



Universidad Michoacana de
San Nicolás de Hidalgo.

Facultad de Contaduría y Ciencias
Administrativas
División de Estudios de Posgrado



Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración.

Ing. Heber Bernardo Magallón González

“Proyecto de Inversión para una Empresa de Bolsa Reciclada de Polietileno de Baja Densidad”

Asesor: M.A. Hugo Alejandro Mier Schmidt

Morelia, Mich. Marzo 2016

INDICE DE LA INVESTIGACIÓN

Contenido	Página
Resumen	1
Abstract	1
1 Introducción	3
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Pregunta general de la investigación	7
1.3 Preguntas específicas	7
1.4 Objetivos	7
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
1.5 Hipótesis	8
1.5.1 Hipótesis general	8
1.6 Justificación	9
1.7 Tipo de investigación	10
1.8 Horizonte temporal y espacial	10
1.9 Sujetos de investigación	10
1.10 Matriz FODA	11
1.11 Ventaja competitiva	12
2 Estudio de mercado	13
2.1 Análisis de la demanda	15
2.1.1 Cálculo de los clientes potenciales	15
2.2 Análisis de la oferta	18
2.2.1 Competidores	20
2.2.2 Características de los productos en el mercado	20
2.3 Precio	21
2.3.1 Precio de mercado	21
2.3.2 Características de nuestro producto	21
2.3.3 Características de nuestros clientes	22
2.3.4 Precio de venta de nuestro producto	23

2.4 Canales de distribución	24
3 Análisis Técnico / Operativo	25
3.1 Ubicación	25
3.2 Características del lugar	25
3.3 Capacidad instalada	27
3.3.1 Descripción y capacidades del equipo	27
3.3.2 Distribución (Diagrama)	31
3.3.3 Proceso de producción	32
3.3.4 Diagrama de flujo	33
3.3.5 Proveedores	34
3.3.6 Costos de producción	35
3.4 Organización	43
3.4.1 Misión	43
3.4.2 Visión	43
3.4.3 Valores	44
3.4.4 Organigrama	46
3.4.5 Puestos (Descripción)	47
4 Estudio Económico / Financiero	53
4.1 Inversiones fijas	54
4.2 Capital de trabajo	55
4.3 Gastos Pre-operativos	56
4.4 Ingresos	57
4.5 Estado de Resultados	61
4.6 Costo-Beneficio	62
4.7 Punto de Equilibrio	62
4.8 Flujos de efectivo	64
4.8.1 Tiempo de recuperación	65

4.9 Valor Presente Neto (VPN), y Tasa Interna de Retorno (TIR)	65
5 Análisis Socio-Económico	68
6 Resumen y Conclusiones	71
7 Decisión del proyecto	73
8 Glosario	74
9 Bibliografía	78
10 Anexos	79

Resumen

La presente tesis está orientada a realizar un estudio sobre la factibilidad económica de instalar una fábrica recicladora para la elaboración de bolsa de polietileno de baja densidad.

Mediante la metodología en la formulación y evaluación de proyectos de inversión se analizan los diferentes factores asociados a la toma de decisión para determinar si el proyecto es viable. El estudio tiene una proyección a 5 años basados en los análisis de mercado, financieros y técnicos.

Adicionalmente se busca ofertar fuentes de trabajo y cuidar el medio ambiente y con ello hacerlo un proyecto sustentable.

Palabras clave de la Tesis: Polietileno, Tasa Interna de Retorno (TIR), Tasa de Retorno Mínima Atractiva (TREMA), punto de equilibrio, calidad, productividad, eficiencia.

Abstract

This thesis is oriented to conduct a study on the economic feasibility of installing a factory for processing recycling bag LDPE.

Using the methodology in the formulation an evaluation of investment projects the different factors associated with decision-making to determine if the project is viable are analyzed. The

studio has a 5 years projection based on a market analysis, financial and technical.

Additionally it seeks to offer jobs and care the environment and thus make it a sustainable project.

Thesis keywords: polyethylene, Internal Rate of Return, Minimum Attractive Rate of Return, Breakeven, Quality, productivity, efficiency.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años, las empresas transformadoras de plástico mexicanas han tenido un importante crecimiento debido a la apertura comercial del país con los distintos tratados internacionales, principalmente el TLC con Estados Unidos y Canadá, esto ha originado un incremento en la demanda puesto que con dicho insumo se pueden elaborar infinidad de productos finales y otros tantos que sirven como substitutos de artículos como:

- * Metal (contenedores para acarreo de líquidos como tambores de 200 litros, latas para envase de alimentos, defensas para automóviles y engranes para maquinaria)
- * Papel (bolsas, vasos y contenedores para comida o regalos)
- * Fibra de vidrio (juguetes, partes para embarcaciones y piezas automotrices), etc.

Parte de las ventajas son menores costos de fabricación y mejores atributos que los materiales originales como el peso del artículo, facilidad de manejo (tanto del producto contenido como del envase), resistencia al impacto, impermeabilidad y espacio para el almacenaje del empaque.

El subsector manufacturero de bolsas de plástico ha registrado un mayor crecimiento, respecto a otros, debido a que la mayoría de las empresas manufactureras, comerciales, hospitales e invernaderos, la utilizan en sus productos ya sea para su acarreo, protección o conservación.

El crecimiento del sector comercial mediante la llegada de cadenas de autoservicio extranjeras como grupo Walmart y Cotsco (Estados Unidos), y

de las nacionales como Comercial Mexicana y Soriana, además de empresas dedicadas a la comercialización de papelería y artículos de oficina como Office Max y Office Depot (Estados Unidos), sumado a otros sectores como son el turismo y las telecomunicaciones impacta positivamente a la industria de la bolsa de plástico pues se requieren bolsas para el acarreo de los productos que se comercializan.

Cabe mencionar que el tema del impacto ambiental es una de las principales directrices de este proyecto, por lo que todo el material utilizado en la elaboración de las bolsas de polietileno es reciclado. Actualmente sólo en el Distrito Federal existe una ley que prohíbe a los establecimientos mercantiles regalar bolsa de plástico, con ello se busca fomentar la utilización de bolsas de materiales más amigables con el medio ambiente como son las bolsas biodegradables y de tela. Esta Ley de Residuos Sólidos, repercute en el ramo de las tiendas de autoservicio ya que se están aplicando sanciones a los establecimientos mercantiles que regalan bolsas de plástico, esta reforma únicamente se aplica en el Distrito Federal.

El objetivo de las modificaciones a la Ley de Residuos Sólidos es muy claro: que en cada compra se vaya reduciendo el uso de la bolsa de plástico.

Dicha ley entro en vigor a partir del 19 de agosto de 2010 se tiene la posibilidad de aplicar sanciones a los establecimientos mercantiles que regalen bolsas de plástico, por lo que solicitamos a la ciudadanía dirigir sus denuncias al percibir irregularidades.

Desde el Gobierno del Distrito Federal no se va a determinar cuál debe ser el costo de las bolsas de plástico, sin embargo se les informa que el costo de la bolsa normalmente está incorporado en los productos, lo único que

cambiará es que ahora, el precio de la bolsa estará desagregado de sus compras, y usted conocerá cuánto le cuesta, esto implica generar una conciencia ambiental para disminuir su uso indiscriminado.

Se ha tenido un avance importante en cadenas de tiendas de autoservicio y departamentales, quienes ya han instrumentado algunas tecnologías con materiales biodegradables y medidas para promover el reciclaje e impulsar la reducción del uso de la bolsa y además se ha fomentado el rehuso.

1.1. Planteamiento del problema

Realizar una evaluación integral de un proyecto orientado a la apertura de una fábrica de envases de bolsas de polietileno de baja densidad, de modo que se cubra el desabasto que existe en la región occidente del país y el cliente disponga de mayores opciones para el acarreo y protección de su mercancía.

***Necesidad que se pretende satisfacer.** Actualmente el mercado de bolsas de polietileno de baja densidad tiene un alto potencial, esto debido al uso que tiene en diferentes sectores de la economía como son el de servicios y de agricultura (este último en la modalidad de invernaderos).

En los últimos años se ha tenido un crecimiento en la región en estos rubros, como ejemplo la apertura de nuevos centros comerciales, salas de cines, etc., y al incrementarse la afluencia del turismo (110% en los últimos 8 años de acuerdo con la Secretaria de Turismo del Estado), esto se traduce en mayor demanda de bolsa para la basura generada.

Por otro lado, también existe un incremento para la bolsa de invernadero ya que para este año 2012 se pretende haya un incremento de 1.3% con respecto al año anterior según datos publicados por el especialista Antonio Castro Quiroz, Director General de CAPEM Oxford EconomicForecasting. Debido a ello se pretende entrar a este mercado y diferenciarnos de nuestros competidores teniendo un precio por debajo de la competencia y teniendo un servicio de entrega oportuna.

La bolsa de polietileno es de uso común en todo tipo de comercio, lo cual en cierta medida se traduce en una “venta segura”, por lo que la incursión en un mercado paralelo (bolsas de polietileno de baja densidad) elevará los márgenes de contribución marginal y la rentabilidad global del negocio.

Debido a que el polietileno de baja densidad cuenta con aditivos promotores de sellado, las bolseadoras se equipan con dispositivos electromecánicos sencillos (como son los relevadores y pirómetros análogos) que abaratan el costo y/o mantenimiento de la maquinaria, asimismo, no se requiere de mano de obra especializada pues su funcionamiento es asimilable por personal con baja escolaridad.

Conforme a una encuesta de mercado la mayoría de los clientes entrevistados (57.58%) considera la comercialización de bolsas de polietileno de baja densidad un negocio rentable, por tener aplicaciones en sectores muy específicos (comercial, servicios, invernaderos, gubernamental, agricultura, textil, etc).

De acuerdo a una encuesta de mercado, las ventas de la bolsa de polietileno de baja densidad se han incrementado de un 10% a un 20% en los últimos años en el estado de Michoacán, debido a un crecimiento en el número de comercios, hoteles, empresas de servicio, etc.

1.2 Pregunta general de la investigación

¿El mercado actual tiene las condiciones para crear una empresa que produzca bolsas de polietileno de baja densidad que sea rentable?

1.3 Preguntas específicas

1.- ¿Qué platilla es adecuado para el correcto funcionamiento de la empresa?

2.- ¿Cuáles serían las estrategias adecuadas para incrementar la productividad?

1.4 Objetivos

Con este estudio se pretende analizar los principales factores que intervienen en la creación de una empresa, cómo lo son la materia prima, competencia, oferta y demanda del bien a producir, así como costos de fabricación.

La presente investigación pretende lograr los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo general

Determinar si resulta factible económicamente la instalación de una empresa que fabrique bolsa de polietileno de baja densidad.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el capital humano para el correcto funcionamiento de la empresa.
- Explorar diferentes estrategias que hagan productiva a la empresa.

1.5 Hipótesis

Partiendo de la conceptualización de la hipótesis como el supuesto preliminar que se emplea provisionalmente para ordenar la investigación, desprendemos las hipótesis generales y específicas de nuestro estudio.

1.5.1 Hipótesis general

El análisis de los diferentes factores que intervienen en la creación de una empresa, nos dará como resultado la viabilidad económica para su instalación.

1.6 Justificación

Sin duda, la creación de nuevas fuentes de empleo es una de las necesidades más apremiantes que tiene el estado, en los últimos 2 años (2012-2014) se generaron sólo 6 mil 254 empleos formales, a pesar que se necesitan 25 mil 200, es decir solo se generó el 25%. La media nacional es del 52%, esto de acuerdo al INEGI y publicados por el periódico El Financiero en su edición del 09 de abril del 2015. Y si estos empleos son amigables con el medio ambiente se convierten en un proyecto sustentable.

Como anteriormente se comentó, la utilización del plástico es cada vez más generalizada en las diferentes industrias, como la tecnológica, comercial, farmacéutica, agropecuaria etc., los residuos que se general no son amigables con el medio ambiente, ya que su desintegración puede durar hasta 1000 años por los componentes utilizados en sus elaboración principalmente petróleo.

Para fabricar una bolsa reciclada se necesita un 70% menos energía que para fabricar una nueva, además de evitar que este residuo afecte al medio ambiente, ya que el plástico mata cada año a 1 millón de aves marinas y 100,000 mamíferos marinos de acuerdo con IanKiernan, presidente de Clean Up theWorld.

La generación de industrias verdes amigables con el medio ambiente se convierte en una tendencia cada vez más generalizadas en los países del primer mundo y en economías emergentes, es por ello que si a partir de estas se puede generar empleo se cumple un doble propósito.

1.7 Tipo de investigación

Inicialmente tendremos presente que el objetivo de cualquier investigación en términos generales, es agregar algo nuevo a los conocimientos humanos.

En esta investigación se busca evaluar una serie de datos en base a la información recolectada y analizada, para con ello medir la rentabilidad de un proyecto y tomar la decisión de llevarlo o no a cabo.

1.8 Horizonte temporal y espacial.

El horizonte espacial de esta investigación corresponde a la viabilidad de la instalación de una fábrica recicladora de polietileno de baja densidad y que elabora bolsa. Para esta investigación se tomaron en cuenta empresas del mismo giro en la ciudad de Morelia.

1.9 Sujetos de investigación

Los sujetos de esta investigación serán las personas que son dueñas y las que laboran en colectivos con este giro de reciclaje y elaboración de bolsas de polietileno de baja densidad, además de grandes centros de trabajo que desechan este material, recolectores de desperdicios y posteriormente los clientes potenciales como municipios, empresas de diversos giros que utilizan la bolsa y el sector agrícola que utiliza el producto en viveros y otras modalidades.

1.10 Matriz FODA

Para iniciar el proyecto empezaremos con la Matriz FODA que nos permite identificar las áreas de oportunidad del proyecto y nuestras fortalezas, esto con el fin de marcar las directrices que nos permitan aumentar las posibilidades de éxito al potencializar nuestras fortalezas y reducir nuestras debilidades.

FODA

	Fortaleza	Oportunidades
(+)	Interno Se elaboran tres medidas únicamente lo cual hace posible la producción en línea que eleva la productividad. Se aprovecha el 100% de Materia Prima Proyecto ecológico, al reciclar desperdicios. Proceso de elaboración sencillo	Externo Gran cantidad de clientes Demanda constante del producto
(-)	Debilidades Inversión inicial elevada	Amenazas Mucha competencia Precios bajos en el mercado Pocos proveedores de materia prima en gran cantidad

1.11 Ventaja Competitiva

Diferenciación. Entendiendo que existe cuando una empresa es única en su sector industrial por tener ciertos atributos que para los compradores son muy importantes, y pone toda su capacidad para satisfacer dichas necesidades. Al lograrlo, esa exclusividad se compensa con un precio superior.

En nuestro caso buscamos ser líder costos bajos de materia prima al reciclar el polietileno, lo que nos representa un costo menor en la materia prima, y con ello ser más competitivo y ampliar nuestra base de clientes.

CAPITULO 2

Estudio del Mercado.

Tiene por objeto ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha y verificar la posibilidad de penetración de la bolsa de plástico para cubrir la demanda del mercado. Se analizan variables como:

- * El tipo de bolsa de plástico a ofrecer.
- * El perfil de los consumidores de la bolsa de plástico
- * El perfil de la competencia de la industria de transformación
- * La previsión de la demanda para la bolsa de plástico.
- * Las estrategias de comercialización para la bolsa de plástico.

Giro de la empresa



Empresa perteneciente al sector de la industria de la transformación, dedicada a la recolección, fabricación, distribución y venta de bolsas de plástico, en particular de polietileno de baja densidad y estudiando la posibilidad de fabricar, en un mediano plazo, otros productos de la misma materia prima.

*Distribuidores de

Características del mercado meta



artículos plásticos que los comercializan al mayoreo, medio mayoreo y menudeo.

*Consumidores finales de bolsas de plástico tales como salas cinematográficas, invernaderos, centros comerciales.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes clases de actividad dentro de la industria manufacturera de los plásticos y su porcentaje de participación en cuanto a toneladas de producción se refiere:

Participación de las actividades del plástico industrial a nivel nacional de acuerdo al INEGI 2010.

Clase de actividad	Porcentaje de participación
Envases, envolturas y películas de plástico	34.8%
Piezas de plástico para uso industrial	16.0%
Artículos de plástico para el hogar	13.9%
Laminados, perfiles y tubos	10.6%
Moldeados de calzado y juguetes de plástico	9.2%
Otros	15.5%
Total	100.0%

2.1. Análisis de la demanda

Para saber el potencial del mercado utilizamos datos secundarios en nuestra investigación y de acuerdo con el INEGI se tiene que el mercado en Michoacán a presentado una evolución ascendente ya que el valor de los productos elaborados en esta industria tiene una a tendencia ascendente en los últimos 5 años, (28% más valor en 2009 respecto a 2005)¹ lo que representa un mercado que no ha alcanzado su máximo potencial y que se encuentra en etapa de crecimiento.

2.1.1. Cálculo de clientes potenciales.

A continuación se presenta el cuadro con el valor alcanzado por la industria año con año en la entidad:

Periodo	Valor de los productos elaborados
2005	2 189 522
2006	2 407 249
2007	2 594 505
2008	2 998 250
2009 ^p	3 035 951

1 Michoacán de Ocampo

Manufacturas. EIM. SCIAN. 230 clases de actividad - valor de los productos - industria del plástico y del hule - 2005-2010 - en la entidad

Subsector 326: industria del plástico y del hule
(Miles de pesos)

En el año 2010 se presentó un crecimiento en el primer semestre de 14% con respecto al mismo período de 2009, lo que nos indica que tiene un crecimiento más acelerado que otros años, esto se puede entender por la salida de la crisis económica mundial que afecto a todos los sectores en 2009, a continuación se presenta la tabla con la información de ambos semestres desglosados mes con mes:

2009^P	
Enero	201 307
Febrero	238 331
Marzo	260 878
Abril	241 572
Mayo	265 832
Junio	272 461

2010	
Enero	270 048
Febrero	277 464
Marzo	273 178
Abril	302 671
Mayo	282 474
Junio	282 203

NOTA: los datos corresponden al tamaño de la muestra (sin expandir) de la Encuesta Industrial Mensual. Ampliada (EIM) en la entidad, es decir, 116 establecimientos que, de acuerdo al año en que fue diseñada (2005), generan el 74.7 %, aproximadamente, del valor de los ingresos. La EIM no cubre las actividades relativas a maquiladora de exportación. Cifras preliminares a partir de Julio, para Enero-Junio cifras revisadas y actualizadas, pero aún permanecen con carácter de preliminar.

FUENTE: INEGI. Encuesta Industrial Mensual. Ampliada.

Para clasificar el mercado local acudimos a 3 empresas del sector (Químicos y Plásticos de Michoacán S.A. de C.V., Michoacana de Plásticos y Manejo Integral de Desperdicios S.A. de C.V.) y realizamos entrevistas con los encargados de los negocios para determinar quiénes son sus clientes potenciales y como clasifican el mercado de acuerdo a su importancia, a continuación el cuestionario y los resultados:

Cuestionario:

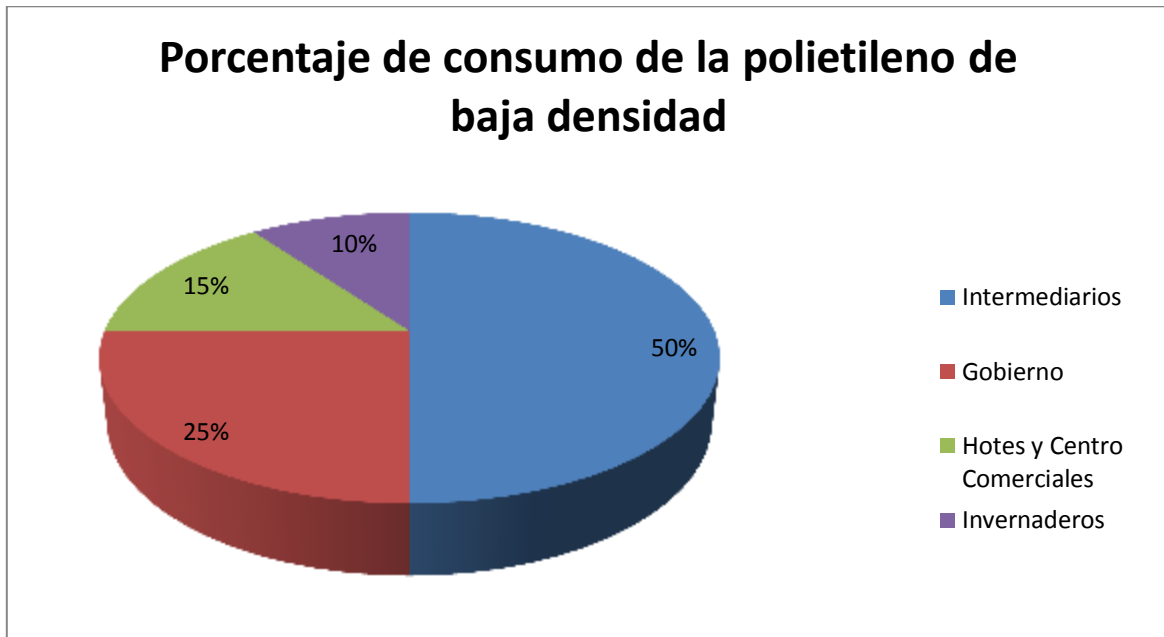
1. **¿Quiénes son sus principales clientes?**
2. **¿En qué porcentaje compran?**
3. **¿Qué mercado tiene mayor potencial de crecimiento?**
4. **¿Qué mercado deja mayor margen de utilidad?**

Nota: Se realizaron otras preguntas que vienen en el Anexo 1

Clientes Principales

1. **Intermediarios 50%.** Compran grandes cantidades de producto y posteriormente lo venden a los consumidores finales. Sus principales clientes se encuentran en las ciudades de Querétaro, Celaya, Uruapan y Zitácuaro.
2. **Gobierno Municipal de Morelia 25%.** Compra la bolsa para la basura de oficinas y la ciudad (principalmente el primer cuadro de la ciudad) y para diversos proyectos.
3. **Hoteles, tiendas departamentales, cines, centros comerciales, etc. 15%.** Se utiliza la bolsa para desechar la basura generada por estos comercios.
4. **Invernaderos. 10%.** Se empieza a surtir este mercado que tiene un crecimiento constante en los últimos años.

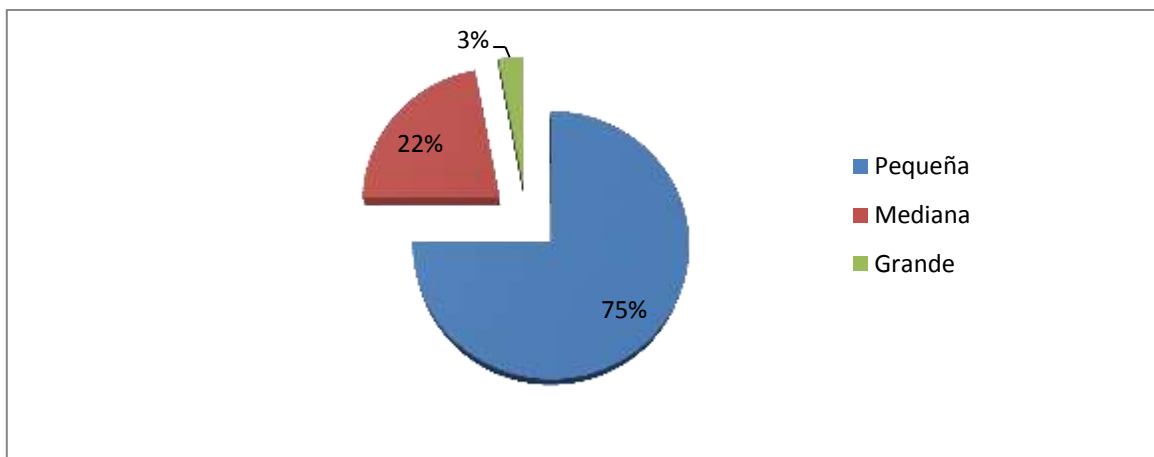
Haciendo una aproximación del porcentaje consumido en cada uno de estos sectores se tiene el siguiente gráfico:



Con lo cual se pretende ingresar a los mercados arriba mencionados, y buscar que el contacto con el cliente final sea sin intermediarios.

2.2. Análisis de la oferta

Dentro de la industria del empaque plástico en Michoacán se tiene que el 75% de las empresas son pequeñas, 22% son medianas empresas y el 3% restante están dentro de la clasificación de grandes empresas.



Distribución de las empresas.

Tamaño de la empresa	Mercado	Tipo de producto a comercializar
Pequeña	Nacional (100%)	Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio.
Mediana	Nacional (50%) y extranjero (50%)	- Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio. - Empaques para químicos líquidos (como son limpia vidrios, limpiadores multiusos para el hogar y lubricantes automotrices) elaborados a base de películas laminadas de polietileno y cloruro de polivinilo o pvc, empaques para detergentes en polvo (como los hechos a base de películas de espesores de 80 micras mezclando polietileno de baja densidad y polietileno lineal) y envases para productos de belleza como cremas para la piel (elaborados a base de película plástica laminada con una capa de aluminio). - Forros y envases para pañales.
Grande	Extranjero (100%)	- Bolsas y películas de polietileno y polipropileno con y sin impresión para empaque de alimentos y bebidas, así como las utilizadas para el acarreo en tiendas de autoservicio. - Empaques para químicos líquidos (como son limpia vidrios, limpiadores multiusos para el hogar y lubricantes automotrices) elaborados a base de películas laminadas de polietileno y cloruro de polivinilo o pvc, empaques para detergentes en polvo (como los hechos a base de películas de espesores de 80 micras mezclando polietileno baja densidad y polietileno lineal) y envases para productos de belleza como cremas para la piel (elaborados a base de película plástica laminada con una capa de aluminio). - Forros y bolsas para pañales. - Películas coextruidas o laminadas utilizadas para envasar productos farmacéuticos como pastillas, cápsulas o jeringas.

2.2.1. Competidores

Dentro del mercado de la bolsa de polietileno de baja densidad, la empresa se enfrentará a competidores que son fabricantes de este producto “descartándose” como competencia directa a los grandes comercializadores de artículos plásticos pues:

Solo se enfocan en la venta de tamaños estandarizados de bolsa, sin embargo, carecen del soporte manufacturero para realizar envases con dimensiones acordes a los requerimientos de los clientes.

2.2.2. Características de los productos en el mercado.

El mercado de la bolsa de polietileno de baja densidad a nivel regional no está saturado de proveedores, lo que le da un importante espacio para poder ingresar sin ser absorbidos por la competencia, además que se maneja un precio fijo en el mercado el cual a los empresarios les conviene conservarlo y en donde se saca el margen de ganancia es bajando los costos de producción.

Al desarrollar productos estándares para el uso común en las bolsas de polietileno de baja densidad con características de espesor y dimensiones estandarizadas nos ayuda a producir en línea sin tener que hacer paros en la producción para cambiar especificaciones. Con ello obtendremos mayor producción en menos tiempo y en consecuencia mejores ganancias.

2.3. Precio

2.3.1. Precio de mercado

De acuerdo a la entrevista sostenida con cada uno de los fabricantes de la bolsa de plástico, el precio en el mercado oscila entre los \$13 y \$16 pesos.

2.3.2. Características de nuestro producto.

El producto a elaborar es bolsa hecha de película de polietileno de baja densidad transparente o pigmentada.

- Se utiliza para el empaque, acarreo, conservación y presentación de diferentes bienes o productos.
- La bolsa a producir tiene las siguientes medidas: 1.- 60 X 90 cm, 2.- 90 X 120 cm y 100 X 120 cm.
- La bolsa está elaborada con una película que garantiza una impermeabilidad superior al 99.86% lo que asegura el contar con una barrera contra la humedad muy alta.
- Las bolsas vienen ordenadas en paquetes 10, 15 y 20 kg dependiendo de las necesidades del cliente.
- La bolsa se elaborará en dimensiones en cuanto a ancho y longitud estándar para su comercialización basándose en las medidas que normalmente se consumen.
- Se pueden hacer bolsas con espesores mínimos de 200 milésimas de pulgada, aunque el tamaño estándar es de 250 milésimas de pulgada y para el caso de la bolsa para invernadero llega a las 400 milésimas de pulgada.

- Es una bolsa que tiene cierta flexibilidad, por lo que puede servir como empaque para productos.
- La densidad del plástico forma “paredes” que dependiendo del nivel de compactación de las moléculas, inciden en el paso de la luz a través del material, lo cual se denomina brillo-transparencia.
- Tiene propiedades como barrera contra humedad y rayos ultravioleta.

2.3.3. Características de nuestros clientes.

La cartera se configura esencialmente de distribuidores de artículos plásticos, Gobiernos Municipales, centros comerciales, invernaderos y salas cinematográficas, así como de consumidores directos de bolsa de empaque, diseminados en el Estado de Michoacán.

Clientes dedicados a la distribución de artículos plásticos:

Adquieren la bolsa de polietileno de baja densidad para su reventa y tratan de tener en existencia la mayoría de las medidas estándar que existen para no perder ventas por desabasto de alguna de ellas.

Clientes consumidores de productos plásticos:

Acuden directamente con el fabricante (en promedio consumen 150 kilos de bolsa de polietileno por compra) buscando obtener mejores costos de los empaques o en su defecto, requieren un envase con medidas especiales (acordes a las características del contenido a envolver) que no les puede

abastecer el distribuidor pues este comercializa solamente tamaños estándar.

2.3.4. Precio de venta de nuestro producto.

La bolsa de polietileno de baja densidad tiene una cotización elevada con respecto a los demás productos sustitutos (salvo el celofán) pues en el país hay pocos fabricantes de película de polietileno insumo requerido para realizar los empaques, de modo que la concentración del mercado, “facilita” la manipulación del precio de venta del material, por la escasez de opciones de abastecimiento.

El polietileno como materia prima es más costoso que otros tipos de plástico puesto que su proceso de obtención a partir del fraccionamiento del petróleo, involucra un mayor número de pasos en relación al proceso de los últimos dos insumos, lo que se traduce en una mayor cantidad de energía utilizada para la síntesis del polipropileno, reflejándose en su precio final en el mercado de los plásticos.

Se aplicará una política de precios en base a una escala de compra, teniendo presente que conforme a los resultados de una entrevista aplicada, el 38.79% de los clientes paga en promedio entre \$13 y \$16 pesos el Kg. de bolsa de polietileno de baja densidad en medidas estándar, de modo que el precio mínimo de **Indumich** se ubicará en una media de \$14.00 el Kg.

2.4. Canales de Distribución

Para el reparto de la bolsa de polietileno de baja densidad, la empresa pretende contar con una camioneta con capacidad de 2 toneladas y 2 remolques con capacidad de 3 toneladas propiedad de Indumich.

La camioneta puede distribuir 6 toneladas semanales de producto (haciendo 2 viajes semanales promedio), en tanto que los remolques con un viaje semanal promedio desplaza 12 toneladas, de modo que por mes se pueden transportar 72 toneladas, cantidad suficiente para cubrir la producción mensual que se pretende sea en promedio de 25 a 30 toneladas de bolsa de polietileno de baja densidad.

CAPITULO 3

Análisis Técnico/Operativo

3.1 Ubicación

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

3.2. Características del lugar

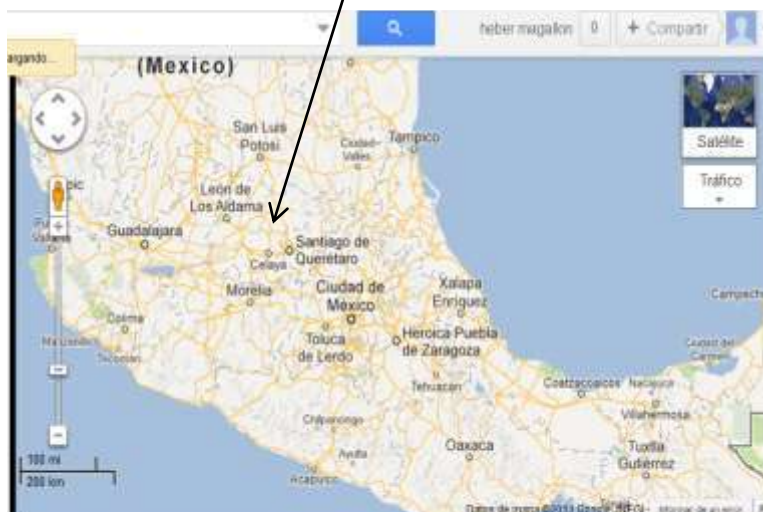
1. Distancia de la fábrica al mercado principal del producto. Entre más cercanía tenga la fabrica del mercado disminuye los costos de flete y el tiempo empleado.
2. Distancia de la fábrica al centro de compra de insumos para esta. Traer los insumos de un lugar muy lejos aumentaría los gastos.
3. Problemas de contaminación a centros urbanos.
4. Costos de renta de nave industrial.
5. Acceso de servicios de energía eléctrica y de agua.

Ubicación Geográfica

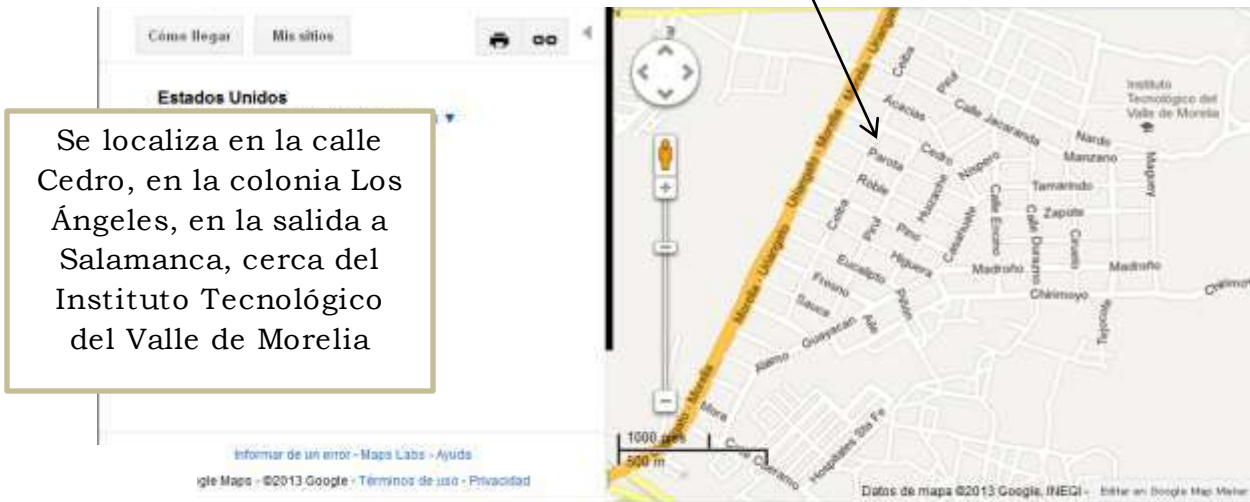
Se localiza a las afueras de Morelia, salida a Salamanca, colonia Los Angeles, en la calle Cedro.

Macro localización

La planta se ubica en las afueras de la ciudad de Morelia



Micro localización



3.3 Capacidad instalada.

3.3.1 Descripción y capacidades del equipo.

Los elementos que se involucran en el proceso productivo y que dan la capacidad instalada de producción son los siguientes.

Proveedores de Materia Prima

Materia Prima (Polietileno de baja densidad). Se utiliza para la fabricación de bolsas se obtiene el desperdicio de plástico de grandes empresas que la desechan como basura, después de pasar por el proceso de producción se obtiene el material en carretes de película continua que después se transforman en campos como: Confección de bolsas de diferentes tamaños para uso como basura, invernaderos o uso industrial.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo del proyecto. Se deben listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotaran los alcances de cada uno para suministrar estos últimos. En etapas mas avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones, como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer las cantidades de materias primas e insumos necesarios para el proyecto.

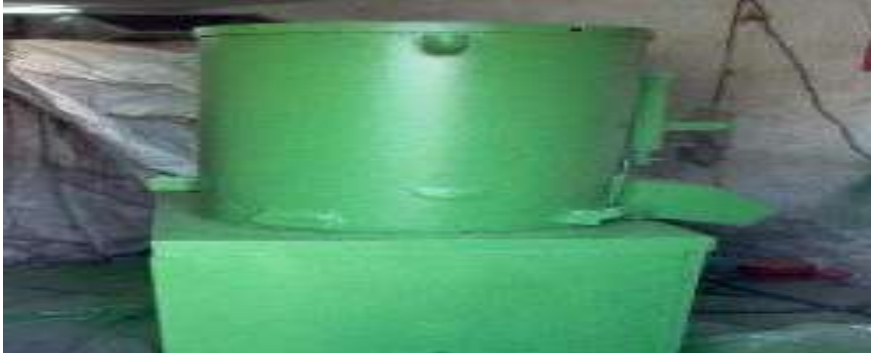
Recursos Humanos:

Se contempla tener la siguiente plantilla operativa y con los salarios que descritos en la tabla:

MANO DE OBRA DIRECTA	CANTIDAD	SUELDO NOMINAL DIARIO	COSTO SEMANAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	35% DE PRESTACIONES	TOTAL ANUAL
Operador	2	\$130.00	\$1,820.00	\$7,800.00	\$93,600.00	\$32,760.00	\$126,360.00
Ayudantes	5	\$90.00	\$3,150.00	\$13,500.00	\$162,000.00	\$56,700.00	\$218,700.00
Chofer	1	\$110.00	\$770.00	\$3,300.00	\$39,600.00	\$13,860.00	\$53,460.00
Supervisor	1	\$250.00	\$1,750.00	\$7,500.00	\$90,000.00	\$31,500.00	\$121,500.00
Gerente	1	\$400.00	\$2,800.00	\$12,000.00	\$144,000.00	\$50,400.00	\$194,400.00
TOTAL	10	\$980.00	\$10,290.00	\$44,100.00	\$529,200.00	\$185,220.00	\$714,420.00
						\$385,200.00	\$520,020.00

Maquinaria y Equipo.

Compactador: Maquinaria utilizada como su nombre lo dice para compactar la materia prima que se va a reciclar, para posteriormente pasarla por el molino. Capacidad 1500 kg. Por día, valor \$60,000.



Molino: Maquina utilizada para moler el plástico reciclado hasta que quede el polietileno de baja densidad quede fragmentada en pequeños trozos que posteriormente se puedan derretir en el siguiente proceso, en este proceso se pone el color con el que la bolsa final va a quedar. Capacidad 4000 kgs. Al día, costo \$30,000.



Extruder: Con capacidad para procesar 800 kg de materia prima (polipropileno). Presenta una alta resistencia a esfuerzos mecánicos, es decir, la película no se rasga o deforma como resultado de los movimientos

de tensión y de compresión que ejercen los productos empacados con dicho material.

Cuando se elabora la película en la maquina extrusora, las moléculas del material se orientan doble vez (por medio de tensión en dirección longitudinal y transversal) creando una malla microscópica cerrada lo que evita claros o huecos grandes entre moléculas, de modo que se inducen propiedades aislantes de barrera a prueba de humedad y rayos ultravioleta.



- *Bolsadora y cortadora:* Capacidad de 1200 kg aproximadamente por día con trabajo continuo de 12 horas.

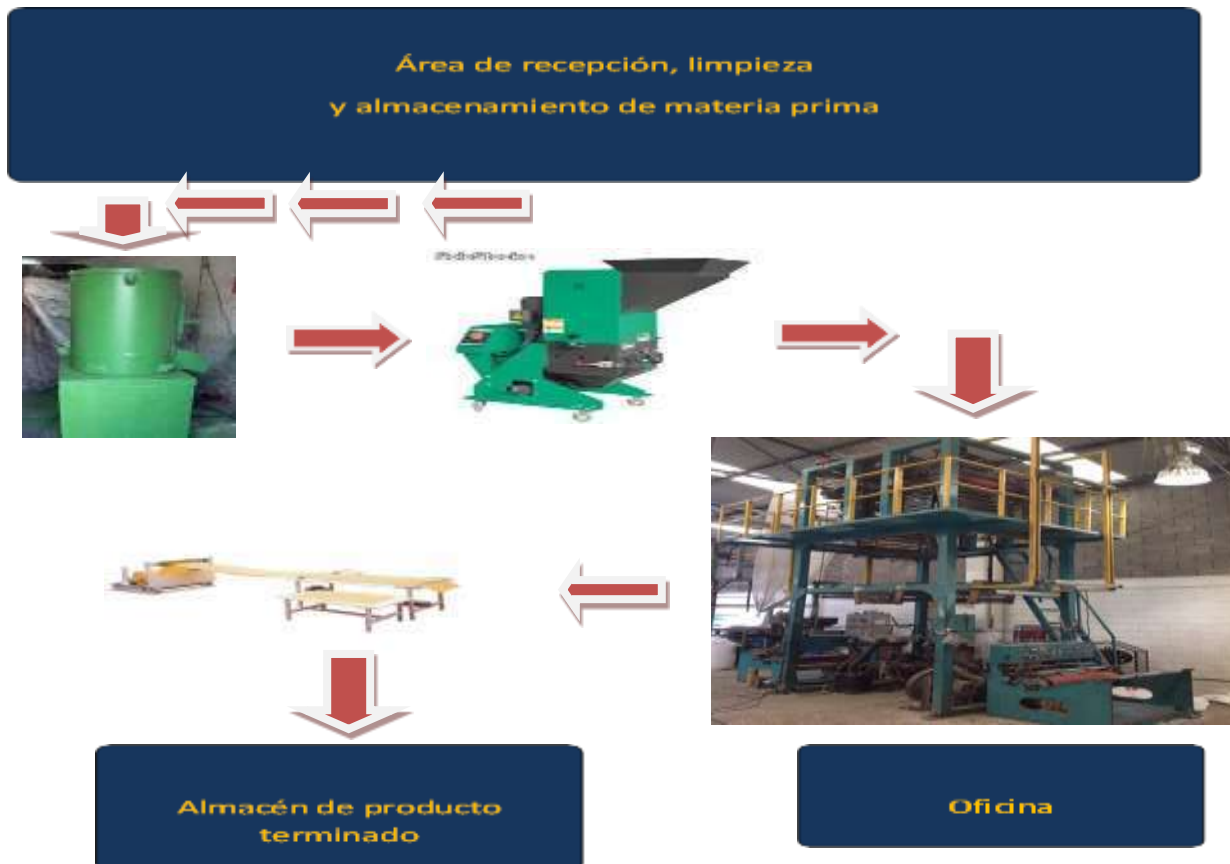


INVERSIÓN INICIAL EN MAQUINARIA E INSTALACIÓN

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COMPACTADOR	1	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00
MOLINO	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
EXTRURER	2	\$ 400,000.00	\$ 800,000.00
BOLSADORA	1	\$ 130,000.00	\$ 130,000.00
SELLADORA	1	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
INSTALACIÓN DE MAQUINARIA	1	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
			\$ 1,070,000.00

3.3.2 Distribución (Diagrama).

La distribución de planta se piensa hacer sobre una superficie de 600 m² en una nave industrial de 30X20 m. a continuación se tiene un aspecto general de cómo se quiere tener la distribución de los espacios buscando tener un proceso lineal que no involucren tantos traslados de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

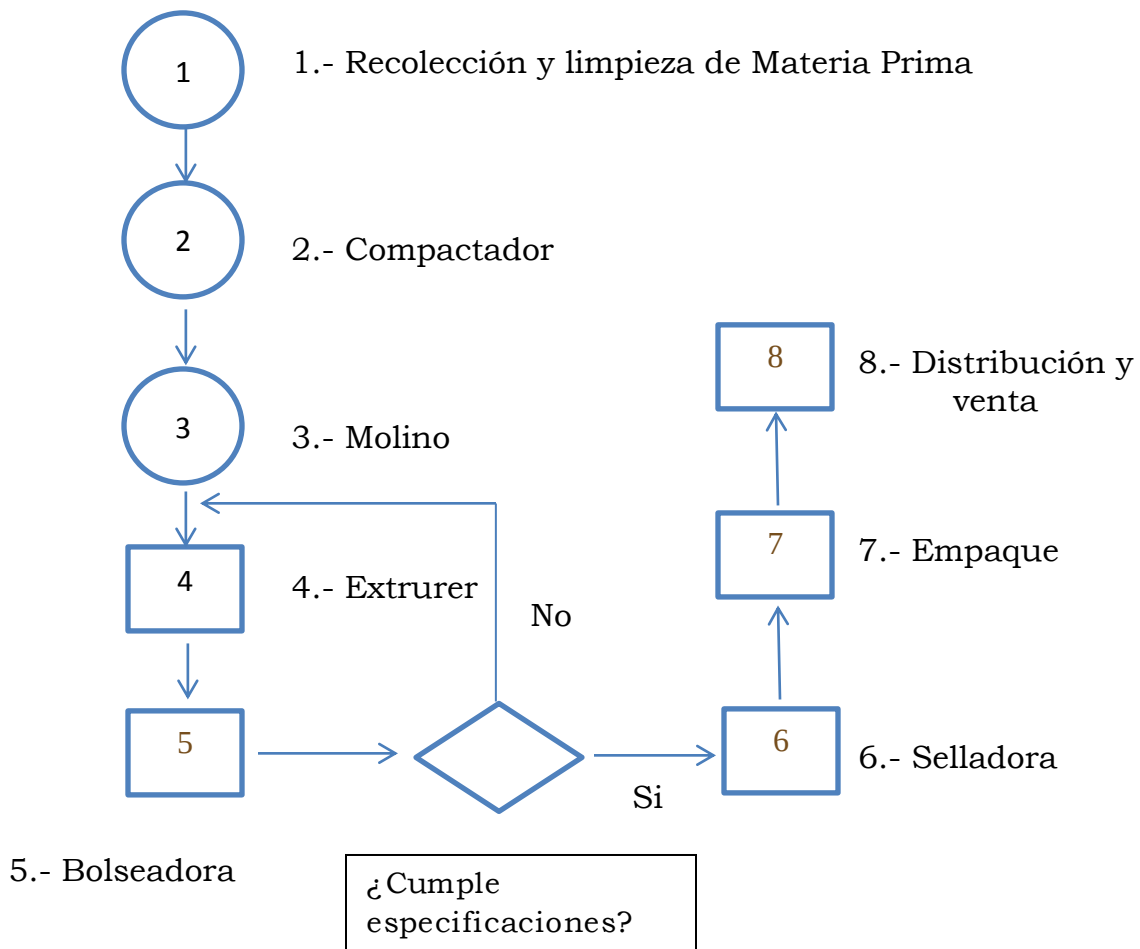


3.3.3 Proceso de Producción.

1. **Recolección y limpieza de Materia Prima.** Todos los días se recolectan los contenedores que se tienen en las diferentes empresas. Para asegurar al proveedor se les paga una cantidad mensual de acuerdo a la cantidad de materia prima que se recolecta. Se limpia la materia prima de estampas y separa los materiales diferentes al plástico.
2. **Compactación.** La materia prima ya limpia ingresa al compactador, el cual tiene la función como su nombre lo dice, compactar el polietileno, para posteriormente pasar al molino.
3. **Trituración y fundición de Materia Prima.** El operador y ayudante alimentan la trituradora (molino) con la materia prima y la maquina se encarga de triturar, fundirla y nuevamente triturarla.
4. **Extruder.** En este proceso se funde la materia prima y se le da la coloración adecuada de acuerdo al tipo de cliente al que va dirigido el producto, la materia prima
5. **Bolseadora.** Le da forma a la materia prima especificando las medidas como el grosor y tamaño. En caso de no cumplir con las especificaciones se hace un reproceso al paso 4. Sale en forma de rollos.
6. **Selladora.** Se corta y se sella el rollo de plástico de acuerdo a la medida que se quiera.
7. **Empaque.** Se hacen los paquetes de 10, 15 y 20 kilos, de acuerdo a las especificaciones del cliente.
8. **Distribución y venta.** Se envían para su venta las cantidades requeridas a los clientes.

3.3.4 Diagrama de flujo

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso para elaborar bolsa de polietileno de baja densidad en el proyecto INDUMICH, en el se puede observar las operaciones que requiere mayor supervisión, identificados con rectángulos, las operaciones mas simples que no necesitan mucha inspección, representadas por círculos, y también la toma de decisiones, representada por un rombo, que nos indica si es necesario tener un reproceso. De igual manera las flechas representan el flujo del proceso.



3.3.5 Proveedores

Nuestros principales proveedores son las empresas que nos dan la materia prima para la elaboración del producto. Entre las principales son:

- Innopack (Morelia)
- Coca-Cola (Morelia)
- Pepsi (Morelia)
- Empresas de Querétaro, León y Toluca.

El proceso de compra de materia prima para las empresas de Morelia es el siguiente:

Se dejan contenedores para que las empresas arrojen sus desechos de plástico, posteriormente una vez lleno el contenedor se procede a arrastrarlo con un camión y llevarlo a la fabrica. Se paga a las empresas por la materia prima una vez al mes.

Para las empresas de Querétaro, León y Toluca se busca que se venda el material ya triturado, ya que es si se obtiene el plástico como desperdicio de la empresa se tiene que hacer varios fletes debido al gran volumen que abarca.

Otra opción es comprar el rollo de polietileno con el siguiente proveedor:

Alaton S.A. de C.V.

Compañía ubicada en la ciudad de México, D.F., la cual inició sus operaciones en 1972 y que desde sus orígenes se ha dedicado a la fabricación de película de polietileno de baja densidad.

Es el líder nacional en la producción de película de polietileno lo que le ha dado la capacidad de obtener en 1997 la certificación ISO-9001 la cual comprende las áreas de diseño, desarrollo, manufactura y servicio.

Sus principales clientes nacionales son Cigarrera La Moderna y Baxter de México que lo han distinguido como “el proveedor del año” en varias ocasiones, por la uniformidad en las especificaciones técnicas del producto como el brillo, transparencia, espesor y dimensiones, así como por su proceso de entregas a tiempo (just in time) y su soporte técnico (funciona las 24 horas del día).

Tienen un mercado de subproductos como son materiales reciclables plásticos (polietileno) derivados de su proceso de producción con el fin de no guardar mermas que inducen costos por almacenaje.

No proporcionan servicio de entrega de producto a domicilio, por lo que el cliente debe recogerlo en la planta o contratar a una compañía fletera para el servicio de traslado.

3.3.6 Costos de producción.

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

- 1. Materias primas.** Son los materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado.

MATERIA PRIMA	COSTO DE Kg. DE POLIETILENO
Kg polietileno	\$6.50

- 2. Mano de obra directa.** Se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado.

MANO DE OBRA DIRECTA	CANTIDAD	SUELDO NOMINAL DIARIO	COSTO SEMANAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	35% DE PRESTACIONES	TOTAL ANUAL
Operador	2	\$130.00	\$1,820.00	\$7,800.00	\$93,600.00	\$32,760.00	\$126,360.00
Ayudantes	5	\$90.00	\$3,150.00	\$13,500.00	\$162,000.00	\$56,700.00	\$218,700.00
Chofer	1	\$110.00	\$770.00	\$3,300.00	\$39,600.00	\$13,860.00	\$53,460.00
Supervisor	1	\$250.00	\$1,750.00	\$7,500.00	\$90,000.00	\$31,500.00	\$121,500.00
Gerente	1	\$400.00	\$2,800.00	\$12,000.00	\$144,000.00	\$50,400.00	\$194,400.00
TOTAL	10	\$980.00	\$10,290.00	\$44,100.00	\$529,200.00	\$185,220.00	\$714,420.00
						\$385,200.00	\$520,020.00

- 3. Mano de obra indirecta.** Es la necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene en la transformación de las materias primas.

Gastos Admon.	Diario	Mensual	Anual	35% prestaciones	Total
Salario Contador Externo	\$100.00	\$3,000.00	\$36,000.00	\$12,600.00	\$48,600.00

- 4. Materiales indirectos.** Forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin el producto en si.

Otros	Semanal	Mensual	Anual
Empaque	\$180.00	\$795.00	\$9,540.00
Mantto. Transporte	\$250.00	\$1,104.17	\$13,250.00
Uniformes	\$32.08	\$141.67	\$1,700.00
Artículos de Seguridad (guantes, tapones, etc)	\$40.00	\$176.67	\$2,120.00
Total	\$502.08	\$2,217.50	\$26,610.00

- 5. Costos de insumos.** Son los insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica. Combustibles y detergentes.

Concepto	Importe Semanal	Importe Mensual	Importe Anual
Agua	\$300.00	\$1,260.00	\$15,120.00
Estopa, grasa, herramientas.	\$200.00	\$840.00	\$10,080.00
Combustible	\$800.00	\$3,360.00	\$40,320.00
Renta de Nave	\$1,667.00	\$7,001.40	\$84,016.80
Energía Eléctrica	\$6,500.00	\$27,300.00	\$327,600.00
Total	\$9,467.00	\$39,761.40	\$477,136.80

- 6. Costos de mantenimiento.** Es un servicio que se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales que puede presentar. Se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y la planta.

Concepto	Importe Semanal	Importe Mensual	Importe Anual
Mantenimiento Maquinarias (externo)	\$2,333	\$9,333	\$112,000

- 7. Cargos por depreciación y amortización.** El primero solo se aplica al activo fijo, ya que con el uso, estos bienes valen menos, la amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles, significa un cargo anual que se hace para recuperar la inversión

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES DE ACTIVOS

	CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	% DEPREC.	VIDA EN AÑOS	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MESUAL
MAQUINARIA Y EQ OPERACION	COMPACTADOR	1	\$ 60,000.00	\$60,000.00	10%	10	\$6,000.00	\$500.00
	MOLINO	1	\$ 30,000.00	\$30,000.00	10%	10	\$3,000.00	\$250.00
	EXTRURER	2	\$ 400,000.00	\$800,000.00	10%	10	\$80,000.00	\$6,666.67
	BOLSADORA	1	\$ 130,000.00	\$130,000.00	10%	10	\$13,000.00	\$1,083.33
	SELLADORA	1	\$ 50,000.00	\$50,000.00	10%	10	\$5,000.00	\$416.67
EQ COMPUTO	COMPUTADORA	2	\$ 10,000.00	\$20,000.00	30%	3.33	\$6,006.01	\$500.50
	IMPRESORA	1	\$ 2,000.00	\$2,000.00	30%	3.33	\$600.60	\$50.05
MOBILIARIO Y EQ OFICINA	ESCRITORIO	1	\$ 2,000.00	\$2,000.00	10%	10	\$200.00	\$16.67
	SILLAS	4	\$ 500.00	\$2,000.00	10%	10	\$200.00	\$16.67
GTOS. INSTALACION	INSTALACIÓN DE MAQUINARIA	1	\$50,000.00	\$50,000.00	5%	20	\$1,325.00	\$110.42
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1	\$200,000.00	\$200,000.00	5%	20	\$820.00	\$68.33
	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	1	\$18,000.00	\$18,000.00	5%	20	\$900.00	\$75.00
	ACONDICIONAMIENTO DE OFICINA	1	\$10,000.00	\$10,000.00	5%	20	\$500.00	\$41.67
EQUIPO DE TRANSPORTE	CAMIONETA	1	\$ 30,000.00	\$30,000.00	30%	3.33	\$9,009.01	\$750.75
	CONTENEDORES	2	\$ 30,000.00	\$60,000.00	30%	3.33	\$18,018.02	\$1,501.50
TOTAL DE INVERSIONES				\$1,464,000.00	DEPRECIACIONES Y AMORTIZAC		\$144,578.63	\$12,048.22

DETALLE DEPRECIACION ANUAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE OPERACIÓN			
Año	Valor Libros	Monto Depreciación	Valor final periodo
2014	\$ 670,000.00	\$ 107,000.00	\$ 563,000.00
2015	\$ 563,000.00	\$ 107,000.00	\$ 456,000.00
2016	\$ 456,000.00	\$ 107,000.00	\$ 349,000.00
2017	\$ 349,000.00	\$ 107,000.00	\$ 242,000.00
2018	\$ 242,000.00	\$ 107,000.00	\$ 135,000.00
2019	\$ 135,000.00	\$ 107,000.00	\$ 28,000.00
2020	\$ 28,000.00	\$ 107,000.00	-\$ 79,000.00
2021	-\$ 79,000.00	\$ 107,000.00	-\$ 186,000.00
2022	-\$ 186,000.00	\$ 107,000.00	-\$ 293,000.00
2023	-\$ 293,000.00	\$ 107,000.00	-\$ 400,000.00
2024	\$ -	\$ -	

DETALLE DEPRECIACION ANUAL DE EQUIPO DE COMPUTO			
Año	Valor Libros	Monto Depreciación	Valor final periodo
2014	\$ 22,000.00	\$ 7,333.33	\$ 14,666.67
2015	\$ 14,666.67	\$ 7,333.33	\$ 7,333.33
2016	\$ 7,333.33	\$ 7,333.33	\$ -
2017	\$ -		
2018			

DETALLE DEPRECIACION ANUAL DE EQUIPO DE TRANSPORTE			
Año	Valor Libros	Monto Depreciación	Valor final periodo
2014	\$ 90,000.00	\$ 30,000.00	\$ 60,000.00
2015	\$ 60,000.00	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
2016	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	\$ -
2017			
2018			

DETALLE DEPRECIACION ANUAL DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA			
Año	Valor Libros	Monto Depreciación	Valor final periodo
2014	\$ 4,000.00	\$ 400.00	\$ 3,600.00
2015	\$ 3,600.00	\$ 400.00	\$ 3,200.00
2016	\$ 3,200.00	\$ 400.00	\$ 2,800.00
2017	\$ 2,800.00	\$ 400.00	\$ 2,400.00
2018	\$ 2,400.00	\$ 400.00	\$ 2,000.00
2019	\$ 2,000.00	\$ 400.00	\$ 1,600.00
2020	\$ 1,600.00	\$ 400.00	\$ 1,200.00
2021	\$ 1,200.00	\$ 400.00	\$ 800.00
2022	\$ 800.00	\$ 400.00	\$ 400.00
2023	\$ 400.00	\$ 400.00	\$ -
2024	-	-	-

DETALLE DEPRECIACION ANUAL DE GASTOS DE INSTALACION			
Año	Valor Libros	Monto Depreciación	Valor final periodo
2014	\$ 278,000.00	\$ 13,900.00	\$ 264,100.00
2015	\$ 264,100.00	\$ 13,900.00	\$ 250,200.00
2016	\$ 250,200.00	\$ 13,900.00	\$ 236,300.00
2017	\$ 236,300.00	\$ 13,900.00	\$ 222,400.00
2018	\$ 222,400.00	\$ 13,900.00	\$ 208,500.00
2019	\$ 208,500.00	\$ 13,900.00	\$ 194,600.00
2020	\$ 194,600.00	\$ 13,900.00	\$ 180,700.00
2021	\$ 180,700.00	\$ 13,900.00	\$ 166,800.00
2022	\$ 166,800.00	\$ 13,900.00	\$ 152,900.00
2023	\$ 152,900.00	\$ 13,900.00	\$ 139,000.00
2024	\$ 139,000.00	\$ 13,900.00	\$ 125,100.00
2023	\$ 125,100.00	\$ 13,900.00	\$ 111,200.00
2024	\$ 111,200.00	\$ 13,900.00	\$ 97,300.00
2025	\$ 97,300.00	\$ 13,900.00	\$ 83,400.00
2026	\$ 83,400.00	\$ 13,900.00	\$ 69,500.00
2027	\$ 69,500.00	\$ 13,900.00	\$ 55,600.00
2028	\$ 55,600.00	\$ 13,900.00	\$ 41,700.00
2029	\$ 41,700.00	\$ 13,900.00	\$ 27,800.00
2030	\$ 27,800.00	\$ 13,900.00	\$ 13,900.00
2031	\$ 13,900.00	\$ 13,900.00	\$ -
2032	-	-	

8.- Gastos Administrativos. Son los gastos en que incurre la empresa sin que tengan que ver directamente con los costos de fabricación directos, ejemplo de ello son las computadoras, papelería, sueldos de personal administrativos, etc.

Gastos Admon.	Diario	Mensual	Anual	35% prestaciones	Total
Salario Contador Externo	\$100.00	\$3,000.00	\$36,000.00	\$12,600.00	\$48,600.00
Mobiliario de Oficina					\$2,800.00
Teléfono/fax		\$800.00	\$9,600.00		\$9,600.00
Total	\$100.00	\$3,800.00	\$45,600.00	\$12,600.00	\$61,000.00

3.4. Organización

En la organización se basa en la estructura jerárquica, y también la administración estratégica, la cual marca los valores la razón de ser de la empresa, además de las directrices que marcan el rumbo futuro del negocio.

3.4.1 Misión

MISIÓN

Somos una empresa dedicada a la fabricación y distribución de bolsas de plástico proporcionando a nuestros clientes la entera satisfacción de sus necesidades y apoyando la sustentabilidad del medio ambiente.

3.4.2 Visión

VISIÓN

Ser una empresa líder en el mercado, ofreciendo a nuestros clientes productos que satisfagan sus requerimientos con un enfoque de retención y generación de lealtad.

3.4.3 Valores

Es indispensable que todas las personas que laboran en la empresa tengan una serie de principios que garanticen la imagen y confianza en el exterior, ya sea con clientes o proveedores y para toda la sociedad a la que pertenecen. Dichos valores son los siguientes:

- **Respeto:** A la persona laboral y al trabajo que realiza, a los clientes, proveedores y a la sociedad en general.
- **Honestidad:** Ser personas sinceras, decentes, razonables y justas en su conducta dentro y fuera de su trabajo.
- **Honradez:** Obrar con rectitud, integridad y decencia personal hacia sus compañeros de trabajo, la empresa para la cual se trabaja y los clientes que se atiende.
- **Lealtad:** Cumplir lo que exigen las normas de fidelidad, honor y gratitud hacia con los clientes, proveedores, empresa y compañeros de trabajo.
- **Iniciativa:** Reconocer la cualidad personal por la que se intuye el método a emplear o el camino a seguir.
- **Humildad:** No ufanarse de las cualidades y virtudes que se poseen y cuando sean reconocidas, aceptarlas sin menospreciar a los demás.
- **Trabajo en equipo:** Apoyo continuo entre el personal para elaborar una actividad en conjunto.

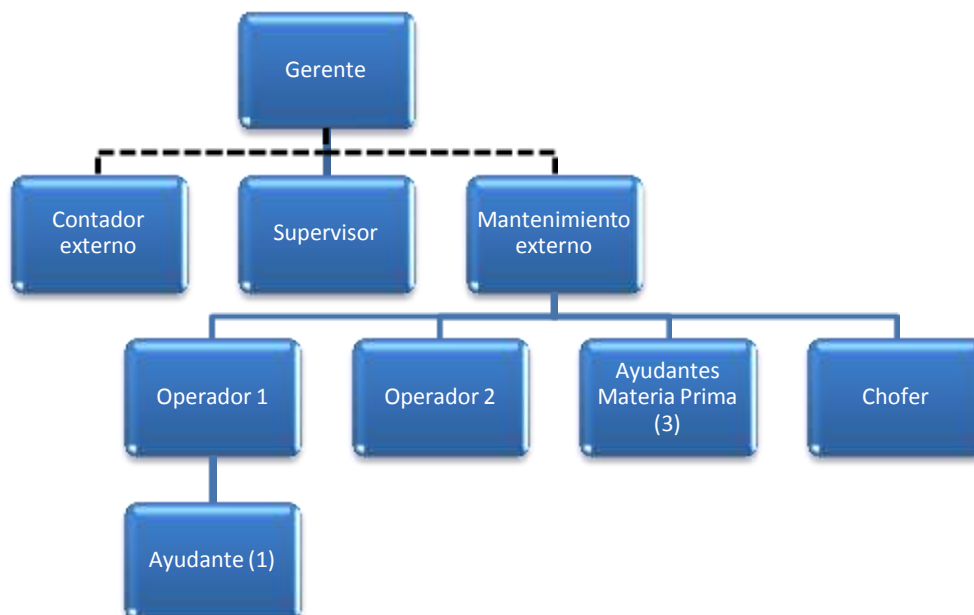
- **Calidad:** Realizando eficazmente el trabajo con esmero y el mayor cuidado posible.
- **Disciplina:** Mantener el orden entre los empleados de la empresa.
- **Dedicación:** Destinar toda la atención hacia la actividad que se realiza.
- **Responsabilidad:** Cumplir con las obligaciones y enfrentar los problemas que se presentan, respondiendo por los actos que se realicen.
- **Entusiasmo:** Hacer el trabajo con ánimo y con ganas de hacerlo bien desde la primera vez.
- **Rectitud:** Conforme a los principios de la razón y justicia.
- **Atención al cliente:** Concentración en la actividad de atender con la mayor amabilidad y disposición al cliente.
- **Cortesía:** Demostración que manifiesta la atención, respeto, educación, delicadeza o afecto.

3.4.4 Organigrama

La empresa cuenta con una organización lineo-funcional ya que se conserva la autoridad y responsabilidad que se transmite a través de un solo jefe que es el gerente general.

El gerente general deslinda responsabilidades por área a cada mando medio (supervisor de producción, mantenimiento y contador externo) los cuales, al ser especialistas de ésta, tienen mayor control y mejor monitoreo de los resultados, así como un seguimiento más eficaz del desempeño de sus subordinados. Con esta estructura es más fácil detectar alguna falla o ineficiencia y corregirla oportunamente.

El organigrama de Indumich está presentado de manera vertical debido al tipo de estructura u organización con la que cuenta la empresa en donde los niveles jerárquicos quedan determinados de arriba hacia abajo.



3.4.5 Puestos (Descripción)

Puesto.	Descripción.
Gerente General	• Encargado de gestionar los recursos necesarios para que la planta se mantenga con un funcionamiento eficaz y eficiente, además de crear un ambiente de trabajo agradable con el fin de que el personal se mantenga motivado y realice su trabajo con el mayor estándar de calidad. Encargado de las ventas y la cobranza, además de buscar clientes potenciales y orientar el negocio hacia un crecimiento constante.
Supervisor de producción	• Encargado de supervisar que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polipropileno empleando la cortadora refileadora que proporciona rollo seccionado a bolseadora. • Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el supervisor aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía; posteriormente se enciende la cortadorarefileadora • Verifica que la cortadora-refiladora y las bolseadoras trabajen bajo condiciones de operación adecuadas (velocidad, temperaturas y presiones de aire) y que el producto resultante de cada una de ellas esté dentro de especificaciones (como dimensiones en ancho y diámetro de los rollos resultantes de la

división del rollo madre, así como el largo y ancho de la bolsa terminada

- Elabora el reporte de producción total y por área (de corte-refilado y bolseo) en kilos manufacturados. Tiene que hacer mención en el documento de cualquier acontecimiento importante en su turno como puede ser que se haya ido la luz, algún desperfecto de una máquina en particular o alguna modificación en el programa de producción.
- Aplica el programa de mantenimiento preventivo a cada una de las máquinas, es decir, periódicamente (el tiempo va de uno mes a tres meses dependiendo del equipo) se revisan sus partes mecánicas, eléctricas, electrónicas y neumáticas para evitar desgastes o malfuncionamientos.
- Por ejemplo, para el caso de una bolseadora, con el apoyo del operador del equipo, se realizan los siguientes puntos:
- Lubricación general a todas las piezas mecánicas (como pueden ser los postes guía de la mordaza de corte y sello de fondo, así como las rótulas que unen a la mordaza con la flecha principal) expuestas a fricción.
- Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo.
- Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores).

- Aplica el programa de mantenimiento correctivo a cada una de las máquinas con ayuda del operador del equipo cuando es necesario (generalmente se presenta cuando las piezas o refacciones vienen defectuosas o bien por omisiones en el mantenimiento preventivo, lo que
- origina mayores daños a las maquinas). Por ejemplo, si el jefe de turno no cambia periódicamente los baleros de los rodillos (mantenimiento preventivo) la flecha de dichos rodillos se desgasta y hay que rectificarla, es decir, rellenarla con metal y darle la forma original cilíndrica en una máquina de torno, asimismo, los seguros que fijan los baleros en los rodillos también. se desajustan, pues al dañarse el balero, éste hace fricción con la flecha y con los seguros y los desgasta, de modo que dichos seguros deben ser reemplazados por unos nuevos.
- En caso de que una pieza o dispositivo electrónico ya sea en la bolseadora o en la refiladora se encuentre dañado (tarjeta de tablero de control de PLC) el supervisor de producción avisa al operador de la máquina para que proceda a su reparación y a la reprogramación del PLC.

Operador de
maquinaria

- Configura el PLC para su funcionamiento en cuanto a la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.
- Mientras la máquina está en funcionamiento, el operador tiene que verificar que se cumplen las condiciones configuradas en el PLC, en caso de no ser así es factible que el dispositivo tenga problemas electrónicos.
- Retira los rollos ya divididos de la cortadora-refiladora y los coloca en el área de bolseo para ser convertidos en bolsa.
- Limpia la maquina cortadora-refiladora a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones.
- Registra manualmente la producción de los kilos de película seccionados en la cortadora-refiladora, lo corrobora contra el dato que arroja el PLC y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno.
- Supervisa el funcionamiento de la máquina, por ejemplo, verifica que las cuchillas de corte no acumulen
- rebaba de plástico, debido a que se generaría un seccionamiento disparejo de los rollos, asimismo, checa
- que los rodillos giren libremente para facilitar el paso de la película a cortar.

- Realiza labores de mantenimiento preventivo como pueden ser:
- Cambio de las cuchillas de corte con acabado de bisturí.
- Limpieza del interior del PLC con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación
- de “puentes” eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como pueden ser diodos o transistores.
- Realiza labores de mantenimiento correctivo como pueden ser:
- Algunos componentes de las tarjetas electrónicas como los diodos o transistores se dañan por algún
- corto circuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero del PLC, por lo que hay que
- reemplazarlos.
- Cuando no se revisa periódicamente la presión de trabajo en la línea neumática de la máquina, las
- mangueras que conducen el aire se fracturan por lo que hay que reemplazarlas.

Encargado de
materia prima

- Recepción, revisión y limpieza de la materia prima, además de tener siempre un inventario que permita el trabajo continuo y evitar los tiempos muertos por el desabasto de materia prima.

Ayudante	• Apoyar al encargado de la MP.
Bolseador	• Supervisa el corte y sellado de la película de polietileno en la máquina bolseadora donde se confecciona la bolsa de plástico. • Tiene que empacar la bolsa terminada en paquetes de 10, 15 y 20 kg, cuidando que las bolsas estén emparejadas unas sobre otras formando estibas para no doblar ni maltratar la bolsa. • Limpia las máquinas bolseadoras a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente los kilos de la bolsa de la maquina y al final de la jornada laboral proporciona esta información a alguno de los operadores.

CAPITULO 4

Estudio Económico / Financiero

La TREMA es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial
- Los egresos de operación
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
- Los impuestos
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido

Para determinar la TREMA debemos considerar, La tasa de inflación más una prima al riesgo

Para realizar este proyecto definimos una TREMA del 30%, esto debido a que es un proyecto con una inversión inicial considerable y tenemos que hacerla atractiva a los inversionistas sobre otras opciones.

Para el proyecto se tomaron los siguientes criterios en base a los estudios de organización, de mercado, y técnico:

HORIZONTE DEL PROYECTO	5 AÑOS
RENTA DE LA NAVE	\$10,000 MENSUALES
TASA NOMINAL DE DESCUENTO	30%
TASA ANUAL DE INFLACIÓN	3.50%
TASA DE DESCUENTO REAL	22%
INVERSIÓN INICIAL EN MAQUINARIA E INSTALACIÓN	\$1,446,000
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL (toneladas)	240
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN 5 AÑOS (toneladas)	12000

PRECIO UNITARIO DE VENTA (1 KG.)	\$14
COSTO VARIABLE UNITARIO (1 KG.)	\$9
DEPRECIACIÓN LINEAL DE INVERSIONES	%LISR
IMPUESTO (ISR)	28%
REPARTICIÓN DE UTILIDADES	10%
INSTALACION ELÉCTRICA	\$200,000
VALOR RESIDUAL DEL PROYECTO*	\$405,750.00
CAPITAL DE TRABAJO	\$255,066.79

- *El Valor residual del proyecto es el monto pendiente de amortizar de los gastos de instalación al final del proyecto.

4.1. Inversiones fijas

La inversión se puede definir como la inmovilización de ciertos recursos con objeto de conseguir beneficios en un futuro, siempre y cuando estos se obtengan en un periodo razonable de tiempo.

INVERSIÓN INICIAL

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
MAQUINARIA	1	\$ 1,070,000.00	\$ 1,070,000.00
EQUIPO DE COMPUTO	1	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00
EQUIPO DE OFICINA	1	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
INSTALACIÓN DE MAQUINARIA	1	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
EQUIPO DE TRANSPORTE	1	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00
CONTENEDORES	2	\$ 30,000.00	\$ 60,000.00

\$ 1,446,000.00

4.2 Capital de Trabajo

Capital de trabajo: Es el dinero que se requiere para comenzar a producir. La inversión en capital de trabajo es una inversión en activos corrientes: efectivo inicial, inventario, cuentas por cobrar e inventario, que permita operar durante un ciclo productivo, dicha inversión debe garantizar la disponibilidad de recursos para la compra de materia prima y para cubrir costos de operación durante el tiempo requerido para la recuperación del efectivo (Ciclo de efectivo: Producir-vender-recuperar cartera), de modo que se puedan invertir nuevamente.

El efectivo inicial requerido puede determinarse a través del estudio de mercado, identificando como pagan los clientes, como cobran los proveedores, y estableciendo las ventas mensuales esperadas.

CAPITAL DE TRABAJO				
CONCEPTO	COSTO UNITARIO POR TONELADA.	PRODUCCIÓN ESTIMADA MENSUAL (EN TONELADAS)	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL
AGUA	\$63.00	20	\$1,260.00	\$15,120.00
LUZ	\$1,365.00	20	\$27,300.00	\$327,600.00
MANO DE OBRA	\$2,976.75	20	\$59,535.00	\$714,420.00
MANTENIMIENTO	\$2,166.75	20	\$9,333.33	\$112,000.00
MATERIA PRIMA	\$6,500.00	20	\$130,000.00	\$1,560,000.00
OTROS MATERIALES	\$210.00	20	\$4,200.00	\$50,400.00
	\$13,281.50		\$231,628.33	\$2,779,540.00
			DIARIO	\$ 7,615.18

4.3 Gastos Pre-operativos.

Estas inversiones son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, de los cuales, los principales rubros son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, las capacitaciones y los imprevistos.

GASTOS PRE-OPERATIVOS	
CONCEPTO	CANTIDAD
Registro ante Notario Público	5000
Relaciones Exteriores	1500
Instalación de Luz Trifásica con transformador	200,000
Renta anual de Fábrica	84,000
Total	290500

4.4 Ingresos

De acuerdo con el cuestionario realizado anteriormente se determino que para ingresar a este mercado necesitamos empezar a operar con la inversión arriba mencionada y que además sería la necesaria para acaparar un porcentaje pequeño del mercado que queremos atacar. De acuerdo a ello la empresa vendería en promedio 20 toneladas del producto en sus diferentes presentaciones. A continuación se presentan los porcentajes de venta por tipo de bolsa en el primer año:

Tipo de Bolsa	Sector	Precio por Kg.	Cantidad vendida anual (Kg)	Total
90X12 cm Calibre 250 milésimas de pulgada	Menudeo (hasta 100kg.)	\$16	40 000	\$640,000
80 X 90 cm Calibre 250 milésimas de pulgada	Medio Mayoreo (hasta 1 ton.)	\$15.5	85 000	\$1,317,500
60 X 50 cm Calibre 450 milésimas de pulgada	Mayoreo (más de una tonelada)	\$15	215 000	\$3,225,000
Total			340,000	\$5,182,500

Año	Ventas	Estrategia a seguir
2015	\$5,765,000	Se incrementa la venta de la bolsa para invernadero, lo cual no representa ningún costo adicional en su elaboración y se precio de venta es mayor en \$3 por kilogramo con respecto a otra línea producción.
2016	\$5,936,000	Las ventas se incrementan en un 15% por la contratación de un agente de ventas, se suma su salario en los gastos

		administrativos.
2017	\$7,150,000	Se ingresa a mas centros comerciales de la zona y con ello se aumenta un 20% de las ventas, así mismo se aumenta los costos de producción al incorporar nuevo personal que trabaja en un segundo turno, además de los costos que implica el aumento de producción en materia prima y gastos indirectos de fabricación que oscilan en un 30%.
2018	\$8,665,000	Se proyecta que las ventas aumenten en un 10% al aumentar al reforzar planes de compra al mayoreo con descuento.

Nota: Se toma en cuenta una inflación del 3.56% anual en todos los años.

Desglose por año:

PRESUPUESTO DE INGRESOS PARA EL SEGUNDO AÑO

CANTIDAD	PRECIO	PRONOSTICO DE VENTAS EN Kg. ANUALES	TOTAL
MENUDEO (HASTA 100 KG.)	\$ 16.00	30000	\$ 480,000.00
MEDIO MAYOREO (HASTA 1 TONELADA)	\$ 15.50	70000	\$ 1,085,000.00
MAYOREO (MAS DE 1 TONELADA)	\$ 15.00	280000	\$ 4,200,000.00
		380000	\$ 5,765,000.00

PRESUPUESTO DE INGRESOS PARA EL TERCER AÑO

CANTIDAD	PRECIO	PRONOSTICO DE VENTAS EN Kg. ANUALES	TOTAL
MENUDEO (HASTA 100 KG.)	\$ 16.00	50000	\$ 800,000.00
MEDIO MAYOREO (HASTA 1 TONELADA)	\$ 15.50	12000	\$ 186,000.00
MAYOREO (MAS DE 1 TONELADA)	\$ 15.00	330000	\$ 4,950,000.00
		392000	\$ 5,936,000.00

PRESUPUESTO DE INGRESOS PARA EL CUARTO AÑO

CANTIDAD	PRECIO	PRONOSTICO DE VENTAS EN Kg. ANUALES	TOTAL
MENUDEO (HASTA 100 KG.)	\$ 16.00	50000	\$ 800,000.00
MEDIO MAYOREO (HASTA 1 TONELADA)	\$ 15.50	100000	\$ 1,550,000.00
MAYOREO (MAS DE 1 TONELADA)	\$ 15.00	320000	\$ 4,800,000.00
		470000	\$ 7,150,000.00

PRESUPUESTO DE INGRESOS PARA EL QUINTO AÑO

CANTIDAD	PRECIO	PRONOSTICO DE VENTAS EN Kg. ANUALES	TOTAL
MENUDEO (HASTA 100 KG.)	\$ 16.00	60000	\$ 960,000.00
MEDIO MAYOREO (HASTA 1 TONELADA)	\$ 15.50	110000	\$ 1,705,000.00
MAYOREO (MAS DE 1 TONELADA)	\$ 15.00	400000	\$ 6,000,000.00
		570000	\$ 8,665,000.00

4.5 Estado de Resultados

INDUMICH

Concepto	Año	2016	2017	2018	2019	2020
		\$	\$	\$	\$	\$
Ingresos/ventas		5,182,500.00	5,765,000.00	5,936,000.00	7,150,000.00	8,665,000.00
Total de ingresos		5,182,500.00	5,765,000.00	5,936,000.00	7,150,000.00	8,665,000.00
		\$	\$	\$	\$	\$
Costos Fijos		454,616.76	470,755.65	487,467.48	504,772.58	522,692.00 *
Costos Variables		2,499,750.00	2,588,491.13	2,680,382.56	2,775,536.14	2,874,067.67 *
Amortizaciones y depreciaciones		\$144,578.63	\$144,578.63	\$144,578.63	\$144,578.63	\$144,578.63
(-)Total de costos y gastos		3,098,945.39	3,203,825.41	3,312,428.67	3,424,887.35	3,541,338.31
		\$	\$	\$	\$	\$
(=) Utilidad antes de impuestos		2,083,554.61	2,561,174.59	2,623,571.33	3,725,112.65	5,123,661.69
		\$	\$	\$	\$	\$
(-) Impuestos al 28% y PTU del 10%		791,750.75	973,246.34	996,957.10	1,415,542.81	1,946,991.44
(=) Utilidad Neta		1,291,803.86	1,587,928.24	1,626,614.22	2,309,569.84	3,176,670.25

*Los costos fijos y variables se multiplican por índice anual inflacionario del 3.55% al mes de febrero de 2013 según estimaciones de Banco de México.

4.6 Costo-Beneficio

De acuerdo con este análisis se tiene que se necesitan \$4,225,540 de inversión inicial, la cual está integrada por los conceptos de Inversión Fija, Gastos Pre-operativos y Capital de Trabajo. Analizando las ventas proyectadas para el primer año se tiene que estas serán por el orden de \$5,182,500 y se obtendrá una utilidad neta de \$1,291,803.86 siendo con ello un proyecto que al aplicar las estrategias adecuadas tiene un amplio potencial de crecimiento como se ve en las utilidades proyectadas para los siguientes años.

4.7 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el volumen de ventas requerido para que los ingresos totales sean iguales que los costos operativos totales o para que las utilidades operativas sean iguales a cero.

$$Q^* = \frac{Cf}{(1 - Cv/p)}$$

$$Q^* = \frac{Cf}{(p - Cv)}$$

Dónde:

- Cf son los Costos Fijos = \$1262.82
- P es el Precio de Venta Unitario = \$15.5
- Cv es el Costo Variable Unitario = \$10.41

Para el proyecto se tiene los siguientes datos para alcanzar el punto de equilibrio diario.

SE NECESITA TENER

\$3,846

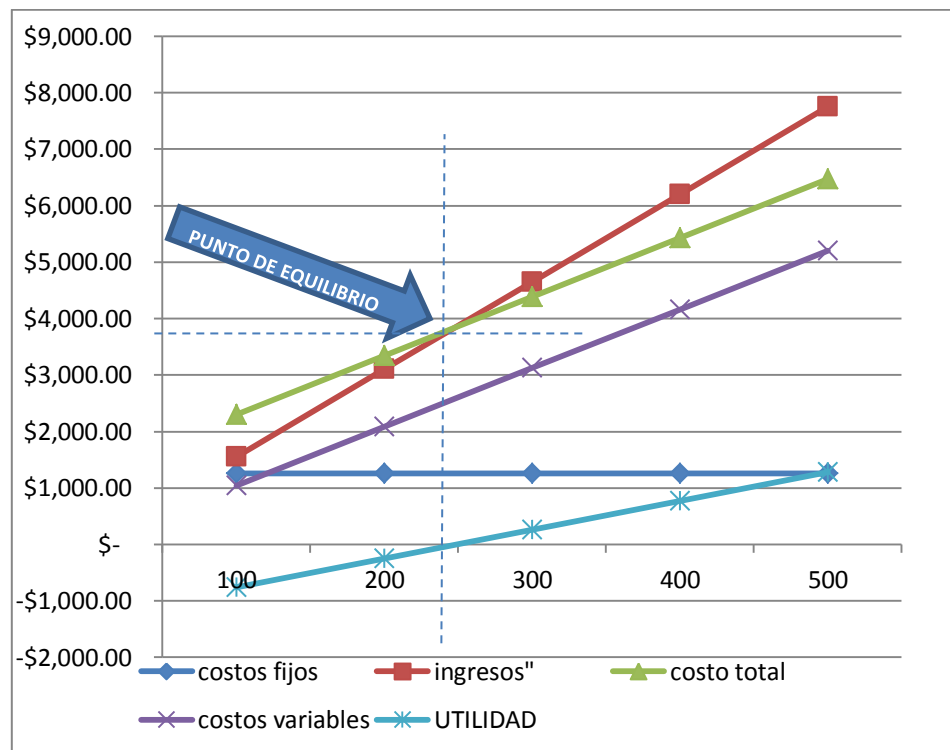
EN VENTAS DIARIAS PARA OBTENER EL PUNTO DE EQUILIBRIO.

SE DEBEN VENDER

248

KILOGRAMOS DE BOLSA DE \$15.5 POR DÍA PARA OBTENER EL PUNTO DE EQUILIBRIO.

PRODUCCION	PUNTO DE EQUILIBRIO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	INGRESOS	COSTO TOTAL	UTILIDAD
	\$	\$	\$	\$	\$	-\$
100	3,845.85	1,262.82	1,041.04	1,550.00	2,303.87	753.87
	\$	\$	\$	\$	\$	-\$
200	3,845.85	1,262.82	2,082.08	3,100.00	3,344.91	244.91
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
300	3,845.85	1,262.82	3,123.13	4,650.00	4,385.95	264.05
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
400	3,845.85	1,262.82	4,164.17	6,200.00	5,426.99	773.01
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
500	3,845.85	1,262.82	5,205.21	7,750.00	6,468.03	1,281.97



4.8 Flujos de efectivo.

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos\ventas	\$ 5,182,500	\$ 5,765,000	\$ 5,936,000	\$ 7,150,000	\$ 8,665,000	
Total de Ingresos	\$ 5,182,500	\$ 5,765,000	\$ 5,936,000	\$ 7,150,000	\$ 8,665,000	
Costos Fijos	\$ 454,617	\$ 472,801	\$ 491,713	\$ 511,382	\$ 531,837	
Costos Variables	\$ 2,499,750	\$ 2,599,740	\$ 2,703,730	\$ 2,811,879	\$ 2,924,354	
Amortizaciones y Depreciaciones	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	
(-)Total de Costos y Gastos	\$ 3,098,945	\$ 3,217,120	\$ 3,340,022	\$ 3,467,839	\$ 3,600,770	
Flujo caja antes de impuestos	\$ 2,083,555	\$ 2,547,880	\$ 2,595,978	\$ 3,682,161	\$ 5,064,230	
(-)Impuestos 28% y PTU 10%	\$ 791,751	\$ 973,246	\$ 996,957	\$ 1,415,543	\$ 1,946,991	
(=)Flujo caja después de impuestos	\$ 1,291,804	\$ 1,574,634	\$ 1,599,021	\$ 2,266,618	\$ 3,117,239	
(+)Amortizaciones y Depreciaciones	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	\$ 144,579	
(-)Inversiones	\$ 1,446,000					
(+)Valor Residual del Proyecto						\$ 203,000
(=) Flujo de Caja Neto	-\$ 1,446,000	\$ 1,436,382	\$ 1,719,212	\$ 1,743,600	\$ 2,411,196	\$ 3,261,817
Flujo Acumulado	-\$ 9,618	\$ 1,709,595	\$ 3,453,195	\$ 5,864,391	\$ 9,126,208	
Flujo de caja descontado	1062305	1271478	1289514	1783249	2412342	

4.8.1 Tiempo de Recuperación

$$TR = a + (b - c) / d$$

año	flujo de efectivo neto	ingresos acumulados
0	-\$ 1,446,000.00	
1	\$1,436,382.49	-\$9,617.51
2	\$1,719,212.23	\$1,709,594.72
3	\$1,743,599.81	\$4,120,791.10
4	\$2,411,196.38	\$6,531,987.48
5	\$3,261,817.31	\$9,793,804.79

TR= 1.23 años para recuperar la inversión inicial.

año	flujo de efectivo neto
1	\$1,436,382.49
2	\$1,719,212.23
3	\$1,743,599.81
4	\$2,411,196.38
5	\$3,261,817.31

\$10,572,208.22

Tasa Rendimiento Contable = Utilidades Promedio / Inversión Inicial (So)

\$
TRC= 2,114,441.64 / \$1,446,000

TRC= 146% Rendimiento Contable

4.9 Valor Presente Neto(VPN), y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Del análisis del Valor Presente Neto podemos concluir que obtenemos una TIR c/inflación de 37.876% (la inflación se considero del 4% para los cinco años analizados), tasa que es mayor que la TREMA que se propuso para el proyecto que es de 30%, por lo cual concluimos que para este análisis el proyecto es recomendable.

$$VPN = \frac{St_1}{(1+k)^1} + \frac{St_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{St_n}{(1+k)^n} - So$$

VPN = Valor Presente Neto

Set = Flujo de Efectivo Neto

So = Inversión Inicial

K = Tasa de Descuento

Año (n)	Flujo Caja Neto (St)	FIVP	Flujo Caja Descontado
		(1+k)^n	St/((1+k)^n)
0	-\$ 1,446,000.00		
1	\$ 1,436,382.49	126%	1139603.769
2	\$ 1,719,212.23	159%	1082173.863
3	\$ 1,743,599.81	200%	870759.3309
4	\$ 2,411,196.38	252%	955361.3827
5	\$ 3,261,817.31	318%	1025365.044
			\$
Flujo de caja descontados			5,073,263.39
(-) Inversión Inicial			-\$ 1,446,000.00
Valor Presente Neto			\$ 3,627,263.39

La TIR con inflación que nos arroja el proyecto es de 37.876% que es mayor a la TREMA sugerida para el proyecto (30%) por lo que las ganancias que se esperamos nos arroje el proyecto son arriba de las mínimas establecidas al inicio del proyecto

$$VAN = -I + \sum_{i=1}^N \frac{Q_i}{(1+TIR)^i} = 0$$

Tasa Descuento(k)		26.00%	
Año (n)	Flujo Caja Neto (St)	FIVP	Flujo Caja Descontado
		$(1+k)^n$	$St/((1+k)^n)$
0	-\$ 1,446,000.00	0	0
1	\$ 1,436,382.49	126%	\$ 1,139,603.77
2	\$ 1,719,212.23	159%	\$ 1,082,173.86
3	\$ 1,743,599.81	200%	\$ 870,759.33
4	\$ 2,411,196.38	252%	\$ 955,361.38
5	\$ 3,261,817.31	318%	\$ 1,025,365.04

	\$
Flujo de caja descontados	5,073,263.39
	-\$
(-) Inversión Inicial	1,446,000.00
	\$
Valor Presente Neto	3,627,263.39
VA al 75%	\$2,163,321.71
	\$
VA al 26%	5,073,263.39
49%	\$2,909,942

Por regla de tres:

Diferencia= \$2,909,942 = 49%

VPN al

26%= \$ 3,627,263.39 = X

\$

3,627,263.39 $\cdot (49\%)/\$2,068,905 =$

Tasa de descuento=

60.83%

26%

TIR= 86.83%

CAPITULO 5

Análisis Socioeconómico

Impacto ambiental del Polietileno.

Evaluar la performance ambiental del polietileno 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.

Reducción en la Fuente

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. Veamos como colabora el polietileno en esta tarea:

	PAPEL	POLIETILENO
Altura de 1.000 bolsas apiladas	117,0 cm	10,1 cm
Peso de 1.000 bolsas	63,4 kg	7,2 kg
Comparación del transporte y la energía	7 camiones	1 camión

Se comparan bolsas de papel y de plástico. Como vemos, 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.

Valorización de los residuos plásticos

Significa el abanico de posibilidades que ofrecen los residuos plásticos para su tratamiento:

Reciclado mecánico

El polietileno es reciclable, es decir, se vuelve a fundir y transformar en productos finales. El polietileno reciclado es utilizado para fabricar bolsas de residuos, caños, madera plástica para postes, marcos, film para agricultura, etc.

Recuperación energética

Los residuos plásticos (incluidos los de polietileno) contienen energía comparable con la de los combustibles fósiles, de ahí que constituyen una excelente alternativa para ser usados como combustible para producir energía eléctrica y calor.

Reciclado químico

En la actualidad se están desarrollando nuevas técnicas de gran complejidad que permitirán reciclar químicamente no sólo al Polietileno sino a todos los plásticos. De esta manera se podrán recuperar los componentes naturales para volverlos a utilizar como materias primas y así optimizar aún más los recursos naturales.

Rellenos Sanitarios

El polietileno, al igual que otros plásticos, es un material demasiado valioso como para desecharlo; por lo que su valorización es siempre la opción preferible para su tratamiento. Pero de no mediar otra opción, si tiene que ser enterrados en un Relleno Sanitario, es importante saber que los residuos de polietileno son absolutamente inocuos para el medio

ambiente. Por su naturaleza son inertes y no sufren degradación lo cual garantiza que no generan lixiviados de productos de degradación, líquidos o gases que puedan emitirse al suelo, aire o aguas subterráneas.

CAPITULO 6

Resumen y Conclusiones

En base a los resultados arrojados en el estudio de mercado, técnico y financiero del presente proyecto, podemos concluir:

- Desde el punto de vista del estudio de mercado el proyecto es viable, en vista de que:

La bolsa de polietileno de baja densidad es sumamente demandada en sectores como: invernaderos, centros comerciales, empresas de servicios, salas cinematográficas.

- Desde el punto de vista del estudio técnico, el proyecto es viable, dado que:

Mediante la adquisición del equipo de trabajo (una cortadora-refiladora y una bolseadoras) que son maquinarias versátiles (la refiladora cuenta con cuchillas con acabado bisturí en el filo, lo que permite un corte preciso dando como resultado rollos seccionados con un mínimo de error en cuanto a medida en su ancho, mientras que la bolseadora cuenta con 5 selladores longitudinales para incrementar la productividad, sobretodo en las medidas “chicas” se pueden elaborar tamaños pequeños de bolsas (25 x 45 cm) que para la competencia no resultan atractivos en vista de que en la manufactura de medidas “chicas” se obtienen pocos kilos procesados en relación a los tamaños grandes (“muchos” kilos procesados de bolsa), por ciclo de operación de la maquinaria, lo que “desgasta” los equipos y eleva los costos unitarios de mano de obra y/o gastos indirectos de fabricación por unidad procesada (kilo)

- Desde el punto de vista del estudio financiero el proyecto es viable, en virtud de que:

Permite generar un valor presente neto positivo, a la vez que existe un diferencial positivo entre la entre la TREMA (se considera del 30% para este proyecto) y la TIR del proyecto de casi un 8% considerando la inflación del 4% anual. Así mismo al hacer la evaluación del Valor Presente Neto (VPN) y el Valor Anual equivalente (VAE) nos arroja resultados atractivos para continuar con el proyecto.

CAPITULO 7

Decisión del Proyecto

De acuerdo con los resultados emitidos por los estudios de Mercado, Técnico/Operativo y Financiero el proyecto es atractivo, por lo que es recomendable llevarlo a cabo.

CAPITULO 8

Glosario

Calidad: Es el grado en el que un conjunto de características cumple con los requisitos. (Normas ISO 9000).

Capital Humano: término utilizado por diferentes teorías económicas para designar a una mano de obra capacitada y calificada como factor de producción dependiendo no solo de la cantidad, sino también de la calidad, del grado de formación y de la productividad de las personas.

Capital de trabajo: excedente de los activos de corto plazo sobre los pasivos de corto plazo, es una medida de la capacidad que tiene una empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo.

Desarrollo Sustentable: es una acción concertada por los diferentes ible participantes para impulsar un modelo económico compatible con la conservación del medio ambiente y con la equidad social.

Eficiencia: para la administración la eficiencia se puede definir como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos del mismo. La eficiencia se alcanza cuando se logra el objetivo con menos recursos.

Eficacia: es la capacidad para alcanzar el efecto que se desea tras la realización de una acción, *no se toma en cuenta la cantidad de recursos utilizados.*

Estudio de Mercado: proceso sistemático de recolección y análisis de datos e información acerca de los clientes, competidores y el mercado. Sus usos incluyen ayudar a crear un plan de negocios, lanzar un nuevo producto o servicio, mejorar productos o servicios existentes y expandirse a nuevos mercados.

Polietileno de Baja Densidad: polímero de la familia de los polímeros olefinicos, como el polipropileno y los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como LDPE y puede reciclarse.

Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en salida.

Productividad: es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuando menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Reciclaje: es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos para prevenir el desuso de los materiales potencialmente útiles, reducir el consumo de nueva materia prima, reducir el uso de energía, reducir la contaminación por medio de la reducción de la necesidad de los sistemas de desechos convencionales. El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es uno de los componentes de las **4R** (**R**educir, **R**eutilizar, **R**eciclar, **R**ecuperar).

TIR (Tasa Interna de Retorno ó Rentabilidad): es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para reinvertir. En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el Valor Presente Neto (VPN) es igual a cero.

La TIR es un método de valoración de inversionistas que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión en términos relativos, es decir en porcentaje.

La TIR permite determinar si una inversión es efectuable así como realizar la jerarquización entre varios proyectos.

TREMA (Tasa de Retorno Mínima Aceptable) : es uno de los elementos esenciales para la evaluación financiera de un proyecto de inversión. Es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera de cubrir:

- La totalidad de la inversión.
- Los egresos de la operación.
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto.
- Los impuestos.
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido.

Para determinar la TREMA se considera un índice inflacionario mas una prima (por decirlo así: un premio) por incurrir en el riesgo de invertir el

dinero en el proyecto. También se puede utilizar la TIIE (Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio mas una prima de riesgo.

VAN/VPN (Valor Anual Neto o Valor Presente Neto): procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

La metodología consiste es descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros o en determinar la equivalencia con el desembolso inicial.

Dicha tasa de actualización o descuento es el resultado del producto entre el coste medio ponderado del capital y la tasa de inflación en el período.

Cuando dicha equivalencia es mayor al desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptable.

CAPITULO 9

Bibliografia

ALIBERTI, C.A. – 2006 – Análisis Financiero de Proyectos de Inversión. Fondo Editorial del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 396 págs.

BACA URBINA, G. – 1995 – Evaluación de proyectos. Editorial Mc. Graw Hill. México. 339 págs.

GÓMEZ OREA, D. – 2007 – Evaluación Ambiental Estratégica. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 366 págs.

Norma Internacional ISO 9000

<https://softlayermexico.com/>

<http://www.economia.gob.mx/>

<http://www.inegi.org.mx/>

CAPITULO 10

Anexos

1. Cuestionario para Estudio de Mercado de la bolsa de polietileno de baja densidad.
2. Normatividad en el uso de Polietileno de de Baja Densidad.
3. Normativas y reglamentos para empresas generadoras de residuos.
4. Trámites para instalar una empresa.
5. Proceso de reciclaje de plástico.

- 1. ¿Cuál es el principal uso que se le da la bolsa de polietileno de baja densidad?**

- 2. ¿Quiénes son los principales proveedores de la materia prima?**

- 3. ¿Qué empresas son las principales productoras de la bolsa de polietileno?**

- 4. ¿En qué precio se encuentra el kilogramo de polietileno?**

- 5. ¿Qué factores intervienen en el precio del polietileno?**

- 6. ¿Qué zonas son más atractivas para la comercialización de la bolsa del polietileno?**

- 7. ¿Cuál es el potencial futuro de esta industria?**

DECLARATORIA de vigencia de las normas mexicanas NMX-E-235-SCFI-2001, NMX-E-236-SCFI-2001 y NMX-E-237-SCFI-2001.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

DECLARATORIA DE VIGENCIA DE LAS NORMAS MEXICANAS QUE SE INDICAN

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 51-A, 51-B, 54 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 46, 47 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 23 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría y habiéndose satisfecho el procedimiento previsto por la ley de la materia para estos efectos, expide la declaratoria de vigencia de las normas mexicanas que se enlistan a continuación, mismas que han sido elaboradas y aprobadas por el Comité Técnico de Normalización Nacional de la Industria del Plástico. El texto completo de las normas que se indican puede ser consultado gratuitamente en la biblioteca de la Dirección General de Normas de esta Secretaría, ubicada en Puente de Tecamachalco número 6, Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, o en el Catálogo Mexicano de Normas que se encuentra en la página de Internet de la Dirección General de Normas cuya dirección es <http://www.economia-normas.gob.mx>.

Las presentes normas entrarán en vigor 60 días después de la publicación de esta Declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

CLAVE O CODIGO	TITULO DE LA NORMA
NMX-E-235-SCFI-2001	INDUSTRIA DEL PLASTICO-PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL SECTOR SALUD-BOLSAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA USO EN ASEO-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.
Campo de aplicación Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas que deben cumplir las bolsas de polietileno de baja densidad, para uso en aseo, que se utilizan en algunas instituciones del Sector Salud y que se comercializan en territorio nacional. Esta Norma Mexicana es aplicable también al proceso de adquisición, inclusión, inspección de recepción, muestreo y suministro del producto.	

Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

NMX-E-236-SCFI-2001

INDUSTRIA DEL PLASTICO-PRODUCTOS
UTILIZADOS EN EL SECTOR SALUD-BOLSAS
DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA
USO GENERAL-ESPECIFICACIONES Y
METODOS DE PRUEBA.

Campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas que deben cumplir las bolsas de polietileno de baja densidad, para uso general, que se utilizan en instituciones del Sector Salud y que se comercializan en territorio nacional.

Esta Norma Mexicana es aplicable también al proceso de adquisición, inclusión, inspección de recepción, muestreo y suministro del producto.

Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

NMX-E-237-SCFI-2001

INDUSTRIA DEL PLASTICO-PRODUCTOS
UTILIZADOS EN EL SECTOR SALUD BOLSAS
DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA
USO EN GUARDERIAS-ESPECIFICACIONES Y
METODOS DE PRUEBA.

Campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas que deben cumplir las bolsas de polietileno de baja densidad, para uso en guarderías, que se utilizan en algunas instituciones del Sector Salud y que se comercializan en territorio nacional.

Esta Norma Mexicana es aplicable también al proceso de adquisición, inclusión, inspección de recepción, muestreo y suministro del producto.

Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D.F., a 7 de enero de 2002.- El Director General de Normas, Miguel Aguilar Romo.- Rúbrica.

(Primera Sección) DIARIO OFICIAL Martes 15 de enero de 2002

Martes 15 de enero de 2002 DIARIO OFICIAL (Primera Sección)

La Constitución expresa de forma clara en su Artículo 4 que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. Esta es la máxima de la parte todo el esfuerzo nacional para tener una economía sustentable.

Construya su empresa sobre bases firmes, si cumple con el marco regulatorio se evitará complicaciones en el futuro.

En las últimas décadas ha crecido en México el número de empresas de competencia federal interesadas en ser sustentables. A principios de los 90, una de cada cuatro tenía problemas de contaminación, hoy, esta cifra se ha reducido a una de cada 200.

Las compañías más enfocadas en implementar medidas ambientales en sus procesos son, en su mayoría, los grandes corporativos. Éstos han visto que la adopción de normas ambientales, más allá de los beneficios al entorno, cada vez tiene más peso en la imagen de las empresas en el mercado global.

Sin embargo, las pequeñas y grandes empresas (PyMEs) nacionales, por desconocimiento o falta de interés, no tienen entre sus prioridades adoptar prácticas amigables con el medio ambiente.

En nuestro país cada año se generan 8.5 millones de toneladas (tons) de residuos industriales, de las cuales 3.52 millones de tons no reciben tratamiento, según un estudio de gestión ambiental realizado por la consultora de medio ambiente, CAPSA; además, datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) indican que de las descargas de aguas residuales sólo son tratadas poco menos de 30%.

REZAGO EN LEYES AMBIENTALES

El director general de Industria de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Luis Héctor Barojas Weber, señala que en materia de legislación ambiental “falta mucho, ya que estamos trabajando con los criterios de normatividad de hace tres sexenios cuando salió la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)”.

A esto se suman factores como el desconocimiento de las normas y reglamentos existentes de la ley ambiental por parte de los industriales, principalmente de las PyMEs, así como la centralización de funciones para vigilar el cumplimiento de la ley, lo que provoca que se desatiendan los temas de prioridad nacional.

Con ello coincide Raúl Arriaga Becerra, consultor ambiental y subsecretario de Gestión y Normatividad Ambiental de la Semarnat durante el gobierno de Vicente Fox, quien agrega que actualmente no existe “congruencia en las leyes ambientales, lo que provoca que los particulares cumplan con unas y violen otras. Tienen que hacer circo para ver cómo cumplen porque no hay congruencia en las leyes ambientales”.

La solución a este problema, indica, es hacer un Código Ambiental para armonizar todo el marco regulatorio, es decir, tener un solo instrumento legal que le dé claridad al procedimiento de gestión ambiental y, por ende, certidumbre al cumplimiento de las normas en esta materia.

Por lo pronto, la Semarnat anunció que a partir de este año echará a andar diversos programas y normas que pongan las reglas claras en materia ambiental para la industria.

Uno de estos esfuerzos es el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), en el que se reportan 104 sustancias que manejan sectores industriales como el del petróleo y la petroquímica, química, pinturas y tintas, metalúrgica, automotriz, celulosa y papel, cementera y calera, vidrio, tratamiento de residuos peligrosos, entre otras, de acuerdo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes publicado en junio de 2004.

Actualmente se han detectado errores hasta de sumas y nombres de las sustancias, es decir, reportan un tipo de éstas y emiten otras, afirma Isabel Jiménez Yanes, subdirectora de integración del RETC de la Semarnat, quien agrega: “No estamos reportando un valor real de lo que estamos emitiendo”. Afirma que este registro ayuda a las industrias a identificar los problemas que tienen en sus procesos y, a su vez, a optimizarlos.

Por su parte, el director general de Residuos de la Semarnat, Alfonso Flores, externa que la Cédula de Operación Anual (COA) es una declaración ambiental fiscal en la que deben ir cinco datos generales:

1. Proceso, insumos, productos, energía y combustibles.
2. Contaminantes de la atmósfera.
3. Emisiones y transferencias al agua.

4. Reporte de la generación de residuos peligrosos.
5. Emisiones y transferencia de sustancias RETC.

Entre los que deben cumplir con la COA están los grandes generadores de residuos peligrosos como Petróleos Mexicanos (Pemex) y la industria de la transformación, ambos sectores generan más de 80% de éstos, estima Barojas Weber.

Además, los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos (reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento, incineración, disposición final, transporte, centro de acopio), y las industrias que descargan aguas residuales en cuerpos de agua nacionales.

Alfonso Flores explica que la Dirección General de Calidad del Aire y la Procuraduría de Protección al Ambiente (Profepa) están desarrollando el mecanismo sobre el cual se le va dar la validación a los datos que se presentan en la COA y cómo hacer el seguimiento de lo que se menciona ahí contra lo que realmente se está haciendo. A decir de Isabel Jiménez Yanes, este año se registraron alrededor de 28,000 cédulas, pero con la nueva Ley de Residuos sólo los establecimientos que generen más de 10 tons de residuos peligrosos estarán obligados a reportar la COA.

Una vez elegida la forma jurídica, existen una serie de trámites a realizar con la administración para constituir la empresa.

A continuación los pasos que se deben seguir para montar una empresa.

1. Solicitud de la certificación negativa del nombre.
2. Ingreso y certificado del Capital Social Exigible.
3. Solicitud del Código de Identificación Fiscal (CIF) Provisional.
4. Liquidación del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados (ITP y AJD).
5. Inscripción de la Sociedad en el Registro Mercantil Provincial.
6. Obtención del CIF definitivo.
7. Alta en el Impuesto de Actividades Económicas.
8. Declaración Censal.
9. Legalización de los libros oficiales.
10. Adquisición y legalización del libro de visitas.
11. Afiliación a la Seguridad Social (empresa y trabajadores).
12. Licencias municipales (de actividad, de obra, de apertura).
13. Alta en el Registro de Establecimiento

Fuente: El Financiero y www.emprendepyme.net

Proceso de reciclaje de los plásticos. Existen distintos procesos de reciclaje en función de los distintos plásticos que se tengan. Los principales sistemas de reciclaje son los siguientes: Reciclaje mecánico: consiste en cortar las piezas de plástico en pequeños granos para posteriormente tratarlos. Se trabaja con macromoléculas de los polímeros. Todos los procesos de reciclaje mecánico comienzan con las siguientes etapas:

- **Limpieza:** una vez que los plásticos recuperados llegan a la empresa donde se van a tratar lo primero es acondicionarlos para obtener una materia prima adecuada, sin suciedad o sustancias que puedan dañar tanto a las máquinas como al producto final (eliminar papeles, tapones, etc.). Normalmente los plásticos recuperados procedentes de la industria suelen llegar en muy buenas condiciones por lo que esta etapa se saltaría.
- **Clasificación:** se deben separar los distintos tipos de plásticos antes de transformarlos, sobre todo en el caso de los que provienen de la industria, porque los que vienen de la Plantas de Clasificación ya están separados. Se puede hacer en tanques de agua por densidades.
- **Trituración:** esta fase se lleva a cabo cuando los materiales no han sido triturados anteriormente o porque el tamaño de grano no es el adecuado.
- **Lavado:** en tanques o cubas de gran tamaño se lavan los granos de plástico para eliminar cualquier tipo de suciedad o impureza. Es muy importante esta etapa en los plásticos que vienen de postconsumo, ya que han contenido sustancias que pueden permanecer en ellos durante mucho tiempo.
- **Granceado:** los residuos de plástico se suelen vender en forma de granza pero si esto no sucede se deben convertir a granza para poder introducirlos en los equipos de reciclaje. Con el granceado se consigue la homogenización del material, mediante fundición, tintado y corte en pequeños trozos.
- **Extrusión:** consiste en someter a presión al material fundido para hacerlo pasar a través de una matriz. Las materias primas se introducen en forma sólida y dentro de la máquina extrusora se funden y se homogeinizan. Los pasos a seguir son los siguientes:

Introducción en una máquina extrusora: existen distintas máquinas que se escogerán en función de los productos finales que se quieran conseguir.

En principio todas las máquinas constan de unas zonas o partes comunes, que son:

- ❖ **Entrada o alimentación:** es la parte por donde se introducen las materias primas secundarias, mezcladas con materias vírgenes. En esta zona se calientan las materias y se transportan hacia la siguiente sección.
- ❖ **Zona de sometimiento a presión:** es la etapa en la que se produce la fusión del polímero, en ausencia de aire. Dependiendo del polímero que se introduzca tendremos un tipo de fusión distinta (lenta, constante, rápida, etc) y el interior de la extrusora variará.
- ❖ **Zona de homogeneización ó dosificación:** en este caso se trata de homogeneizar el material que irá entrando en el dado de forma constante.
- ❖ **Dado:** es la parte final de la extrusora donde se produce una criba de los materiales que no se hayan fundido, polvo, etc y a continuación se elimina la tendencia que pueda tener el material a torcerse (porque hasta este momento ha pasado por un tornillo por el que va girando) para que los productos obtenidos no presenten este defecto. Existen distintos tipos de extrusión, como por ejemplo la extrusión de filmes (polietilenos), de tubos o de láminas (PS, ABS, PVC). Una técnica utilizada para la obtención de láminas de empaquetado con película y tipo burbuja es la Termoformación, que parte de una lámina de polímero conseguida por extrusión y se le aplica calor hasta que se reblandece para más tarde introducirla en un molde en el que se somete a una fuerza para darle forma hasta que se solidifica.
- ❖ **Inyección:** se basa en la inyección de material fundido dentro de un molde frío cerrado, en el cual el material se enfría y solidifica, tomando así la forma deseada. Este proceso consta de dos etapas fundamentales:
- ❖ **Plastificación:** consiste en la fusión del material en un tornillo donde existe una válvula a presión para evitar que el material retroceda, una vez fundido, hacia la entrada. Además

dicha válvula permite empujar el material hacia el interior del molde. Cierre: es la zona en la que se encuentra el molde a baja temperatura, siempre sometido a presión, una vez que la materia fundida se encuentra en su interior. La presión a la que se encuentra el molde depende del tamaño de las piezas finales, contra más grandes sean mayor presión.

- ❖ **Soplado:** es la técnica utilizada para la obtención de piezas huecas, como son botellas, bidones, etc.. Consiste en fundir el material e introducirlo dentro de un molde. A continuación se inyectaría aire en el interior, de forma que el material quede alrededor de las paredes, en forma de tubo, y se enfríe adquiriendo esta forma. La técnica es muy similar a la que utilizaban los maestros vidrieros hace años para producir piezas de vidrio, la técnica de soplado de vidrio. Existen dos modalidades principales de soplado:
- ❖ **Extrusión-soplado:** es una técnica mezcla. Normalmente se trabaja con una extrusión continua ya que permite mayor producción. El material que ha pasado por la extrusión llega con una forma intermedia al molde de soplado, en el que se produce la entrada de aire con el que la materia toma forma y se solidifica por enfriamiento.
- ❖ **Inyección-soplado:** ha sido el método más utilizado para la fabricación de botellas de bebida carbonatada, sobre todo de PET. En este caso se trabaja con una preforma del material realizada por inyección dentro de un molde muy frío. A continuación se calienta la preforma por encima de su punto de transición vítrea y se procede al soplado. Tanto en el soplado como en la extrusión se pueden fabricar materiales bicapas, con dos capas de material virgen y una, intermedia de material reciclado. De este modo se pueden aprovechar los materiales de plástico reciclados para el envase de productos de consumo humano, ya que las capas de plástico virgen funcionan como medios aislantes. Es necesario hacer estudios sobre estos productos para saber el espesor necesario de las capas vírgenes, habría que estudiar caso por caso.
- ❖ **Compresión:** es una técnica poco utilizada en la actualidad aunque en los años cuarenta tuvo mucho éxito para la fabricación de discos planos o también llamados discos de

vinilo, ya que se fabrican a partir de un copolímero de cloruro de polivinilo (PVC) negro. Actualmente se utiliza sobre todo para plásticos termoestables. Esta técnica consiste en colocar el material en un molde y el molde, a su vez, en una prensa donde el material se somete a elevada presión y adopta la forma deseada.

- ❖ **Transferencia:** es un método que se considera una versión mejorada de la técnica de compresión. Consiste en la introducción de materia prima, a gran presión, dentro de molde gracias a un pistón. Es un proceso más caro que el anterior y por ello hay que tener muy claro cuándo se debe utilizar.
- ❖ **Calandrado:** es una técnica muy utilizada para la producción de láminas y películas del espesor deseado. Suele dar un acabado de muy buena calidad y se utiliza sobre todo con el PVC. Consiste en la introducción de materia prima en el interior de una máquina que contiene varios rodillos. La materia se va desplazando entre los huecos que existen entre los rodillos, reduciéndose así su espesor. A continuación se describen algunos tipos de reciclaje mecánico:
- **Reciclaje químico:** se basa en degradar los materiales plásticos, mediante calor o con catalizadores, hasta tal punto que se rompan las macromoléculas y queden solamente moléculas sencillas (monómeros), a partir de las cuales se podría conseguir otros tipos de plásticos ó combustibles. Entre las distintas técnicas posibles, las más representativas son:
- ❖ **Gasificación:** con este proceso se obtiene gas de síntesis (CO y H₂O) que es un gas combustible, utilizado con frecuencia en la industria metalúrgica. Lo primero que se hace es la compactación de los plásticos para reducir su volumen, se produce una desgasificación y después una pirólisis que continúa elevando la temperatura para hacer la gasificación. Una de las mayores ventajas de la gasificación es que se puede llevar a cabo sin la necesidad de separar distintos tipos de plásticos.
- ❖ **Pirólisis:** se utiliza para materiales plásticos como el PP y PS pero también para mezclas de plásticos difíciles de separar. Mediante la pirólisis se produce la descomposición térmica, en

atmósfera inerte, de las moléculas que conforman los materiales plásticos en tres fracciones: gas, sólido y líquido, que servirán de combustible y de productos químicos. En el caso de los polietilenos se podría conseguir, con esta técnica, la obtención de etileno para fabricación de nuevos plásticos. El gran inconveniente de la pirólisis es el elevado coste de instalaciones y producción. Actualmente en España existe una planta piloto para probar este método, mientras que en Canadá está totalmente implantado.

- ❖ **Hidrogenación:** consiste en la aplicación de energía térmica a los materiales plásticos en presencia de hidrógeno para dar lugar a combustibles líquidos. Es una de las técnicas más estudiadas y bastante desarrollada.
- ❖ **Cracking:** es un proceso similar al que se produce con el petróleo crudo en las refinerías. Consiste en la ruptura de moléculas mediante el uso de catalizadores, como pueden ser las zeolitas, obteniéndose cadenas de hidrocarburos de diversas longitudes, que se pueden utilizar como combustibles.
- ❖ **Disolventes:** mediante la utilización de disolventes se pueden separar mezclas de plásticos, difíciles de separar por otras técnicas. Por ejemplo la ciclohexanona puede extraer el PVC de una mezcla y otro disolvente bueno es el xileno. Una vez separados los materiales se podrán reciclar por separado mediante alguna de las técnicas descritas anteriormente.

Fuente: <http://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/19233/Como-se-deben-reciclar-los-plasticos-medio-ambiente-medio-energias-renovables>

