capacidad instalada de la maquinaria, incluso se ha seleccionado aquellas variables sensibles que tienen la capacidad de modificar significativamente la rentabilidad del proyecto por cambios en las mismas, de la cual se trae a colación que el margen de utilidad que se pretende obtener de cada producto precautela la competitividad del portafolio de productos en el mercado, sin embargo de presentarse una disminución del 5% en el margen se tendría una caída significativa en los indicadores financieros lo que ocasionaría una disminución notable y material en la rentabilidad esperada.

Dado que la constitución legal del proyecto sugiere la constitución de una compañía limitada y por esto estaría bajo la vigilancia de la Superintendencia de Compañías, se tendría una barrera de salida por cuanto las compañías en el Ecuador se programa a cincuenta (50) años, produciendo que la parte accionaria no pueda optar por liquidar el proyecto para invertir su capital en uno más atractivo, incluso de presentarse un evento de iliquidez técnica se debe tener claro que se tendría conflictos en la capacidad de cumplimiento con las obligaciones contraídas en los tiempos fijados siendo necesario bajo las circunstancias mencionadas acudir a préstamos ya sea de socios o de terceros que guarden la misma relación de tiempo.

Se observa que el precio del pretendido portafolio de productos precautela ser competitivo en el mercado en relación con las fundas que actualmente son comercializadas, para el efecto se ha analizado la programación de la producción considerando las restricciones de tiempos de producción y el precio de venta al público del mercado.

En lo referente a la capacidad instalada de la maquinaria se determina que bajo un propósito excesivamente pesimista el proyecto podría perder participación en el mercado y no poder atender a su target objetivo, mientras que en un escenario optimista se tendría un sobre abastecimiento de inventario, observando que el crecimiento paulatino que se ha delimitado en la estructura financiera es el idóneo ya que considera un uso del 90% de la capacidad de la maquinaria que se ve incrementado en un 2% con el avance del horizonte de vida del proyecto hasta llegar a un 98% en el quinto año, sin perjuicio que por la necesidad se deba recurrir a adquirir maquinaria adicional por un crecimiento exponencial no previsto del mercado.

Los objetivos de producción-ventas guardan relación con el punto de equilibrio al número de horas, es decir se estima el número de días que se necesitaría trabajar para cumplir con las obligaciones contraídas y el número de días que trabajados representarían un margen de contribución en los resultados obtenidos.

De materializarse la ejecución del proyecto uno de los ratios importantes que no ha sido incorporado en el presente análisis dada su relatividad a nivel presupuestario comprende el ciclo del efectivo (Días de cobro promedio + Días de rotación del Inventario – Días de pago a proveedores) mismo que ayudaría a determinar con exactitud cuál es el periodo de financiamiento del proyecto desde el proceso de compra hasta la culminación de una venta efectiva (el cobro), con lo que se obtendría equilibrio entre la rotación del inventario y contribuiría en fijar una política que alinee el proceso industrial con el comercial por medio de una adecuada política de ventas a crédito, según el análisis de sensibilidad se evidencia que al pasar de uno (1) a cinco (5) días la rotación promedio del inventario los resultados de los indicadores financieros no variarían significativamente.

La utilización de productos basados en el bioplástico representa compromiso con el medio ambiente, desde el inicio del proceso productivo porque reducen los gases de efecto invernadero en un 50% con relación a la producción de fundas plásticas convencionales y al concluir su ciclo de vida pueden ser compostadas.

Al existir el soporte financiero observamos que la inversión inicial es de cuatrocientos once mil ciento sesenta y tres dólares, categorizándola como una suma elevada, lo que implica que la producción debe apuntar a convertirse en una producción a escala para así minimizar el costo variable por unidad y en consecuencia contribuir en recuperar la inversión en el tiempo fijado, en cuanto a la accesibilidad del rubro mencionado se debe enfocar a obtener y acceder a créditos más factibles con menores tasas de exigibilidad que estén ligados a incentivos estatales como los planes crediticios otorgados por la Corporación Financiera Nacional.

Es necesario que la imagen del proyecto se refleje en la campaña del gobierno de consumir productos ecuatorianos bajo el eslogan “primero lo nuestro” ya que el portafolio de productos será de fabricación nacional y podrá apuntar a aquella demanda insatisfecha que es complementada con importaciones presentando competitividad tanto en calidad como en el precio además que el “producto” es nuevo e innovador en el mercado ecuatoriano, contribuye con el medio ambiente,

espera generar fuentes de trabajo y es lo que buscan en la actualidad organismos del Estado con lo que se podría consolidar una vitrina de presentación de la ciudad y el país hacia el mundo como uno de los pocos lugares donde se fabriquen y se utilicen fundas basadas en el bioplástico atrayendo inversión extranjera por considerar a Ecuador como un país donde existen las facilidades para la colocación de industrias "verdes" y así pasar a un segundo plano el riesgo país.

Las conclusiones presentadas se encuentran soportadas en el consolidación de cada uno de los presupuestos preparados, presentando un proyecto innovador en el mercado ecuatoriano por pretender ofertar un producto amigable con el medio ambiente con potencialidad de expandir sus beneficios por medio de la fabricación complementaria de productos desechables que actualmente son elaborados en base a plástico convencional, incluso de presentar una estructura financiera y presupuestaria adaptable al proceso productivo de empresas industriales que ya cuenten con una producción de fundas convencionales y también en aquellas que decidan incorporar una nueva línea de producción de fundas basadas en el bioplástico de acuerdo al apetito de crecimiento y el riesgo que decidan asumir o transferir, en donde lo coherente de resultados y la adecuada interpretación de indicadores financieros de evaluación juegan un papel decisorio por lo que podemos concluir de manera general que se trata de un proyecto viable en términos económicos y financieros.

6.2. RECOMENDACIONES A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN

Se recomienda la ejecución de este proyecto ya que al analizarlo a fondo contribuye no solo con la conservación del planeta y su frágil ecosistema sino que llega a generar un cambio en la concepción que se tiene sobre los productos plásticos existentes, por presentarse como una alternativa ecológica y que satisface las necesidades del consumidor y genera atractivo para potenciales inversionistas.

Este tipo de proyecto es producto de un análisis de pre factibilidad financiera, el mismo que se encuentra fundamentado en la estructuración de presupuestos que forman parte integral de los flujos de caja proyectados, lo que convierte al análisis mencionado en una guía para la toma de decisiones con miras a anticipar cualquier tipo de efecto adverso en atención a las siguientes recomendaciones:

1. De materializarse el proyecto se debería monitorear el grado de avance de cada uno de los presupuestos planteados y a su vez cuantificar el impacto ambiental del portafolio de productos en el medio ambiente, lo que contribuiría a determinar el nivel de cumplimiento sobre las estimaciones que se realizaron y los efectos ambientales causados, evaluando así el comportamiento y adaptación de la sociedad con el proyecto, sugiriendo tomar en cuenta:
    a. Los Efectos físicos causados al medio ambiente; y,
    b. La proyección de los resultados finales esperados en comparación con los presupuestados.

2. En complemento a los literales a y b del punto anterior se sugiere definir cuáles son las condiciones actuales en las que se encuentra el medio ambiente del cantón Cuenca, para lo cual es necesario aceptar y tomar como valederos los indicadores que avalúan la evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón mencionado en el anexo No 1 de éste trabajo además de hacer uso de aquellos análisis actualizados que realice la "EMAC EP" en lo referente al estudio del medio ambiente,
3. En atención al análisis costo/beneficio o de rentabilidad, se ha comparado el precio del pretendido portafolio de productos con los precios actuales de adquisición de productos similares (fundas plásticas convencionales) y que actualmente se encuentran en el mercado, recomendando mantener precios de venta competitivos en el mercado,
4. En adición al punto tres (3) se recomienda analizar el costo/beneficio de complementar las actividades operacionales planteadas con una progresiva mezcla (mix) de producción con la que se identifique cual es la programación de productividad que maximice los resultados finales,
5. En lo referente a la calibración de la maquinaria se recomienda instaurar un control aleatorio sobre el estándar del portafolio de productos, bajo el criterio que durante el ciclo diario de producción se debe seleccionar de forma aleatoria distintas muestras de fundas para compararlas contra sus características estándar (alto-ancho-micraje) lo que permite diagnosticar si el

funcionamiento de la maquinaria es el correcto o si está debería entrar en un mantenimiento preventivo que no interfiera con la producción y contribuya a mantener ciclos uniformes de producción y a garantizar la calidad del portafolio de productos pretendido,

6. Se debe precautelar y velar por la calidad del producto final, cumpliendo con los ofrecimientos de resistencia y mejoramiento del medio ambiente, lo que generará credibilidad y en su defecto apalancará el desplazamiento del consumo de las fundas plásticas y biodegradables por las bioplásticas según lo presupuestado,
7. Se debe concretar alianzas con empresas públicas del cantón que contribuyan a incidir en el comportamiento del potencial cliente, logrando que este se identifique con la responsabilidad social por el medio ambiente, desviando su preferencia al uso de fundas basadas en el bioplástico,
8. Mantener la introducción del producto en el *target* propuesto: supermercados, hipermercados, tiendas de abarrotes, mercados municipales minoristas y mayoristas, que a través de las alianzas que se logren concretar con empresas públicas, y que soporten un ingreso agresivo en el nicho de mercado delimitado,
9. Definir un programa de capacitación técnica para la elaboración de fundas basadas en el bioplástico de acuerdo a las características de la materia prima y maquinaria que se adquiera,
10. Se debe salvaguardar la continuidad de operaciones, precautelando que exista disponibilidad local del tipo de repuestos y el mantenimiento técnico requerido para el tipo de maquinaria presupuestada,
11. Es necesario cuantificar el impacto sobre los resultados proyectados en torno a la decisión final del financiamiento, precautelando que se cumplan con las directrices que definen una estructura óptima de capital,
12. Se debe efectuar una minuciosa selección de la zona geográfica, tipo de infraestructura, materiales de construcción e instalaciones en la materialización del galpón industrial requerido, en la medida que el proyecto permita generar una mayor tasa de rentabilidad. La ubicación geográfica para la instauración del galpón industrial debe precautelar la disponibilidad de todos los servicios básicos como: energía eléctrica, agua potable,

alcantarillado, líneas telefónicas además de estar ubicados en una zona propicia para el desarrollo de este tipo de actividad considerado un sector exclusivamente industrial y que cuente con vías de acceso, sea la zona seleccionada el tradicional parque industrial o el nuevo eco parque debiendo dar prioridad a este último,

13. Tomando en cuenta que el horizonte de vida del proyecto se lo fijó en cinco (5) años, se sugiere que las instalaciones (galpón industrial) sean edificadas y pasen a formar parte de la propiedad del proyecto, dado que al multiplicar el valor mensual de alquiler por el número de meses comprendido en cinco años, el costo/beneficio de contar con una planta propia generaría un escudo fiscal a través de la depreciación, dejando de lado los pagos mensuales del arriendo que representarían gastos. Las ventajas de contar con la propiedad de las instalaciones transcienden en el tiempo por la plusvalía que el terreno y la infraestructura tomen, generando un valor de rescate que puede ser recuperado en el futuro,

14. Recomendamos respaldar las adquisiciones de materia prima a través de contratos contractuales, que mitiguen el impacto en los eventos de incumplimiento de pedidos, entregas tardías o de inferior calidad, que puedan penalizar el lucro cesante de materializarse mencionados eventos de riesgo; y,

15. Desconcentrar el riesgo derivado de contar con un solo proveedor de materia prima, cotizando nuevas y más cercanas opciones además de fijar un segundo proveedor como contingente,

16. En el largo plazo se sugiere se efectúen los análisis pertinentes para poder lograr una alineación vertical hacia atrás que logre concretar la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones del futuro de satisfacer las suyas logrando consolidarse la sostenibilidad a través del uso de los recursos naturales a la misma velocidad o ritmo con que se producen,

17. El análisis de la programación de la producción en función del número de horas y las restricciones de la capacidad instalada de la maquinaría debe ser seguido de cerca y aplicado para gestionar una optima productividad; y,

18. En cuanto al análisis económico de este proyecto se ratifica que a más de los fines de lucro que pretende y persigue dentro de las metas fijadas está el

reducir el impacto ambiental producido por el consumismo exagerado de las fundas plásticas, al contar con un portafolio de productos que garantizan su total compostación, por una parte se reduciría el contenido petroquímico de las fundas plásticas en los jugos lixiviados que se desprenden de la basura con lo cual el tratamiento de este tipo de "aguas" tendría un ahorro. En cuanto a la vida útil del relleno sanitario al contar con menos contenido plástico en las células de estabilización es probable que su vida útil se extienda unos cuanto meses de acuerdo al contenido plástico que se logre reducir por el uso del pretendido producto lo que provocaría un ahorro y de una u otra forma contribuiría de forma económica ante la sociedad, finalmente la característica de compostación del portafolio garantiza la obtención de un ingreso al finalizar el ciclo de vida de producto lo que soporta la viabilidad económica del proyecto.

Ingeniería en Contabilidad y Auditoría

ANEXO Nº 1

ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO AMBIENTAL DE LOS DESECHOS PLASTICOS EN EL CANTÓN CUENCA

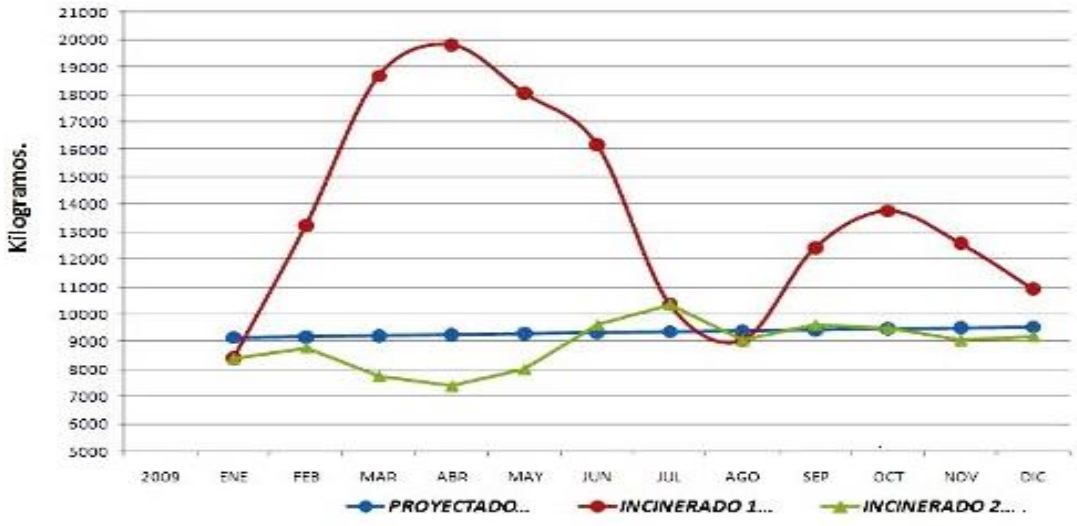


Gráfico Nº 1.1: Residuos Biopeligrosos Recolectados e Incinerados en el año 2009

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, www.emac.gov.ec/?q=page_biopeligrosos, última fecha de acceso: 28 de junio del 2013.

MES	AÑO		
	2006	**2007**	**2008**
ENERO	4.12	17.03	12.33
FEBRERO	3.84	15.68	10.1
MARZO	2.27	18.6	9.93
ABRIL	1.48	15.82	11.56
MAYO	1.94	21.92	13.5
JUNIO	6.68	17.95	11.53
JULIO	25.6	17.05	10.45
AGOSTO	30.84	13.41	9.69
SEPTIEMBRE	23.93	13.56	11.35
OCTUBRE	19.66	12.72	7.6
NOVIEMBRE	17.07	13.19	8.68
DICIEMBRE	20.32	13.72	6.19
TOTAL	**157.75**	**190.65**	**122.91**
PROM. MENSUAL	**13.15**	**15.89**	**10.24**

Cuadro Nº 1.1: Desechos de Reciclado que ingresan al Relleno Sanitario, cantidades en toneladas (2006-2008)

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

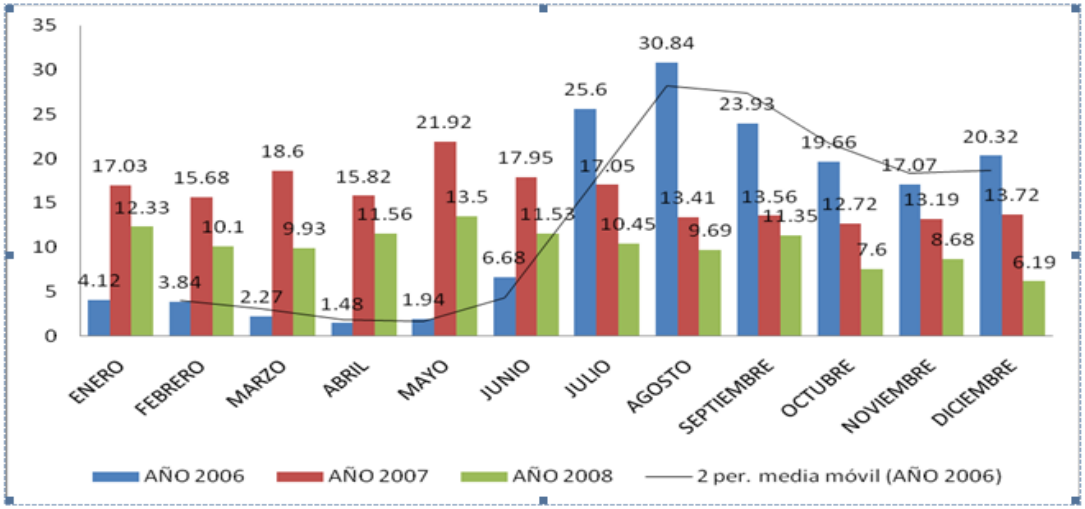


Gráfico Nº 1.2: Desechos de Reciclado que ingresan al Relleno Sanitario, cantidades en toneladas (2006-2008)
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

COMPONENTE	DOMICILIOS (% en peso)	MERCADOS (% en peso)	INDUSTRIAS (% en peso)
MATERIA ORGÁNICA	66.00	85.70	4.80
PAPEL	10.40	4.10	5.10
CARTÓN	2.10	0.60	3.90
METALES	1.50	0.20	2.60
PLÁSTICOS	4.60	1.90	4.50
CAUCHO	0.30	-	15.60
MEATERIA INERTE	8.50	4.80	6.90
VIDRIO	1.70	0.20	3.90
MADERA	0.80	0.10	1.70
CUERO	0.60	-	1.20
TEXTILES	1.70	0.10	4.20
RESIDUOS DE PULPA	-	-	43.70
OTROS	1.80	2.30	1.90
TOTAL	**100.00**	**100.00**	**100.00**
PESO ESPECÍFICO PROMEDIO (Kg/m3=)	**238.00**	**344.00**	**368.00**

Cuadro Nº 1.2: Composición Física de los Desechos y Residuos Sólidos
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca, 2006

Como se puede observar la mayor producción de materia orgánica corresponde a los mercados y domicilios sin embargo la producción industrial presenta mayores componentes con características peligrosas como el metal, el caucho y el textil, los mismos que deberían tratarse de manera diferente que los comunes. Además se puede observar que en la composición física no se encuentran los porcentajes de los residuos sólidos biopeligrosos, esto debido a que la caracterización de los mismos es muy complicada de realizar por la patogenidad que estos representan lo que dificulta su manipulación. En cuanto al plástico los niveles más altos se encuentran en domicilios e industrias lo que tiene una relación directa con la producción de materia orgánica que estos sectores presentan.

COMPONENTE	**COMPOSICIÓN FÍSICA PONDERADA (% en peso)**
MATERIA ORGÁNICA	54.79
PAPEL Y CARTÓN	8.98
METALES	1.58
PLÁSTICO BLANDO	6.53
PLÁSTICO RÍGIDO	4.67
CAUCHO	0.48
MATERIA INERTE	0.08
VIDRIO	3.06
MADERA	0.49
TEXTILES	2.78
PAPEL HIGIÉNICO, PAÑALES, TOALLAS HIGIÉNICAS.	14.23
TETRAPACK	0.06
OTROS	1.74
TOTAL	**100.00**

Cuadro Nº 1.3: Composición Física de los Desechos y Residuos Sólidos
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca, 2008

CRITERIOS	DOMICILIOS	MERCADOS	BARRIDO DE CALLES
ESTRATIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN	Área Urbana: Seis rangos de consumo de energía eléctrica (kwh/mes) 0-100, 101-200, 201-300, 301-400, 401-500 y mayores a 500). Área Rural: Centro urbano-parroquial y corredores de crecimiento de seis parroquias rurales (Baños, Tarqui, El Valle, Turi, Ricaurte y Sinincay), que representan el 52,81 % del total de la población rural del cantón Cuenca.	Mayoristas: Feria Libre "El Arenal" Minorista: 10 de agosto y 12 de abril Por cada mercado se diferencian los residuos almacenados de color tomate (materia inorgánica) y los almacenados en tanques de color verde (materia orgánica), debido al almacenamiento diferenciado implementado por la EMAC EP	Centro Histórico Calles, Avenidas y Ciudadelas del resto de la ciudad
TAMAÑO DE LA MUESTRA	Área urbana: 300 muestras diarias, distribuidas proporcionalmente de acuerdo al número de medidores de energía eléctrica existentes en los seis estratos antes definidos. Área rural: 25 muestras diarias de cada parroquia, 15 del centro urbano-parroquial y 10 del corredor de crecimiento.	8 muestras diarias: 4 muestras de mercado mayorista y dos muestras por cada mercado minorista	Centro Histórico: 2 zonas de barrido 4 muestras diarias: 2 muestras por cada zona, lo que representa a 1 muestra por cada 5,87km. Calles, Avenidas y Ciudadelas: 4 zonas de barrido 12 muestras diarias: 3 muestras por cada zona, lo que representa 1 muestra por cada 12,66km.
SELECCIÓN DE LAS FUENTES GENERADORAS A SER MUESTREA DAS	Los domicilios muestreados fueron elegidos en forma aleatoria por cada rango o sector, respectivamente	Único mercado mayorista de la ciudad y tres mercados minoristas (más representativos)	Centro Histórico: 23,47 km/día (promedio) Calles, Avenidas y Ciudadelas: 151,92km/día (promedio)

RESIDUOS SÓLIDOS A SER CARACTERIZADOS	Residuos sólidos no peligrosos	Residuos sólidos no peligrosos	Residuos sólidos no peligrosos
PARÁMETROS TÉCNICOS A SER DETERMINADOS	Generación per cápita Peso específico de almacenamiento Composición física	Tasa de generación de residuos sólidos Peso específico de almacenamiento Composición Física	Tasa de generación de residuos sólidos Peso específico de almacenamiento Composición Física
PERÍODO EN EL QUE SE EFECTUÓ EL MUESTREO	Área urbana: 17/agosto/2007 - 07/septiembre/2007 Área rural: 10/agosto/2007 - 21/agosto/2007 El trabajo de campo (muestreo) fue de ocho días consecutivos	25/mayo/2008 - 01 de junio/2008 El trabajo de campo (muestreo) fue de ocho días consecutivos	25/mayo/2008 - 01 de junio/2008 El trabajo de campo (muestreo) fue de ocho días consecutivos
APOYO EN LA EJECUCIÓN DEL MUESTREO	Estudiantes5to.Año de Ingeniería Civil-Universidad Católica de Cuenca – 2007	Estudiantes 5to.Año de Ingeniería Civil-Universidad Católica de Cuenca – 2008	Estudiantes 5to.Año de Ingeniería Civil-Universidad Católica de Cuenca – 2008

Cuadro Nº 1.4: Criterios utilizados para la caracterización de residuos sólidos en el cantón Cuenca
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

TIPO DE FUENTE GENERADORA	ESTRATIFICACIÓN / CLASIFICACIÓN
Domicilios emplazados en el área urbana	Rangos de consumo de energía eléctrica (Ver Cuadro 1.10)
Domicilio emplazados en el área rural	Centros urbanos-parroquiales Corredores de crecimiento
Mercados	Mayoristas Minoristas
Barrido de calles y avenidas	Zona central Zona comercial Zona residencial
Establecimientos educativos	Primaria Secundaria Universidad
Instituciones	Públicas Privadas
Comercios, talleres y pequeña industria.	Por rama o actividad
Establecimientos de salud	Consultorios Laboratorios Centro de salud Clínica Hospital
Medianos y grandes generadores	Clasificación Internacional Industrial Uniforme “CIIU”

Cuadro Nº 1.5: Criterios de estratificación o clasificación de diversas fuentes generadoras

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

RANGO CONSUMO ELÉCTRICO (kwh mes^{-1})	Nº MEDIDORES	%
0-100	25,887	38.07
101-200	26,436	38.88
201-300	10,570	15.54
301-400	3,163	4.65
401-500	1,081	1.59
> 500	862	1.27
TOTAL	67.999	100

*(Kwh mes^{-1}): Consumo promedio mensual de energía eléctrica

Cuadro Nº 1.6: Distribución de los clientes emplazados dentro del área urbana de Cuenca, por rangos de consumo de energía eléctrica – Año 2007
Fuente: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

PARROQUIA	PROYECCIÓN POBLACIONAL 2007 (Hab)	%
Baños	9855	8.85
Cumbe	4024	3.61
Chaucha	1311	1.18
Checa (Jidcay)	2167	1.95
Chuiquintad	3271	2.94
Llacao	3615	3.25
Molleturo	4193	3.77
Nulti	3686	3.31
Octavio Cordero Palacios	1749	1.57
Paccha	4265	3.83
Quingeo	4534	4.07
Ricaurte	11248	10.10
San Joaquín	4117	3.70
Santa Ana	3806	3.42
Sayausi	5335	4.79
Sidcay	2762	2.48
Sinincay	10159	9.12
Tarqui	7149	6.42
Turi	5374	4.83
El Valle	15012	13.48
Victoria del Portete	3708	3.33
TOTAL	**111340**	**100.00**

Cuadro Nº 1.7: Distribución de la población rural del cantón Cuenca – Año 2007
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
*gpd: Generación per cápita domiciliaria

RANGO DE CONSUMO ELÉCTRICO	No. DE MEDIDORES	PERÍODOD DE MUESTREO	GENERACIÓN PERCÁPITA (kg hab^{-1} día^{-1})	gpd * No. Medidores
0 -100	25887	21 al 28/AGO/2007	0,550	14241,57
101 - 200	26436	27/AGO/2007 - 03/SEP/2007	0,459	12138,55
201 - 300	10570	21 al 28/AGO/2007	0,590	6231,45
301 - 400	3163	27/AGO/2007 - 03/SEP/2007	0,575	1817,36
401 - 500	1081	27/AGO/2007 - 03/SEP/2007	0,563	608,25
≥ 501	862	27/AGO/2007 - 03/SEP/2007	0,607	523,35
TOTAL	67999			35560,53

GENERACIÓN PER CÁPITA PROMEDIO PONDERADA	35560,53 / 67999 =	0,523	kg hab^{-1} día^{-1}

Cuadro Nº 1.8: Generación per cápita promedio ponderada – Área Urbana del cantón Cuenca, año 2007

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, Evolución de las características de los residuos sólidos

*gpd: Generación per cápita domiciliaria

COMPONENTES	ÁREA URBANA								Sumatoria	COMPOSICIÓN FÍSICA PONDERADA
	RANGO (0 - 100)		RANGO (101 - 200)		RANGO (201 - 300)		RANGO (≥ 301)			
	25887	Medidores	26436	Medidores	10570	Medidores	5106	Medidores		
	(% en peso)	(% * No. Med.)	(% en peso)	(% * No. Med.)	(% en peso)	(% * No. Med.)	(% en peso)	(% * No. Med.)	(% * No. Med.)	(% en peso)
MATERIA ORGÁNICA	57,25	1.482.158,22	50,21	1.327.361,27	51,75	547.021,77	68,35	348.970,75	3.705.512,01	54,49
PAPEL Y CARTON	10,06	260.437,10	9,02	238.331,58	6,71	70.976,33	6,62	33.804,03	603.549,03	8,88
METALES	1,22	31.679,71	2,11	55.806,51	1,62	17.141,43	0,74	3.767,70	108.395,35	1,59
PLÁSTICO BLANDO	4,75	123.074,96	7,87	208.126,69	8,48	89.629,42	6,34	32.383,17	453.214,24	6,67
PLASTICO RIGIDO	4,81	124.396,51	4,87	128.658,80	4,66	49.228,96	3,03	15.487,30	317.771,57	4,67
CAUCHO	0,10	2.473,91	1,00	26.505,27	-	-	0,55	2.805,61	31.784,79	0,47
MATERIA INERTE	-	-	0,22	5.743,16	-	-	-	-	5.743,16	0,08
VIDRIO	2,65	68.645,68	3,51	92.849,98	3,75	39.638,89	1,95	9.965,01	211.099,56	3,10
MADERA	0,01	247,39	0,84	22.213,27	0,58	6.128,48	1,05	5.373,16	33.962,30	0,50
TEXTILES	2,42	62.539,22	3,51	92.766,68	2,49	26.322,68	1,55	7.912,48	189.541,07	2,79
APEL HIGIENICO, PAÑALES, TOALLA	13,94	360.981,47	14,24	376.360,16	18,78	198.549,39	9,27	47.318,74	983.209,76	14,46
TETRAPACK	0,70	18.059,02	0,57	15.022,69	0,56	5.961,20	0,31	1.583,77	40.626,67	0,60
OTROS	2,09	54.006,81	2,04	53.853,93	0,61	6.401,45	0,24	1.228,29	115.490,48	1,70
	100,00		100,00		100,00		100,00			100,00

Cuadro Nº 1.9: Composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Urbana del cantón Cuenca – año 2007
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

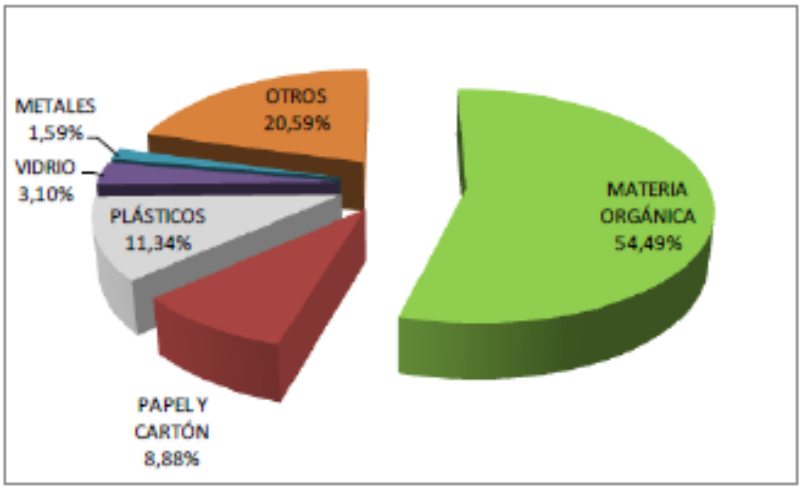


Gráfico Nº 1.3: Resumen de la composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Urbana del cantón Cuenca – año 2007
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Como se puede observar la materia orgánica, mantiene un elevado nivel, seguido por el cartón, papel, papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, plástico blando y plástico rígido.

PARROQUIA	POBLACIÓN (Hab.)	PERÍODOD DE MUESTREO	GENERACIÓN PERCÁPITA (kg hab^{-1} día^{-1})	gpd * Pob.
TURI	5374	13 al 20/AGO/2007	0,454	2438,38
TARQUI	7149	13 al 20/AGO/2007	0,291	2081,98
BAÑOS	9855	13 al 20/AGO/2007	0,423	4169,48
SININCAY	10159	13 al 20/AGO/2007	0,300	3046,09
RICAURTE	11248	13 al 20/AGO/2007	0,274	3082,27
EL VALLE	15012	13 al 20/AGO/2007	0,352	5282,69
TOTAL	58797			20100,89

GENERACIÓN PER CÁPITA PROMEDIO PONDERADA	20100,89 / 58797 =	0,342	kg hab^{-1} día^{-1}

*gpd: Generación per cápita domiciliaria

Cuadro Nº 1.10: Generación per cápita promedio ponderada – Área Rural del cantón Cuenca, año 2007
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

COMPONENTES	PARROQUIAS RURALES												Sumatoria	COMPOSICIÓN FÍSICA PONDERADA
	EL VALLE		TURI		BAÑOS		TARQUI		RICAURTE		SINCAY			
	15012	Hab.	5374	Hab.	9855	Hab.	7140	Hab.	11248	Hab.	10159	Hab.		
	(% en peso)	(% * Pob.)	(% en peso)	(% * Pob.)	(% en peso)	(% * Pob.)	(% en peso)	(% * Pob.)	(% en peso)	(% * Pob.)	(% en peso)	(% * Pob.)	(% * Pob.)	(% en peso)
MATERIA ORGÁNICA	49,71	1.286.899,52	41,55	1.098.443,04	46,44	490.865,77	46,38	146.694,45	60,40	65.288,44	44,65	38.488,30	3.126.679,52	**45,98**
PAPEL Y CARTÓN	5,22	135.006,41	4,80	126.950,32	16,69	176.437,71	8,02	25.378,99	5,99	6.474,83	7,78	6.703,49	476.951,75	**7,01**
METALES	2,32	60.041,01	2,59	68.586,25	1,15	12.174,40	1,78	5.621,16	0,40	429,52	1,74	1.499,88	148.352,22	**2,18**
PLÁSTICO BLANDO	7,35	190.240,29	8,36	220.985,22	7,22	76.311,67	7,42	23.462,90	8,76	9.464,52	8,13	7.005,19	527.469,78	**7,76**
PLÁSTICO RÍGIDO	8,28	214.366,58	6,18	163.412,62	5,97	63.119,08	14,80	46.808,50	3,71	4.009,43	5,39	4.646,18	496.362,39	**7,30**
CAUCHO	0,94	24.224,39	0,25	6.536,27	-	-	2,45	7.765,06	0,95	1.023,35	1,82	1.571,71	41.120,77	**0,60**
MATERIA INERTE	-	-	3,16	83.497,75	0,30	3.185,65	1,20	3.782,79	0,71	767,51	1,22	1.054,51	92.288,21	**1,36**
VIDRIO	3,96	102.396,60	6,80	179.736,08	2,72	28.743,03	3,62	11.446,68	1,75	1.888,15	3,15	2.718,17	326.928,72	**4,81**
MADERA	0,41	10.638,83	0,27	7.022,08	0,97	10.284,03	0,43	1.358,68	0,08	86,48	1,03	887,86	30.277,96	**0,45**
TEXTILES	2,82	72.965,72	2,05	54.101,54	5,49	58.001,80	2,70	8.555,48	3,26	3.525,86	1,33	1.146,46	198.296,86	**2,92**
PAPEL HIGIÉNICO, PAÑALES, TOALLAS	17,66	457.110,71	18,40	486.489,17	11,70	123.624,70	10,16	32.148,57	13,08	14.136,24	22,55	19.438,10	1.132.947,49	**16,66**
TETRAPACK	0,18	4.633,38	0,06	1.709,41	0,46	4.869,48	0,12	376,55	0,18	190,98	-	-	11.779,79	**0,17**
OTROS	1,17	30.176,56	5,53	146.130,26	0,89	9.382,67	0,92	2.900,19	0,75	814,35	1,21	1.043,02	190.447,05	**2,80**
	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		**100,00**			**100,00**

Cuadro Nº 1.11: Composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Urbana del cantón Cuenca – año 2007

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

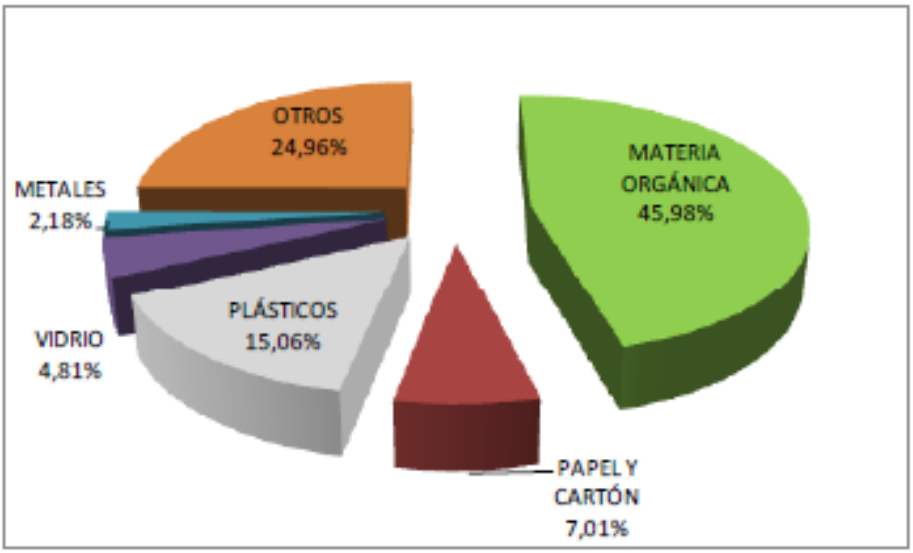


Gráfico Nº 1.4: Resumen de la composición física promedio ponderada de los residuos domiciliarios – Área Rural del cantón Cuenca – año 2007
Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

	CONTENEDORES COLOR TOMATE (Materia inorgánica)			CONTENEDORES COLOR VERDE (Materia orgánica)		
MERCADO	TASA DE GENERACIÓN (Ton día^{-1})	PESO ESPECÍFICO DE ALMACENAMIENTO (kg m^{-3})	TASA GEN. * PESO ESP.	TASA DE GENERACIÓN (Ton día^{-1})	PESO ESPECÍFICO DE ALMACENAMIENTO (kg m^{-3})	TASA GEN. * PESO ESP.
10 de Agosto	0,57	89,62	51,09	1,74	273,75	476,74
12 de Abril	0,86	120,64	103,83	2,48	347,56	861,71
El Arenal	7,23	231,84	1.675,57	7,26	349,43	2.537,53
TOTAL	**8,66**		**1.830,49**	**11,48**		**3.875,99**
PESO ESPECÍFICO PROMEDIO PONDERADO	**(1830,49 + 3875,99) / (8,66 + 11,48) =**		**283,33**	**kg m^{-3}**		

Ton día$^{-1:}$ Tonelada al día
kg m$^{-3:}$ Kilogramo por metro cúbico por día

Cuadro Nº 1.12: Tasa de generación y peso específico de almacenamiento de residuos sólidos de mercados – Año 2008
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

	CONTENEDORES COLOR TOMATE (Materia inorgánica)			CONTENEDORES COLOR VERDE (Materia orgánica)							COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO PONDERADA
	VALORES PROMEDIO (% EN PESO)			VALORES PROMEDIO (% EN PESO)			PESOS COMPONENTES (Ton.)				
COMPONENTES	10 de Agosto	12 de Abril	El Arenal	10 de Agosto	12 de Abril	El Arenal	10 de Agosto	12 de Abril	El Arenal	SUBTOTAL	(% EN PESO)
Materia Orgánica	30,97	34,00	51,34	99,09	97,75	98,55	1,90	2,72	10,87	15,48	76,88
Papel y Cartón	16,94	18,17	14,79	0,08	0,44	0,49	0,10	0,17	1,10	1,37	6,80
Metales	0,97	2,13	0,93	-	0,05	-	0,01	0,02	0,07	0,09	0,46
Plástico Blando	13,45	9,16	12,27	0,28	0,75	0,77	0,08	0,10	0,94	1,12	5,57
Plástico Rígido	7,72	11,71	6,32	-	-	-	0,04	0,10	0,46	0,60	2,99
Caucho	0,14	-	1,05	-	-	-	0,00	-	0,08	0,08	0,38
Materia Inerte	0,75	0,15	1,43	0,18	-	-	0,01	0,00	0,10	0,11	0,56
Vidrio	3,64	8,72	1,29	-	-	-	0,02	0,07	0,09	0,19	0,94
Madera	6,93	1,13	0,45	-	0,04	0,19	0,04	0,01	0,05	0,10	0,48
Textiles	3,28	2,07	1,65	0,26	0,41	-	0,02	0,03	0,12	0,17	0,85
Papel Higiénico, Pañales, Toallas	10,26	9,19	7,94	0,11	0,04	-	0,06	0,08	0,57	0,71	3,55
Tetrapack	0,15	0,20	0,25	-	-	-	0,00	0,00	0,02	0,02	0,10
Otros	4,82	3,38	0,30	-	0,53	-	0,03	0,04	0,02	0,09	0,45
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	2,31	3,34	14,49	20,14	100,00
TASA GENERACIÓN (Ton día^{-1})	0,57	0,86	7,23	1,74	2,48	7,26					

Cuadro Nº 1.13: Composición física de los residuos sólidos de mercados – Año 2008
Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

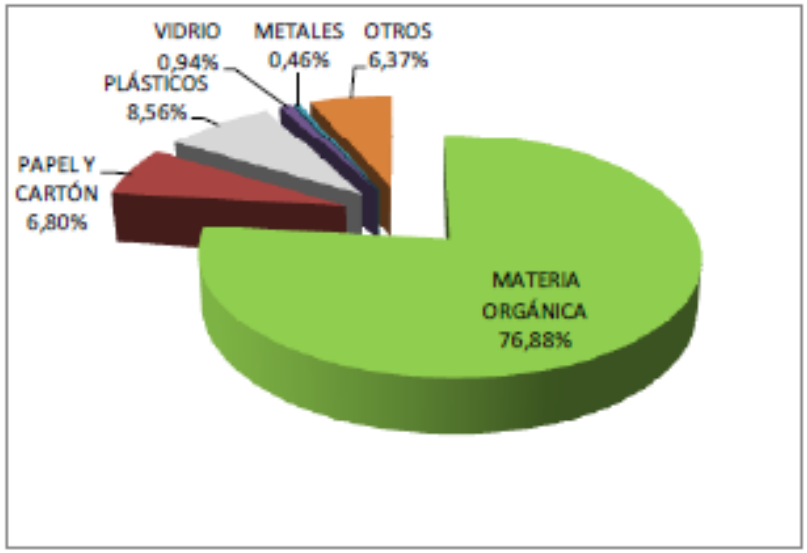


Gráfico Nº 1.5: Resumen de la composición física de los residuos sólidos de mercados – Año 2008
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Al tratarse de mercados es lógico que el material orgánico sea superior al resto, seguido del plástico, el papel y el cartón, a diferencia de los desechos domiciliarios los residuos como pañales desechables, toallas higiénicas y papel higiénico no es representativo, además se pude visualizar que el plástico mantiene un porcentaje significativo respecto a los demás componentes, estando compuesto en mayor parte por el plástico rígido.

ZONA	LONGITUD PROMEDIO DE BARRIDO (km día^{-1})	TASA DE GENERACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS (kg km^{-1})	PESO ESPECÍFICO PROMEDIO PONDERADO (kg m^{-3})	TASA GEN. * PESO ESP.
CENTRO HISTÓRICO	23,47	19,02	299,25	5691,74
CALLES, AVENIDAS Y CIUDADELAS	151,92	21,16	239,21	5061,68
		40,18		10753,42

PESO ESPECIFICO PROMEDIO PONDERADO	**10753,42 / 40,18**	**=**	**267,63**	**kg m^{-3}**

Cuadro Nº 1.14: Tasa de generación y peso específico de almacenamiento de residuos sólidos de barrido de calles y avenidas – Área Urbana del cantón Cuenca

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

COMPONENTES	(% EN PESO)		PESO COMPONENTES (kg)			COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO PONDERADA (% EN PESO)
	CENTRO HISTÓRICO	CALLES, AVENIDAS Y CIUDADELAS	CENTRO HISTÓRICO	CALLES, AVENIDAS Y CIUDADELAS	SUBTOTAL	
MATERIA ORGÁNICA	37,61	37,65	7,15	7,97	15,12	**37,63**
PAPEL Y CARTÓN	16,42	12,48	3,12	2,64	5,76	**14,35**
METALES	0,93	0,92	0,18	0,20	0,37	**0,93**
PLÁSTICO BLANDO	4,49	12,29	0,85	2,60	3,45	**8,60**
PLÁSTICO RÍGIDO	14,06	7,89	2,67	1,67	4,34	**10,81**
CAUCHO	0,06	0,72	0,01	0,15	0,16	**0,40**
MATERIA INERTE	4,71	11,20	0,90	2,37	3,27	**8,13**
VIDRIO	5,73	9,01	1,09	1,91	3,00	**7,45**
MADERA	3,70	1,25	0,70	0,26	0,97	**2,41**
TEXTILES	1,34	1,75	0,26	0,37	0,63	**1,56**
PAPEL HIGIÉNICO, TOALLAS Y PAÑALES	4,49	3,56	0,85	0,75	1,61	**4,00**
TETRAPACK	0,41	0,35	0,08	0,07	0,15	**0,38**
OTROS	6,05	0,92	1,15	0,19	1,35	**3,35**
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**19,02**	**21,16**	**40,18**	**100,00**

TASA DE GENERACIÓN (kg km^{-1})	**19,02**	**21,16**

Cuadro Nº 1.15: Composición física de los residuos sólidos de barrido de calles y avenidas – Área Urbana del cantón Cuenca

Elaboración: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

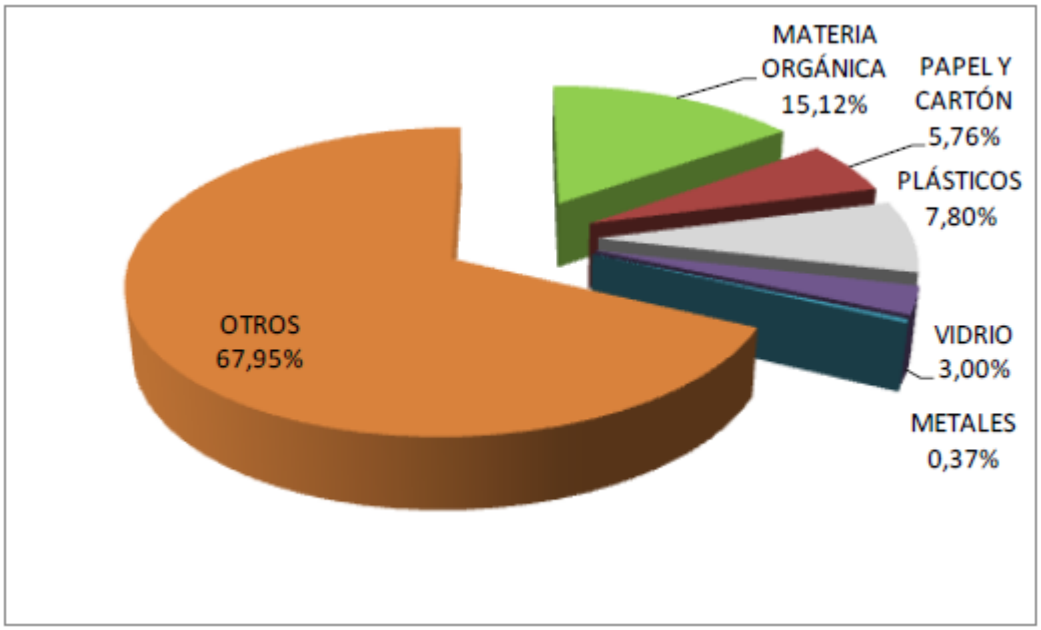


Gráfico Nº 1.6: Resumen de la composición física de los residuos sólidos del barrido de calles y avenidas

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Como se puede observar el nivel de materia orgánica sufre una notoria disminución, el plástico mantiene una correlación con las fuentes generadoras de desechos (domiciliarios y de mercados) a nuestro criterio esto se da debido a que la industria manufacturera y comercial utiliza al plástico como un insumo, por ejemplo: al envasar líquidos por lo general se lo hace en botellas plásticas, al existir una transacción comercial de intercambio de un bien por dinero las fundas son utilizadas para facilitar el transporte de dicho bien.

El porcentaje otros engloba residuos encontrados que no constan en la lista de componentes de residuos sólidos a ser determinados en los residuos sólidos.

COMPONENTES A SER DETERMIANDOS EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS
MATERIA ORGÁNICA
PAPEL Y CARTÓN
METALES
PLÁSTICO BLANDO
PLASTICO RÍGIDO
CAUCHO
MATERIAL INERTE
VIDRIO
MADERA
TEXTILES
PAPEL HIGIÉNICO, PAÑALES, TOALLAS SANITARIAS
TETRAPACK
OTROS

Cuadro Nº 1.16: Componentes mínimos a ser determinados en los residuos sólidos
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

TIPO DE MATERIAL	Promedio (enero-junio/2009) (Ton/mes)	Promedio (enero-abril/2010) (Ton/mes)	Promedio (julio-diciembre/2010) (Ton/mes)
Papel	108.5	120	130
Cartón	474	413	487
Plástico	53	57.5	67
Vidrio	16.3	15	20
Metales	155.96	450	475.5
TOTAL	807.76	1055.5	1179.18

Cuadro Nº 1.17: Material Inorgánico Comercializado
Elaboración: Lcdo. Eugenio Palacios
Fuente: Base de Datos de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca

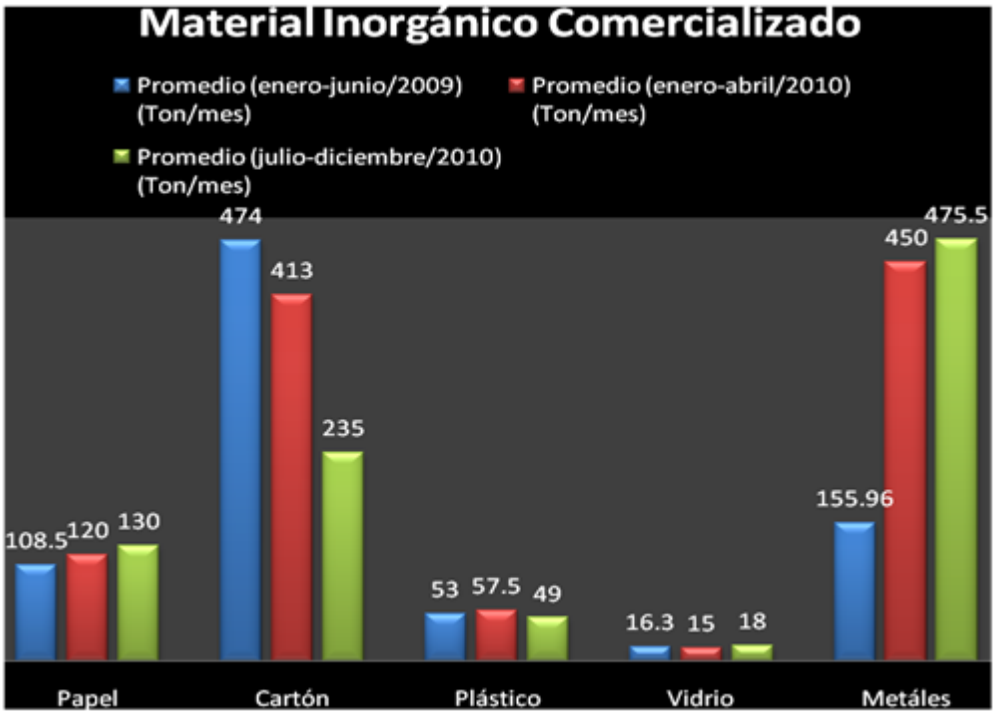


Gráfico Nº 1.7: Material Inorgánico Comercializado
Elaboración: Lcdo. Eugenio Palacios
Fuente: Base de Datos de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca

En el análisis de este cuadro se puede visualizar que desde el primer semestre del 2009 hasta diciembre del 2010, el sistema de reciclaje a dado lugar a que en la ciudad de Cuenca se incrementen volúmenes en determinados contenidos de la funda celeste,

debido a que la ciudadanía cada vez se involucra más en el proceso de reciclar, además las empresas y fábricas han considerado que es necesario y obligatorio el separar y comercializar los productos reciclables. En un entorno socio-económico, la exigibilidad del reciclaje con lleva a la generación de fuentes de empleo las mismas que hasta la fecha no son muy representativas en monto pero ayudan a contribuir en las economías de cada uno de los recicladores primarios (ARUC, AREV, INDEPENDIENTES) y de aquellas personas que recogen de las calles, avenidas y domicilios el material, en conjunto cada vez más se encuentran más organizados, consientes del trabajo que realizan y de los ingresos que representan. También se puede observar que todos los materiales reciclables han incrementado, pero notoriamente el cartón y los metales que han tenido mayor aceptación, infiriendo que esto se debe en primer lugar por que representen mayores ingresos (post venta) y en segundo por ser más fáciles de reprocesar en comparación al plástico que sufre un proceso más largo, complicado y costoso para volverlo a reutilizar.

ESTRATO SOCIOECONÓMICO	CONSUMO ENERGÍA ELECTRICA (kwh mes^{-1} $hogar^{-1}$)	GENERACIÓN PER CÁPITA DOMICILIARIA (kg hab^{-1} $día^{-1}$)
V3 (Bajo)	0 - 200	0,505
V2 (Medio)	201 - 500	0,576
V1 (Alto)	> 500	0,607

Cuadro Nº 1.18: Relación entre estratos socioeconómicos, el consumo de energía eléctrica y la gpd – Área urbana del cantón Cuenca.
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

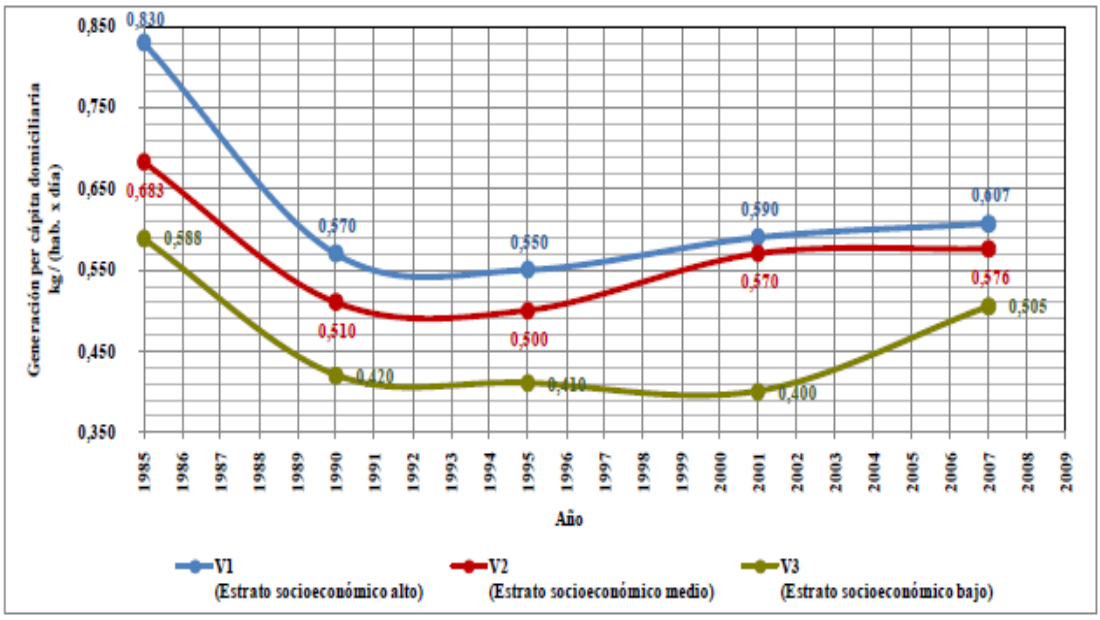


Gráfico Nº 1.8: Evolución de la generación *per cápita* domiciliaria por estratos socioeconómicos -Área urbana del cantón Cuenca

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

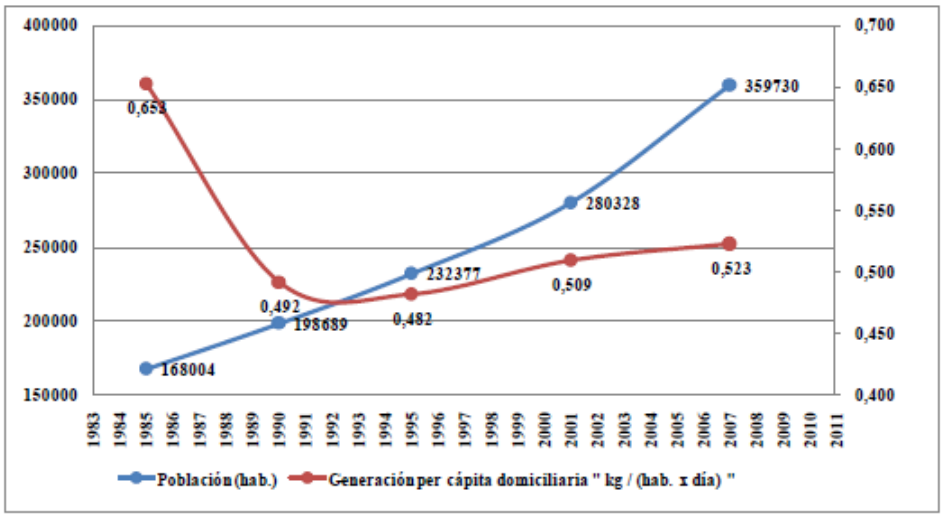


Gráfico Nº 1.9: Evolución de la población y de la generación *per cápita* domiciliaria promedio ponderada -Área urbana del cantón Cuenca.

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

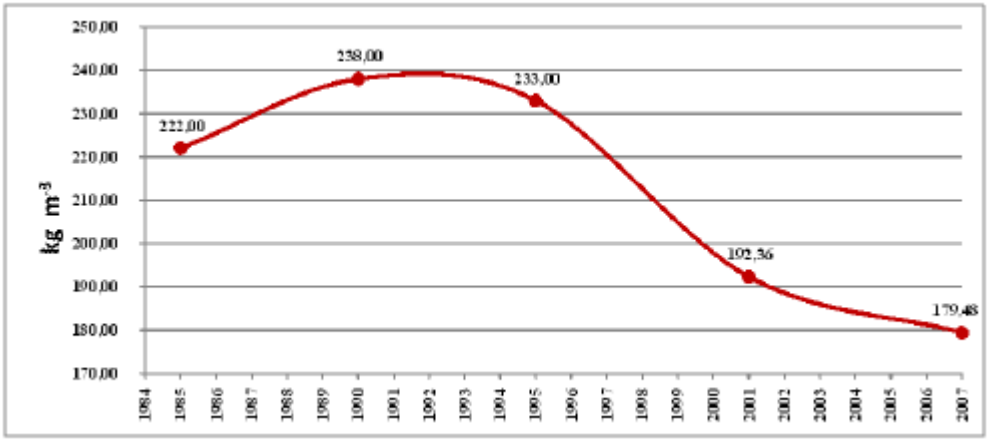


Gráfico Nº 1.10: Evolución del peso específico de almacenamiento de los residuos sólidos domiciliarios - Área urbana del cantón Cuenca

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

	% EN PESO				
COMPONENTES	**1985**	**1990**	**1995**	**2001**	**2007**
MATERIA ORGÁNICA	61,90	62,94	67,81	53,80	54,49
PAPEL Y CARTÓN	7,40	13,57	11,25	7,55	8,88
METALES	1,40	1,22	1,70	1,12	1,59
PLÁSTICO BLANDO	4,60	3,99	5,61	14,96	6,67
PLÁSTICO RÍGIDO					4,67
CAUCHO	0,20	0,12	0,96	0,48	0,47
MATERIA INERTE	12,80	10,73	3,40	9,03	0,08
VIDRIO	1,60	2,47	1,65	2,22	3,10
MADERA	0,80	0,92	0,40	0,27	0,50
TEXTILES	1,90	1,70	1,19	1,54	2,79
PAPEL HIGIÉNICO, TOALLAS Y PAÑALES	3,30			6,97	14,46
TETRAPACK					0,60
OTROS	4,10	2,34	6,03	2,06	1,70
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**
FUENTE	**Universidad de Cuenca**	**Consultora ACSAM**	**Municipio de Cuenca**	**Universidad de Cuenca**	**Muestreo 2007**

Cuadro Nº 1.19: Evolución de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios - Área urbana del cantón Cuenca

Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Al hablar de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del Área Urbana del cantón Cuenca, el decremento del contenido de la materia orgánica y el incremento del contenido del plástico, entre los años 1985 y 2007, ha sido del 11.97% y 246.22% respectivamente, según los datos del Cuadro Nº 1.19, lo que ha provocado que el peso

específico de almacenamiento se haya reducido en un 19.15% de acuerdo al Gráfico Nº 1.11.

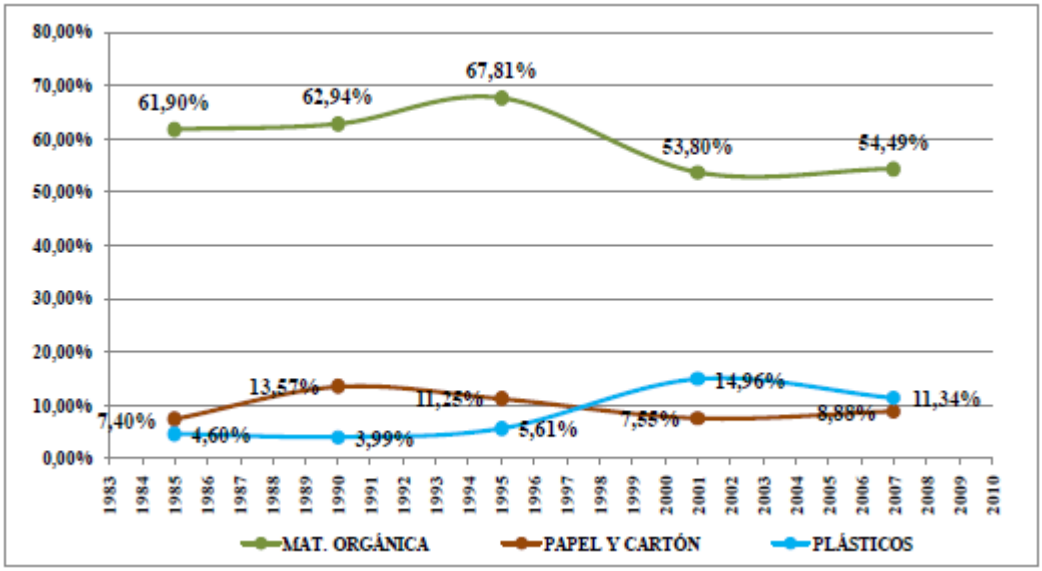


Gráfico Nº 1.11: Evolución del contenido de materia orgánica, papel y cartón y, plásticos en los residuos sólidos domiciliarios– Área urbana del cantón Cuenca.
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

RANGO DE CONSUMO ELÉCTRICO	GENERACIÓN *PER CÁPITA* (kg hab^{-1} día^{-1})	INCREMENTO O DECREMENTO (%)
0 -100	0,550	
101 - 200	0,459	- 16,54
201 - 300	0,590	28,39
301 - 400	0,575	- 2,54
401 - 500	0,563	- 2,07
≥ 501	0,607	7,90

Cuadro Nº 1.20: Variación de la gpd por rangos de consumo de energía eléctrica – Área Urbana del cantón Cuenca, Año 2007
Fuente: Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, Evolución de las características de los residuos sólidos en el cantón Cuenca

Ingeniería en Contabilidad y Auditoría

ANEXO Nº 2

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Polímeros.- Los polímeros son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamados monómeras.

Biodegradable.- Es el producto o sustancia que puede descomponerse en sus elementos químicos que los conforman, debida a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales. No todas las sustancias son biodegradables bajo condiciones ambientales naturales, a dichas sustancias se les llama sustancias recalcitrantes. La velocidad de biodegradación de las sustancias depende de varios factores, principalmente de la estabilidad que presenta su molécula, del medio en el que se encuentran que les permite estar biodisponibles para los agentes biológicos y de las enzimas de dichos agentes.

Bioplástico.- Se denomina bioplástico a un tipo de plásticos derivados de productos vegetales, tales como el aceite de soja o el maíz, a diferencia de los plásticos convencionales, derivados del petróleo.

Biomasa.- La biomasa es el nombre dado a cualquier materia orgánica de origen reciente que haya derivado de animales y vegetales como resultado del proceso de conversión fotosintético. La energía de la biomasa deriva del material de vegetal y animal, tal como madera de bosques, residuos de procesos agrícolas y forestales, y de la basura industrial, humana o animales.

Poliéster.- se refiere a los poliésteres sintéticos (plásticos), provenientes de fracciones pesadas del petróleo. El poliéster termoplástico más conocido es el PET. El PET está formado sintéticamente con etilenglicol más tereftalato de dimetilo, produciendo el polímero o poltericoletano. Como resultado del proceso de polimerización, se obtiene la fibra, que en sus inicios fue la base para la elaboración de los hilos para coser y que actualmente tiene múltiples aplicaciones, como la fabricación de botellas de plástico que anteriormente se elaboraban con PVC

Almidón.- El almidón es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, constituido por amilosa y amilopectina. Proporciona el 70-80% de

las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo. Tanto el almidón como los productos de la hidrólisis del almidón constituyen la mayor parte de los carbohidratos digestibles de la dieta habitual. Del mismo modo, la cantidad de almidón utilizado en la preparación de productos alimenticios, sin contar el que se encuentra presente en las harinas usadas para hacer pan y otros productos de panadería.

Poliolefinas.- Se denomina poliolefina a todo aquel polímero obtenido mediante la polimerización de olefinas. El término IUPAC para olefina es "alqueno", por lo cual a las poliolefinas también se les puede denominar polialquenos.

Ácido Poliláctico.- El ácido poliláctico (APL) es un polímero termoplástico, amorfo o semicristalino, de alta resistencia mecánica, de plasticidad térmica, maleable, biodegradable, útil en: la liberación controlada de fármacos, en la industria alimenticia para la elaboración de plástico.

ASTM Internacional.- Organización que desarrolla estándares internacionales para materiales, productos, sistemas y servicios utilizados en la construcción, manufactura y transporte. Las normas de compostabilidad bioplásticos están definidas por la norma ASTM 6400 y ASTM 6868.

Enzima.- Los enzimas son catalizadores muy potentes y eficaces, químicamente son proteínas Como catalizadores, los enzimas actúan en pequeña cantidad y se recuperan indefinidamente.

Catalizador.- Un catalizador es una sustancia que acelera una reacción química, hasta hacerla instantánea o casi instantánea. Un catalizador acelera la reacción al disminuir la energía de activación.

Acción Enzimática.- La acción enzimática se caracteriza por la formación de un complejo que representa el estado de transición.

El sustrato se une al enzima a través de numerosas interacciones débiles como son: puentes de hidrógeno, electrostáticos, hidrófobos, entre otros, en un lugar específico, el centro activo. Este centro es una pequeña porción del enzima, constituido por una serie de aminoácidos que interaccionan con el sustrato.

Dióxido de carbono.- Gas incoloro, inodoro e incombustible que se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos (en torno a un 0,03% en volumen).
El dióxido de carbono se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. También es un producto de la respiración y de la fermentación. Las plantas absorben dióxido de carbono durante la fotosíntesis.

Metano.- El metano es un gas incoloro, inflamable, no tóxico, cuya fórmula química es CH_4. Este gas se produce de forma natural por la descomposición de la materia orgánica. Los humedales, el ganado y la energía son las principales fuentes que emiten metano a la atmósfera, donde actúa como gas de efecto invernadero

Birrefringencia.- Desdoblamiento de un rayo luminoso cuando se propaga en un medio cuyas propiedades dependen de la dirección de aquel.

Cizalladura.- Deformación producida en un sólido por la acción de dos fuerzas opuestas, iguales y paralelas.

Estado coloidal.- Sistema compuesto de dos fases, de las cuales una es continúa y la otra está dispersa, en particular de una millonésima a una diezmillonésima de milímetro de diámetro. El medio disperso y el medio de dispersión pueden hallarse en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso

Solución coloidal.- Término que sirve para designar, no una solución sino un sistema heterogéneo en el cual la sustancia introducida en el excipiente queda en estado no disuelto, bajo la forma de finas partículas (micelas) en suspensión en el medio (o fase) líquido. Se atribuye este estado de suspensión a la fuerza repulsiva de las cargas

eléctricas del mismo signo que poseen las micelas. Si se rompe este estado de equilibrio, las micelas se aglomeran y forman masas o flocos que sedimentan (floculación).

Celulosa.- Cuerpo sólido insoluble en el agua, al alcohol y el éter, perteneciente al grupo químico de los hidratos de carbono, que forma casi totalmente la membrana envolvente de las células vegetales. Es un tipo de fibra insoluble.

Eter.- Compuesto químico que resulta de la unión de dos moléculas de alcohol con pérdida de una molécula de agua.

Biopolímeros.- Se define biomaterial como cualquier sustancia o combinación de sustancias, de origen natural o sintético, diseñadas para actuar interfacialmente con sistemas biológicos con el fin de evaluar, tratar, aumentar o sustituir algún tejido, órgano o función del organismo humano.

Extrusión.- Proceso de fabricación en que se funde materias primas plásticas y forman un perfil continuo. Extrusión produce artículos tales como tuberías / tubos, burletes marcos, ventanas, cinta adhesiva y aislante del cable.

Gases de efecto invernadero.- Un invernadero en la atmósfera que absorbe y emite radiación en el rango del infrarrojo térmico. Este proceso es la causa fundamental del efecto invernadero (fenómeno por el cual la atmósfera atrapa el calor solar irradiada de vuelta desde la superficie de la Tierra), que contribuyen al cambio climático y la destrucción de la capa de ozono. En orden, los gases de efecto invernadero más abundante en la atmósfera de la Tierra son el vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozono y cloro fluoruro de carbono.

Ingeniería en Contabilidad y Auditoría

ANEXO Nº 3

SUSTENTO PRODUCTIVO

PROFORMA DE MAQUINARIA

Asian Machinery U.S.A., Inc.
3401 NW 82 Avenue, Suite 245
Miami FL 33122, U.S.A.
Tel: 305-594-1075 Fax: 305-594-0748
www.asianmachineryusa.com e-mail: ventas@asianmachineryusa.com

MODELO: VM/HL-50EZ LINEA DE EXTRUSION DE POLIETILENO DE ALTA, BAJA Y BAJA LINEAL DENSIDAD	

ESPECIFICACIONES

MATERIAL TRABAJABLE:	PEAD, BDPE, BDLPE
ANCHO DEL PLIEGO:	MIN 300 MM - MAX. 800 MM
ESPESOR DEL PLIEGO:	BDPE/BDLPE: 0.02 – 0.11MM, HDPE .01 – 0.05 MM
MAX. PRODUCCION: (hr.)	BAJA DENSIDAD 60 KLGS/HR, ALTA 50 KLGS/HR
EXTRUSORES:	1(BASE AL PISO)
DIAMETRO DEL TORNILLO:	50MM
RATIO L/D DEL TORNILLO:	30:1
MAT. DEL BARRIL Y TORNILLO: NITURADO	SACM-645/38 CRMOALA, POLISHED
MOTOR PRINCIPAL:	18.5 KW INVERSOR DE VELOCIDAD.
CONTROLES DE TEMP:	3 POR BARRIL
CONSUMO PROMEDIO:	26 KW
TIPO DE DADO:	
TAMAÑO DE DADO:	BAJA 180/150 MM, ALTA 80/100MM
CONTROLES DE TEMPERATURA:	3
ANILLO DE AIRE:	1
SOPLADOR DE AIRE:	2.2KW
UNIDAD DE ARRASTRE:	
TAMAÑO DE RODILLOS:	165MM DIA. X 850MM (LARGO)
ANCHO EFECTIVO:	800MM
ALTURA AJUSTABLE DE TORRE:	700MM
VELOCIDAD DE ARRASTRE:	10-100M/MIN
MOTOR DE ARRASTRE:	1.5KW

UNIDAD DE EMBOBINADO:	
TIPO DE EMBOBINADO:	FRICCION DE SUPERFICIE
MOTOR DE EMBOBINADO:	8N.m
VELOCIDAD DE EMBOBINADO:	10-100M/MIN
DIMENSIONES:	
DIMENSIONES TOTALES:	5.0 X 2.2 X 4.5M
PANEL DE CONTROL:	INDEPENDIENTE, C/INSTRUMENTOS DE OPERACION, AMPERIMETROS, ETC.

OPCIONALES INCLUIDOS:

CABEZAL GIRATORIO	SI
CAMBIA MALLA PALANCA	SI
EMBOBINADOR DOBLE	SI
TRATADOR DE CORONA	SI
RODILLO GRAFILADOR	SI
AUTOALIMENTADOR	SI

PRECIO CIF PTO. GUAYAQUIL, ECUADOR…… US $ 31,500.00

Términos de Venta:

1. **DESPACHO.-** 60 a 90 días de efectuada la orden de compra con 40% de depósito inicial mediante transferencia bancaria, y balance del 60% se pagará mediante transferencia o carta de crédito confirmada e irrevocable a presentación de copias de documentos de embarque desde China.
2. **INSTALACION.-** Incluida. Los pasajes gastos
3. **GARANTIA.-** De un año en elementos mecánicos y 180 días en componentes eléctricos.
4. **DATOS BANCARIOS.-** Transferir a ASIAN MACHINERY USA: CITIBANK, F.S.B. 8750 DORAL BLVD. DORAL, FL 33178 NUMERO DE CUENTA: 3200521573 NUMERO DE ABA: 266086554

Asian Machinery U.S.A., Inc.
3401 NW 82 Avenue, Suite 245
Miami FL 33122, U.S.A.
Tel: 305-594-1075 Fax: 305-594-0748
www.asianmachineryusa.com e-mail: ventas@asianmachineryusa.com

MODELO: **VM/W-41000** **Impresora Flexográfica** **de 4 colores**	

ESPECIFICACIONES

ANCHO MAXIMO DEL PLIEGO A IMPRIMIR:	950MM
LARGO DE IMPRESION:	220-910MM
DIAMETRO MAXIMO DEL ROLLO:	450MM
VELOCIDAD DE IMPRESION:	5-50 M x MIN

GROSOR DEL PLATO:	2.38MM
POTENCIA TOTAL:	11.2Kw
PESO TOTAL:	4500Kg
DIMENSIONES (MM)	4500 x 2000 x 2400 MM

SISTEMA DE REGISTRACION "THROW OFF" NEUMATICO

UNIDAD DE CONSTANTE MOVINIENTO DE RODILLOS DE IMPRESIÓN

RODILLOS ANILOX 300 LINEAS

RODILLOS DE GOMA NEOPRAN

SISTEMA DE TENSION CONTROLADA PARA LA ENTRADA Y SALIDA

SISTEMA DE GUIADO POSICIONADOR DE BORDE PARA LA ENTRADA

SISTEMA DE LUBRICACION CENTRALIZADA

EMBOBINADOR CON MOTOR DC TORQUE

CAJA DE HERRAMIENTAS

PESO TOTAL:	5000 KILOS
DIMENSIONES (mm) :	3900 x 2060 x 2950

Incluye 5 JUEGOS de rodillos, un total de 20 rodillos

PRECIO CIF PTO. GUAYAQUIL, ECUADOR…… US $ 29,900.00

(INCLUYE 20 RODILLOS PORTACLICHE)

Términos de Venta:

1. **DESPACHO.-** En 60 a 90 días de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial mediante transferencia bancaria, y balance del 60% mediante transferencia o carta de crédito confirmada e irrevocable pagadera a presentación de documentos de embarque.
2. **GARANTIA.-** De un año en elementos mecánicos y 180 días en componentes eléctricos.
3. INSTALACION.- Los Gastos de Instalación corren por cuenta del comprador y/o a tratar.
4. **DATOS BANCARIOS.-** Transferir a ASIAN MACHINERY USA:

CITIBANK, F.S.B.
8750 DORAL BLVD.
DORAL, FL 33178
NUMERO DE CUENTA: 3200521573
NUMERO DE ABA: 266086554

CORREOS ELECTRONICOS (COTIZACIÓN DE MATERIA PRIMA)

5 DE AGOSTO DEL 2011
RE: MATERIA PRIMA PARA BIOPLÁSTICO
De: acubillos@biologistica.cl
Para: muozaw@yahoo.es
CC: davide_2576@hotmail.com

Estimado William, le propongo que me llamé a las 13hrs de Chile (12 de Ecuador) para conversar sobre su proyecto.

A esa hora me encontraré disponible en el 56 2 326 1390

Augusto Cubillos

BIO
Logística

Teléfono: 757 9400
Av. Victor Uribe 2281, Parque Industrial Aconcagua
Quilicura, Santiago

De: WILLIAN MUÑOZ [mailto:muozaw@yahoo.es]
Enviado el: viernes, 05 de agosto de 2011 11:39
Para: Cubillos F, Augusto
CC: Loja David
Asunto: MATERIA PRIMA PARA BIOPLÁSTICO

Estimado Señor Cubillos.

Reciba un cordial y afectuoso saludo de parte de quién al pie de este mail se suscribe.

El motivo del mismo, tiene por finalidad determinar un proveedor de materia prima para la producción a escala de productos bioplásticos en Ecuador en especial en la ciudad de Cuenca. Proyecto que nace de un análisis serio de pre factibilidad el mismo que nos ha dado la certeza de aceptabilidad en el mercado y atractivo tanto económico-financiero y

ambiental para nuestros potenciales socios, buscando desplazar a esa oferta-demanda de fundas "biodegradables" que están tomando fuerza en nuestro país.

Al efectuar una serie de escenarios de toma de decisiones al proyecto, hemos comenzado a indagar en proveedores de materia prima del bioplástico y su relación con Empresas Latinoamericanas, es por eso que hemos llegado hasta Natureworks, fijandonos que estos les muestran como clientes sudamericanos a un nivel de Biomorgan, además de otros como Cereplast en Brasil.

De acuerdo a nuestras indagaciones la materia prima basada en el bioplástico se la tendría que importar, es por esto que nos vemos en la necesidad de fijar un proveedor permanente y que se encuentra en la capacidad de abastecernos de materia prima, para poder cubrir la potencial demanda en nuestro país a más de sugerir la maquinaria optima que se enlace a la materia prima, la pregunta es si Biomorgan como empresa relaciona con Natureworks podría fungir como nuestro proveedor de materia prima y así poder negociar alianzas estratégicas aprovechando los Tratados Comerciales entre Chile y Ecuador.

Si usted me podría facilitar un número de teléfono para poder comunicarme con usted le agradecería muchísimo pero con todo le adjunto los números de teléfonos de las personas que formamos el proyecto en Ecuador.

David Loja 593 092 74 74 28
Willian Muñoz 593 099 80 99 72

Ante su favorable y esperada respuesta, me suscribo

Saludos
Willian Muñoz C.

5 DE AGOSTO DEL 2011
RE: MATERIA PRIMA PARA BIOPLÁSTICO

William estoy ok para tomar su llamado.

Augusto Cubillos

BIO
Logística
Teléfono: 757 9400
Av. Víctor Uribe 2281, Parque Industrial Aconcagua
Quilicura, Santiago

8 DE AGOSTO DEL 2011
RE: MATERIA PRIMA Master-Bi

De: WILLIAN MUÑOZ [mailto:muozaw@yahoo.es]
Enviado el: lunes, 08 de agosto de 2011 12:17
Para: Cubillos F, Augusto
CC: Loja David
Asunto: MATERIA PRIMA Master-Bi

Para calcular los despachos es necesario conocer su estimación de venta de bolsas. Cuantos millones mensuales de cada tipo (tamaño y espesor).

Por ahora les puedo adelantar que en un contenedor de 40 pies de altura caben 25.000 kilos y en uno de 20 pies de altura 13.500 kilos. Un valor referencial por kilo CIF en Ecuador podría ser 4,5 Euros por kilo.

Las compras deberían ser con carta de crédito a 60 días, pagadas al momento de embarcar desde Italia. El adelanto habría que estimarlo, pero no debería ser más de un 10%.

Saludos,

Augusto Cubillos

BIO
Logística
Teléfono: 757 9400
Av. Víctor Uribe 2281, Parque Industrial Aconcagua
Quilicura, Santiago

8 DE AGOSTO DEL 2011
RE: MATERIA PRIMA Master-Bi

De: WILLIAN MUÑOZ [mailto:muozaw@yahoo.es]
Enviado el: lunes, 08 de agosto de 2011 12:15
Para: Cubillos F, Augusto
CC: Loja David
Asunto: MATERIA PRIMA Master-Bi

Estimado Augusto Cubillos.

Ante todo reciba un cordial y afectuoso saludo a más de mis disculpas por la demora en el envío del mail, cuyas causas detallo a continuación

De acuerdo con lo conversado y en función a nuestro presupuesto integral industrial, detallamos nuestros probables requerimientos de materia prima Master-Bi, los cuáles pueden variar dependiendo de los puntos de equilibrio que necesitaríamos alcanzar.
Las importaciones de materia prima serían de 24 veces al año, dado que los días de stock para producción están fijados en 15, es decir que cada abastecimiento nos permitiría trabajar 15 días. De darse el caso este número podría variar manteniendo el criterio de lote económico de adquisición y de inventarios de seguridad por el tema de importación.

En términos de importación CIF (Italia-Puerto de Guayaquil), cada contenedor de materia prima nos lleva a preguntar:

Despacho:
Número estimado de días en llegar? Para determinar inventarios de seguridad por el tema de trámites de desaduanización,
Número de kilos enviados por contenedor?
Valor Kilo para producción a escala?
Valor CIF por contenedor?
Porcentaje del depósito inicial vía transferencia bancaria? Al recibir la orden de compra
Porcentaje restante mediante carta de crédito confirmada e irrevocable? Pagadera a presentación de documentos de embarque
Producción:
Dada una producción de dos tipos de fundas: La tipo camiseta (supermercado) y la tipo chequera, en una producción 60-40% respectivamente

Tipo camiseta: dimensiones de 60 x 30 (aproximadamente)
Tipo Chequera: dimensiones de 40 x 25 (aproximadamente)

De acuerdo con estos parámetros cada contenedor de materia prima, cuántas fundas aproximadamente podría producir, a un nivel estimado.

Por otra parte, estamos muy interesados en el tema de la producción de productos desechables como vasos, cucharas, cubiertos y platos, ya que en nuestro medio es representativo el consumo de los mismos y su relación costo-beneficio resulta bastante atractiva.

Según datos del 2010 del Servicio de Rentas Internas de Ecuador, Plastiazuay, empresa dedicada a la producción y comercialización de este tipo de productos (en la zona austral del país), genera 7´261,260.94 usd de ingresos y produce una utilidad neta después de impuestos de 224,322.99 usd (es un resultado estimado que no considera el tema tributario de retenciones en la fuente)
*http://www.sri.gob.ec

A manera de estrategia de introducción del bioplástico en el mercado ecuatoriano y aceptación del consumidor vía precio es innegable pensar en producir material desechable. Nos encontramos desarrollando los posibles flujos que acarren la inversión inicial para esta línea de producción, lo que incrementaría las importaciones de materia prima.
Ante la favorable acogida al presente, extiendo mis agradecimientos
Saludos
Willian Muñoz C.

Ingeniería en Contabilidad y Auditoría

ANEXO Nº 4

ANÁLISIS DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

DETALLE	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Kg)	COSTO TOTAL
COSTO FIJO	7.79	13,489	$ 105,115.60
COSTO VARIABLE	0.50	13,489	$ 6,711.35
TOTAL	**8.29**	**13,489**	**111,826.95**

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

PRECIO	MATERIA PRIMA	CONTRIBUCIÓN	COSTO	UTILIDAD/ PERDIDA
$ 111,826.95	$ 111,826.95	-$ 0.00	$ 6,711.35	$ (6,711.35)

Cuadro No 4.1: Análisis de Contribución/Asignamiento del precio de venta al público kilo con 1.10 veces el costo de la materia prima
Elaboración: Los Autores

DETALLE	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Kg)	COSTO TOTAL
COSTO FIJO	7.79	13,489	$ 105,115.60
COSTO VARIABLE	0.79	13,489	$ 10,662.52
TOTAL	**8.58**	**13,489**	**115,778.13**

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

PRECIO	MATERIA PRIMA	CONTRIBUCIÓN	COSTO	UTILIDAD/ PERDIDA
$ 210,231.21	$ 115,778.13	$ 94,453.08	$ 10,662.52	$ 83,790.56

Cuadro No 4.2: Análisis de Contribución/Asignamiento del precio de venta al público kilo con 2 veces el costo de la materia prima
Elaboración: Los Autores

DETALLE	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Kg)	COSTO TOTAL
COSTO FIJO	7.79	13,489	$ 105,115.60
COSTO VARIABLE	0.79	13,489	$ 10,662.52
TOTAL	**8.58**	**13,489**	**115,778.13**

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

PRECIO	MATERIA PRIMA	CONTRIBUCIÓN	COSTO	UTILIDAD/ PERDIDA
$ 315,346.81	$ 115,778.13	$ 199,568.68	$ 10,662.52	$ 188,906.16

Cuadro No 4.3: Análisis de Contribución/Asignamiento del precio de venta al público kilo con 3 veces el costo de la materia prima
Elaboración: Los Autores

BIBLIOGRAFIA:

Alexander, P. (21 de marzo de 2009). *sena-prov-suarezjurado.lacoctelera.net.* Obtenido de http://sena-prov-2009-suarezjurado.lacoctelera.net/post/2009/03/21/plasticos-materias-primas-utiles-y-han-formado-grandes

Asurza Olaechea, H. (mayo de 2006). *www.inei.gob.ec.* Obtenido de http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0900/Libro.pdf

Banco Central del Ecuador. (s.f.). *www.bce.fin.ec*. Obtenido de http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm, última fecha de acceso 12 de septiembre de 2013.

Field, B. F. (2003). *Economia Ambiental.* España: Mc Granw-Hill/ interamericana.

GESTION. (2008). *Revista Gestion.*

Lokensgard, R. &. (2003). *quimik2cobao22.blogspot.com.* Obtenido de http://quimik2cobao22.blogspot.com/

CÓDIGO DE LA PRODUCCION. (2009).

Quiminet. (25 de 06 de 2013). *www.quiminet.com.* Obtenido de http://www.quiminet.com/nt8/nt_RsDFhgsAadddsaarmbcBuarmbcBu-la-industria-del-plastico-se-diversifica-en-ecuador.htm.

Sepúlveda Placios, F. (18 de agosto de 2000). *www.edec.cl.* Obtenido de http://www.udec.cl/~fsepulve/pdf/3eval.pdf

Sigaro. (2010). *sigaro.flural.com*. Obtenido de http//sigaro.flural.com/charts/maíz_panoramica.htn.2010.po.cit.,

SRI. (10 de junio de 2011). *www.sri.gob.ec.* Obtenido de http://www.sri.gob.ec/web/guest/detalle?idnoticia=2801&marquesina=1

Thompson, M. (mayo de 2006). *www.promonegocios.net.* Obtenido de promonegocios: http://www.promonegocios.net/proyecto/concepto-proyecto.htm