



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FACTIBILIDAD DE INSTALAR UNA FÁBRICA DE BOLSAS 100% BIODEGRADABLES

ALUMNAS

García, Carla Marina – G-3447/9

López, Mariela Cecilia – L-1864/3

DIRECTOR

Dreiffus, Enrique

Proyecto de Ingeniería

“En agradecimiento a nuestros padres por el apoyo incondicional recibido durante estos años en nuestra formación profesional, y a nuestros amigos, profesores y familiares como reconocimiento de gratitud al haber finalizado esta carrera”

RESUMEN

El objeto del anteproyecto es estudiar la factibilidad de instalar una fábrica de bolsas 100% biodegradables en la ciudad de Rosario como remplazo a las bolsas de plástico tipo camisetas utilizadas en supermercados y comercios.

El análisis consiste en determinar la factibilidad de mercado, técnica, administrativa-organizacional, legal, ambiental y económica de la instalación, utilizando los métodos convencionales de evaluación de proyectos.

La implementación del proyecto ampliará la actividad industrial, insertando en el mercado nacional un producto aún no comercializado en el país, brindando un gran aporte a nivel ecológico y cultural de la sociedad a favor de la prevención y del compostaje en la gestión de residuos.

SÍNTESIS EJECUTIVA

La actividad principal a desarrollar por la empresa será la fabricación y venta de bolsas tipo camiseta 100% biodegradables con o sin estampa, cuyas dimensiones son 50cmx40cm.

La empresa estará conformada, tanto por mano de obra calificada como no calificada. La primera involucra un gerente, un administrativo, un encargado de compras, un encargado de ventas, dos técnicos supervisores, un contador externo y un oficial de mantenimiento. Y la segunda incluye 17 operarios productivos, un encargado de almacenamiento y recepción de materia prima y un oficial de mantenimiento.

Por lo que para el primer año, la nómina es de \$1.362.000.

La demanda a cubrir es del 1,8% del nivel nacional, lo que equivale al 10% del consumo de Rosario, es decir, 45.000.000 de bolsas al año o 391.500 Kg de bolsas, ya que cada bolsa pesa 0,0087Kg/bolsa.

En cuanto a su localización, la fábrica estará ubicada en el Parque Industrial Pérez, en un terreno de 600m², cuyo costo es de 200 \$/m². A su vez, la planta ocupa 493,5m², y el costo de construcción es de 500 \$/m². Razón por la cual, en total se requieren \$390.750.

Para cubrir los requerimientos de la demanda, la empresa cuenta con tres líneas de producción. Estas son extrusión, impresión y confección.

El material comienza su proceso de transformación en una extrusora, luego pasa por la impresora para finalmente ser armado y cortado a medida en la confeccionadora.

La línea extrusión está compuesta por dos máquinas extrusoras, cada una de las cuales tiene una capacidad de procesamiento de 80 Kg/h.

La línea impresión está compuesta por tres impresoras flexográficas de 6 colores, cada una de las cuales tiene una velocidad de impresión promedio de 30 m/min.

Proyecto de Ingeniería

La línea confección está compuesta por dos confeccionadoras, cada una de las cuales tiene una velocidad promedio de corte de 130 uds/min.

Los indicadores económicos del proyecto resultaron favorables.

Los flujos del proyecto arrojaron un VAN de \$ 4.937.245

La TIR supera el costo de oportunidad y se ubica en un 259 %.

Al alcanzar el VAN un resultado positivo y la TIR superar a la tasa de descuento, es conveniente desde el punto de vista económico aceptar el proyecto.

ÍNDICE GENERAL

| | Página |
|--|--------|
| 1- Introducción | 9 |
| 2- Problema..... | 10 |
| 3- Objetivos..... | 11 |
| 3.1- Objetivo General | 11 |
| 3.2- Objetivos Específicos | 11 |
| 4- Descripción del producto..... | 12 |
| 5- Estudio de factibilidad | 13 |
| 5.1- Estudio de mercado | 14 |
| 5.1.1- Definición del producto | 15 |
| 5.1.2- Análisis de demanda..... | 16 |
| 5.1.2.1- Análisis del consumidor | 16 |
| 5.1.2.2- Análisis de la demanda del mercado | 17 |
| 5.1.2.2.1- Mercado potencial para el proyecto | 17 |
| 5.1.2.2.2- Proyección de demanda..... | 18 |
| 5.1.3- Análisis de oferta..... | 20 |
| 5.1.3.1- Análisis de la competencia | 20 |
| 5.1.3.2- Análisis FODA | 20 |
| 5.1.4- Análisis de proveedores..... | 22 |
| 5.1.5- Análisis comercial | 24 |
| 5.1.5.1- Producto..... | 24 |
| 5.1.5.2- Precio..... | 24 |
| 5.1.5.3- Plaza | 25 |
| 5.1.5.4- Promoción..... | 25 |
| 5.2- Estudio técnico | 26 |
| 5.2.1- Estudio del tamaño del proyecto | 26 |
| 5.2.1.1- Factores de determinación del tamaño del proyecto | 26 |
| 5.2.2- Estudio de localización del proyecto | 29 |
| 5.2.2.1- Factores de localización | 30 |

Proyecto de Ingeniería

| | |
|---|----|
| 5.2.2.2- Determinación de la localización óptima del proyecto | 30 |
| 5.2.2.2.1- Alternativas de localización | 33 |
| 5.2.3- Estudio de ingeniería del proyecto | 36 |
| 5.2.3.1- Proceso de producción..... | 36 |
| 5.2.3.1.1- Tipo de proceso | 36 |
| 5.2.3.1.2- Descripción del proceso | 37 |
| 5.2.3.1.3- Diagrama de flujo | 39 |
| 5.2.3.2- Balance de materia prima | 41 |
| 5.2.3.3.- Balance de maquinaria | 42 |
| 5.2.3.4- Elección entre distintas alternativas tecnológicas | 44 |
| 5.2.3.5- Distribución en planta..... | 46 |
| 5.2.3.5.1- Cálculo de las dimensiones de cada área..... | 46 |
| 5.2.3.5.2- Lay Out..... | 51 |
| 5.2.3.6- Valoración económica de las variables tecnológicas | 58 |
| 5.2.3.6.1- Valoración de las inversiones | 58 |
| 5.2.3.6.1.1- Inversiones en equipamiento | 58 |
| 5.2.3.6.1.2- Inversiones en obra física | 60 |
| 5.2.3.6.2- Valoración de los costos de operación | 62 |
| 5.2.3.6.2.1- Costo de mano de obra | 63 |
| 5.2.3.6.2.2- Costo de materiales..... | 64 |
| 5.2.3.6.2.3- Costo de insumos generales..... | 66 |
| 5.3- Estudio organizacional y administrativo | 68 |
| 5.3.1- Estructura organizativa | 68 |
| 5.3.2- Procedimientos administrativos..... | 71 |
| 5.4- Estudio legal e institucional..... | 72 |
| 5.4.1- Efectos de los factores legales | 72 |
| 5.4.2- La legislación en el exterior | 73 |
| 5.5- Estudio de impacto ambiental | 75 |
| 5.6- Estudio económico | 76 |
| 5.6.1- Presupuesto..... | 76 |
| 5.6.1.1- Ingresos de operación | 76 |

Proyecto de Ingeniería

| | |
|---|----|
| 5.6.1.2- Egresos | 78 |
| 5.6.1.2.1- Costos variables..... | 78 |
| 5.6.1.2.1.1- Materia prima | 78 |
| 5.6.1.2.1.2- Costo de abastecimientos | 78 |
| 5.6.1.2.1.3- Materiales | 80 |
| 5.6.1.2.2- Costos de fabricación fijos | 80 |
| 5.6.1.2.2.1- Mano de obra..... | 81 |
| 5.6.1.2.2.2- Gastos generales | 81 |
| 5.6.1.2.2.3- Gastos administrativos..... | 81 |
| 5.6.1.2.2.4- Gastos publicitarios | 81 |
| 5.6.1.3- Depreciaciones | 81 |
| 5.6.1.4- Inversiones del proyecto..... | 83 |
| 5.6.1.5- Valor de desecho | 83 |
| 5.6.2- Flujo de caja | 83 |
| 5.6.3- Análisis de sensibilidad | 85 |
| 5.6.3.1- Modelo de sensibilización del VAN..... | 85 |
| 6- Conclusiones..... | 87 |

ÍNDICE ANEXOS

| | Página |
|--|--------|
| Anexo N° 1: Criterio de elección de proveedores de materia prima..... | 88 |
| Anexo N° 2: Publicidad vía Internet | 89 |
| Anexo N° 3: Descripción de la maquinaria elegida | 90 |
| Anexo N° 4: Pallets utilizados para la materia prima | 94 |
| Anexo N° 5: Disposición de las bolsas de materia prima sobre los ballets | 95 |
| Anexo N°6: Rackets..... | 96 |
| Anexo N° 7: Cotización de la materia prima provista por Bioecosystem..... | 97 |
| Anexo N° 8: Lista de chequeos de efectos..... | 98 |

1- INTRODUCCIÓN

Las bolsas plásticas son utilizadas diariamente por millones de personas, ya sea en el supermercado, hogar, comercios o trabajo, y son desechadas en diversos lugares, desde el basurero o la vía pública hasta los ríos, mares, y océanos. Esto genera graves consecuencias, como obstruir las bocas de tormenta, los sistemas cloacales, tapar los poros de la tierra, contaminar el río o inclusive causar enfermedades.

Sin embargo, el problema de contaminación que generan las bolsas plásticas está presente desde el proceso de obtención de materia prima, ya que el mismo implica la extracción de petróleo y emisión de CO₂.

Siempre se ha hablado sobre contaminación ambiental y se han analizado sus causas, consecuencias, e inclusive formas de evitarla.

En la actualidad han surgido propuestas para reformar la ley con la finalidad de proteger al medio ambiente. Uno de los temas tratados es el uso de las bolsas plásticas, ya que son una de las fuentes de contaminación ambiental.

En el exterior se han aprobado leyes que prohíben el uso de bolsas plásticas, y como remplazo, han comenzado a fabricar bolsas que utilizan una materia prima de origen natural llamada PSM, con buena impermeabilidad, facilidad de producción y resistencia en bajos espesores.

Inclusive, en varios municipios del país se está restringiendo el uso de bolsas plásticas y dada esta tendencia se contempla que en los próximos años la ciudad de Rosario incorporaría una ley con características similares.

Frente a esta situación se estudiará la factibilidad de instalar en la ciudad de Rosario, una industria de bolsas 100% biodegradables, cuya materia prima es la utilizada actualmente en el exterior, llamada PSM.

2- PROBLEMA

Se estima que en el mundo se consume cerca de tres billones de bolsas plásticas al año, aproximadamente un 90% de las mismas acaban su vida en basureros, en el campo y en el mar, tapándolos y contaminándolos, ya que los poros de la tierra reciben cada vez menos oxígeno y las aguas se filtran al fondo de la tierra, produciendo inundaciones y desastres. Inclusive, traen consecuencias directas sobre la comunidad, como lo son las enfermedades como el cólera o dengue, entre otros.

Las bolsas de plásticos tardan cientos de años en desaparecer y contribuyen a la muerte de miles de animales y contaminan los océanos. Su vida útil media es de 12 minutos, su producción y distribución consume petróleo, agua y energía y emite aproximadamente cuatro gramos de CO₂. En total genera el 0,1% de la emisión nacional de CO₂.

Por su parte, el reciclaje también presenta sus problemas, si bien los plásticos podrían ser reutilizados o reciclados en su gran mayoría, lo cierto es que hoy estos desechos son un problema de difícil solución, fundamentalmente en las grandes ciudades. Es realmente una tarea costosa y compleja para los municipios encargados de la recolección y disposición final de los residuos ya que a la cantidad de envases se le debe sumar el volumen que representan. Se estima que de los residuos plásticos solo se recicla el 3% a diario y que definitivamente no hay una responsabilidad social con respecto al tema.

3- OBJETIVOS

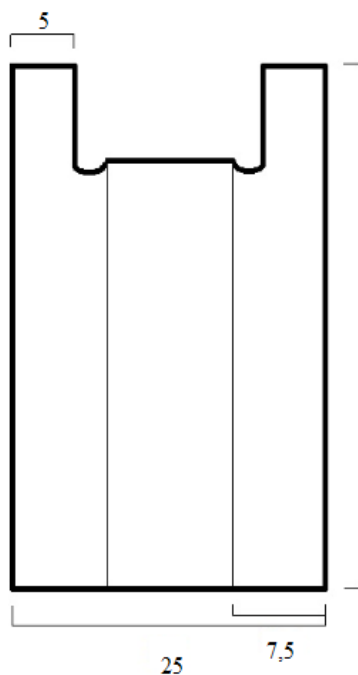
3.1- General

Determinar la factibilidad de mercado, técnica y económica de la instalación de una industria de bolsas 100% biodegradables en la ciudad Rosario.

3.2- Específicos

- Desarrollar un estudio de mercado para determinar la demanda, oferta, mercado potencial, precios y canales de comercialización.
- Elaborar un estudio técnico de localización, infraestructura, tecnología a usar, balance de materiales, tamaño óptimo, capacidad productiva.
- Analizar desde el punto de vista económico la posibilidad de realizar la inversión en la fábrica de bolsas 100% biodegradables.

4- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Espesor: 0,04

Figura 1

Las bolsas tienen un 100% de biodegradación en 120 días.

La materia prima utilizada es el PSM (Pla Starch Material) HL-301 de origen vegetal, que es un polímero de almidón, opaco, sólido, robusto, práctico y orgánico, hecho a base de almidón de maíz.

El producto es una bolsa con asas, tipo camiseta como se muestra en la Figura 1, de 25cm de ancho y 50 cm de largo, con fuelles de 7,5cm y las asas tendrán un largo de 10 cm y 5cm de ancho.

4.1- Biodegradable vs. Degradable

Es importante destacar la diferencia entre biodegradable y degradable. El primero implica que los productos son de origen vegetal y se biodegradan completamente en algunos meses en la tierra. El segundo, en cambio es de origen petrolífero, están constituidos de polietileno (PE) y de aditivos químicos, en presencia de oxígeno y bajo el efecto del calor y rayos UV, pierden resistencia mecánica, se fragmentan y desaparecen visualmente. Por lo tanto, con el PSM se puede ahorrar ciertamente una cantidad de recursos del petróleo aplicando el polímero natural tal como almidón de la planta y celulosa como parte de las materias primas, en las cuales las fuentes son presentes en abundancia y son reanudables.

Se reduce entonces, la emisión del CO₂, el uso posterior de los productos puede ser incinerado con seguridad y la emisión del CO₂ es apenas el 10 o 20%, del plástico común.

Proyecto de Ingeniería

En la figura 2 se puede observar el proceso de biodegradación, el mismo consiste en obtener un material llamado PSM a partir del almidón de maíz, éste es un material capaz de desarrollar una descomposición aeróbica o anaeróbica por acción de microorganismos tales como bacterias, hongos, bajo condiciones que naturalmente ocurren en el ambiente. Obteniéndose finalmente un abono que no genera contaminación alguna.

Biodegradación

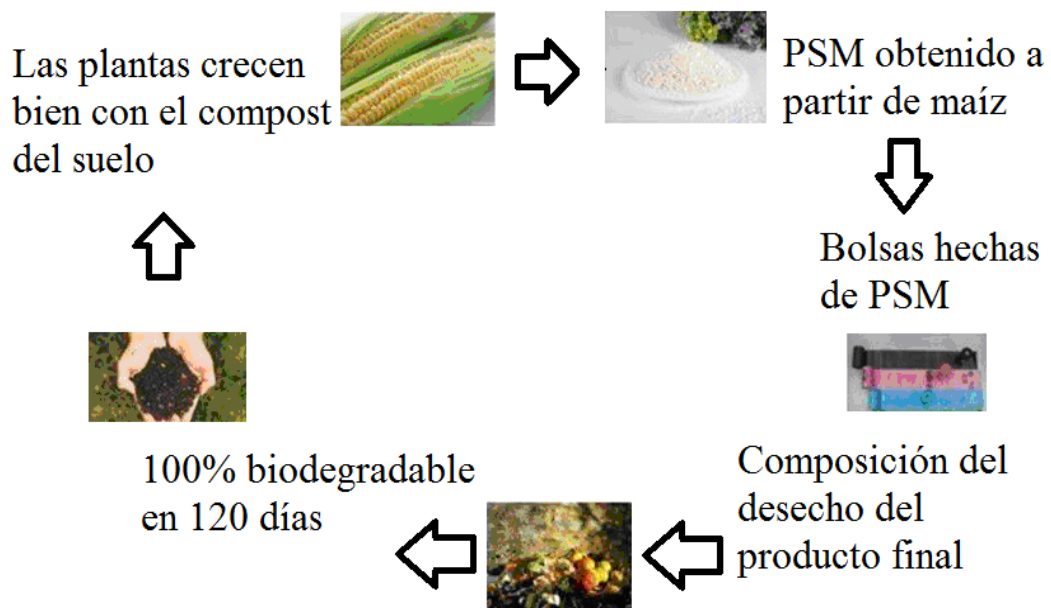


Figura 2

Propiedades del material.

Densidad (g/cm³) 1,200 ~ 1,295 GB / T 1033-2008

Contenido de humedad (%) ≤ 1,0 -

Índice de fluidez (g/10 min) 0,10 ~ 1,00 GB / T 3682-2000

Temperatura de fusión (°C) 115 ~ 125

5- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Para evaluar este proyecto deben realizarse seis estudios de factibilidad:

- 1- Estudio de mercado (factibilidad comercial).
- 2- Estudio técnico (factibilidad técnica).
- 3- Estudio organizacional y administrativo (factibilidad de gestión).
- 4- Estudio legal e institucional (factibilidad legal e institucional).
- 5- Estudio de impacto ambiental (factibilidad ambiental).
- 6- Estudio económico (factibilidad económica).

Con ellos, se podrá determinar con mayor precisión lo que sucedería si el proyecto fuese implementado. Con el fin de determinar si es o no conveniente realizar la inversión.

5.1- Estudio de mercado

La finalidad del estudio de mercado es justificar a través de la demanda futura, la puesta en marcha de la fábrica. Razón por la cual, se indicará si el mercado es o no sensible a las bolsas biodegradables, se cuantificará la cantidad de bolsas que se podrán vender a los consumidores, estimando los precios probables que regirán al producto y los canales de comercialización en los cuales estará inmerso.

El mercado de bolsas biodegradables es un terreno casi inexplorado y con grandes expectativas de venta ya que no solo es un producto ecológico sino que a su vez es necesario.

Los cinco bloques en que se divide el estudio de mercado son la definición del producto, el análisis de la demanda, análisis de la oferta, análisis de los proveedores y el análisis comercial.

5.1.1- Definición del producto

La producción se centra en la fabricación de bolsas con asa y estampa, 100% biodegradables en 120 días, hechas a base de almidón de maíz, materia prima reciclable, compostable y fácil de procesar. Ahorrando de esta manera recursos del petróleo y reduciendo la emisión del CO₂.

El uso que se le da en los comercios es como medio o instrumento para transportar distintos tipos de mercadería. Pero tiene infinitos usos secundarios, desde bolsas para el basurero hasta desecho directo.

Las posibilidades de sustitución en la actualidad también son amplias ya que existen en el país bolsas de otros tipos de materiales, tales como:

- Plástico: La principal desventaja es que emplean mucho petróleo para producirlas y se demoran 400 años en degradarse, generando un gran peligro ambiental.
- Bolsas de papel: Producir una bolsa de papel implica la tala indiscriminada de árboles, por lo tanto no es viable su uso masivo.

Dentro de este tipo, se pueden distinguir las bolsas de papel reciclables. Es un producto ecológico, resistente, y apto de ser impreso con el logo del comercio deseado.

- Bolsas oxi-degradables: Si bien se están vendiendo como la mejor alternativa actual, son bolsas convencionales del petróleo y no pueden ser recicladas ni enviadas a plantas de compostaje, puesto que pueden contaminar otros materiales recuperados. Tienen un impacto ambiental mayor que de los plásticos basados en petróleo o el de los bioplásticos y pueden tardar, como mínimo tres años en degradarse.

- Bolsas degradables: Son aquellas, que permiten ser mezcladas polímeros biodegradables con derivados del petróleo tales como, el polietileno, polipropileno, polietileno etc. Además de ser un producto reciclable, que en caso de no ser reciclado su descomposición será del 30% de biodegradación.

5.1.2 - Análisis de la demanda

La demanda es la cuantificación de la necesidad real o psicológica de una población de compradores, con poder adquisitivo suficiente para poder obtener un determinado producto que satisfaga dicha necesidad. Debe ser cuantificada en unidades físicas con la mayor precisión posible. Comprende el análisis del consumidor y las demandas del mercado.

5.1.2.1- Análisis del consumidor

El objetivo es caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etc., para obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial.

Cientes actuales: Actualmente no existen clientes, porque no hay fabricantes de estas bolsas en el país.

Cientes potenciales: Los clientes potenciales serán los comercios de la ciudad de Rosario.

Preferencias: En la actualidad y al no existir una legislación que prohíba el consumo de bolsas plásticas, el consumidor busca una bolsa de bajo costo. Pero una vez lanzada la ley se deberán buscar alternativas.

5.1.2.2- Análisis de la demanda del mercado

El objetivo aquí es cuantificar el volumen de bolsas que el consumidor podrá adquirir de la producción del proyecto.

El estudio del mercado se ha realizado a partir de datos suministrados por distintos organismos. Según Greenpeace e Inti en el año 2010, el consumo anual en Argentina fue de 2.500.000.000 bolsas plásticas. Y se presume que a nivel mundial se están consumiendo tres billones de bolsas plásticas por año.

Datos recabados a partir del estudio determinaron que en la Municipalidad de Rosario en los centros de residuos se recolectan 450.000.000 de bolsas plásticas por año, lo cual abarca un 18 % del consumo nacional aparente. Siendo la demanda total a nivel nacional de 2.500.000.000.

5.1.2.2.1- Mercado Potencial para el proyecto

Debido a las condiciones y características particulares del mercado, el proyecto tendrá un alcance con una penetración aproximada del 1,8% del nivel nacional lo que equivale al 10% del consumo de Rosario, por lo que se producirán 45.000.000 unidades. Dicho porcentaje permitirá ir planificando según las condiciones del mercado competitivo y determinar la cuantía de los recursos necesarios para alcanzar el objetivo.

Para hacer una proyección de la misma, se llevará a cabo un pronóstico cualitativo, basado en la experiencia.

5.1.2.2.2- Proyección de la demanda

El objetivo es tomar como base, tal como se especificó anteriormente, el 10% de la demanda de Rosario de bolsas de polietileno como demanda del primer año de producción de la fábrica, y para los años venideros se considerará un aumento acorde al crecimiento de la población.

Más allá de esta aproximación existen otras variables, tal como la concientización ambiental o la legislación que pueda surgir en los próximos años sobre la restricción de consumo de bolsas de polietileno. Si nos hacemos eco de la situación en el exterior en materia legal, todo dice que pronto se prohibirá el consumo de bolsas de polietileno, no obstante hoy en día es incierto el momento en que esto pueda darse.

Tomando como tasa anual de crecimiento poblacional 1,017% (www.indexmundex.com) y según los resultados del censo del 27 de octubre de 2010 que realizó el INDEC, la población de Rosario asciende a 1.036.286 habitantes y se estimará un crecimiento constante anual para los próximos diez años de estudio.

A partir de los datos obtenidos por la estimación de la demanda anual en la ciudad de Rosario para el año 2012, y asociando dicha cantidad con el número de habitantes, podemos pensar que ante un crecimiento poblacional año tras año, la demanda de bolsas en la ciudad de Rosario se incrementará en una tasa similar, y tal como se ha indicado, el alcance del proyecto abarcará el 10% del consumo de la ciudad, por lo tanto se considera que la demanda del proyecto también se incrementará año tras año en una tasa similar.

Proyecto de Ingeniería

| Año | Población [Habitantes] | Demanda anual de Rosario(Uds) | Demanda Anual del proyecto [Uds.] |
|------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 2011 | 1.036.286 | - | - |
| 2012 | 1.046.825 | 450.000.000 | 45.000.000 |
| 2013 | 1.057.471 | 454.576.500 | 45.457.650 |
| 2014 | 1.068.226 | 459.199.543 | 45.919.954 |
| 2015 | 1.079.090 | 463.869.602 | 46.386.960 |
| 2016 | 1.090.064 | 468.587.156 | 46.858.716 |
| 2017 | 1.101.150 | 473.352.688 | 47.335.269 |
| 2018 | 1.112.349 | 478.166.684 | 47.816.668 |
| 2019 | 1.123.661 | 483.029.640 | 48.302.964 |
| 2020 | 1.135.089 | 487.942.051 | 48.794.205 |
| 2021 | 1.146.633 | 492.904.422 | 49.290.442 |

Tabla 1: Proyección de la demanda

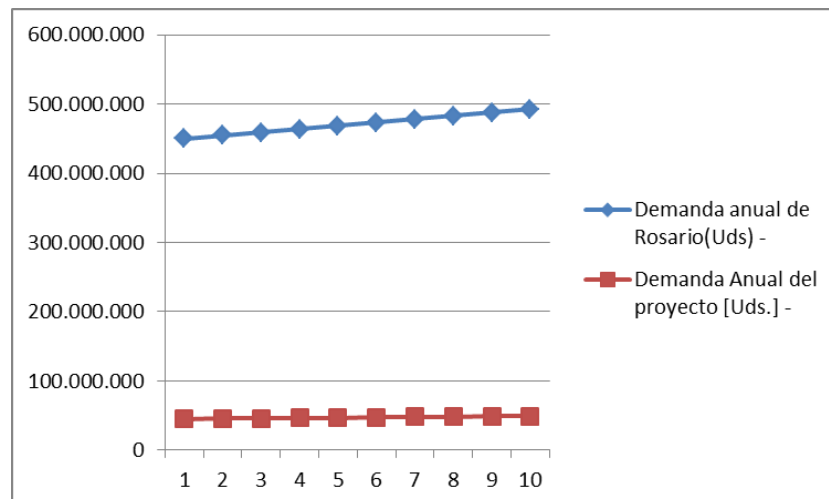


Figura 3

5.1.3- Análisis de la oferta

La oferta es la cantidad de un producto que los fabricantes e importadores del mismo están dispuestos a llevar al mercado, de acuerdo con los precios vigentes, con la capacidad de sus instalaciones y con la estructura económica de su producción.

La determinación de la oferta suele ser compleja ya que no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto o la potencialidad real de la ampliación de la oferta al desconocer la capacidad instalada ociosa de la competencia, sus planes de expansión o los nuevos proyectos en curso.

Este análisis involucra el estudio de la competencia y el análisis FODA.

5.1.3.1- Análisis de la competencia

Es preciso conocer las estrategias que sigue la competencia para aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas. Esto constituye una buena fuente de información para calcular las posibilidades de captar mercado y para el cálculo de los costos probables involucrados.

Competidores: No hay competidores, ya que no existen hoy en día en el país fábricas de bolsas 100% biodegradables.

5.1.3.2- Análisis FODA

Es una herramienta utilizada para conocer la situación real en que se encuentra la organización, y en consecuencia analizar la situación del proyecto en el mercado (situación externa) y las características internas (situación interna) de la misma.

La clave está en determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para finalmente poder determinar la estrategia a emplear, basados en los factores, hechos o eventos que podrían tener relación con la organización.

Proyecto de Ingeniería

Las oportunidades del proyecto son factores positivos, que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados. Las amenazas son las situaciones negativas, externas, que pueden atentar contra el proyecto. Las fortalezas son los elementos internos y positivos que diferencian al proyecto de otros de igual clase y las debilidades son elementos, recursos, habilidades y actitudes que la empresa posee y que constituyen barreras para lograr que el proyecto marche bien.

Fortalezas:

- Elaborar un producto de origen natural, que no contamina, al no utilizar petróleo ni emitir tanto CO₂ destinado a reducir la contaminación ambiental.
- Su lanzamiento conlleva a una concientización en los individuos sobre su colaboración en la ecología en general, no sólo por el consumo de este tipo de bolsas.
- Producto innovador.

Oportunidades:

- Es una ventaja altamente competitiva sobre las bolsas plásticas convencionales ya que se está tratando en el senado una ley para la prohibición de las mismas.
- No existe competencia directa a nivel nacional.
- Cambios en los patrones sociales y estilo de vida ante la concientización ambiental.
- Imitación de la conducta en el exterior a nivel legal y social.
- Se prevé el lanzamiento de una ley en la ciudad de Rosario, para prohibir el consumo de bolsas plásticas por la contaminación que estas acarrearán, sin proponer alternativas ecológicas.

Debilidades:

- Sin experiencia en el rubro a nivel nacional.
- Alto costo de MP.
- Importación de MP.
- Su almacenaje debe ser adecuado para su conservación, a una temperatura

adecuada y protegidos de la luz del sol.

- Su costo depende de la cotización del dólar, ya que la materia prima es un producto importado.

Amenazas:

- Falta de una legislación que fomente el consumo de éstas bolsas.
- Falta de concientización sobre el consumo de otro tipo de bolsas.
- El consumidor prioriza reducir sus gastos ante el impacto ambiental.
- Alta competencia indirecta.

5.1.4- Análisis de los proveedores

Comprende el análisis de la disponibilidad de los insumos requeridos y del precio que debería pagarse para garantizar su abastecimiento. Por lo cual, el objetivo general es identificar los insumos necesarios que existen en el mercado con el fin seleccionar los mejores proveedores.

Para la selección del proveedor de materia prima se procede a:

1. Identificar la ubicación geográfica del proveedor.
2. Identificar tipo de productos que ofrece.
3. Identificar sus proveedores.
4. Identificar los precios, disponibilidad, descuentos por volumen.
6. Identificar la seguridad en la entrega de pedidos.
7. Determinar los medios de distribución que utiliza.
9. Determinar las proyecciones del proveedor en el mercado.

Proyecto de Ingeniería

| Proveedor | Bio-Ecosystem | Packgreen |
|--|--|-----------------------------------|
| Ubicación geográfica | Bogotá, Colombia | Guadalajara, México |
| producto que ofrece | materia prima PSM | Materia prima PLA |
| Precio | USD 4.150, por Tonelada FOB China | USD 4.890, por Tonelada FOB China |
| Disponibilidad | Sí | Sí |
| Descuentos por volumen | Después de los 3 meses | No |
| Seguridad en la entrega | Alta | Media |
| Medio de distribución | Camión, Barco | Barco |
| Tipo de clientes que atiende | Fábricas de cualquier tamaño, comercios mayoristas | comercios, PyMES |
| Proyecciones del proveedor en el mercado | Seguir expandiéndose | Expandirse al mundo |

Tabla 2: Cuadro comparativo de proveedores

Estando la calificación en un rango del 1 al 10 según sea poco favorable (muy bajo) o muy favorable (muy alto), se realizó un análisis de factores cualitativos numéricos para elegir uno de los dos proveedores, de acuerdo a importantes criterios de selección como el precio, ubicación geográfica, producto que ofrece, disponibilidad, calidad, descuento por volumen, costo de distribución y seguridad en la entrega. El mismo se puede observar en el *Anexo N°1*.

En este caso, el proveedor de materia prima es Bioecosystem, una empresa especializada en el estudio de los plásticos y sus daños al medio ambiente, ubicada en Bogotá, Colombia.

5.1.5- Análisis de Comercialización

Aquí el objetivo es señalar los principales aspectos y estrategias relacionadas con los cuatro elementos que conforman la mezcla de marketing (producto, precio, plaza y promoción).

Para el producto se señalan cuáles serán sus principales características, sus principales atributos, los servicios que incluirán, los beneficios que aportará a los consumidores, etc.

5.1.5.1- Producto

El producto a comercializar es la bolsa 100% biodegradable.

Si bien el proyecto tiene como objeto ser aplicado si se promulga la ley que prohibiría las bolsas plásticas en la ciudad de Rosario, el producto en primera instancia puede también estar orientado a clientes que pagan la diferencia y poseen conciencia ecológica.

5.1.5.2- Precio

Al ser un producto nuevo, no existe en el país competencia directa, por lo tanto no se posee un precio de mercado establecido.

Como se tratará de captar el mayor porcentaje de consumidores posibles, es conveniente determinar un precio de venta que le permita a la empresa ser competitiva. Para ello deben analizarse los productos sustitutos en cuanto a calidad –precio.

5.1.5.3- Plaza

Aquí se señala cómo serán distribuidos los productos, cuáles serán los puntos de ventas, las razones por las que se han elegido dichos canales o puntos de ventas, etc.

El canal de distribución utilizado por la empresa es directo, se comercializará el producto a los supermercados mayoristas, minoristas y comercios de todo tipo en la ciudad de Rosario.

5.1.5.4- Promoción

La mezcla promocional está formada por la mezcla específica de publicidad, promoción de ventas, relaciones públicas y ventas personales que utiliza la compañía para alcanzar sus objetivos de publicidad y mercadotecnia.

La publicidad podría ser, en primera instancia, vía Internet a los principales consumidores de bolsas de polietileno con envío de muestras gratis. Y en segunda instancia, a tres de las principales radios regionales, con un costo de \$200 por mes cada una, todos los días por la mañana.

En el Anexo N°2 se muestra un ejemplo de publicidad a enviar por e-mail, a través del cual se motiva a conocer la página oficial de la fábrica e incluye promociones a los primeros clientes.

La Estrategia institucional intentará destacar las cualidades diferenciales de este producto por sobre sus sustitutos, especialmente la calidad, exclusividad, imagen.

5.2- Estudio Técnico

El objetivo es estudiar las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el producto y obtener la información de los requerimientos de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

Para ello, se hará una descripción de los siguientes ítems:

- Proceso de producción, el cual puede ser técnicamente factible pero no económicamente.
- Materias primas e insumos que demandará el proceso.
- Requerimientos de maquinarias para la operación, sus características, especificaciones técnicas, disposición en planta y necesidades de espacio físico para su normal operación.

Esta información permitirá determinar el monto de la inversión en maquinarias e instalaciones, requerimientos de mano de obra por especialización y nivel de remuneración, costos de mantenimiento, reparación y reposición de equipos.

5.2.1- Estudio del tamaño del proyecto

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

5.2.1.1- Factores que determinan el tamaño del proyecto

La determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables, entre las cuales pueden mencionarse:

a) Demanda del proyecto

La cantidad demandada proyectada a futuro es probablemente el factor condicionante más importante del tamaño.

El tamaño se definirá en función del crecimiento esperado del mercado, por lo tanto las máquinas trabajarán a un 80% de su capacidad, tal que le permitan ir aumentando su productividad conforme aumente la demanda del mercado, de modo que no se requiera invertir dentro de los primeros diez años en la compra de equipos nuevos.

Por lo tanto, ésta es la estrategia que permitirá responder oportunamente a una demanda creciente en el tiempo. Razón por la cual la cantidad demandada total será menor a las que las unidades productoras instaladas pueden responder.

b) Disponibilidad de insumos.

La materia prima se importará desde China y se enviará en lotes de 20Tn. una vez al mes, con un plazo de provisión de dos meses una vez recibida la orden de compra, y con una variación en el plazo de provisión de 11 días hábiles. Por lo cual será necesario agrupar lotes para cada orden de pedido, lo que aumentará los costos del abastecimiento. En definitiva, éste es un factor que puede llegar a poner en riesgo el avance del proyecto.

c) Localización del proyecto.

La disponibilidad de insumos, sobre todo de la materia prima se relaciona con la localización del proyecto.

La fábrica se localiza en el parque industrial Pérez teniendo en cuenta una combinación de varios factores entre los que se incluye éste.

Proyecto de Ingeniería

d) Características del mercado proveedor.

Para las maquinarias optamos por el proveedor Asian Machinery Inc. de Miami Florida, U.S.A. cuyos datos de contacto son:

Dirección: Avenida 82, número 3401

Teléfono: 304-594-1075

Página web: www.asianmachineryusa.com

E-mail: ventas@asianmachineryusa.com

Para la materia prima el proveedor es la fábrica Bioecosystem de Bogotá, Colombia. Bioecosystem.director@gmail.com

Para los insumos los proveedores son Belcar SA, ubicada en la calle Vera Mujica 141 (Rosario) y Química SA, ubicada en la calle Entre Ríos 1840 (Rosario).

e) Tecnología seleccionada y capacidad de producción.

En este caso se ha optado por una tecnología que permita la ampliación de la capacidad productiva en tramos fijos, de forma tal que se pueda mantener en los primeros diez años, ya que se prevé que en el futuro el comportamiento del mercado, según lo que vemos en el exterior, tenderá a prohibir el uso de otro tipo de bolsas plásticas, y así será posible una utilización rentable de esa mayor capacidad.

Cuando se complete la capacidad de uso de la planta en relación con los requerimientos del mercado, podrán presentarse distintas opciones que deberán ser evaluadas económicamente para elegir aquella que genere los mayores beneficios netos al proyecto. Una posibilidad es ampliar la planta verticalmente, en un primer piso.

f) Características de la mano de obra

En la zona elegida se encuentra disponible toda la mano de obra necesaria, ya que es un lugar con alta densidad poblacional y medios de transporte y comunicación disponibles.

5.2.2- Estudio de la localización del proyecto

El objetivo es determinar la localización óptima, aquella que maximice la rentabilidad del proyecto.

La ubicación de la empresa obedece a una política del Ministerio de Producción y Comercio para fomentar a la pequeña y mediana industria. Razón por la cual se preferirá por algún parque industrial. Dicha ubicación estratégica obedece a criterios como cercanía a los mercados de la materia prima, de consumo, disponibilidad y características de la mano de obra, facilidad de transporte y vialidad, disponibilidad y costo de energía y combustibles, etc. Dicha ubicación está en concordancia con un conjunto de políticas emanadas por el gobierno nacional, regional y municipal, que les facilitan los servicios básicos, exoneraciones de impuestos, así como también con la facilidad de recursos financieros.

Deben llevarse a cabo dos etapas, la primera consiste en la selección de una macro zona y la segunda en determinar dentro de la macro zona elegida la localización definitiva.

La macro zona elegida será la ciudad de Rosario, por su cercanía a la fuente de insumo de materias primas, y por la cercanía al mercado de consumo. Y como micro zona al Parque Industrial de Pérez, por el correspondiente estudio de localización.

El mapa del Parque Industrial de Pérez, sobre el cual se considera factible ubicar la planta industrial puede visualizarse en la figura 3.

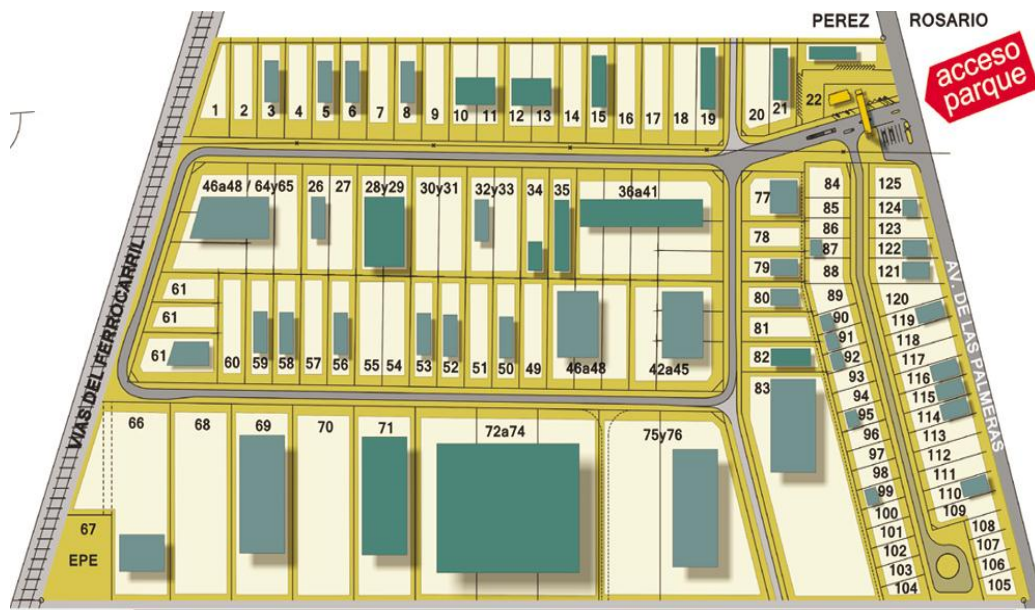


Figura 3

5.2.2.1 Factores de localización

A continuación se detallan los factores más relevantes tenidos en cuenta para la elección de la macro-localización:

a) Ubicación del mercado de consumo y fuentes de MP

La empresa se ubicará en el gran Rosario y distribuirá sus productos en la ciudad de Rosario y zonas aledañas, por lo tanto su ubicación también logra acortar distancia en la distribución de los productos. La ciudad cuenta con un puerto, en el que se recibirán las importaciones de materia prima permitiendo minimizar los transportes de las mismas a la planta industrial.

b) Disponibilidad y características de la mano de obra

En la zona elegida se encuentra disponible la mano de obra necesaria, ya que es un lugar con alta densidad poblacional y medios de transporte y comunicación disponibles.

c) Medios y costos de transporte

La distancia de cada alternativa de localización a las fuentes de abastecimiento y el mercado consumidor debe considerarse, principalmente, en función de los costos que implica el transporte.

El transporte ha sido evaluado en función de las distancias, tarifas vigentes, accesos, cantidad de maniobras necesarias para llegar a destino, congestión del tránsito, paso por las calles centrales de una ciudad, posibilidad de detenciones no controlables originadas por las características de cada ruta, carácter perecedero del producto transportado, etc.

Como alternativa, existen también transportistas privados serios, eficientes, con seguro de carga y transportación que facilitan estas actividades.

Finalmente, para el transporte de los empleados, se ha incluido un monto en concepto de viáticos en su salario, quedando así, en manos de éste su medio de transporte.

d) Disponibilidad, costo de energía eléctrica y combustible

El parque industrial provee la energía eléctrica y el cableado necesario, siendo esta una energía más económica y garantizada. Existe suficiente capacidad de energía eléctrica así como gas directo, no existen desabastecimientos.

Se deberá disponer de transformadores con suficiente capacidad para satisfacer los requerimientos de energía eléctrica.

e) Disposiciones legales, fiscales o políticas de localización de la industria

La industria deberá tener permiso para funcionar y cumplir con todos los requerimientos afines, permisos de habitacionalidad, patente de industria y comercio, así como todos los exigidos por las autoridades para la instalación y funcionamiento.

Además de importantes exenciones impositivas que por ley 11.525, la provincia de Santa Fe otorga por un período de 10 años la exención del impuesto a los ingresos brutos, al impuesto inmobiliario, al impuesto de la patente automotor, al aporte patronal ley 5.110 y del impuesto a los sellos.

Proyecto de Ingeniería

La ley provincial N° 8478 de promoción industrial, asimila a las empresas que se localicen en parques industriales a las que se radican en la provincia, otorgándoles el beneficio de la exención del 100 % de los impuestos provinciales.

Estos beneficios son otorgados por la autoridad de aplicación con el alcance que se establece en los decretos anuales mediante la emisión de certificados anuales, en los cuales se establecen los alcances y términos de los beneficios concedidos y de las obligaciones de las empresas beneficiarias.

Los gravámenes alcanzados son:

- Impuesto de sellos.
- Impuesto sobre los ingresos brutos.
- Impuesto inmobiliario.
- Tasas retributivas de servicios para los actos de constitución, ampliación de capitales y modificaciones de la entidad social.

Los requisitos para hacer un encuadre de la actividad son los siguientes:

- Fotocopia de la inscripción en el Registro Industrial de la Nación.
- Nota modelo de promoción industrial.
- Se presente documentación adicional de la sociedad, tales como balances.

Luego del encuadre preliminar, y en función del caso particular, se solicita información contable y técnica de la actividad de la sociedad.

Por otra parte la SEPYME ofrece la siguiente línea de créditos:

- Créditos a tasa fija del BNA de hasta \$ 1.500.000.
- Bonificación de Sepyme de 3 puntos porcentuales sobre la tasa de interés.
- TNA equivalente al 9,5% para el Norte Grande y 11% para el resto del país.
- Plazo hasta 60 meses.

f) Disponibilidad de servicios públicos, viabilidad e infraestructura

Los servicios en la zona elegida son la provisión de agua potable; centros de salud, con la asistencia de profesionales médicos y ambulancia las 24hs; control y seguridad, con cabina de acceso al parque, registra los movimientos e ingresos de toda persona y vehículo; gas natural, provisión de una red de gas natural con capacidad para satisfacer la demanda industrial; energía eléctrica, provisión y cableado por todas las calles interiores, brindando una energía más económica; seguridad contra incendios, abastecimiento con una red de agua a las autobombas y con una boca hidrante en la puerta de cada planta industrial; estacionamiento, en el ingreso al parque una playa de grandes dimensiones apta para 50 camiones y 100 vehículos permanentes; red vial interna; área comercial y de servicios.

5.2.2.2- Determinación de la localización óptima del proyecto

Para elegir la localización óptima, se acordó optar por aquella alternativa que minimice el costo asociado al proyecto, permitiendo maximizar los beneficios.

5.2.2.2.1- Alternativas de localización

Las alternativas de localización se fijan principalmente por la cercanía a la fuente de abastecimiento de materia prima. Por lo tanto, el análisis comprende los dos parques industriales pertenecientes al departamento de Rosario.

Éstos son el Parque Industrial de Pérez y el de Alvear.

En la tabla 3 se indican los costos de construcción y terreno asociados a cada parque.

Proyecto de Ingeniería

| Parque Industrial | Ubicación | Costo de construcción (\$/m²) | Costo de terreno (\$/m²) |
|--------------------------|---|---|--|
| Pérez | Departamento: Rosario. A 12 km del microcentro de Rosario. | 500 | 200 |
| Alvear | Departamento: Rosario. Localidad de Alvear. Sobre Ruta Prov. N° 21, km 7. | 600 | 275 |

Tabla 3: Costos asociados a cada parque industrial.

Para determinar la elección de un parque industrial, se debe tener en cuenta el costo de distribución de la materia prima desde el puerto de Rosario hasta la planta Industrial.

El costo de distribución comprende el costo de transporte provisto por la empresa logística Gútemberg S.A.

Sean:

| | |
|-----------------------|---|
| Viajes/año | Cantidad de viajes. |
| Bultos | Corresponde a la capacidad de un camión (2 container de embarque) |
| \$/ (Bulto*km) | Costo de distribución por bulto según la distancia desde el puerto al parque industrial |
| Km | Distancia desde el puerto de Rosario hasta el Parque Industrial |

Tabla 4: Descripción de unidades

Proyecto de Ingeniería

Donde:

| | Parque Ind. Pérez | Parque Ind. Alvear |
|-----------------------|-------------------|--------------------|
| Km | 10 | 28 |
| Viajes/año | 12 | |
| Bultos | 1 | |
| \$/ (bulto*km) | Tabla 6 | |

Tabla 5: Cuantificación de unidades para cada parque industrial

Para la tabla 6 se tiene en cuenta una velocidad promedio por camión de 50Km/hs.

| Distancia (Km) | Distancia (hs) | Costo (\$/hs) |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Hata 50 | 1 | 150 |
| Hasta 100 | 2 | 250 |
| Hasta 150 | 3 | 350 |
| Hasta 200 | 4 | 450 |

Tabla 6: Costo de transporte por hora y Km.

Por lo tanto, el costo de distribución desde el puesto hasta el parque industrial es:

$$\$/\text{año} = (\text{viajes/año}) * (\text{bultos}) * (\$/(\text{bulto*hs})) * (\text{hs})$$

Finalmente:

| | Parque Ind. Pérez | Parque Ind. Alvear |
|---|-------------------|--------------------|
| Costo abastecimiento del puerto al parque (\$/año) | 1800 | 1800 |

Tabla 7: Costo de abastecimiento del puerto a cada parque

Proyecto de Ingeniería

En la tabla 8 se evalúa la mejor alternativa, siendo ésta la que minimiza el costo de abastecimiento de materia prima, el de terreno y el de construcción en obra física.

| | Parque Ind. Pérez | Parque Ind. Alvear |
|---|-------------------|--------------------|
| Costo abastecimiento del puerto al parque (\$/año) | 1800 | 1800 |
| Costo terreno | 200 | 250 |
| Costo de construcción | 500 | 600 |
| Total | 2500 | 2650 |

Tabla 8: Selección de parque industrial

El parque industrial elegido para la localización del proyecto es el correspondiente a la localidad de Pérez.

5.2.3- Estudio de ingeniería del proyecto

5.2.3.1 Proceso de Producción

5.2.3.1.1 Tipo de proceso

El proceso corresponde a una celda de producción, con producción intermitente por lotes, donde cada bobina es el lote de producto en elaboración. Dado que la misma trabaja con un solo producto, se asemeja a una línea de producción continua pero otorgándole mayor flexibilidad gracias a la capacidad de adaptar el tamaño del lote según las variaciones de la demanda.

5.2.3.1.2- Descripción del proceso

Cualquier tipo de bolsa plástica se obtiene a partir del petróleo al cual, en una refinería especializada se lo purifica hasta llegar a convertirlo en gas etileno el que se solidifica hasta convertirlo en polietileno (polímero de etileno) y a éste se lo corta en pequeños granos, se los introducen en sacos y posteriormente se los envía a las fábricas de bolsas como materia prima.

En cambio, en las bolsas biodegradables a base de almidón de maíz (invento de origen italiano) la materia prima polietileno se reemplaza por granulados obtenidos a partir del almidón de maíz. A pesar de esto el proceso de fabricación y la maquinaria son los mismos. Donde las tres grandes áreas son las de extrusión, impresión y confección.

Las bolsas producidas presentan un aspecto similar a las habituales de plástico y tienen las mismas características de resistencia mecánica, pero el costo de fabricación actual es superior a las del polietileno.

El proceso de producción es el siguiente:

1) Recepción de la materia prima.

Se importará desde China, transportada en forma marítima.

2) Extrusión.

El objetivo es obtener el film a partir del que se confeccionará la bolsa.

El personal de extrusión estudia el pedido y programa las máquinas (extrusoras) con los parámetros especificados.

Una vez programada la extrusora, se comprueba la cantidad de materia prima necesaria para conformar el pedido.

Se coloca la materia prima en la tolva, se le da movimiento para hacerla pasar por el tornillo sin fin para darle impulso y que pase por el cabezal para producir la manga.

Al trabajar a altas temperaturas, cercanas a su punto de fusión, las partículas se vuelven inestables y el material se puede moldear con facilidad. El material alcanza la

temperatura de fusión al llegar a una hilera circular. Esta hilera moldea el material en forma de tubo, el cual es sometido de forma simultánea a un tiraje vertical y un proceso de soplado en sentido transversal, creando un auténtico globo de plástico. Mediante una gradación en la temperatura de fusión, el soplado y el tiraje vertical se van conformando las características particulares del pedido: galga, tamaño, resistencia, etc.

El material fundido que asciende debido a las fuerzas a las que es sometido y que luego se convierte en un globo, se va enfriando progresivamente y va volviendo a su temperatura normal y estable. Según se va enfriando se va recogiendo en forma de bobina, lo que conforma un rollo de película tubular.

Para los productos que lleven algún tipo de impresión, el siguiente proceso es la impresión.

Los productos que no vayan a ser impresos pasan directamente a corte.

3) Flexo – Impresión.

Se utiliza una máquina flexo-impresora de seis colores. Primero se procede a colocar las bobinas con el material proveniente de la extrusora en los cilindros o camisas a usarse en esta máquina. Se hace pasar la bobina ya colocada en un extremo de la máquina por unos rodillos y tinteros hasta que llegan al otro extremo con la tinta seca.

Debe considerarse que una ligera variación en las proporciones de las tintas, en la velocidad o en el tiempo de secado puede provocar que la impresión deseada sea totalmente distinta a la resultante.

4) Confección.

Una vez que las bobinas impresas o no llegan a corte, lo primero que se hace es programar la cortadora con los parámetros necesarios para darle la forma que se desee. Se ajustan el ancho del producto, el alto, las medidas del fuelle, la altura y ancho de las asas, etc.

Por último se les hace un fuelle o dobladura, que dará lugar a las asas.

5) Embalaje.

Los paquetes de bolsas son llevadas por un operario, las introduce en fundas y las pone en el correspondiente embalaje. Los fardos con las bolsas son paletizados y enviados al almacén para ser posteriormente enviados a los clientes.

6) Control de calidad.

Durante todo el proceso productivo (extrusión, impresión y corte) se siguen controles de calidad para comprobar que el producto sea conforme con los deseos del cliente y con los estándares de calidad. En caso negativo, el producto es retirado de la cadena de producción.

5.2.3.1.3- Diagrama de flujo

La figura 8 representa el flujo que seguirá la materia prima desde el proveedor, avanzando bajo la forma de stock de materias primas, de productos en curso de elaboración y de productos terminados, hasta que finalmente son transferidos a los clientes.

Se desea representar el agregado de valor durante el proceso, como las actividades vinculadas con la adquisición, movimiento, almacenamiento y entrega de productos y servicios y la información relacionada con ella.

Proyecto de Ingeniería

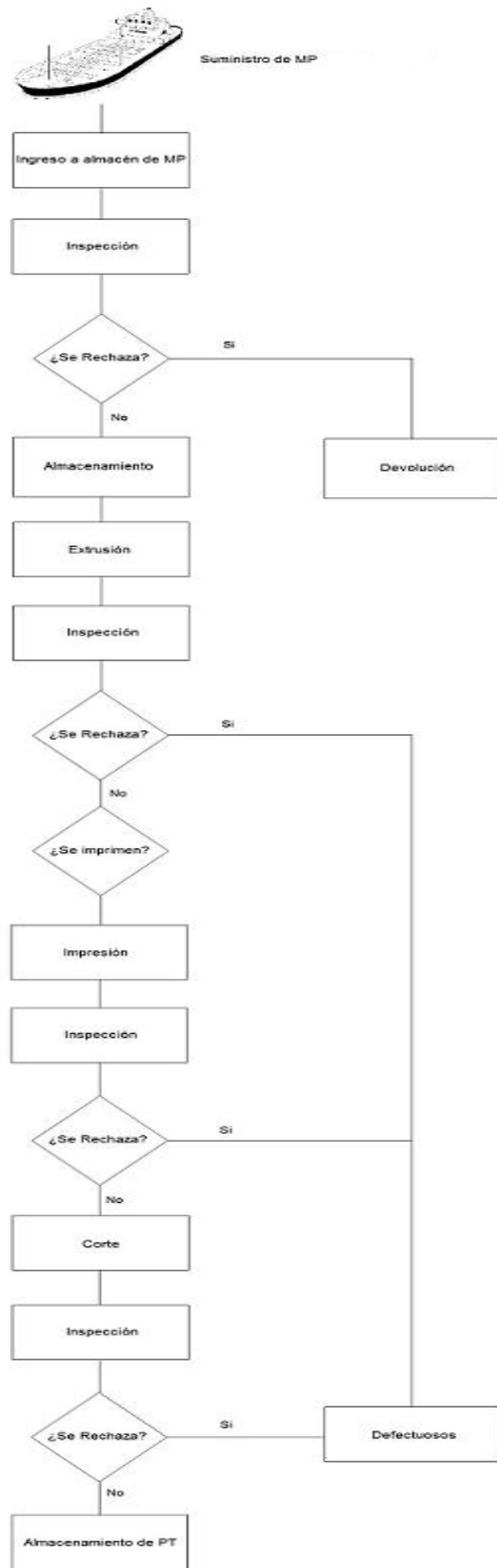


Figura 7

5.2.3.2- Balance de materia prima

Dado que se debe satisfacer una demanda diaria de 200.000 unidades y considerando un peso unitario de 0,0087 Kg/bolsa, equivale a una demanda de 1.747Kg de bolsas, es decir 1.920 Kg de materia prima por día, ya que se consideran los recortes de material que son realizados por la operación corte al confeccionarse la bolsa, se determina la cantidad de bobinas a producir por día, siendo las mismas de 80 Kg cada una.

El peso unitario de cada bolsa se calcula a partir del espesor, el área de la bolsa y la densidad de la misma.

Sea:

Área: área de cada bolsa

Área MP: Área necesaria de materia prima por bolsa (sin considerar el recorte)

e: espesor.

ρ : densidad.

$$\begin{aligned} \text{Área} \times e \times \rho &= (40 \text{ (cm)} \times 50 \text{ (cm)} - (15\text{cm} \times 12\text{cm})) \times 0,004 \text{ (cm)} \times 1,2 \text{ (g/cm}^3\text{)} = \\ &8,736 \text{ (g/bolsa)} = 0,0087\text{Kg/bolsa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Área MP} \times e \times \rho &= 40 \text{ (cm)} \times 50 \text{ (cm)} \times 0,004 \text{ (cm)} \times 1,2 \text{ (g/cm}^3\text{)} = \\ &8,736 \text{ (g/bolsa)} = 0,0096\text{Kg MP/bolsa} \end{aligned}$$

La cantidad de materia prima requerida por día será:

$$X_{ij} = 200.000 \text{ bolsas/día} \times 0,0096 \text{ KgMP/bolsa} = 1.920 \text{ Kg/día}$$

Proyecto de Ingeniería

Pero considerando una fracción de defectuosos del 0,5%, se deberán suministrar suficiente cantidad de materia prima para compensar los defectos, es decir se requerirá una cantidad dada por:

$$X_{ij}' = X_{ij} / (1 - 0,005) = 1929,6 \text{ Kg de MP/día}$$

Por lo tanto el requerimiento de materia prima por bolsa será 0,009648 Kg.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo que el incremento de las cantidades para considerar los porcentajes de defectuosos pueden generar stock en exceso.

La materia prima es recibida en contenedores, con una capacidad máxima de 20 toneladas de material, compuestos por 40 pallets, de los cuales, cada uno contiene 20 bolsas de 25kg de materia prima.

Las dimensiones tomadas para los pallets normalizados se determinaron con el fin de minimizar su transporte y respetando las normas del comité de logística, en cuanto a peso, altura y distribución de productos sobre los mismos.

Un contenedor trae 20.000kg de materia prima, lo cual es suficiente para 11 días de producción, considerando a su vez las pérdidas correspondientes al proceso productivo.

Como la empresa distribuidora enviará sus pedidos solo una vez al mes, para abastecer la demanda del mes se deberán pedir dos contenedores de materiales. Dato que será de gran utilidad para determinar la capacidad de los almacenamientos de materia prima.

5.2.3.3- Balance de maquinarias

La empresa requerirá tres grandes operaciones en el sistema productivo: extrusión, impresión y confección.

Para determinar el requerimiento de máquinas necesarias, se realiza un balanceo, en el que se determina un tiempo de ciclo para obtener una bobina, con el fin de asignar una determinada cantidad de recursos para que el tiempo de producción de cada

Proyecto de Ingeniería

estación sea menor o igual al tiempo de ciclo.

El tiempo de ciclo se determinó considerando dos turnos de 8hs cada uno y una producción de 24 bobinas por día, para satisfacer la demanda diaria.

| | | | | |
|------------------|--------|-----------|--------|-----------|
| Q | 24 | u/día | 1920 | Kg/día |
| T | 8 | h/día | 8 | h/día |
| Turno/día | 2 | Turno/día | 2 | Turno/día |
| | 5 | días/sem | 5 | días/sem |
| C=T/Q | 0.6667 | h/u | 0.0083 | h/kg |

Tabla 9: Cálculo del tiempo de ciclo

Para cada operación se calcula el tiempo en que una bobina es procesada en cada máquina.

| Operación | Precedencia | Tiempo [hs/uds] | tpo. (hs/kg) |
|------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| Extrusión | – | 1.250 | 0.015625 |
| Impresión | Extrusión | 1.703 | 0.021 |
| Confección | Impresión | 1.022 | 0.013 |
| | TOTAL | 3.975 | 0.050 |

Tabla 10: Tiempo de trabajo por unidad de medida de cada máquina

Dados estos valores se obtienen los requerimientos de maquinarias necesarios para cumplir el plan de producción, considerando que trabajan las mismas al 80 % de su capacidad, para absorber posibles fluctuaciones de la demanda en un futuro.

| | | | | |
|----------------------|----------|------------|-------------|---|
| Mo=suma(ti)/C | 6 | extrusión | 1.886999598 | 2 |
| | | impresión | 2.570625251 | 3 |
| | | Confección | 1.542375151 | 2 |

Tabla 11: Asignación de recursos para cada operación

Proyecto de Ingeniería

Como la extrusora trabajará las 24 horas del día de lunes a viernes, considerando un tiempo de puesta a punto solo los días lunes de 2 horas, durante el cual adquiere la temperatura adecuada, a su vez se deberá en cuenta la producción durante la noche, ya que durante las primeras horas del día trabaja con el stock que se genera por la noche.

Por lo tanto se requerirán 2 extrusoras, 3 impresoras y 2 confeccionadoras.

5.2.3.4- Elección entre las distintas alternativas tecnológicas

Las alternativas tecnológicas son dos:



MATILA INDUSTRIAL CO., LTD.
No. 186, Chung Hsiao Road, Pali Dist. New Taipei City, Taiwan 249
Tel: 886-2-2619-2222 Fax: 886-2-2610-1100
E-mail: matila@matila.com.tw <http://www.matila.com.tw>



Asian Machinery U.S.A., Inc.
3401 NW 82 Avenue, Suite 245
Miami FL 33122, U.S.A.
Tel: 305-594-1075 Fax: 305-594-0748
www.asianmachineryusa.com e-mail: ventas@asianmachineryusa.com

Para la elección de la mejor alternativa tecnológica sólo se incorporarán en el análisis aquellos ingresos y egresos relacionados con el proceso productivo de las bolsas.

Para la elección de la mejor alternativa tecnológica deberían elaborarse los balances de maquinaria, equipos y mano de obra para cada una de las alternativas. Pero como ambas opciones sólo difieren en los costos y tienen un desempeño similar, incluso para distintos niveles de producción, se propone elegir la alternativa que tenga el menor costo partiendo de los siguientes supuestos:

- Los ingresos son iguales para todas las alternativas tecnológicas.
- Cada alternativa es capaz de producir en calidad y cantidad el número de unidades definidas en función de los resultados del estudio de mercado.

Proyecto de Ingeniería

En resumen los costos son:

| Máquina | Precio CIF-Matila | | Precio CIF-Asian Machinery USA | |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|
| | Modelo | Precio Taiwan-Rosario | Modelo | Precio Miami-Rosario |
| Extrusora | CT-SP45 | 27,500.00 | VM/HL-45EZ | 26,900.00 |
| Impresora flexográfica de 6 colores | G6H-500 | 55,600.00 | VM-61000 | 43,900.00 |
| Selladora/cortadora | MTTP-32SS/200 | 65,000.00 | VMDFR-400X2 | 32,900.00 |

Tabla 12: Comparación entre proveedores de maquinarias.

El proveedor elegido para cada maquinaria es Asian Machinery U.S.A. Inc. de Miami Florida.

Por lo tanto las maquinarias a incorporar son:

- Extrusora VM/HL-45EZ.
- Impresora flexográfica VM-61000.
- Confeccionadora VMDFR-400X2.

A su vez deberán comprarse:

- Zorra de Carga:
- Balanza N°2
- Montacargas

Las características de las maquinarias requeridas se pueden observar en Anexo N°3.

5.2.3.5- Distribución en planta

Para realizar la distribución en planta es necesario comenzar determinando las dimensiones de cada área de la empresa, determinar la distribución óptima de las mismas y por ultimo la distribución óptima de maquinarias en el área de producción.

5.2.3.5.1- Cálculo de las dimensiones de cada área

Para el área de producción se tomó en cuenta el espacio requerido por las maquinarias a utilizar con el respectivo espacio para el manejo de las mismas por parte del personal.

| Área Requerida por Maquinarias | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------|----------------------|
| Maquinarias | Largo maquina + e | Ancho maquina + e | Área requerida por maquina | Cantidad | Área requerida total |
| Extrusión | 7 | 4 | 28 | 2 | 56 |
| Impresión | 5.9 | 4.06 | 23.954 | 3 | 71.862 |
| Corte | 5.6 | 3.05 | 17.08 | 2 | 34.16 |
| Total | 18.5 | 11.11 | 205.535 | | 162.022 |

Tabla 13: Cálculo del área total requerida por las maquinarias

El área de producción se calcula considerando que la misma está constituida por el área requerida para las maquinarias, los pasillos y espacios necesarios para el normal funcionamiento de la planta, por lo que dispondremos de un área total de producción de 272,7 m².

Para el área de almacenamiento de materias primas, se prefiere la utilización de pallets con el fin de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo, en una sola operación y en un tiempo corto.

Proyecto de Ingeniería

La dimensión estándar del pallet a utilizar es de 1000mm x 1200mm, y las alturas óptimas son de 800mm, 1600mm, 2400mm, con un peso máximo sobre el mismo de 1Tn. En el Anexo N°4 se puede observar una representación gráfica del pallet.

El producto a transportar debe estar correctamente distribuido sobre el pallet, tal que se ocupe solamente la superficie requerida y se cumplan los estándares de altura para mejorar su utilización. La disposición de las bolsas de materia prima sobre los pallets puede verse en el Anexo N°5.

Con el fin de optimizar la estandarización de los pallets en los vehículos de carga y en los almacenes en fábrica, se utilizaran pallets de 800mm de altura con un peso de 500Kg cada uno.

Para realizar el almacenamiento de la materia prima en la fábrica, una forma de optimizar la misma es utilizar Racks, el diseño del mismo puede verse en el Anexo N° 6

Las medidas recomendadas para los nichos son:

- Altura: 2.400mm (distancia libre entre larguero superior y larguero inferior).
- Ancho: 2.100mm (distancia libre entre viga y viga).
- Profundidad: 1.200mm.

En cada nicho se podrán almacenar 6 pallets de 800mm de altura cada uno.

Para determinar el espacio requerido en el almacenamiento, se considera la cantidad de materia prima que se debe almacenar para satisfacer la demanda de un mes y considerar a su vez un stock de seguridad por el riesgo de faltante, ya que el plazo de provisión es un factor no determinístico.

Para recoger o depositar la mercadería paletizada, el montacargas extiende sus brazos transversalmente, por tal razón se establece que el ancho mínimo que debe tener un pasillo es de 1.600mm.

Para determinar el stock de seguridad, se considera una demanda constante, ya que es la demanda dependiente calculada a partir de la planificación y programación de la producción.

Proyecto de Ingeniería

El plazo de provisión de la materia prima por parte del proveedor es una variable aleatoria, que se supondrá con distribución Normal, a partir de datos históricos de empresas similares.

La probabilidad de faltante se dará cuando la demanda durante el plazo de provisión, sea mayor que la cantidad a ingresar de materia prima más el stock de seguridad.

Sea:

d: demanda por periodo de pronostico

L: plazo de provisión.

X: demanda durante el plazo de provisión.

Conocida la distribución de L, queda determinada la distribución de X.

Los parámetros de X están dados entonces por:

$$\mu_x = d \mu_L$$

$$\sigma_x^2 = d^2 \sigma_L^2 = d^2 S_L^2$$

$$P(X > \mu_x + B) = P((X - \mu_x) / \sigma_x > B / \sigma_x) = P(Z > z) = RF$$

Utilizando un RF de 0,03, se determina z, y se obtiene:

$$Z = 1,88$$

$$B = z \sigma_x = 1,88 d S_L = 1,88 \times 1.929,6 \text{Kg/día} \times 11 \text{ días} = 39.904,13 \text{kg}$$

Siendo la variabilidad en el plazo de provisión 11 días hábiles y la demanda diaria 1.929,6Kg.

La capacidad del almacén deberá almacenar el stock de seguridad y los dos containers que ingresan por mes al almacén de 20Tn cada uno, por lo que da una capacidad de 79.904Kg.

Cada pallet contiene 500Kg de materia prima y cada Racks almacena 6 pallets, por lo tanto se necesitarán 27 racks.

Proyecto de Ingeniería

Con el fin de optimizar la dimensión requerida para almacenar la materia prima se dispondrán 3 filas con 9 Racks por fila y pasillos para recoger o depositar el paletizado, ya que los montacargas extienden sus brazos transversalmente, por tal razón el ancho mínimo que debería tener un pasillo es de 1.600mm.

Por lo tanto el requerimiento de espacio físico para el almacén de materia prima es 118,8 m², con 18m de largo y 6,6m de ancho.

Para el cálculo de capacidad del almacén de productos terminados, si bien se podría suponer una fabricación para stock por las características de producción del proceso, no es recomendable absorber las variaciones de la demanda con el stock, ya que este producto comienza su proceso de degradación desde el momento en que es obtenido. Por lo tanto se considera una producción por pedido, es decir no se calculará un stock de seguridad.

El producto terminado se embalará de acuerdo a las cantidades pedidas por los clientes.

Para calcular la capacidad de los pallets, se supone que los productos terminados se embalarán en packs de 1000 bolsas, cada uno de los cuales es de 40cm x 25cm x 8cm (estando las bolsas dobladas por la mitad). Si se apilan 10 packs de los mismos, se tendrá un volumen de 40cm x 25cm x 80cm. Sabiendo que el área del pallet es 100 cm x 120 cm, se podrán distribuir 12 pilas de packs en dicha área, lo que equivale a 120.000 bolsas.

Como la producción de dos días y medio es de 500.000Kg, será necesario contar con 5 pallet para almacenar los productos terminados. Por lo tanto la dimensión del almacén de producto terminado será de 1m de ancho, y 6 m de largo.

Proyecto de Ingeniería

En la tabla 14 es posible observar el área física total requerida por la industria.

| DESCRIPCION | AREA TOTAL (m ²) |
|--|------------------------------|
| AREA ADMINISTRACION | 24 |
| SECTOR PARA EL PERSONAL | 24 |
| RECEPCION DE MATERIA PRIMA | 20 |
| DESPACHO DE MATERIA PRIMAS | 16 |
| OFICINA GERENTE | 12 |
| OFICINA SUPERVISOR | 12 |
| AREA PRODUCCION | 272,7 |
| ALMACEN MATERIA PRIMA | 118,8 |
| ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS | 6 |
| ZONA EMBALAJE Y DISPOSICION DE EQUIPOS | 12 |
| BANO ADMINISTRATIVO | 8 |
| SALA DE JUNTAS | 16 |
| TOTAL | 541,50 |

Tabla 14: Área total requerida

Observaciones:

- El sector para el personal esta constituido por el vestuario, y la sala de descanso para los mismos.
- Las oficinas, la sala de junta y el baño administrativo, cuentan con un espacio físico menor al indicado en la tabla, ya que ese espacio se refiere a las dimensiones de las oficinas con un pasillo perteneciente a la planta alta, para ingresar a las oficinas.
- La zona de embalaje y disposición de equipos, esta compuesta por una parte en mesadas para que se embale el producto terminado y por otra parte en un espacio que se utilizará para ubicar las zorras si están fuera de servicio.

5.2.3.5.2- Lay Out

Las áreas en la industria se deben distribuir de acuerdo a la importancia de relación entre ellas y a la frecuencia con que se presenta dicha importancia de modo de optimizar el desempeño de las mismas y de toda la industria.

Para ello utilizaremos tablas de relación de actividad, ya que son un eficaz instrumento para organizar y presentar toda la información.

En la tabla 15 se muestra la importancia de relación de actividades asociada a un código. La tabla 16 muestra el motivo o frecuencia con que se da dicha relación asociada a su respectivo código y la tercera es la relación de actividades.

| Código | Definición |
|---------------|-------------------------|
| A | Absolutamente necesaria |
| E | Especialmente necesaria |
| I | Importante |
| O | Ordinario |
| U | No importante |
| X | Indeseable |
| Y | No existe |

Tabla 15: Importancia de relación de actividades

| Código | Motivo |
|---------------|----------------|
| 1 | Muy frecuente |
| 2 | Frecuente |
| 3 | Poco frecuente |
| 4 | Nunca |

Tabla 16: Tabla de frecuencia de la relación entre actividades

Proyecto de Ingeniería

En la tabla 17, construida a partir de las dos anteriores, se muestra la relación de actividades, donde en cada casilla de intersección de dos actividades, la parte superior muestra importancia, y en la parte inferior el motivo.

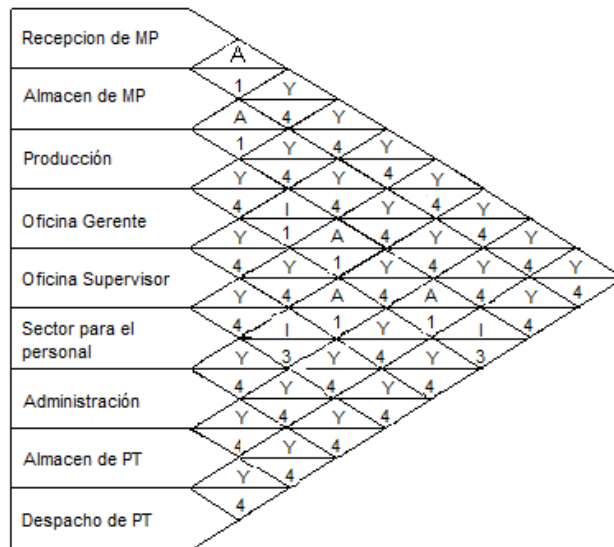


Tabla 17

A partir de los requerimientos en espacios físicos y el diagrama de relación de actividades entre áreas, se ha elegido una distribución en planta. La misma esta compuesta por una planta baja, en la que se encuentra el área de producción, los almacenes, la recepción de materia prima, el área de despacho de producto terminado (espacio requerido por el vehículo que realizará los envíos), un sector para el personal que cuenta, con un comedor y un vestuario para los operarios. La planta baja a su vez cuenta con el área administrativa, conectados con la planta alta por medio de una escalera interna. En la planta alta se dispondrán la oficina del gerente, la sala de juntas y la oficina del supervisor, el cual tendrá una vista panorámica del área de producción y podrá acceder a la misma por medio de una escalera externa.

Proyecto de Ingeniería

Para evaluar, específicamente, la distribución de maquinaria en planta, seguiremos los siguientes pasos:

- Diagrama de Proceso ASTM.

Establece una pauta para el planeamiento de la distribución en planta, como ser puestos de trabajo, líneas de producción, áreas de almacenes, etc.

EL diagrama de proceso muestra la forma en que la materia prima se transforma en el producto terminado, hasta ser almacenado en el área de almacén de productos terminados. Su representación gráfica puede verse en la figura 8.

En la primera etapa la materia prima HL-301 se coloca en la extrusora, obteniéndose bobinas de dimensiones previamente fijadas según las características del producto.

Posteriormente se imprimen las bobinas, para tal operación se requieren tintas y diluyentes.

Finalmente las bobinas impresas se colocan en la confeccionadora, la cual arma las bolsas y las corta según las medidas prefijadas, obteniéndose así un producto terminado que será almacenado previamente en el almacén correspondiente.

- Flujo de materiales

Entre los distintos de flujos conocidos, tales como, U, L y entrada salida, el flujo seleccionado es el último de ellos, ya que proceso fluye linealmente a través de la planta.

Si bien cualquiera de las tres opciones es aplicable al proceso de producción, el flujo entrada salida, reduce movimientos innecesarios, cruces y traslados.

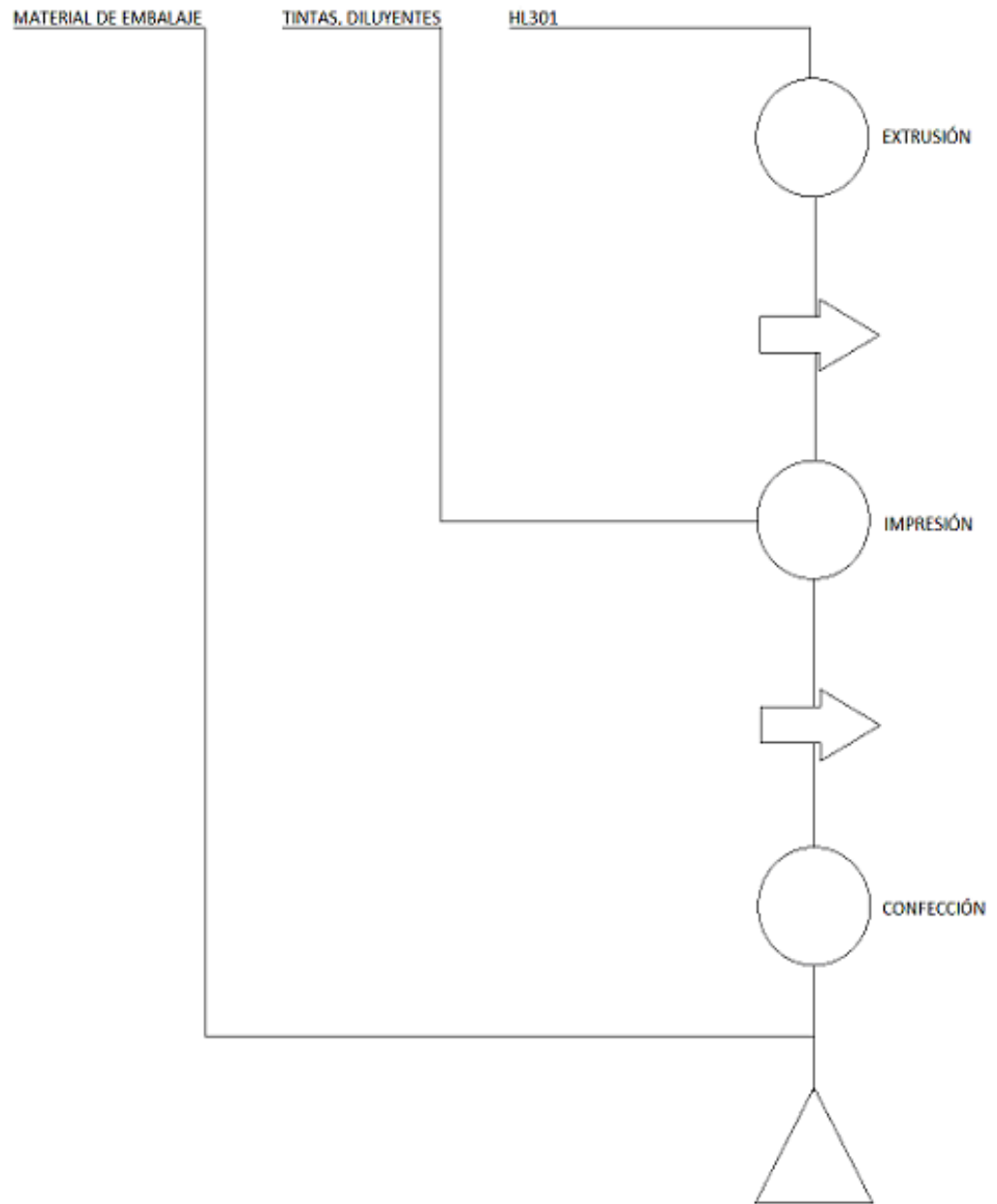


Figura 8

- Relación de actividades productivas

Al planear la distribución en planta hay que tener en cuenta diversos factores, no solo el recorrido de materiales, sino cualquier circulación o relación que tenga lugar en el seno del sistema productivo, incluyendo, tanto materiales como documentos, equipos o personas, ya sean clientes, empleados u otros.

En la tabla 18 se observa que el almacén de materia prima debe relacionarse directamente la etapa de extrusión, ya que es donde comienza la transformación de la materia prima. Así mismo la etapa extrusión debe estar directamente relacionada con la impresión y ésta con la confección. Una vez obtenido el producto terminado se lo debe trasladar al almacén de productos terminados.

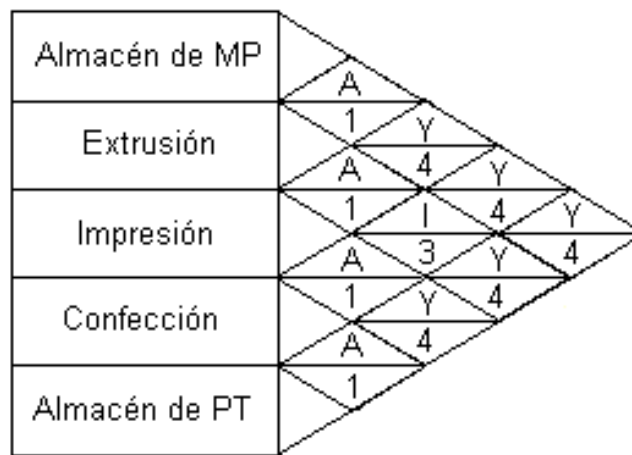


Tabla 18: Relación de actividades productivas

Finalmente, el lay out de la planta se puede observar en las figuras 9 y 10, resumiendo así las etapas desarrolladas anteriormente.

CORTE PLANTA BAJA - ESC: 1:150

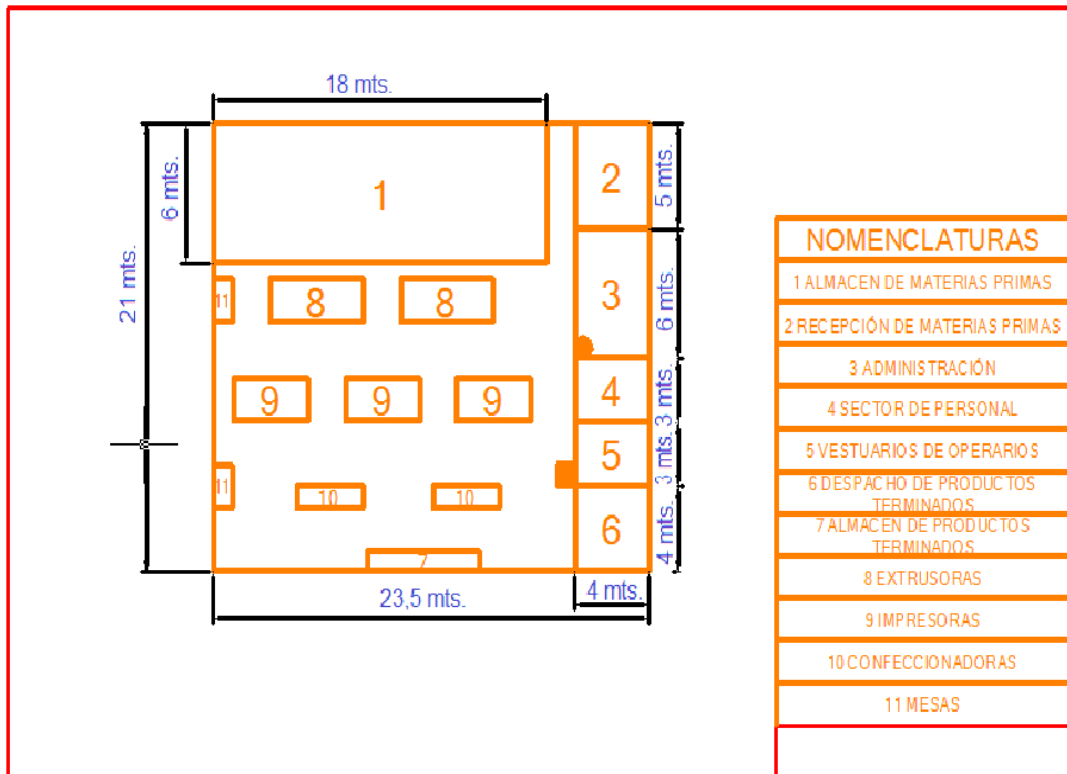


Figura 9: Lay Out planta baja

CORTE PLANTA ALTA - ESC: 1:150

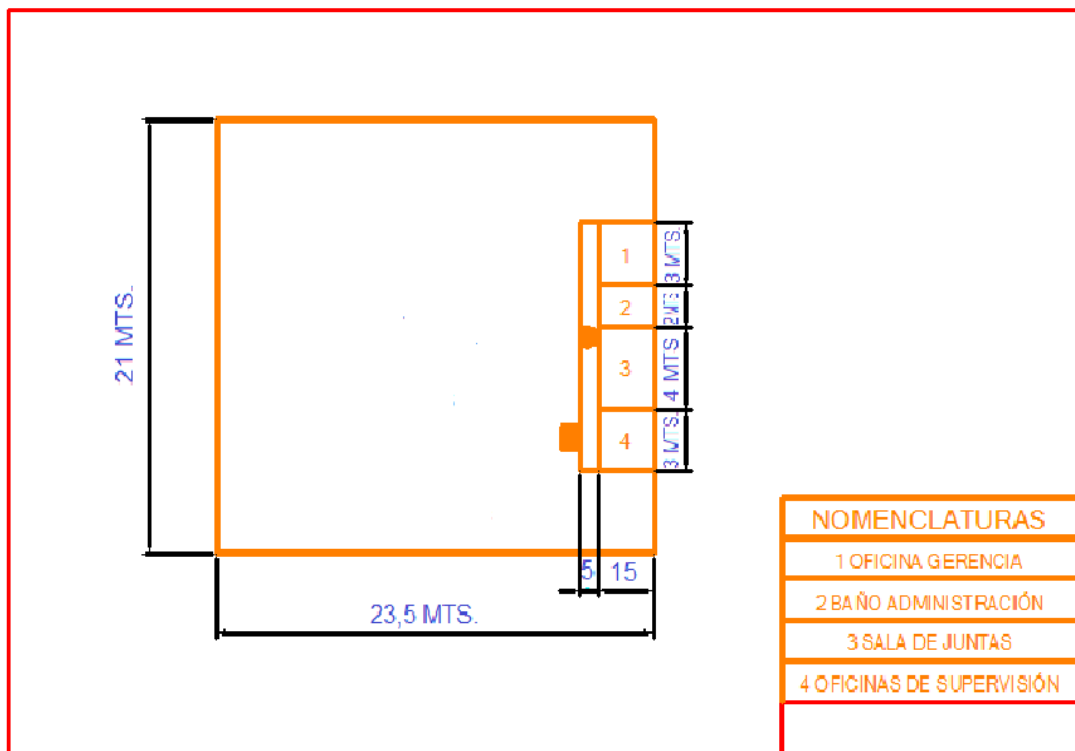


Figura 10: Lay Out planta alta

Proyecto de Ingeniería

5.2.3.6- Valoración económica de las variables técnicas

Se refleja como el proceso productivo y la tecnología influirá directamente sobre la cuantía de las inversiones, costos e ingresos del proyecto.

5.2.3.6.1- Valoración de las inversiones

5.2.3.6.1.1- Inversión en equipamiento

Para determinar la inversión en equipamientos se consideran los requerimientos los mismos obtenidos a partir del balance de maquinarias y los elementos necesarios para el normal funcionamiento del sistema productivo.

| Maquinaria | Cantidad | Costo Unitario (\$) | Costo total (\$) | Vida útil (años) | Valor de desecho (\$) |
|---|-----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| VM/HL-55EZ: Línea de extrusión de polietileno de ala, baja y baja densidad lineal | 2 | 26.900 | 53.800 | 20 | 26.900 |
| VM-61000: Impresora flexográfica de 6 colores | 3 | 43.900 | 131.700 | 20 | 65.850 |
| VMDFR-400X2: Selladora, Camisetera doble línea económica. | 2 | 32.900 | 65.800 | 20 | 32.900 |
| Balanza | 1 | 3.000 | 3.000 | 15 | 1.000 |
| Zorra de carga | 1 | 2.000 | 2.000 | 15 | 666,67 |
| Montacarga | 1 | 20.000 | 20.000 | 10 | 6.666,67 |
| Rodado | 1 | 50.000 | 50.000 | 5 | - |
| Computadoras | 4 | 2.500 | 10.000 | 3 | - |
| Impresoras | 4 | 300 | 1.200 | 3 | - |
| TOTAL | | 181.500 | 337.500 | | 133.083,34 |

Tabla 19: Inversión en equipamiento

Proyecto de Ingeniería

La vida útil de las máquinas, es decir el tiempo proyectado en el cual el equipo opera con todas las funciones para las que fue diseñado, sin presentar riesgo para sus operarios, fue obtenida por declaraciones del director de Poliversal, teniendo en cuenta que la misma depende de muchas variables, pero una de ellas, quizás la más importante, es el mantenimiento que recibió durante esa vida.

Los activos tienen valores constantes, y pierden valor con el tiempo debido a la obsolescencia y el uso. El valor residual de un activo fijo consiste en un cálculo de estimación de cuál será su valor en el momento en que ya no se utilice. En la contabilidad, el valor residual de un activo será deducido de la depreciación del mismo.

Lo que interesa en los balances de equipos es la información de carácter económico, la cual deberá acompañarse de las cotizaciones de respaldo a la información, de las especificaciones técnicas y otros antecedentes.

De cada uno de estos balances se extraerá la información pertinente para la elaboración del flujo de caja del proyecto sobre inversiones, reinversiones durante la operación e, inclusive, ingresos por venta de equipos de remplazo.

El valor de desecho será calculado a través del método contable, que consiste en la suma de los valores contables de los activos y corresponde al valor que a esa fecha no se ha depreciado de un activo.

El cálculo del valor de desecho, es el siguiente:

$$\text{Valor de desecho} = \sum I_j - (d_j/n_j) * I_j$$

Donde:

I_j : Inversión en el activo j

d_j : Número de años a depreciar del activo j.

n_j : Número de años ya depreciado del activo j al momento de hacer el cálculo del valor de desecho.

Proyecto de Ingeniería

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho de extrusora} &= 53.800 \$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 53.800\$ \\ &= 26.900 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho de la impresora} &= 131.700\$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 131.700\$ \\ &= 65.850 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho de la confeccionadora} &= 65.800\$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 65.800\$ \\ &= 32.900 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho de balanza} &= 3000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 3.000\$ \\ &= 1.000 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho de zorra} &= 2.000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 2.000\$ \\ &= 666,67 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor de desecho del montacargas} &= 20.000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 20.000\$ \\ &= 6.666,67 \$\end{aligned}$$

5.2.3.6.1.2- Inversión en obras físicas

Se adquieren de una vez durante la etapa de instalación del proyecto y se utilizarán a lo largo de su vida útil, entre ellos el costo del terreno y el costo de construcción.

El costo de construcción se obtuvo a partir del área requerida por el galpón en donde funcionará la empresa.

Proyecto de Ingeniería

| DESCRIPCION | AREA TOTAL (m ²) | COSTO CONSTRUCCION |
|---|---------------------------------|-----------------------|
| ÁREA ADMINISTRACION | 24 | 12.000 |
| SECTOR PARA EL PERSONAL | 24 | 12.000 |
| RECEPCION DE MATERIA PRIMA | 20 | 10.000 |
| DESPACHO DE PRODUCTOS TERMINADOS | 16 | 8.000 |
| OFICINA GERENTE | 12 | 6.000 |
| OFICINA SUPERVISOR | 12 | 6.000 |
| ÁREA PRODUCCION | 272,7 | 136.350 |
| ALMACEN MATERIA PRIMA | 118,8 | 59.400 |
| ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS | 6 | 3.000 |
| SALA DE JUNTAS | 16 | 8.000 |
| BAÑO ADMINISTRATIVO | 8 | 4.000 |
| ZONA PARA EMBALAJE Y DISPOSICIÓN DE EQUIPOS | 12 | 6.000 |
| TOTAL | 541,50 | 270.750 |

Tabla 20: Inversión en obra física

La industria estará constituida por un galpón con un área bruta de construcción de 541,50m², que comprende una planta baja de 493,50m² y una planta alta de 48m², cuyo costo unitario es de 500\$/m², el monto de la obra es \$270.750, con una vida estimada de 20 años.

El valor de desecho a 10 años para el futuro análisis económico es:

$$\begin{aligned} \text{Valor de desecho del edificio} &= 270.750 \$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 270.750 \$ \\ &= 135.375 \$ \end{aligned}$$

Para calcular el terreno necesario, consideramos el área de la planta baja, mas un 20% ya que el lugar debe ser apto para el ingreso y egreso de camiones de carga y debe haber un lugar suficiente el estacionamiento de automóviles.

| Área Planta Baja (m ²) | Área parcela (m ²) | Costo terreno (\$) |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 493.5 | 600 | 120.000 |

Tabla 21: Costo del terreno necesario

Proyecto de Ingeniería

El monto total por este concepto se deriva del costo unitario por metro cuadrado que fija el parque industrial de Pérez. El metro cuadrado tiene un costo de \$200, la superficie de la parcela es 600m^2 , por lo tanto el monto total es el producto de estas dos cantidades, obteniéndose un costo por terreno de 120.000\$

5.2.3.6.2- Valoración de los costos de operación

5.2.3.6.2.1- Costo de mano de obra

Comprende la mano de obra directa e indirecta que se necesitará.

Para determinar la mano de obra directa, se considera la dotación mínima necesaria para cubrir los requerimientos de demanda mensual promedio, que equivale a dos millones y medio de unidades al mes.

Este personal estará destinado al manejo de la maquinaria operativa, razón por la cual a la hora de hacer la selección de personal se considera oportuna así como suficiente una capacitación.

Se requerirán siete operarios productivos por turno, uno para cada máquina, realizando además traslado de materiales o dispositivos en caso de ser necesario.

Como la programación de la producción se ha realizado en dos turnos para cumplir el plan de producción, el total de mano de obra directa será de 14 operarios, mas 3 operarios del turno noche en el cual solo trabaja la extrusora. Si bien para cubrir el trabajo de las extrusoras se necesita un solo operario, se han tomado 3 para prevenir ante imprevistos.

Proyecto de Ingeniería

Para fijar la mano de obra indirecta se consideró como mínimo e indispensable:

- 1 Supervisor por turno (2)
- 1 Empleados de Limpieza.
- 1 Encargado para el área compras y recepción de embarque.
- 1 Encargado del área ventas.
- 1 Empleado de recepción de materia prima y almacenamiento.
- 1 Empleado administrativo
- 1 Oficial de mantenimiento
- 1 Chofer
- 1 Gerente General
- Total de mano de obra indirecta= 10

Observaciones:

Se trabajará con mantenimiento productivo total., mantenimiento en el puesto de trabajo (Poka Yoke), círculos de calidad y mejora continua.

El control de calidad lo hará el mismo operario productivo en su puesto de trabajo cada día.

Una opción es tercerizar el servicio contable, con un costo por el mismo de 9.000\$/mes.

El cálculo efectivo de la remuneración deberá basarse en los precios del mercado laboral y considerando variaciones futuras en los costos de la mano de obra, considerando el sueldo base y las cargas sociales.

A continuación se presenta la remuneración mensual y la remuneración anual requerida, considerando todos los empleados para el puesto, tanto en mano de obra directa como indirecta.

Proyecto de Ingeniería

| Volumen de producción 45.000.000. bolsas/año | | | |
|--|----------------|-------------------------|----------------|
| Cargo | Núm. De puesto | Remuneración anual (\$) | |
| | | Unitario | Total |
| Operador de máquina | 17 | 48.000 | 816.000 |
| Chofer | 1 | 54.000 | 54.000 |
| Supervisor | 2 | 60.000 | 120.000 |
| Oficial mantenimiento | 1 | 67.200 | 67.200 |
| Personal de limpieza | 1 | 48.000 | 48.000 |
| Encargado de ventas | 1 | 62.400 | 62.400 |
| Encargado de compras y recepción de embarque | 1 | 62.400 | 62.400 |
| Empleado para la recepción de materia prima y almacenamiento | 1 | 54.000 | 54.000 |
| Personal administrativo | 1 | 60.000 | 60.000 |
| Gerente general | 1 | 132.000 | 132.000 |
| Total | 27 | 648000 | 1476000 |

Tabla 22: Costo de la mano de obra

Los sueldos son estimados en base a datos provistos por industrias similares, estando los sueldos de los operarios productivos bajo el convenio colectivo de la industria plástica.

5.2.3.6.2.2- Costos de materiales

El costo de materiales se refleja en el balance de los mismos, el cual se realiza a partir de un programa de producción que define, en primer término el tipo, calidad y cantidad de materiales requeridos para operar en los niveles de producción esperados. Posteriormente, compatibilizándolos con los niveles de inventarios y políticas de compra, se costeará su valor.

Deben considerarse tanto los materiales directos (elementos de conversión en el proceso) como los materiales indirectos o complementarios del proceso (útiles de aseo, lubricantes de mantenimiento, envases para el producto terminado, etc.).

Proyecto de Ingeniería

| Materiales | Unidad de medida | Cantidad | Costo anual (\$) | |
|------------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| | | | Unitario | Total |
| HL-301 | Ton. | 480 | 17.845 | 8.565.600 |
| Tintas flexográficas | kg. | 2925 | 22 | 14.625 |
| Diluyentes para tintas | Lts. | 1800 | 8 | 14.400 |
| Lubricantes | Lts. | 40 | 16 | 640 |
| Útiles de limpieza | Uds | - | - | 1.000 |
| Útiles de oficina | Uds | - | - | 3.000 |
| Total | | | | 8.584.640 |

Tabla 23: Costo de materiales

Observaciones:

- 1- En todo el proyecto, se considera que el dólar cotiza a \$4,30
- 2- La cantidad de Materia prima corresponde a los dos lotes de 20Tn cada uno, que ingresarán por mes, lo cual genera una demanda anual de 480Tn
- 3- Las tintas que se utilizan ingresan en recipientes de 20 lts. de capacidad. La tinta mas utilizada es la de color blanco por ser la base de todos los diseños.
Las tinturas y diluyentes ingresan una vez por semana.
- 4- Los diluyentes para tintas son proporcionados por Belcar S.A. Dicha firma recarga los bidones suministrados con este solvente.
- 5- Los útiles de oficina suman aproximadamente un monto de 12.000\$/año, entre los cuales encontramos: tintas, facturas y recibos, papel, lapiceras, carpetas, etc.
- 5- Entre los gastos de limpieza se tiene en cuenta el consumo de dos baños, una cocina

pequeña, y 150m² de oficinas.

La cotización de los granos de PSM enviados por Bioecosystem correspondiente a Febrero de 2012 esta disponible en Anexo N°7.

5.2.3.6.2.3- Costo de insumos generales

Se recurre a un balance de insumos generales que, a diferencia del balance de materiales, agrupa insumos de carácter heterogéneo que no pueden agruparse en torno a una unidad de medida común (por ejemplo: agua potable, energía eléctrica, combustible, etc.).

En este caso algunos materiales y principalmente equipos, son importados. Para ellos será importante considerar aspectos como: país de origen, tipo de costo de flete (FOB, CIF), condiciones de compra, mermas y pérdidas estimadas, etc.; y además deberán incluirse los efectos de posibles cambios en las condiciones entre el período de evaluación y la implementación del proyecto.

Teniendo en cuenta el consumo eléctrico por máquina, para su cálculo se han considerado las tarifas que pagan empresas del mismo rubro. La misma está compuesta por:

Para los 100 primeros Kwh: 42,918 \$

Para los siguientes 115 Kwh: 19,137 \$

Se ha tomado como tarifa promedio: 0,4 \$/Kwh

Para el consumo eléctrico total, se le adiciona al consumo de las máquinas un 5% para contemplar el de las oficinas.

El costo por m³ de agua potable, se obtiene a partir de la tarifa de la empresa Aguas Santafesinas, consumo estimado por empresas similares.

El costo de m³ de gas se obtuvo a partir de la tarifa de la empresa Litoral Gas S.A, prestadora de dichos servicios y el consumo estimado es un dato proporcionado por industrias dedicadas a la fabricación de bolsas plásticas, de tamaño similar al proyecto.

Proyecto de Ingeniería

En la tabla siguiente se puede visualizar el consumo por máquina, la cantidad de máquinas funcionando, y el costo anual eléctrico.

Se presenta a su vez una tabla con los consumos en servicios adquiridos por las empresas prestadoras de los mismos.

| CONSUMO ELECTRICO | | | | |
|-------------------|-----|----------|-------------------------|---|
| Maquinarias | KWh | Cantidad | Consumo anual (Kwh/año) | Costo anual eléctrico de maquinarias (\$) |
| Extrusora | 18 | 2 | 194.400 | 77.760 |
| Impresión | 18 | 3 | 194.400 | 77.760 |
| Confección | 10 | 2 | 72.000 | 28.800 |
| Total | | | 460.800 | 184.320 |

Tabla 24: Costo del consumo eléctrico de las maquinarias

| Volumen de Producción 45.000.000 Bolsas/año | | | | |
|---|------------------|----------------|------------------|------------|
| Servicios | Unidad de medida | Cantidad anual | Costo anual (\$) | |
| | | | Unitario | Total |
| Agua potable | m3 | 180 | 1,80 | 324 |
| Energía | Kw | 483.840 | 0,40 | 193.536 |
| Teléfono- Internet | - | - | - | 3.000 |
| Gas | m3 | 120 | 1,52 | 182,4 |
| TOTAL | | | | 197.042,40 |

Tabla 25: Costos gastos generales

5.3- Estudio Organizacional y Administrativo

El estudio organizacional se ocupa de programar, coordinar y controlar todas las actividades que se requieran para la implementación y operación del proyecto. La estructura organizativa que se diseñe para asumir estas tareas será importante para el logro de los objetivos previstos en el proyecto y también por sus repercusiones económicas en las inversiones iniciales y en los costos de operación del proyecto (en el flujo de caja).

Se estudian los distintos aspectos administrativos (los sistemas de información, la contabilidad, la administración de personal, las investigaciones relativas al producto, el transporte, etc.) para determinar si se realizarán en el interior de la unidad empresarial o si se terciarizarán.

El objetivo de este estudio es, principalmente, definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación, tanto en lo estructural como en lo funcional.

Para ello, se analizarán los dos factores propios de la administración del proyecto, la estructura organizativa y los procedimientos administrativos.

5.3.1- Estructura organizativa

Es necesario reconocer aquella que más se adapte a los requerimientos de operación, definir las necesidades de personal calificado para la gestión y estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva.

Proyecto de Ingeniería

Los factores que influyen en el diseño de la estructura organizativa son:

a) Participación de unidades externas al proyecto

Se utilizarán balances para cuantificar las inversiones y los costos de operación de las distintas alternativas de administración incorporando en esas opciones la mayor o menor participación de unidades externas. Estas inversiones y costos operacionales de administración deben cuantificarse para ser incluidos en el flujo de fondos del proyecto.

b) Tamaño y localización de la estructura organizativa.

El tamaño del proyecto está positivamente correlacionado con el número de niveles jerárquicos y divisiones funcionales de la organización. Sin embargo, aunque los proyectos grandes serán más complejos estructuralmente que los pequeños, existe también una economía de escala que puede alcanzar sobre cierta magnitud.

c) Tecnología administrativa.

El tamaño de la estructura organizativa también depende de la tecnología administrativa de los procedimientos incorporados al proyecto ya que de éstos podrán derivarse los recursos humanos y materiales que se necesitarán.

En la figura 9 se muestra el organigrama empresarial, donde se indican las relaciones entre áreas y las personas que componen cada área.

Proyecto de Ingeniería

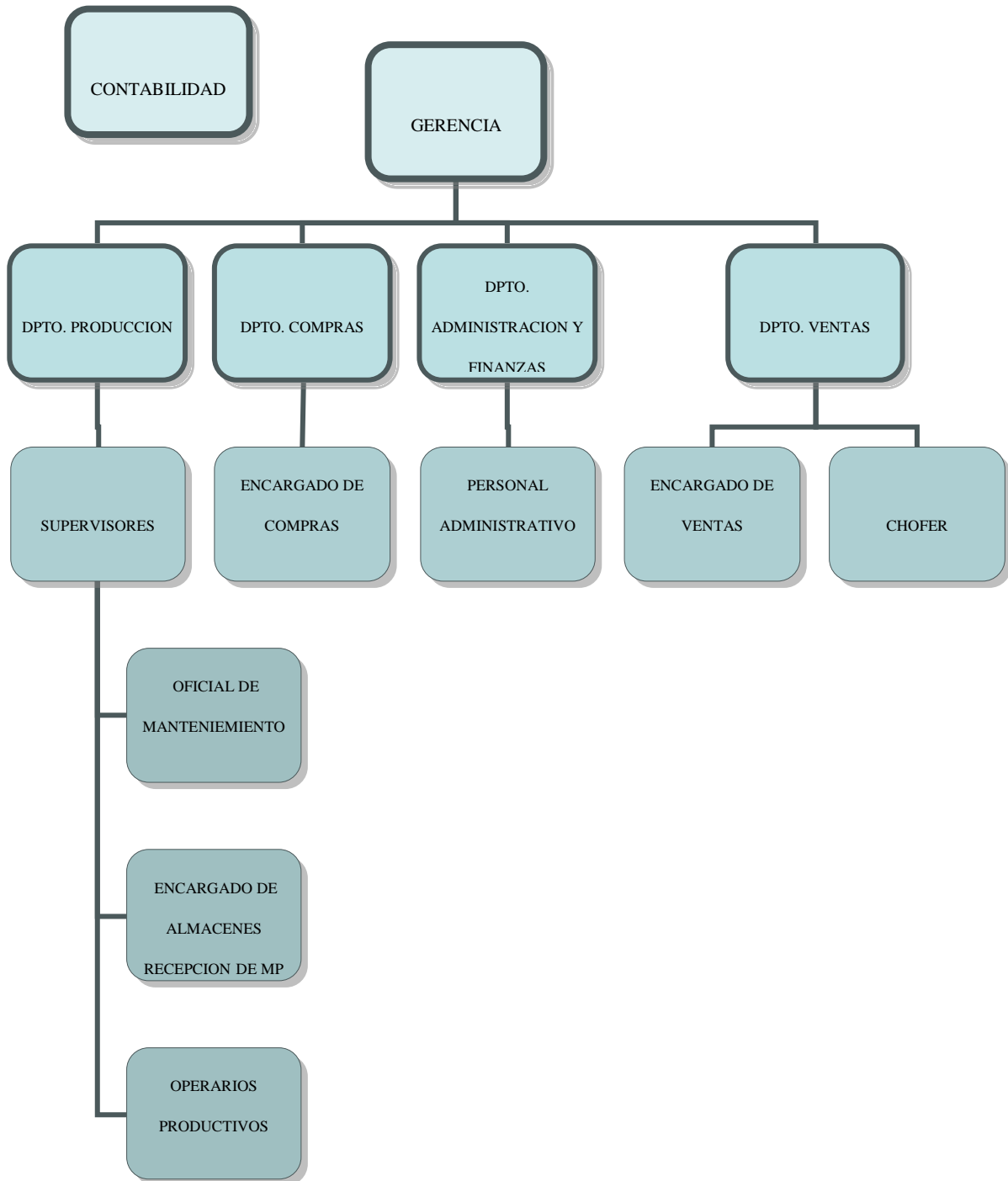


Figura 9

Proyecto de Ingeniería

La empresa estará formada tanto por mano de obra calificada como no calificada.

La estructura se divide en áreas de actividades según los procedimientos administrativos, el ámbito de control, la complejidad de las actividades. Así se determinan las funciones correspondientes a cada unidad de la organización, lo cual permite caracterizar cada cargo, definir responsabilidades, funciones del cargo y remuneración.

La remuneración se estima considerando: la remuneración que debe ofrecerse a los profesionales para que abandonen sus actuales trabajos y se incorporen a la empresa formada por el proyecto, y los costos de contratación (leyes sociales, impuestos, cuotas de administradoras de fondos de pensiones, beneficios sociales, servicios de bienestar, etc.). La localización geográfica del proyecto influye en forma directa sobre el costo de las remuneraciones ya que deberán considerarse los posibles incentivos según la disponibilidad o escasez de personal en la región.

5.3.2- Procedimientos administrativos

Para cada proceso administrativo, se analizan los requerimientos de espacio físico, personal administrativo, personal de apoyo, oficinas, instalaciones, vehículos, el sistema de control, despacho de correspondencia, material de oficina, etc.

Los costos de la operación administrativa dependen principalmente de las remuneraciones del personal ejecutivo, administrativo y de servicio y el efecto de los gastos no desembolsables, como la depreciación de la obra física, muebles y equipos, si bien no implica un desembolso directo, influye en la determinación de los impuestos a las ganancias al poder descontarse contablemente.

Aparentemente, mientras mayor sea la envergadura del proyecto, mayor será el tamaño de la estructura organizativa. Sin embargo, también aquí es posible apreciar la existencia de economías de escala, puesto que el número de personas encargadas de la administración crece en menor proporción que la organización.

5.4- Estudio legal e institucional

El principal objetivo es determinar la existencia de alguna restricción legal vinculada a la realización de bolsas biodegradables.

Aunque este estudio no responde a decisiones internas del proyecto, como la organización y procedimientos administrativos, influye en forma indirecta en ellos y, en consecuencia, sobre la cuantificación de sus desembolsos.

5.4.1- Efectos de los factores legales

Las principales consecuencias de la ley sobre el proyecto se pueden agrupar en los siguientes grupos:

- Localización: hay zonas en las que no se pueden instalar fábricas, por lo que los aspectos legales restringen la localización y obligan a mayores costos de transporte, e inclusive existen otorgamientos de franquicias para incentivar el desarrollo de determinadas zonas geográficas donde el beneficio que obtendría el proyecto superaría los mayores costos de transporte.
- Efectos tributarios: se refiere a las disposiciones que afectan en forma diferente a los proyectos, como ser otorgamiento de permisos y patentes y tasas arancelarias diferenciadas a la materia prima importada.
- Desembolsos especiales: otro de los efectos lo constituye la determinación de los desembolsos que representa la concreción de opciones seleccionadas como las más convenientes para el proyecto.

5.4.2- La legislación en el exterior

La República de Irlanda fue la pionera europea en la toma de medidas sobre la producción descontrolada de bolsas de plástico al introducir en 2002 el PlasTax, un impuesto que cobra 0,15 € al consumidor por cada bolsa distribuida. El resultado de esta iniciativa fue la recaudación de cerca de 23 millones de euros para que sean invertidos en proyectos ambientales y una reducción en el consumo del 90%.

El Reino Unido se encuentra estudiando la hipótesis de aplicar una legislación semejante.

En Alemania, las bolsas de plásticos son pagadas por el consumidor en todos los supermercados y es habitual el uso de bolsas de tela reutilizables o cajas de cartón.

En algunos países africanos, se introdujo recientemente una ley que hace ilegal el uso de bolsas con menos de 30 micrómetros, una medida destinada a hacerlas más caras y fomentar la reutilización.

En Bangladesh, la manufactura, compraventa y posesión de bolsas de polietileno está expresamente prohibida por ley e implica altas multas y hasta penas de prisión para los reincidentes. Ser atrapado con una bolsa de plástico en la mano en este país cuesta cerca de 7,5 € (una suma astronómica teniendo en cuenta el salario mínimo en Bangladesh) pagados en el momento y una ida a la comisaría para el registro. La iniciativa perjudicó gravemente a la industria del plástico en Bangladesh pero posibilitó oportunidades de negocio para los niños callejeros, que pasaron a ganarse la vida vendiendo bolsas artesanales de papel.

En el estado hindú de Himachal Pradesh se adoptaron medidas semejantes por los mismos motivos y la reincidencia en la posesión de estos incidentes puede valer 1.500 € de multa y penas de prisión de hasta siete años.

Los países como Francia, Dinamarca, Irlanda, China, Suiza, EEUU, México y recientemente Italia ya han tomado medidas contra el uso de las bolsas de plástico, éstas van desde el pago de tasas a los consumidores para su utilización hasta su prohibición.

Por su parte, Italia ha aprobado una ley que prohíbe las bolsas de plástico no biodegradables vigente a partir de 2010. Dicha ley incluye también la previsión para un impuesto sobre las bolsas de plástico y otro para botellas de plástico de agua mineral o

de mesa. Con los ingresos resultantes se financiarán proyectos sobre el acceso universal al agua.

En primera instancia se propone que a partir del primero de enero de 2015, los supermercados y otros negocios que las usan deberán ponerles un mensaje sobre los daños que provocan en el medio ambiente, mensaje que será determinado por el ministerio. Como en las cajetillas de tabaco.

Para el 2013, 60% de las bolsas de plástico deberán ser biodegradables. Para el 2016, el 80% de las bolsas de plástico deberán ser biodegradables. En el 2018 se prohibirán completamente el uso de bolsas de plástico de un solo uso. A excepción de las empleadas para guardar pescado (esto me ha llamado profundamente la atención).

Algunos han tomado medidas más drásticas como la prohibición (San Francisco, China o Singapur) o el cobro de un impuesto por bolsa (Irlanda) ya que no encontraron otra solución ante la falta de compromiso con el ambiente.

En la actualidad en Sur América, Chile y Argentina, están empezando a implementar estas medidas contra el consumo de bolsas, pues se han dado cuenta del riesgo que implica para el medio ambiente y el impacto a futuro, de seguir así lo más probable es que el agua, el oxígeno, y el verde de nuestro planeta tiendan a desaparecer, en su remplazo tendremos sequedad, tierras estériles, ríos secos, el mar será como una gran autopista de plástico. Y por no ir más allá las grandes inundaciones que producen los productos plásticos al taponar los poros de la tierra y no permitir que el agua fluya naturalmente.

5.5- Estudio de impacto ambiental

Este estudio sugiere:

- Introducir a la evaluación de proyectos las normas ISO 14000, las cuales consisten en una serie de procedimientos asociados a dar a los consumidores una mejora ambiental continua de los productos y servicios que proporcionará la inversión, asociada a los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente (a diferencia de las normas ISO 9000, que sólo consideran las normas y procedimientos que garanticen a los consumidores que los productos y servicios que provee el proyecto cumplen y seguirán cumpliendo con determinados requisitos de calidad).

- Lograr, al igual que en la gestión de la calidad, un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor hasta el distribuidor final que entrega el producto al cliente. Esto se pretende lograr exigiendo a los distintos eslabones de la cadena de producción (proveedores, distribuidores, etc.) la certificación de las normas ISO 14000.

Para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de este proyecto se emplea como metodología la lista de chequeos de efectos. Es el más adecuado para el caso, ya que es el que se usa en el proceso inicial de evaluación del impacto ambiental.

La idea es ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socio-económico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y, posteriormente, determinar los impactos ambientales principales.

Específicamente, se usan listas de control descriptivas, las cuales pueden basarse en cuestionarios orientados a identificar y definir los impactos para los diferentes componentes del medio o factores afectados.

El procedimiento consiste en responder las preguntas siguientes marcando una X en el sitio apropiado, considere la actividad, la construcción, la explotación así como los impactos indirectos.

5.6- Estudio económico

La última etapa del análisis de factibilidad de un proyecto es el estudio económico.

El objetivo es ordenar y sistematizar la información obtenida de las etapas anteriores (inversiones, costos y beneficios), construir los flujos de fondos del proyecto y aplicar los distintos criterios de evaluación para determinar la rentabilidad del mismo. En otras palabras pretende demostrar la viabilidad económica del proyecto.

5.6.1- Presupuesto

5.6.1.1- Ingresos de operación

Se obtienen de la información de precios y demanda proyectada, calculados en el estudio de mercado.

Dado que el proyecto propondrá una alternativa a las bolsas plásticas, este deberá competir con la bolsa de papel reciclable, ya que ambos ofrecen beneficios ecológicos ante la problemática.

Este producto se comercializa actualmente en el mercado nacional, por lo tanto al insertar el producto en el mercado, será necesario establecer un precio de venta menor o igual al que este ofrece, con el fin de ser competitivos.

Finalmente el precio de venta por millar de la bolsa de papel reciclable impresa es: 304\$/ud.

Los ingresos por ventas para los próximos 10 años se calculan a partir de la proyección de la demanda del proyecto, realizada en el estudio de mercado, y por el precio de venta respectivo. Debe aclararse que el incremento en ventas para los próximos 10 años no requerirá reinvertir en maquinarias ya que para el balanceo de las misma se consideró que las maquinas trabajan al 80% de su capacidad. Para absorber fluctuaciones de la demanda, ante imprevistos y como un medio de mantenimiento productivo.

Proyecto de Ingeniería

| Período | Demanda del proyecto (uds) | Precio de ventas unitario (\$/ud) | Ventas (\$) |
|---------|----------------------------|-----------------------------------|-------------|
| año 1 | 45.000.000 | 0,46 | 20700000,00 |
| año 2 | 45.457.650 | 0,46 | 20910519,00 |
| año 3 | 45.919.954 | 0,46 | 21123178,84 |
| año 4 | 46.386.960 | 0,46 | 21338001,60 |
| año 5 | 46.858.716 | 0,46 | 21555009,36 |
| año 6 | 47.335.269 | 0,46 | 21774223,74 |
| año 7 | 47.816.668 | 0,46 | 21995667,28 |
| año 8 | 48.302.964 | 0,46 | 22219363,44 |
| año 9 | 48.794.205 | 0,46 | 22445334,30 |
| año 10 | 49.290.442 | 0,46 | 22673603,32 |

Tabla 26: Ingresos por ventas

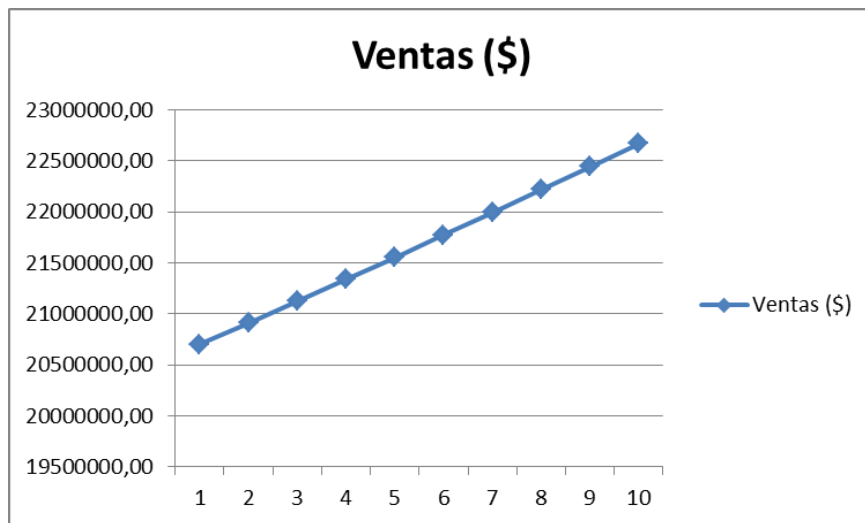


Imagen 10

Proyecto de Ingeniería

5.6.1.2- Egresos

5.6.1.2.1- Costos variables

5.6.1.2.1.1- Materias primas

En la tabla 26 se presenta el consumo anual del proyecto y el monto respectivo por este concepto.

El cálculo se realiza a partir del requerimiento en materia prima diario, y sabiendo que los pedidos se realizan una vez al mes, se ha verificado que los pedidos mensuales agrupan dos lotes por mes para cada uno de los 10 años en que se evalúa el proyecto. Por lo tanto el costo de materia prima para cada año de estudio es constante

El costo de materia prima es el que corresponde a su costo por tonelada.

| Período | Demanda del proyecto (uds) | MP requerida (Kg) | MP comprada (Kg) | MP (\$) |
|---------|----------------------------|-------------------|------------------|---------------|
| año 1 | 45.000.000 | 434.160 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 2 | 45.457.650 | 438.575,41 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 3 | 45.919.954 | 443.035,72 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 4 | 46.386.960 | 447.541,39 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 5 | 46.858.716 | 452.092,89 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 6 | 47.335.269 | 456.690,68 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 7 | 47.816.668 | 461.335,21 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 8 | 48.302.964 | 466.027 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 9 | 48.794.205 | 470.766,49 | 480.000 | 8.565.600.000 |
| año 10 | 49.290.442 | 475.554,18 | 480.000 | 8.565.600.000 |

Tabla 26: costo del consumo anual de materia prima

Proyecto de Ingeniería

5.6.1.2.1.2- Costos de abastecimientos de la materia prima

Incluye el costo de transporte de materia prima desde Shangai al puerto de Rosario y del puerto a la planta industrial.

Para cada año de estudio se verifica que el pedido se constituirá por envíos de dos lotes por mes, de 20Tn cada uno. Por lo tanto para evaluar el costo de abastecimiento desde Shangai hasta el puerto de Rosario se toma el costo por envío de un lote, siendo el mismo de 6.300\$, se multiplica por la cantidad de lotes por mes, y luego por 12 para abastecer los doce meses, obteniéndose un monto de 151.200\$/año.

Al seguir siendo los envíos de dos lotes por mes para los próximos 10 años, el costo de abastecimiento del puerto a la planta industrial será constante.

En la tabla 27 se realizan los cálculos pertinentes y se obtiene un costo de abastecimiento constante.

| Período | MP (Kg) | Shangai-Puerto | Puerto-Parque | Total |
|---------|-----------|----------------|---------------|--------|
| año 1 | 434160 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 2 | 438575,41 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 3 | 443035,72 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 4 | 447541,39 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 5 | 452092,89 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 6 | 456690,68 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 7 | 461335,21 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 8 | 466027,00 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 9 | 470766,49 | 151200 | 1800 | 153000 |
| año 10 | 475554,18 | 151200 | 1800 | 153000 |

Tabla 27: Costo de abastecimiento de materia prima

Proyecto de Ingeniería

5.6.1.2.1.3- Materiales

En este rubro se incluyen las tintas flexográficas, los diluyentes para tintas y los lubricantes.

El cálculo del costo para los próximos 10 años se obtuvo por relación lineal con la demanda del proyecto.

| Período | Demanda del proyecto (uds) | Materiales (\$) |
|----------------|-----------------------------------|------------------------|
| año 1 | 45.000.000 | 29655 |
| año 2 | 45.457.650 | 29956,59 |
| año 3 | 45.919.954 | 30261,25 |
| año 4 | 46.386.960 | 30569,01 |
| año 5 | 46.858.716 | 30879,89 |
| año 6 | 47.335.269 | 31193,94 |
| año 7 | 47.816.668 | 31511,18 |
| año 8 | 48.302.964 | 31831,65 |
| año 9 | 48.794.205 | 32155,38 |
| Año 10 | 49.290.442 | 32482,40 |

Tabla 28: Costo de materiales

5.6.1.2.2- Costo de fabricación fijo

5.6.1.2.2.1- Mano de obra

Incluye tanto la mano de obra directa como indirecta y suma un monto de \$1.476.000.

Proyecto de Ingeniería

5.6.1.2.2.2- Gastos generales

Incluye todos los servicios y gastos de limpieza y suma un monto de 198.042,40\$.

5.6.1.2.2.3- Gastos administrativos

Incluye los gastos de papelería y artículos de oficina por cada año de operación y suma un monto de \$3000.

5.6.1.2.2.4- Gastos publicitarios

La estrategia comercial se tendrá en cuenta durante el lanzamiento y el primer año de trabajo, con el fin de hacer conocer el producto y motivar su consumo. Suma un monto de \$2400.

5.6.1.3- Depreciaciones

En la tabla 29 se muestran los correspondientes valores a las depreciaciones de la construcción, maquinarias, equipos, rodados y computadoras, siendo las construcciones y maquinarias depreciadas a 20 años, los equipos (zorra, balanza y monta carga) a 15 años, el rodado a 10 años y las computadoras e impresoras a 3 años.

Proyecto de Ingeniería

| Período | Construcción | Maquinarias | Equipos | Rodados | Computadoras | Total |
|---------|--------------|-------------|----------|---------|--------------|-----------|
| Año 1 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | 3.733,33 | 29.122,50 |
| Año 2 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | 3.733,33 | 29.122,50 |
| Año 3 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | 3.733,33 | 29.122,50 |
| Año 4 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 5 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 6 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 7 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 8 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 9 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |
| Año 10 | 13.537,50 | 5.185,00 | 1.666,67 | 5000 | | 25.389,17 |

Tabla 29: Depreciaciones

Cuota de depreciación de maquinarias a 20 años =
 $(26.900 + 43.900 + 32.900)/20$ (\$/año) = 5.185 (\$/año)

Cuota de depreciación de equipos a 15 años=
 $(3.000 + 2.000 + 20.000)/15$ (\$/año) = 1.666,67 (\$/año)

Cuota de depreciación del rodado = $50000 \$ / 5$ años= 10000 \$/año

Cuota de depreciación de computadoras = $11200\$/3$ años= 3733,33 \$/año

Cuota de depreciación del edificio = valor a depreciar/vida útil estimada =
 $270.750/20$ (\$/años) = 13.537,50 (\$/año)

Proyecto de Ingeniería

5.6.1.4- Inversiones del proyecto

Inversión en terrenos: \$118.440

Inversión en construcción: \$270.750

Inversión en equipos: \$ 337.500

Total Inversión inicial: \$ 728.250

5.6.1.5- Valor de desecho

Valor de desecho del edificio = 135.375 \$

Valor de desecho de extrusora = 26.900 \$

Valor de desecho de impresora= $131.700\$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 131.700\$ = 65.850 \$$

Valor de desecho de confeccionadora= $65.800\$ - (10\text{años}/20\text{años}) * 65.800\$ = 32.900 \$$

Valor de desecho de balanza= $3000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 3000\$ = 1000 \$$

Valor de desecho de zorra= $2000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 2000\$ = 666,67 \$$

Valor de desecho del montacargas= $20.000\$ - (10\text{años}/15\text{años}) * 20.000\$ = 6.666,67 \$$

Valor de desecho total = 269.358,33 \$

5.6.2- Flujo de caja

Para el mismo se toma una tasa de descuento del 27%, el cual puede ser el beneficio por colocar el mismo dinero en un plazo fijo, en el Banco Nación Argentina. Se considera la inflación, ya que el producto requiere de materia prima importada cotizada a precio dólar. El índice de inflación utilizado es de 9,7% obtenido a partir de datos del INDEC del mes de febrero del 2012, por el cual los flujos de caja nominales se transforman en flujos de cajas reales para calcular el VAN y TIR. El valor arrojado por el VAN fue 4.937.345\$, un valor positivo, y el valor de la TIR fue 259%, por ambos datos resulta conveniente recomendar la viabilidad del proyecto.

Proyecto de Ingeniería

| DETALLE | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 | AÑO 7 | AÑO 8 | AÑO 9 | AÑO 10 |
|---------------------------------------|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 1. Ingresos | | | | | | | | | | | |
| Ventas | | 1368000 | 13819125.6 | 13959666.02 | 14101635.84 | 14245049.66 | 14389921.78 | 14536267.07 | 14684101.06 | 14833438.32 | 14984294.37 |
| TOTAL INGRESOS | | 1368000 | 13819125.6 | 13959666.02 | 14101635.84 | 14245049.66 | 14389921.78 | 14536267.07 | 14684101.06 | 14833438.32 | 14984294.37 |
| 2. Egresos | | | | | | | | | | | |
| 2.1. Costos Variables | | | | | | | | | | | |
| Materia Prima | | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 | -8.584.640 |
| Costo de abastecimiento de MP | | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 | -153000 |
| Materiales | | -29655 | -29956,59 | -30261,25 | -30569,01 | -30879,89 | -31193,94 | -31511,18 | -31831,65 | -32155,38 | -32482,4 |
| 2.2. Costo de fabricacion fijo | | | | | | | | | | | |
| Mano de Obra | | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 | -1476000 |
| Gastos Generales | | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 | -198042.4 |
| Gastos administrativos | | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 | -3000 |
| Gastos en publicidad | | -2400 | | | | | | | | | |
| TOTAL EGRESOS | | -10446737.4 | -10444638.99 | -10444943.65 | -10445251.41 | -10445562.29 | -10445876.34 | -10446193.58 | -10446514.05 | -10446837.78 | -10447164.8 |
| 3.1 Depreciación edificio | | | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 | -13537,5 |
| 3.2 Depreciación maquinarias | | | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 | -5185 |
| 3.3 Depreciación equipos | | | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 | -1666.67 |
| 3.3 Depreciación rodados | | | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 |
| 3.4 Depreciación computadoras | | | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 | -3733.33 |
| Utilidad antes del impuesto | | 3204140,1 | 3345364,11 | 3485599,866 | 3630995,26 | 3774098,204 | 3918656,266 | 4064684,322 | 4212197,836 | 4361211,37 | 4511740,398 |
| Impuesto a las ganancias (35%) | | 1121449,035 | 1170877,439 | 1219959,953 | 1270848,341 | 1320934,371 | 1371529,693 | 1422639,513 | 1474269,243 | 1526423,98 | 1579109,139 |
| Utilidad Neta | | 2082691,065 | 2174486,672 | 2265639,913 | 2360146,919 | 2453163,833 | 2547126,573 | 2642044,809 | 2737928,593 | 2834787,391 | 2932631,259 |
| Depreciación edificios | | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 | 13537.5 |
| Depreciación maquinarias | | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 | 5185 |
| Depreciación equipos | | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 | 1666.67 |
| Depreciación rodados | | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Depreciación computadoras | | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 | 3733,33 |
| 4. Inversión inicial | -728250 | | | | | | | | | | |
| 5. Valor de desecho | | | | | | | | | | | 269358,33 |
| Flujo de caja | -728250 | 2111813,565 | 2203609,172 | 2294762,413 | 2385536,089 | 2478553,003 | 2572515,743 | 2667433,979 | 2763317,763 | 2860176,561 | 2958020,429 |
| CFREAL | -728250 | 1925080,734 | 1831139,015 | 1738272,442 | 1647249,866 | 1560145,392 | 1476108,482 | 1395234,756 | 1317582,47 | 1243177,654 | 1172019,66 |

5.6.3- Análisis de sensibilidad

Es un método mediante el cual se puede observar en que manera se alterará la decisión si varían algunos factores, es decir, permite medir cuan sensible es la evaluación del proyecto frente a cambios en ciertas variables o parámetros decisorios.

Las variables a sensibilizar son el precio de venta, la demanda y los egresos, para evaluar a partir de que valores el proyecto es rentable.

5.6.3.1- Modelo de sensibilización del VAN

Trata de determinar un cierto margen dentro del cual los flujos de caja pueden variar, tal que la que la decisión sea aceptar el proyecto.

El procedimiento consiste en definir el VAN de equilibrio. De aquí, al hacer el VAN igual a cero se busca determinar para cada variable a sensibilizar el punto de quiebre o variabilidad máxima que resistiría el proyecto.

$$VAN=0 \Leftrightarrow \sum CF/(1+i)^t = 0 \Leftrightarrow Y_t/(1+i)^t - \sum E_t / (1+i)^t - I_0 = 0$$

Desagregando esta función en términos del precio de venta, obtenemos:

$$\sum (pv*D)/(1+i)^t = I_0 + \sum E_t / (1+i)^t$$

Proyecto de Ingeniería

Donde:

pv: precio de venta

D: demanda por periodo

Io: inversión inicial

Yt: ingreso del periodo t

Et: egresos del periodo t

i: tasa de descuento

t: periodo

Se observa que el VAN toma valores positivos a partir de un precio de venta de 0,23\$/ud.

Del mismo modo se observa que la demanda podría disminuir a lo sumo un 22%. Y los egresos incrementarse hasta un 29 %, permitiendo obtener en cada caso un proyecto rentable.

6- CONCLUSION

Desde el punto de vista del mercado el proyecto es viable ya que es un producto innovador, ecológico, sin competencia directa y es una optima alternativa para el remplazo de las bolsas plásticas.

Con respecto al análisis económico, se debe considerar que el costo de oportunidad del proyecto en un comienzo será el precio de venta de las bolsas de papel reciclable, ya que son dos productos pensados para el remplazo ecológico de las bolsas plásticas, es decir su principal competencia. Como este producto ya se encuentra inserto en el mercado, es necesario, fijar un precio de venta a lo sumo igual al de este producto.

Por lo tanto para un precio de venta de 0,304\$, el cual equivale al precio de mercado de las bolsas de papel reciclables impresas, los flujos de caja del análisis económico arrojaron un Valor Actual Neto de 4.937.245\$ a una tasa de descuento del 27% e incorporando el factor inflación del 9,7%.

Así mismo el valor arrojado por la Tasa Interna de Retorno es de 259%.

Un valor positivo de VAN indicará para este caso que el proyecto será rentable para dicho precio de venta y mercado deseado.

Por otra parte las pruebas realizadas bajo el análisis de sensibilidad mostraron que los flujos de caja son resistentes a la disminución del precio de venta hasta 0,23 \$/ud, y a una disminución del 22% en la demanda.

Por tal motivo se sugiere que el precio de venta de las bolsas biodegradables se estimen entre el rango de 0,23\$/ud y 0,304\$/ud., para no solo obtener un producto rentable sino competitivo.

Es necesario destacar que con el ingreso de nuevas industrias de bolsas biodegradables al mercado, el costo de oportunidad irá disminuyendo, ya que seguramente estas empresas ingresarán al mercado con precios más bajos.

La variabilidad del dólar genera un gran riesgo, al ser la materia prima importada, depende de su cotización y un incremento en los costos podría provocar una reducción el la rentabilidad.

Proyecto de Ingeniería

ANEXOS

Anexo N° 1: Criterio de elección de los proveedores de materia prima.

| CRITERO | PESO | PROVEEDOR I | | PROVEEDOR II | |
|-------------------------|------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| | | CALIFIC. | PONDERAC. | CALIFIC. | PONDERAC. |
| Precio | 0,2 | 5 | 0,1 | 4 | 0,08 |
| Producto que ofrece | 0,25 | 10 | 0,15 | 10 | 0,25 |
| Ubicación geográfica | 0,05 | 8 | 0,04 | 4 | 0,02 |
| Disponibilidad | 0,05 | 10 | 0,05 | 8 | 0,04 |
| Calidad | 0,1 | 9 | 0,09 | 9 | 0,09 |
| Descuentos por Volumen | 0,05 | 6 | 0,03 | 0 | 0 |
| Costo de Distribución | 0,2 | 6 | 0,12 | 4 | 0,08 |
| Seguridad en la entrega | 0,1 | 9 | 0,09 | 7 | 0,07 |
| TOTAL | 1 | 63 | 0,67 | 46 | 0,63 |

El estudio realizado demuestra, que el proveedor I es el que reúne las características deseadas.

Anexo N° 2: Ejemplo de publicidad vía Internet

Los efectos del calentamiento global cada día se hacen notar más



No seas cómplice de ello: usá bolsas degradables

Somos los primeros fabricantes en Argentina de bolsas que se degradan en 120 días...
Contactanos:
www.bio-maca.com.ar / bio-maca@hotmail.com / 0341-4323543 / 0341-156493299

Proyecto de Ingeniería

Anexo N° 3: Descripción de la maquinaria elegida

Los detalles de las maquinarias son:

1- VM/HL-55EZ: Línea de extrusión de polietileno de alta y baja densidad lineal



Especificaciones

Ancho del pliego: min 400 mm - máx. 1000 mm

Espesor del pliego: BDPE/BDLPE: 0.009 – 0.10MM, HDPE 0.02– 0.013 MM

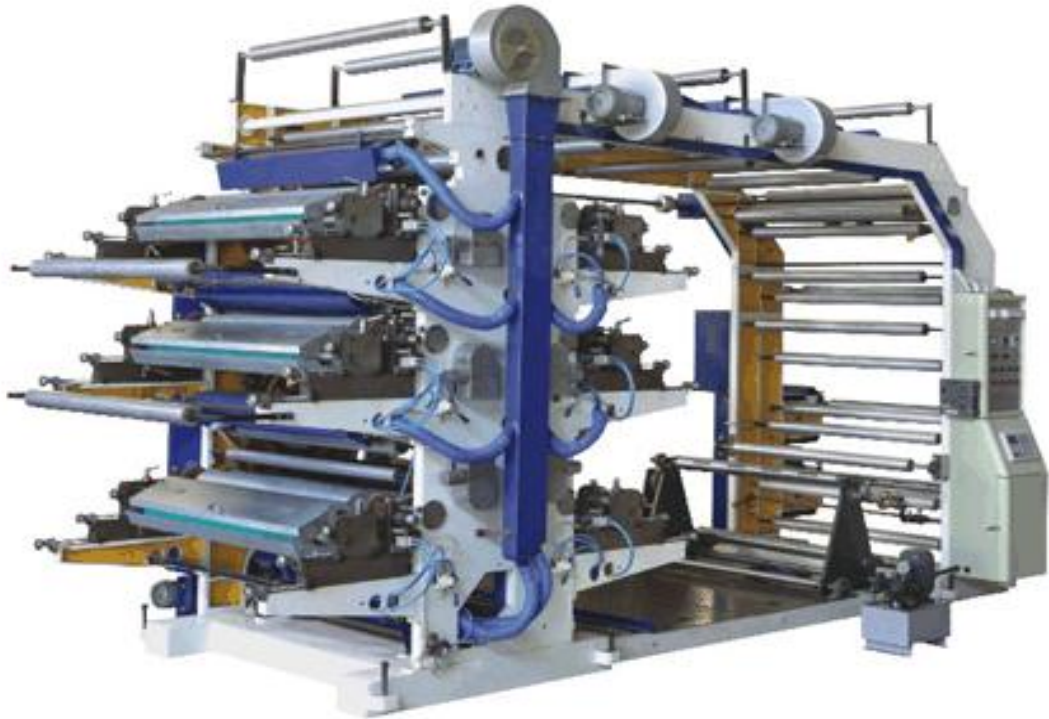
Máxima producción: (hr.) BAJA DENSIDAD 80 KLGS/HR, ALTA 70 KLGS/HR

Dimensiones totales: 5.0 X 2.5 X 5.2M

Panel de control: Independiente, con instrumentos de operación, amperímetros, etc.

PRECIO CIF PTO. Rosario, Argentina..... US \$ 26,900.00

2- VM-61000: Impresora flexográfica de 6 colores



Especificaciones

Ancho máximo del pliego a imprimir: 1000 mm

Ancho máximo de impresión: 960 mm

Largo de impresión: 191-914MM

Diámetro máximo del rollo: 450MM

Velocidad de impresión: 5-50 M x MIN

Potencia total: 18Kw

Peso total: 5000Kg

Dimensiones (mm): 5100 x 2060 x 2950MM

PRECIO CIF PTO. Rosario, Argentina..... USD \$ 43,900.00

3-VMDFR-400X2: Selladora automática, Camisetera de doble línea



Especificaciones

Ancho máximo de corte: 330mm X 2

Largo máximo de corte: 300-650 mm

Grosor de corte: 0.01-0.035MM

Velocidad: 100-160 UDS/MIN

Potencia total: 10KW

Dimensiones: 5700 X 1450 X 1770 MM

Observaciones:

* Esta máquina está especialmente diseñada para sello y corte en caliente para producción de bolsas tipo camiseta. puede ser troquelada, suajada o cortada en 2 líneas

Proyecto de Ingeniería

de producción lo cual incrementará la productividad de la máquina y ahorrará en consumo eléctrico.

* Diseño de doble pista, doble línea de producción, doble foto scanner y dos motores servo.

* Fococelda para un registro preciso de la bobina impresa. de no captar los puntos de registro la máquina se detendrá automáticamente.

* Cuando la cantidad de bolsas alcance el número programado previamente, la máquina troqueladora hará el corte sin detener el ritmo de producción de toda la máquina.

PRECIO CIF PTO. Rosario, Argentina..... US \$ 32,900.00

4- Zorra de Carga TM 20x40 / 2 tn

Marca: Multiton.

Vida útil: 15 años.

5- Balanza BEL 3 B

Marca: BEL.

Vida útil: 15 años.

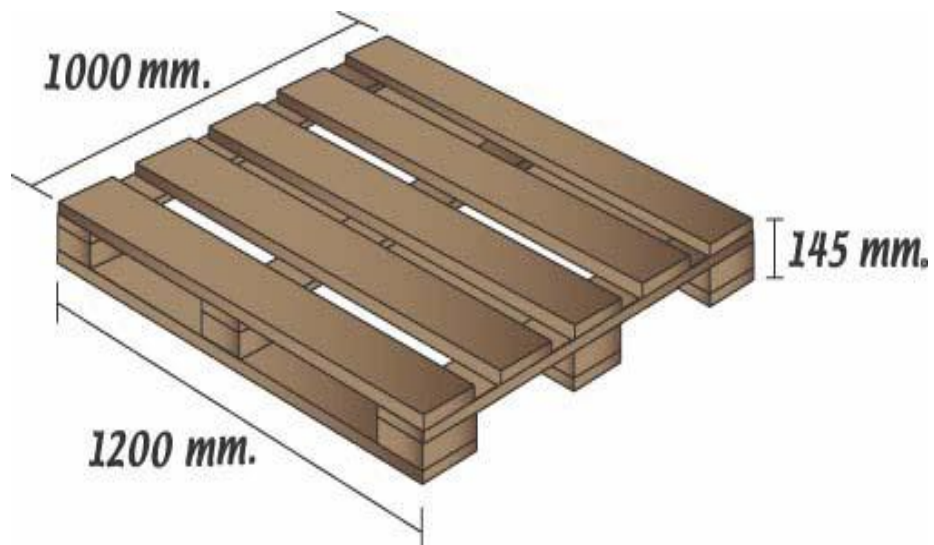
6- Montacargas MF-1000

Marca: MOVIMEC

Vida Útil: 15 años

Anexo N° 4: Pallets utilizados para la materia prima

Los Pallets utilizados para ubicar el HL-301 en el almacén de materia prima tienen las siguientes características.



La dimensión estándar del pallet a utilizar es de 1000mm X 1200mm X 145mm.

Las alturas óptimas de transporte son 800mm, 1600mm y 2400mm.

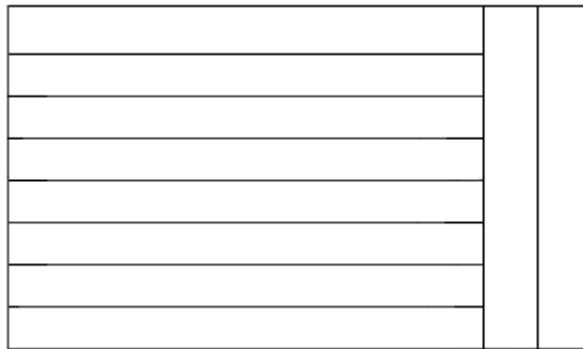
El peso máximo sobre el pallet es de 1 Tn.

Proyecto de Ingeniería

Anexo N° 5: Disposición de las bolsas de materia prima sobre los pallets

Las bolsas de materia prima ubicadas sobre los pallets forman una unidad de carga de 800mm de altura, alcanzando un peso de 500Kg.

A continuación se observan las vistas superior y frontal de las bolsas ubicadas sobre los pallets.

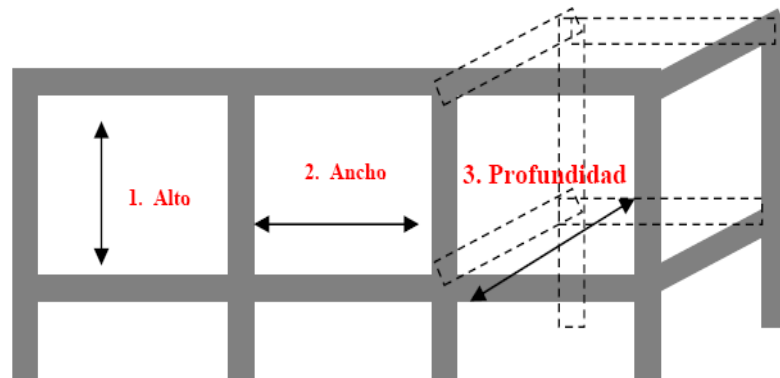


Vista frontal



Vista superior

Anexo N° 6: Rackets utilizados



Alto: 2400mm

Ancho: 2100mm

Profundidad: 1200mm

Proyecto de Ingeniería

Anexo N° 7: Cotización de la materia prima provista por Bioecosystem

| Ítem | Artículo | Categoría | Especificación del embalaje | Volumen unitario (m3/bolsa) | Medida degradables | Ámbito de aplicación | Precio unitario FOB Shangai (China) (USD/ton) |
|------|----------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|--|---|
| 1 | HL-101 | Golpe grano de la película | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | Grano de biobase, parcialmente degradable | Film, embalaje, bolsas de residuos, bolsas de compras, entre otros. | USD 1900 |
| 2 | HL-102 | Hoja de extrusión de cereales | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | Grano de biobase, parcialmente degradable | Procesada para todo tipo de hojas, y luego de la placa, los contenedores | USD 1870 |
| 3 | HL-103 | Grano de inyección | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | Grano de biobase, parcialmente degradable | Artículos de mesa, golf uñas y casi todo tipo de productos de inyección | USD 1870 |
| 4 | HL-301 | Golpe grano de la película | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | 100% biodegradable en abono | Film, embalaje, bolsas de residuos, bolsas de compras, entre otros. | USD 4150 |
| 5 | HL-302 | Hoja de extrusión de cereales | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | 100% biodegradable en abono | Procesada para todo tipo de hojas, y luego de la placa, los contenedores | USD 4850 |
| 6 | HL-303 | Grano de inyección | 25 Kg/bolsa tejida | 0,0408 | 100% biodegradable en abono | Artículos de mesa, golf uñas y casi todo tipo de productos de inyección | USD 4850 |

Nota: El precio se basa en la tasa de cambio (USD/RMB=6,6). Si el costo del plástico fluctúa +/- 5 la cotización se ajustará en consecuencia.

Anexo N° 8: Lista de chequeo de efectos.

A. MEDIO BIOTICO NATURAL

1. ¿Podría la actividad propuesta afectar algún factor natural o a un recurso hídrico adyacente o próximo a las áreas de actividad? **SI---NO X**

Si la respuesta es SI, especifique qué factor natural se afecta:

| | Directo | Indirecto | Sinérgico | Corto | Largo | reversible | irreversibl | severo | moderado | Insignific |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-------|-------|------------|-------------|--------|----------|------------|
| Hidrología superficial | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Calidad agua sup. | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Suelo/erosión | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Geología | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Clima | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |

2. ¿Podría afectar la actividad a la vida animal o los peces? **SI---NO X**

Si la respuesta es SI, especifique qué vida animal o peces se afecta.

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Hábitat natural | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Ecología de peces | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |

3. ¿Podría afectar la actividad a la vegetación natural? **SI---NO X**

Si la respuesta es SI, especifique qué vegetación y en que extensión se le afecta.

B. RIESGOS AMBIENTALES

1. ¿Podría implicar la actividad que se propone el uso, almacenaje, escape de, o eliminación de alguna sustancia potencialmente peligrosa? **SI---NO----**

Si la respuesta es SI, especifique qué sustancia y su efecto posible.

2. ¿Podría la actividad propuesta provocar un aumento real o probable de los riesgos ambientales? SI----NO----

Si la respuesta es SI, especifique qué tipo

3. ¿Podría la actividad propuesta ser susceptible de sufrir riesgos ambientales debido a su situación? SI----NO----

Si la respuesta es SI, especifique qué tipo.

C. CONSERVACION Y USO DE LOS RECURSOS

1. ¿Podría la actividad propuesta afectar o eliminar tierra adecuada para la producción agraria o maderera? SI----NO X

Si la respuesta es SI, especifique hectáreas y clase de suelos que se verían afectados.

2. ¿Podría la actividad propuesta afectar a la pesca comercial o a los recursos de acuicultura o a su producción? SI----NO X

Si la respuesta es SI, especifique qué tipo se afecta

3. ¿Podría la actividad propuesta afectar al uso potencial o a la extracción de un recurso mineral o energético indispensable o escaso? SI----NO X

D. CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA

1. ¿Podría la actividad propuesta afectar a la calidad de los recursos hídricos que se encuentran dentro, adyacentes o cerca del área de actividad? SI----NO X

Si la respuesta es SI, especifique qué recursos hídricos se afectan y en qué cantidad diaria aproximada.

2. ¿Podría la actividad propuesta provocar un deterioro de la calidad de alguna zona o cuenca del recurso hídrico? SI----NO X

Conclusión: No se observan impactos de la actividad sobre el ambiente, población, ni economía.