TESI
IID20
M36

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA PLANTA DE FORMULACIÓN DE POLIOL PARA ESPUMA RÍGIDA EN VENEZUELA.

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR Martínez D, Rebeca I.
Rousse M,Iñaki X.

PROFESOR GUIA ING. Alirio Villanueva.

FECHA 29 de mayo de 2006

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 19

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma: GONZALO JABRITES
Nombre:

Firma: JAIME DUNIA
Nombre:

Firma:
Nombre: Alirio Villanueva

REALIZADO POR Martínez D, Rebeca I.
Rousse M, Iñaki X.

PROFESOR GUIA ING. Alirio Villanueva.

FECHA 29 de mayo de 2006

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....1

CAPÍTULO I. Descripción de la Empresa

1.1. Reseña Histórica.....2

1.1.1. Historia de Bayer S.A en Venezuela.....2

1.2. Estructura de Bayer S.A.....3

CAPÍTULO II. Planteamiento del Problema, Alcances y Limitaciones

2.1. Planteamiento del problema.....7

2.2. Objetivos.....8

2.2.1. Objetivo General.....8

2.2.2. Objetivos Específicos.....8

2.3 Antecedentes.....9

2.4. Alcances.....9

2.5. Limitaciones.....10

CAPÍTULO III. Marco Teórico

3.1. Estudio de Factibilidad.....11

3.1.1. Estudio de Mercado.....11

3.1.1.1. Análisis FLOA.....12

3.1.1.2. Pronósticos.....12

3.1.1.3. Análisis Porter.....14

3.1.2. Estudio Técnico.....14

3.1.2.1. Distribución Física de la instalación.....14

3.1.2.1.1. Diagrama de Relaciones.....14

3.1.3. Estudio Económico-Financiero.....15

3.1.3.1. Valor Presente Neto (VPN).....15

3.1.3.2. Tasa Interna de Retorno.....15

3.1.3.3. Tasa Mínima de Rendimiento.....16

3.1.3.4. Índice de Inflación.....16

3.1.3.4.1. Índice de Precios al Consumidor.....16
3.1.3.4.2. Índice de Precios al Productor.....16
3.2. Conceptos relacionados al Poliuretano.....17
3.2.1. Polioles.....17
3.2.3. Isocianato.....17
3.2.3. Poliuretano.....17
CAPÍTULO IV. Marco Metodológico
4.1. Metodología Empleada.....20
CAPÍTULO V. Estudio de Mercado
5.1. Descripción del producto.....24
5.1.1. Materia Prima.....24
5.1.2. Tipos de Polioles.....25
5.2. Matriz FLOA.....27
5.3. Análisis de la Demanda.....28
5.3.1. Antecedentes del Estudio de Mercado.....28
5.3.2. Evolución del Mercado.....28
5.3.3. Pronósticos.....29
5.4. Análisis de la Oferta.....31
5.4.1. Análisis Porter.....32
5.5. Cadena de Suministros.....33
5.5.1. Distribución Materia Prima.....33
5.5.2. Fabricante.....33
5.5.3. Distribución Producto Terminado.....33
CAPÍTULO VI. Estudio Técnico
6.1. Proceso Productivo.....35
6.1.1. Actual.....35
6.1.2. Propuesto.....37
6.1.3. Comparación Sistema Actual Vs Sistema Propuesto.....39
6.2. Maquinaria requerida.....40
6.2.1. Otros Recursos Requeridos.....40
6.3. Capacidad de la planta.....41
6.3.1. Capacidad de Almacén.....43

6.4. Distribución de la Planta.....43
6.4.1. Otros aspectos del diseño a considerar.....49
6.4.2. Instalaciones Sanitarias y Eléctricas.....51
6.4.2.1. Sistema de Aguas Blancas y Aguas Negras.....51
6.4.2.2. Instalaciones Eléctricas.....52
6.5. Manejo de Materiales.....53
6.6. Localización de la planta.....55
6.6.1. Antecedentes del estudio de selección de ubicación.....55
6.6.2. Estudio de localización basado en costo de transporte.....56
CAPÍTULO VII. Estudio Económico-Financiero
7.1. Inversión Inicial: Fija y Diferida.....59
7.1.1. Inversión en maquinaria y equipos de oficina.....59
7.1.2. Capital de Trabajo.....60
7.1.3. Inversión total.....61
7.1.4. Financiamiento.....61
7.2. Ingresos por venta.....62
7.3. Gastos y Costos asociados al proyecto.....63
7.4. Flujos de Caja.....65
7.5. Indicadores Financieros.....66
7.6. Análisis de sensibilidad.....67
7.6.1. Análisis a corto plazo.....67
7.6.1.1. Escenario Pesimista.....68
7.6.1.2. Escenario Optimista.....68
7.6.2. Análisis a largo plazo.....69
7.6.2.1. Escenario Pesimista.....69
7.6.2.2. Escenario Optimista.....70
CAPÍTULO VIII. Conclusiones y Recomendaciones
8.1. Conclusiones.....72
8.2. Recomendaciones.....73
Bibliografía.....74
ANEXOS.....75

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama #1: Análisis Porter. Cinco Fuerzas.....32
Diagrama #2: Cadena de Valor.....34
Diagrama #3: Diagrama de operaciones de procesos.....36
Diagrama #4: Diagrama de operaciones de procesos propuesto.....38
Diagrama #5: Diagrama esquemático de costos fijos de transporte.....57
Diagrama #6: Flujo de Caja Estimado para el período comprendido entre 2006-2010.....67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura #1: Causa-Plan de Acción-Efectos.....8
Figura #2: Dimensiones del tambor.....24
Figura #3: Puerta corrediza vertical y batiente.....50
Figura #4: Ventana tipo batiente.....50
Figura #5: Layout de la planta.....54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico #1: Comportamiento de las ventas anuales de poliol para espuma rígida....30
Gráfico #2: Venta anual de poliol para espuma rígida.....30
Gráfico #3: Tambores semanales estimados Sistema actual Vs Sistema propuesto...43
Gráfico #4: Opción N°1 de distribución.....47
Gráfico #5: Opción N°2 de distribución.....47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1: Proveedores de Materia Prima.....25
Tabla #2: Tipos de polioles.....26
Tabla #3: Análisis FLOA.....27
Tabla #4: Pronóstico de ventas de poliol para espuma rígida de poliuretano 2005-2008.....28
Tabla #5: Pronóstico de ventas de poliol para espuma rígida con un estimado de crecimiento anual de 3%.....28
Tabla #6: Data histórica de ventas de poliol para espuma rígida.....29
Tabla #7: Ventas pronosticadas de poliol para espuma rígida desde el año 2006 hasta el 2010.....31
Tabla #8: Segmentación del Mercado 2003-2005 de poliol para espuma rígida.....31
Tabla #9: Tabla comparativa Situación Actual vs Situación Propuesta en el Proceso de Producción.....39
Tabla #10: Equipos de producción.....40
Tabla #11: Otros Recursos Requeridos.....40
Tabla #12: Capacidad Instalada de la Planta.....42
Tabla #13: Capacidad instalada Vs Capacidad utilizada.....42
Tabla #14: Departamentos en la instalación.....44
Tabla #15: Criterio de evaluación de cercanía entre departamentos.....45
Tabla #16: Matriz de relaciones.....45
Tabla #17: Puntuación final matriz de relaciones.....46
Tabla #18: Jerarquía de los departamentos.....46
Tabla #19: Cuadro de eficiencia opción N°1.....48
Tabla #20: Cuadro de eficiencia opción N°2.....48
Tabla #21: Evaluación puntos ponderados.....49
Tabla #22: Tipos de ventanas y puertas.....51
Tabla #23: Ubicación de los clientes de poliol para espuma rígida de Bayer S.A....56

Tabla #24: Tarifa variable por concepto de transporte (Camión 350-750).....57
Tabla #25: Costo anual de transporte para cada alternativa de ubicación año 2005(Camión 350-750).....58
Tabla #26: Inversión inicial en maquinas y equipos.....59
Tabla #27: Inversión inicial en equipos de oficina.....60
Tabla #28: Capital de trabajo.....60
Tabla #29: Inversión total.....61
Tabla #30: Gastos de financiamiento (principal+intereses).....62
Tabla #31: Índice de precios del productor.....63
Tabla #32: Ingresos por producto e ingresos totales.....63
Tabla #33: Gastos y Costos 2006-2010.....64
Tabla #34: Flujo de caja 2006-2010.....65
Tabla #35: Escenario Pesimista año 2007.....68
Tabla #36: Escenario Optimista año 2007.....68
Tabla #37: Flujo de caja (Escenario pesimista).....69
Tabla #38: Flujo de caja (Escenario optimista).....70
Tabla #39: TIR y VPN en escenarios.....70

SINOPSIS

En la actualidad Bayer MaterialScience posee una planta en la ciudad de Maracay, donde se almacenan una diversidad de productos que comercializa y además se lleva a cabo el proceso de formulación de poliol para espuma rígida. La demanda de cada uno de sus productos sigue una tendencia de aumento a futuro, lo que trae como consecuencia que el espacio físico de la planta se encuentre día a día disminuido; motivo por el cual la empresa ha decidido realizar un estudio que permita analizar la factibilidad de mudar la unidad de negocio de espuma de poliuretano rígido a otro espacio físico, de manera de liberar la planta actual y destinarla simplemente como almacén de los otros productos que se comercializan. El análisis abarca el Estudio de Mercado, Estudio Técnico y Estudio Económico-Financiero.

Para la realización del presente Trabajo Especial de Grado denominado **"Estudio de factibilidad para el desarrollo de una planta de formulación de poliol para espuma rígida en Venezuela."**, se implementó la siguiente estructura:

CAPITULO I: ***Descripción de la empresa***

En este capítulo se presenta todo lo relacionado a la trayectoria de la empresa desde sus inicios, su estructura y las unidades de negocio que la conforman.

CAPITULO II: ***Objetivos, alcances y limitaciones***

Se plantea el objetivo general y los objetivos específicos que busca el proyecto, de manera de dar a conocer la finalidad del mismo. Adicionalmente se dan a conocer los alcances, limitaciones y los antecedentes de la investigación.

CAPITULO III: ***Metodología***

Se presenta la metodología a seguir en el Trabajo Especial de Grado. Esta contiene todo lo referente a la información requerida, las herramientas y fuentes utilizadas durante el desarrollo del trabajo.

CAPITULO IV: ***Marco teórico***

Presenta una variedad de términos, métodos y conceptos asociados con el desarrollo del Trabajo de Grado.

CAPITULO V: ***Estudio de Mercado***

Abarca todo lo relacionado con el análisis de la oferta y la demanda del producto en el mercado venezolano. Este capítulo permite conocer las características principales del poliol y la materia prima necesaria para su formulación, además de los canales de distribución para llegar a las manos del cliente y los agentes externos que dificultan la oferta del producto.

CAPITULO VI: ***Estudio Técnico***

El estudio técnico presenta un análisis detallado para localizar, determinar capacidad, definir distribución, tamaño adecuado para planta y los recursos necesarios para su excelente funcionamiento. Se evalúa el proceso productivo actual y se generan alternativas para el sistema de producción.

CAPITULO VII: ***Estudio Económico-Financiero***

En este capítulo se determina la inversión inicial requerida, se estima los gastos, costos e ingresos asociados al proyecto, y se definen los flujos de efectivos correspondientes a cada período que encierra el horizonte de planificación. Se presenta además un análisis de sensibilidad para determinar las variables claves que afectan al proyecto y un estudio de escenarios con el fin de establecer un plan de acción para cada uno de ellos en caso de que surjan variantes en el futuro.

CAPITULO VIII: ***Conclusiones y Recomendaciones***

Contempla las conclusiones generales en base a los resultados obtenidos, a lo largo del estudio de factibilidad y las recomendaciones para el proyecto.

INTRODUCCIÓN

Es conocido que Bayer es una marca prestigiosa y conocida a nivel mundial tanto por sus desarrollos en el área de la medicina, como por su gran capacidad de innovación de materiales que contribuyen al desarrollo del hombre. Es por ello que Bayer MaterialScience trabaja bajo la filosofía de "Ciencia para una vida mejor".

Bayer MaterialScience de Venezuela se encarga de comercializar una diversidad de productos, pero en el país sólo se desarrolla el poliol para espuma rígida, materia prima indispensable para la producción de poliuretano, utilizada principalmente como aislante térmico en neveras, cavas industriales, entre otros.

Actualmente la empresa tiene su almacén ubicado en la ciudad de Maracay. El problema que surge hoy en día es que la demanda de todos sus productos esta aumentando y la tendencia es que así continúe durante los próximos años, por tal motivo las dimensiones del almacén cada vez se observan más mermada. Es por ello que la empresa se ve en la necesidad de realizar un **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA PLANTA DE FORMULACIÓN DE POLIOL PARA ESPUMA RÍGIDA EN VENEZUELA."**, buscando mejorar los siguientes aspectos:

- ✓ Liberar espacio en el actual almacén, para destinarlo a los otros productos que se comercializan.
- ✓ Tiempo de respuesta hacia el cliente, que podría traer como consecuencia la llegada de clientes potenciales del mercado nacional.
- ✓ Encontrar una nueva ubicación de la planta, basándose en la localización de los clientes que compran el poliol para espuma rígida.

Los aspectos mencionados anteriormente pueden mejorar la competitividad a nivel nacional de Bayer MaterialScience, presentando mejores alternativas a sus clientes actuales y potenciales.

Capítulo I

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Bayer inició sus actividades el día 1 de agosto de 1863, en una modesta casa en Barmen, en el valle del río Wuppertal, donde el comerciante de colorantes Friedrich Bayer y el maestro tintorero Johann Weskott instalaron una pequeña fábrica para producir colorantes artificiales para teñir textiles, registrada con el nombre de "Friedr.Bayer & Comp."

En el año 1897 se crea el departamento farmacéutico de Bayer, donde se consigue sintetizar el principio activo ácido acetilsalicílico (ASA), gracias a los experimentos de Felix Hoffmann. Dos años más tarde Aspirina® es registrada por Bayer en la Oficina Imperial de Patentes de Berlín.

Se inicia en 1930 un período de descubrimiento en la industria de químicos básicos e intermediarios. Caucho sintético y la química de los polímeros fueron el foco de las actividades de investigación como el descubrimiento del Perbunan (copolimero de poliacrilonitrilo y butadieno) y para 1937 el Dr. Otto Bayer inventa la química del poliuretano, utilizado en las aplicaciones de espumas flexibles, rígidas y moldeadas.

1.1.1. Historia de Bayer S.A de Venezuela

En el año de 1.950, específicamente el 8 de agosto se fundo la filial de Bayer en Venezuela bajo el nombre de Laboratorios Bayer C.A. Es importante acotar que los productos Bayer ya eran conocidos en Venezuela desde principios del siglo pasado.

Después de su creación, en Venezuela se empezó a tener un desarrollo acelerado en el campo agrícola, y debido a esto la compañía comenzó a abastecer el mercado con sus productos y construyó depósitos en las principales ciudades del país.

El proceso de expansión continúa en el año 1.977, cuando la empresa decide comprar Miles, la cual era reconocida por la fabricación de AlkaSeltzer, la cual se fusionó por completo con Bayer de Venezuela S.A. en Enero del 1.993.

El 2 de Mayo del año 1.997, la empresa oficializó su cambio de razón social a Bayer S.A y desde este enfoque se alineó estratégicamente con las demás filiales que se tienen en la Región Andina.

1.2. ESTRUCTURA DE BAYER S.A

Bayer definió una nueva estructura organizacional integral que le permite ahora competir con mayor éxito en la Región Andina, buscar nuevas oportunidades y responder adecuadamente a las nuevas condiciones que se imponen dentro del mercado mundial globalizado.

Los Grupos de Negocio de Bayer se dedican en sus actividades a la fabricación de productos para la salud y el mejoramiento de la calidad de vida del hombre:

Bayer HealthCare: Cuidado de la salud y el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos, sistemas de diagnóstico, prevención y curación de enfermedades en animales productivos y de compañía.

Bayer CropScience: Control de insectos, enfermedades y malezas en cultivos.

Bayer MaterialScience: Materiales innovadores de alta tecnología para todo tipo de aplicaciones.

El portafolio de Bayer MaterialScience contiene numerosos productos y soluciones innovadoras para todos sus clientes alrededor del mundo, siendo el líder del mercado en cada uno de los sectores que cubre: es el número uno en Materias Primas del Poliuretano, Recubrimientos, Policarbonatos, Poliuretanos Termoplásticos y Derivados de Celulosa.

Bayer MaterialScience es el nuevo nombre de compañía para el Grupo de Negocio denominado anteriormente "Bayer Polymers" el cual presenta las siguientes 7 unidades de negocios:

✓ **PU: Poliuretano**

En esta división se producen y formulan las distintas materias primas para poder producir el poliuretano. Las aplicaciones del poliuretano como espuma pueden clasificarse como rígida, que se utiliza en la mayoría de los casos como un aislante térmico tanto en neveras, cavas industriales y construcción; y como flexible y moldeada, que tiene un amplio campo de aplicación en la fabricación de muebles, asientos para automóviles, colchones, etc.

Para obtener el poliuretano es necesario la mezcla de un poliisocianato con un poliol, además de una serie de aditivos tales como surfactantes, catalizadores, agentes de expansión, retardantes de llama (según la aplicación que el cliente quiera darle al producto), reticuladores de cadena y agua. Cada uno de los aditivos mencionados anteriormente cumple con una función para producir el poliuretano que requiere el cliente con un alto nivel de calidad. Es importante destacar que para la formación de la espuma, tanto flexible como la rígida, los componentes de la formulaciones de poliuretano varían según las necesidades del cliente, es decir, el poliol básico requerido es inicialmente mezclado con los aditivos anteriormente mencionados (formulación del poliol) para darle las características necesarias que se desean en el producto final, luego de ser mezclado con el isocianato. Algunos de los isocianatos que produce Bayer son el TDI y MDI. El TDI se utiliza junto a la formulación de poliol para la obtención de la espuma flexible, mientras que el MDI polimérico es utilizado para la realización de espuma rígida.

El negocio del poliuretano en la región de Pacto Andino (Venezuela, Colombia, Perú y Ecuador) y Centro (Cuba, Guatemala, República Dominicana, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Honduras, El Salvador) para el año 2004 representa el 60 % de los cuales este se distribuye en 80 % Negocio Comfort (Espuma Flexible) y el 20 % restante en Insulation (Espuma Rígida). Bayer también desarrolla el negocio de los Elastómeros pero en estas regiones mencionadas la participación en el mercado es baja.

✓ **Policarbonato: PC**

El policarbonato es un polímero amorfo obtenido a partir del Bisfenol A y el Acido Carbónico el cual presenta las siguientes características:

1.Es transparente. En un espesor de 4 mm permite una capacidad visual del 87%

2.Alta resistencia al impacto entre 60-90 Kj/m^2 a 23 °C (Norma Iso 180-4A).

3.Resistente al calor. Soporta temperaturas desde –40 °C hasta 120 °C

El policarbonato es utilizado mundialmente en varios tipos de mercados entre los cuales se puede encontrar la industria auntomotriz, electrica y electrónica, construcción, empaquetados y embotellados y CD´s y DVD

✓ **Revestimientos, adhesivos y sellantes**

Actualmente, la protección de las superficies comprende mucho más que una apariencia. Los factores climáticos, químicos y mecánicos agreden las superficies de bienes de consumo e inversiones, por lo que se necesita de una protección confiable de larga durabilidad. Bayer enfrenta estos desafíos, y como socio competente de la industria de tintas, ofrece una variedad de materias primas de una sola fuente entre las cuales se pueden citar: caucho clorado, resinas alquídicas, acrílicas, poliésteres, además del completo sistema de poliuretano (Desmodur-Desmophen) y sistemas base agua (Bahydrol- Bahydur), atendiendo los mercados de pintura para madera, industrial, automotriz, repinte, can, coil y plásticos.

En cuanto al sector de adhesivos y sellantes, Bayer presenta una variada gama de materias primas, cumpliendo con altos niveles de calidad y conservando una alta protección al ambiente. Algunos de los productos que se comercializan son: Policloropreno (Baypren), Poliuretanos activados por el calor (Desmocoll); Dispersiones de Cloropreno y Poliuretano (Dispercoll C y Dispercoll U); sellantes (Desmoseal)

✓ **Termoplásticos de poliuretanos (TPU)**

Esta unidad de negocio es la responsable de la promoción y comercialización de *la línea de poliuretanos termoplásticos (TPU), cuyo nombre comercial de Bayer es* Desmopan, Texin y Pandex, conforme las unidades de producción. Los poliuretanos

termoplásticos pertenecen a la familia de los elastómeros termoplásticos de alto performance, conteniendo diferentes bases químicas, como Poliéster, Polieter, Copolímeros.

Este material es utilizado como materia prima últimamente por marcas como Adidas y Nike para fabricar un mejor zapato de fútbol, que sea cómodo y resistente a la abrasión.

✓ **Wolff Cellulosics**

Los éteres de celulosa se usan como materias primas para tintas de impresión y recubrimientos, así como aditivos para materiales de construcción y la industria de pinturas. Además estos derivados si son de alta pureza también se pueden usar en alimentos, cosméticos y fármacos. WWC desarrolla constantemente nuevos productos y tecnologías de producción para derivados hechos con esta fuente renovable.

✓ **HC Starck**

La compañía produce metales y polvos de cerámica, metales no ferrosos e intermedios para cerámicas avanzadas y procesa estos materiales en partes semi-terminadas y terminadas.

HC Starck es la compañía líder en fabricar productos de silicón, aluminio y óxido de aluminio.

✓ **Químicos Básicos Inorgánicos**

Esta unidad de negocio produce clorina, un químico básico que es muy esencial en la industria química, y otros productos como soluciones de hidróxido de sodio e hidrógeno. Principalmente QBI suple sus productos a Bayer MaterialScience, pero también lo hace internamente a otras unidades de Bayer. El hidróxido de sodio que no es utilizado por Bayer, es vendido a clientes de gran variedad de industrias.

Capítulo II

OBJETIVOS, ALCANCE Y LIMITACIONES

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Bayer MaterialScience en Venezuela, unidad estratégica de negocio de Bayer S.A, es una empresa encargada de comercializar y distribuir materias primas para producir materiales innovadores de múltiples aplicaciones, utilizados en empresas fabricantes de productos que requieran aislantes térmicos, industria de espuma flexible, calzado, CD, pinturas, adhesivos y construcción.

Bayer MaterialScience posee en este momento una planta de formulación de poliol para espuma rígida ubicada en Maracay, estado Aragua. El 65 % del área de la planta es utilizada como almacén para otros productos que comercializa la empresa, lo que conduce a que el porcentaje restante (35%) del galpón es destinado para la producción y almacenamiento de los polioles y las materias primas necesarias para su formulación.

El poliol es una materia prima necesaria para la formación de la espuma rígida de poliuretano, material que actualmente se encuentra sustituyendo al anime, debido a sus mejores características como aislante térmico, se utiliza en la industria de refrigeración, industria petrolera y petroquímica.

En los últimos 3 años, se ha observado un cambio notable en la demanda de poliol para espuma rígida, con un crecimiento pronunciado de hasta 30 % en el período comprendido entre el año 2003 y 2004. Actualmente se define para años futuros una clara tendencia de que la demanda siga en aumento, basándose en proyecciones realizadas por la empresa; es por ello que nace la necesidad de realizar un estudio que permita definir la factibilidad de desarrollar una nueva planta de formulación de poliol

para espuma rígida, que se ajuste a los nuevos requerimientos del mercado y que este en capacidad de responder a ellos, obteniendo así ventajas que ayuden a la empresa a ser más competitiva, ofreciendo un producto de calidad con diversas aplicaciones.

El siguiente diagrama permite observar de manera esquemática la causa que origina el estudio, el plan de acción requerido para solventar el problema originado y los efectos deseados.

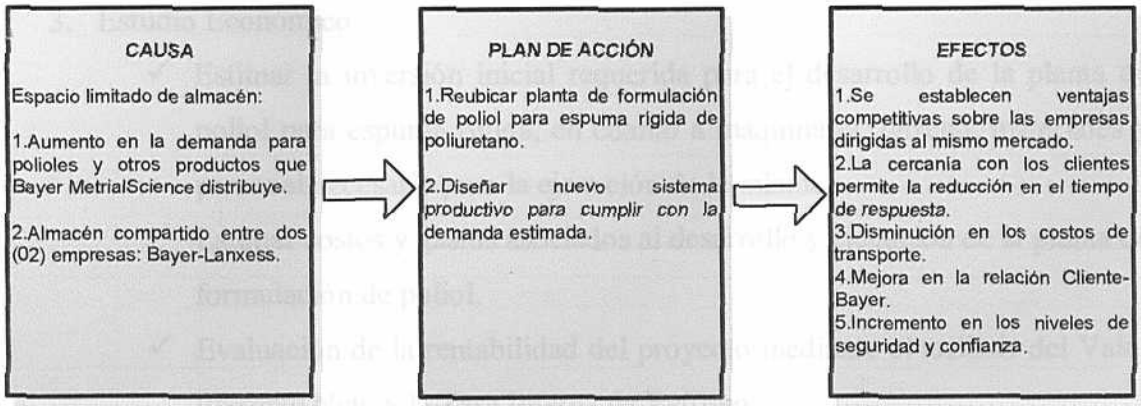


Figura #1: Causa-Plan de Acción-Efectos. Fuente Propia.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad, que permita conocer las posibilidades de la instalación de una planta de formulación de polioles para espuma rígida de poliuretano y así abastecer el mercado venezolano.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudio de mercado
   - ✓ Analizar el mercado de poliol en Venezuela, basándose en datos proporcionados por la empresa durante los últimos 7 años, en cuanto a la oferta y demanda del producto.

2. Estudio Técnico
   - ✓ Realizar el diseño de la planta, en donde se defina el proceso productivo, la capacidad de producción, el tamaño y distribución adecuada para lograr su óptimo funcionamiento.
   - ✓ Localizar la planta en un lugar estratégico, para lograr ventajas competitivas sobre otras empresas.

3. Estudio Económico
   - ✓ Estimar la inversión inicial requerida para el desarrollo de la planta de poliol para espuma rígida, en cuanto a maquinaria, terreno, materiales y personal necesario para la ejecución de la misma.
   - ✓ Estimar costos y gastos asociados al desarrollo y ejecución de la planta de formulación de poliol.
   - ✓ Evaluación de la rentabilidad del proyecto mediante el análisis del Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno.

2.3. ANTECEDENTES

Durante el trabajo de pasantía "Estudio para la Determinación de una nueva planta de formulación de poliol para espuma rígida" llevado a cabo en el año 2005, se evaluaron aspectos tales como análisis de la demanda y estudio de localización para la planta. Los resultados de este estudio se encuentran a lo largo del desarrollo de este trabajo.

2.4. ALCANCES

Diseñar una planta de formulación de poliol para espuma rígida de poliuretano, dentro de la base de la ingeniería conceptual y básica.

2.5. LIMITACIONES

- ✓ La implantación del proyecto depende totalmente de la empresa.
- ✓ Obtener datos relevantes para el desarrollo del proyecto, que la empresa considere como confidenciales, entre ellos datos económicos.
- ✓ No se pretende hacer un modelo económico de las operaciones de la planta.
- ✓ La negación de otras empresas pertenecientes al mismo mercado a dar ciertas informaciones que crean confidenciales.

3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad se realiza para confirmar la [illegible] Los objetivos del estudio son numerosos, algunos de ellos son:

- ✓ Definir si se tendrán ganancias o no [illegible]
- ✓ Decidir si se realizará el proyecto o no [illegible]

Para llevar a cabo un estudio de factibilidad en [illegible] una empresa en [illegible] planta de formulación de productos [illegible] Vemos en [illegible] implica [illegible] básicos para lograr una [illegible] mencionada a continuación:

3.1.1. Estudio de Mercado

El estudio de Mercado es [illegible] bien o un servicio en un mercado específico [illegible] como anteceden [illegible] económicas para determinar [illegible]

El objetivo [illegible] conocer la [illegible] primer paso a seguir es definir el producto [illegible] vender". A continuación se debe determinar [illegible] de métodos y análisis de oferta para el mercado [illegible] planta.

Capítulo III

MARCO TEÓRICO

3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad se realiza para evaluar la rentabilidad de un proyecto, Los objetivos del estudio son numerosos, algunos de ellos pueden ser:

- ✓ Definir si se tendrán ganancias o pérdidas.
- ✓ Decidir si se realiza el proyecto o se buscan otras soluciones.

Para llevar a cabo un estudio de factibilidad en cuanto a la implantación de una planta de formulación de poliol en Venezuela, es necesario cumplir con 3 aspectos básicos para lograr una buena interpretación de los resultados, dichos aspectos se mencionan a continuación:

3.1.1. Estudio de Mercado

El estudio de Mercado es aquel que trata de determinar el espacio que ocupa un bien o un servicio en un mercado específico. En un estudio de factibilidad se utiliza como antecedente para la realización de estudios técnicos, de ingeniería, financieros y económicos para determinar si un proyecto es viable o no.

El objetivo primordial de este estudio es cuantificar el tamaño del mercado y conocer la participación de la venta de cada proveedor para un producto específico. El primer paso a seguir es definir el producto: ¿Qué es?, ¿Para que sirve?, ¿Cómo se va a vender?. A continuación se debe determinar cual es la demanda a través de pronósticos de métodos y analizar la oferta para ese mercado, por último se define la capacidad de la planta.

3.1.1.1. Análisis FLOA

El análisis FLOA permite identificar las fortalezas, limitaciones, oportunidades y amenazas que posee un proyecto determinado. A través de él se puede evaluar la situación actual del sistema de manera de obtener un diagnóstico preciso y así establecer planes estratégicos que conduzcan a la toma de decisiones acordes con los objetivos y políticas de la empresa.

3.1.1.2. Pronóstico

El pronóstico o la previsión se puede definir como el arte ó la ciencia de predecir acontecimientos futuros. Los pronósticos nacen de la necesidad de las empresas a conocer sus demandas futuras y así establecer planes estratégicos. Estos pronósticos se pueden basar en métodos cuantitativos o cualitativos, aunque la mejor previsión sería una combinación de ambos. De la misma manera estos métodos pueden ser utilizados para predecir a corto, mediano o largo plazo.

Entre los métodos cuantitativos se encuentran:

- ✓ Mínimos cuadrados (Ajuste a una recta): Es un método de pronóstico utilizado cuando los puntos de datos marcados presenten tendencia a seguir una línea recta. La finalidad del mismo es encontrar la ecuación de la recta cuya suma de cuadrados de las distancias verticales entre los valores reales y los dados por la recta sea mínimo. Su finalidad es encontrar la recta que mejor se ajuste al comportamiento de los datos estudiados, y poder así realizar una proyección más confiable. Una recta viene definida por la siguiente ecuación:

$$y = ax + b$$

Desde el punto de vista de pronósticos, "y" representa el valor de la proyección para una fecha dada, y "x", medida por incrementos en años, a partir de un punto base. Los valores de a y b, se ha demostrado estadísticamente se obtienen a través de las siguientes expresiones, donde N representa el número de datos históricos:

$$a = \frac{\sum x^2 \cdot \sum y - \sum xy \cdot \sum x}{N\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}$$

$$b = \frac{N\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{N\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}$$

✓ Mínimos cuadrados (ajuste a una curva exponencial): Puede presentarse el caso la tendencia de los datos no sea lineal y que un mejor ajuste se observe en una curva uniforme. Esto implica un crecimiento o disminución porcentual uniforme en lugar del incremento o decremento constantes ejemplificados por una recta. La ecuación de la curva exponencial viene definida de la siguiente manera:

$$y = ab^x$$

$$Log(y) = Log(a) + xLog(b)$$

De igual forma tras una comprobación estadística, los valores Log (a) y Log (b) se definen a través de las siguientes expresiones:

$$Log(a) = \frac{\sum x^2 \cdot \sum Log(y) - \sum xLog(y) \cdot \sum x}{N\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}$$

$$Log(b) = \frac{N\sum xLog(y) - \sum x \cdot \sum Log(y)}{N\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}$$

Es importante acotar que en ambos métodos a medida que se pronostique a partir de esta línea o curva de demandas futuras cada vez mas alejada del presente, la confiabilidad de estos pronósticos disminuye.

El proyecto consiste en la posible implantación de una nueva planta de formulación de poliol, por lo tanto el análisis de la demanda o la proyección de la misma, se debe realizar mediante herramientas de pronóstico a largo plazo ya que un proyecto de este tipo se debe estudiar para un período de tiempo extenso.

3.1.1.3. Análisis Porter

Un enfoque muy popular para la planificación de la estrategia corporativa ha sido el propuesto en 1980 por Michael E. Porter en su libro "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors". El punto de vista de Porter es que existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste. La idea es que la corporación debe evaluar sus objetivos y recursos frente a éstas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial:

3.1.2. Estudio Técnico

El estudio de Mercado da inicio a esta segunda fase del proyecto, el estudio técnico. En él se debe definir la localización estratégica de la planta, las dimensiones de la misma según los requerimientos de producción, materiales, maquinarias, volumen y personal necesario para su puesta en marcha. Además se establece la distribución adecuada para su excelente funcionamiento.

3.1.2.1. Distribución Física de la Instalación

3.1.2.1.1. Diagrama de Relaciones

La gráfica de relaciones es aquella en donde se pueden registrar las relaciones que guarda cada actividad (función, área o máquina) con todas las demás actividades. En ella se reflejan los juicios cualitativos de gerentes y empleados.

Una de las ventajas que representa el uso de la gráfica de relaciones es que se tiene la posibilidad de tomar en cuenta múltiples criterios de rendimiento al seleccionar clasificaciones de proximidad.

A partir del diagrama de relaciones se pueden obtener las distintas opciones de distribución de la planta, para luego evaluar su eficiencia y escoger la distribución que más se acople a las necesidades de operación de la misma.

3.1.3. Estudio Económico-Financiero

El estudio Económico – Financiero, se encarga de realizar las evaluaciones económicas de cualquier inversión. Sí el rendimiento esperado va de acuerdo con lo estimado por los inversionistas, el proyecto se puede considerar factible. El análisis del valor del dinero en el tiempo permite determinar dicho rendimiento.

Este estudio pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto.

3.1.3.1. Valor Presente Neto (VPN)

Se define como Valor Presente Neto a la diferencia existente entre el valor actual de los ingresos y egresos esperados de la inversión. El VPN evalúa el valor del dinero en el tiempo considerando la tasa de rendimiento requerida.

La tasa de rendimiento representa la razón de las utilidades anuales promedio después del impuesto respecto a la inversión del proyecto.

La expresión para obtener el VPN, viene dada a continuación:

$$VPN = -inversión + \sum_{t=0}^{n} \frac{A_t}{(1+k)^t}$$

VPN: Valor Presente Neto.

A_t: Flujo Efectivo correspondiente a un período t.

K: Tasa de rendimiento.

3.1.3.2. Tasa Interna De Retorno (TIR)

Se define la Tasa Interna de Retorno como el rendimiento esperado de un proyecto de inversión, y se obtiene cuando el VPN es igual a cero (0).

3.1.3.3. Tasa Mínima De Rendimiento (TMR)

La Tasa Mínima de Rendimiento es un valor fijado por los encargados de realizar el proyecto, el cual es usado para realizar comparaciones con el TIR, de manera de poder tomar una decisión en cuanto a su puesta en marcha. Al comparar estas tasas se pueden obtener los siguientes resultados:

- ✓ **TIR ≥ TMR:**

  El proyecto genera una rentabilidad mayor a la mínima esperada, por lo tanto se acepta su puesta en marcha.

- ✓ **TIR < TMR:**

  El proyecto es menos rentable de lo esperado, por lo tanto no se contempla su ejecución.

3.1.3.4. Índices de Inflación

En toda economía con inflación, las decisiones sobre el presupuesto de capital se ve afectado. Tanto el Índice de Precios al Consumidor y al Productor (IPC e IPP), ofrecen información sobre la variación de precios. Son factores importantes que deben tomarse en cuenta al hacer las proyecciones de los flujos de efectivos para cada período.

3.1.3.4.1. Índice de Precios al Consumidor (IPC)

El IPC se define como el promedio ponderado de los precios de un conjunto específico de bienes y servicios consumidos por las familias, conocido como la canasta básica. Las ponderaciones se rigen según el nivel de importancia que le asigna las familias al gasto, de acuerdo a su nivel de ingresos.

3.1.3.4.2. Índice de Precios al Productor (IPP)

El IPP, esta relacionado con el precio de bienes y servicios con el que las empresas venden a otras empresas. Este precio, al igual que el IPC, se compone de un promedio ponderado. Los bienes considerados en este índice se dividen usualmente en dos categorías:

- ✓ Según la etapa de los procesos de producción:

  Materia prima, materiales intermedios o bienes terminados.
- ✓ Según su esencia:

  Duraderos o no duraderos.

3.2. CONCEPTOS RELACIONADOS AL POLIURETANO

3.2.1. Polioles

Los polioles (conocidos también como productos polihidroxilicos) son esenciales para la producción de poliuretano. Estos se clasifican en polioles en base poliéter y polioles base poliéster. Los polioles poliéter constituyen 90% del total de consumo de poliol en el mundo, mientras que los polioles poliester hacen el otro 10%.

Los polioles base poliéter son utilizados en la elaboración de espumas rígidas para aislamiento térmico, en refrigeración, tanto doméstica como industrial y comercial, en la industria de la construcción se utiliza en la elaboración de paneles, puertas, plafones decorativos, revestimientos residenciales y comerciales.

3.2.2. Isocianato

Diversos tipos de isocianatos alifáticos y aromáticos son encontrados en el mercado y cerca del 95% de todos estos son derivados del tolueno diisocianato (TDI), utilizados principalmente en la producción de espumas flexibles y el difenilmetano diisocianato (MDI), utilizado en la producción de una gran variedad de espumas rígidas, semi-rígidas, flexibles, espumas termoestables y polisocianuratos. Este se presenta en forma de líquido opaco, de color entre marrón oscuro y claro, y se sintetiza por reacción de anilina y formaldehído para formar poli(metilenfenilamina), que posteriormente reacciona con fosgeno y calor para formar funciones isocianato libres.

3.2.3. Poliuretano

Los poliuretanos fueron descubiertos hace más de 60 años, pero fue en el año 1937 cuando se le concedió la patente a su descubridor, el alemán Otto Bayer, si bien la producción en masa de estos productos tuvo que esperar hasta 1952.

La reacción química de un poliol con un poliisocianato, además de una serie de aditivos tales como surfactantes, catalizadores, agentes de expansión, retardantes de llama, reticuladores de cadena y agua da como resultado la formación de la espuma de poliuretano. Cada uno de los aditivos mencionados anteriormente cumple con una función para producir el poliuretano que requiere el cliente con un alto nivel de calidad. Las reacciones químicas que se producen durante la formación de la espuma rígida de poliuretano se presentan a continuación:

Reacción #1.

$$R\text{-} \longrightarrow RNH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OR'$$

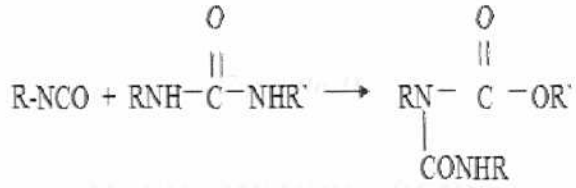
Reacción #2.

$$R\text{-} \longrightarrow RNH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NHR'$$

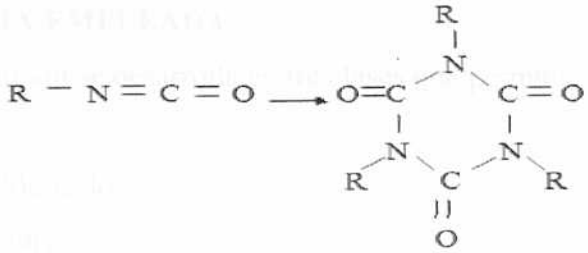
Reacción #3.

$$RNH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OR' \longrightarrow RN\underset{\underset{\displaystyle CONHR}{|}}{-}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OR'$$

Reacción #4.



Reacción #5.



El Poliol y el diisocianato son líquidos a temperatura ambiente, los cuales se mezclan mediante una maquinaria específica, produciendo una reacción exotérmica, en la cual se producen una serie de enlaces entre los dos componentes, creando una estructura sólida, uniforme y muy resistente. El calor desprendido en la reacción se utiliza para evaporar el agente "hinchante" que al expandirse rellena las celdillas o burbujas que se forman, obteniéndose así un producto sólido de estructura celular con un volumen superior al que ocupan los productos originarios.

Las aplicaciones del poliuretano como espuma pueden clasificarse como espuma rígida, que se utiliza en la mayoría de los casos como un aislante térmico tanto en neveras, cavas industriales y construcción; y como espuma flexible y moldeada, que tiene un amplio campo de aplicación en la fabricación de muebles, asientos para automóviles, camas o colchones, etc.

Bayer MaterialScience, formula y distribuye las distintas materias primas para producir el poliuretano.

Capítulo IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. METODOLOGÍA EMPLEADA

El Trabajo de Grado se desarrolla en tres fases que permiten evaluar la factibilidad del proyecto:

- ✓ Estudio de Mercado
- ✓ Estudio Técnico
- ✓ Estudio Económico-Financiero

Los objetivos planteados, fuentes de información y herramientas utilizadas para el desarrollo de cada una de las fases nombradas anteriormente se describen en los siguientes esquemas:

ESTUDIO DE MERCADO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	FUENTES UTILIZADAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS
Describir el producto	Concepto, características, usos.	Internet, Bayer.	Consultas personal Bayer
Analizar la Demanda.	Ventas históricas últimos 5 años.	Bayer	Método de pronóstico de mínimos cuadrados.
Analizar la Oferta.	¿ Quienes son los competidores y cual es su tamaño de mercado ?	Bayer	Consulta personal Bayer

ESTUDIO TÉCNICO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	FUENTES UTILIZADAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS
Describir el proceso productivo.	Secuencia de operaciones.	Bayer	Consulta personal Bayer
Establecer la distribución de la planta.	Departamentos y espacios requeridos	Bayer y propia.	Grafica o matriz de relaciones.
Definir la maquinaria a utilizar.	Capacidad,precios	Internet	Estudio de mercado
Localizar la planta	Ubicación de clientes actuales, potenciales y proveedores de M.P	Bayer e internet.	Análisis de costo de transporte.

ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
INFORMACIÓN REQUERIDA
FUENTES UTILIZADAS
HERRAMIENTAS EMPLEADAS
Definir la inversión inicial
Costos de maquinaria,capital de trabajo, materia prima.
Bayer, Internet.
Consulta de precios a Proveedores.
Estimar costos y gastos.
Costos servicios, capital de trabajo, materia prima y costos de alquiler.
Bayer, Internet.
Método de pronóstico de mínimos cuadrados.
Evaluar la rentabilidad del proyecto
Ingresos, gastos y costos del proyecto.
Bayer
Valor Presente Neto y Tasa interna de retorno.
Analizar la. Sensibilidad de escenarios.
Ingresos, gastos y costos.
Bayer
Tasa Interna de Retorno en distintos escenarios.

Capítulo V

ESTUDIO DE MERCADO

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

En términos químicos, se define como poliol a los alcoholes que tienen más de un grupo hidroxilo en su estructura química.

El poliol básico es mezclado con diferentes aditivos, que según la proporción en la que es colocado cada uno de ellos, le otorga al mismo una característica particular ajustándose a los requerimientos del cliente. El poliol formulado en combinación con el poliisocianato da origen al poliuretano y este a su vez posee diversas aplicaciones en el mercado de las espumas, sea flexible o rígida.

5.1.1. Materia Prima

✓ ***Características principales***

Las principales características que deben considerarse para el manejo y almacenamiento de cada una de las materias primas requeridas para la formulación de los polioles se presentan en los anexos #1 al #3.

✓ ***Característica del tambor***

Toda la materia prima se distribuye en tambores de igual tamaño con capacidad máxima para almacenar aproximadamente 127 litros. El factor variante es la cantidad, que depende del tipo de material. Las características del tambor se presentan a continuación:

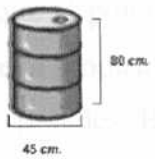


Figura #2: Dimensiones del tambor.

✓ ***Proveedores***

La tabla #1 indica los distintos proveedores de materia prima que posee BMS para la formulación del poliol para espuma rígida, además en ella se observa que todos están ubicados en la zona norte del país, factor a considerar para el estudio de localización de la planta.

Proveedor	Ubicación	Materia Prima
Arch Química Andina	Maracaibo	Poly G 74375
		Etol 71-530
		Etol 71-357
		Firoll PCS antillana
Poli Química	Aragua	Dabco T 12
		Dabco 33LV
		Dabco DC5604
Marivelca	Valencia	Glicerina
		Forane/Solkane 141-B
Cenco-Zotti Plástica	Caracas	Niax (silicona)
Inmet / Valencia	Valencia	Sellos de tambores
Envases Industriales H.A.H	Aragua	Sellos de tambores
Lanxess/Importación de Alemania	Puerto La Guaira/Puerto Cabello	Levagard PP

Tabla #1: Proveedores de Materia Prima. Fuente Bayer.

5.1.2. Tipos de Polioles

Bayer MaterialScience produce dos tipos básicos de polioles, Baytherm y Baymer. La diferencia entre ellos es que el poliol Baymer posee un aditivo que es un retardante a la llama, el cual le confiere la propiedad de ignífugo a la espuma producida. A su vez existen gran variedad de polioles Baymer y Baytherm, los cuales son fabricados de acuerdo a los requerimientos de cada cliente y se identifican a través de un

serial, tal y como se indica en la tabla #4. El continuo cambio de las exigencias del mercado motiva a que los clientes de Bayer busquen nuevas alternativas para cubrir las nuevas necesidades surgidas, lo que conduce a crear otras formulaciones y aunque en la actualidad existan 10 tipos de polioles, lo más probable es que esta cantidad aumente.

Poliol	Tipo
Baymer	4914
	4920
	4923
	4929
	4930
	4934
Baytherm	4905
	4912
	4919
	4931

Tabla #2: Tipos de polioles. Fuente Bayer.

Las características de cada uno de los polioles presentados en la tabla anterior se encuentran en los anexos #4 al #12.

5.2. MATRIZ FLOA

FACTORES INTERNOS / FACTORES EXTERNOS	**Lista de Fortalezas:** **F1**: El poliol es materia prima esencial para la formación de poliuretano, un producto de gran utilidad en el área de refrigeración por su capacidad como aislante térmico. **F2**: La empresa, Bayer posee una estructura corporativa establecida y reconocida a nivel mundial, además de una cartera de productos ya posicionada. **F3**. Bayer centra su filosofía en el valor de la marca, calidad de servicio y producto. F4: Producción según los requerimientos de cada cliente.	**Lista de Limitaciones**: **L1**. Restricción para la importación de productos. **L2**. La importación de la mayoría de los productos restringe la flexibilidad en el manejo de los precios, debido a todos los impuestos que trae dicha importación.
Lista de Oportunidades: **O1**: Tendencia positiva del mercado en pro a sustituir el anime como aislante y utilizar el poliuretano en su lugar. **O2**: Seguir creciendo en el mercado venezolano de poliuretanos. **O3**: Abastecer de manera más rápida y segura a los clientes.	A través de la confianza adquirida por los otros productos de Bayer, promover el producto por medio de la publicidad de manera que el cliente identifique la seguridad y calidad que ofrece la marca con el poliol. Establecer sistemas de producción que se ajusten a las necesidades de cada cliente, en cuanto formula para la elaboración de su producto y rapidez en el tiempo de respuesta.	Basar la filosofía de la empresa en calidad de producto y servicio permite la aceptación del precio por parte del cliente.
Lista de Amenazas: **A1:** Preferencia del consumidor por productos de menor precio. **A2:** El crecimiento continuo del mercado asiático limita el abastecimiento del mercado venezolano en cuanto a la materia prima necesaria para la formulación del poliol.	Establecer estudios continuos de mercado que permitan evaluar el nivel de consumo de otro países y el venezolano de manera de realizar un plan estratégico de abastecimiento para estar preparados en caso de cualquier eventualidad. Promover el valor de la marca y dar a conocer al cliente la relación costo-beneficio que ofrece Bayer.	Establecer alianzas con nuevos proveedores que permitan disminuir la dependencia con los que actualmente abastecen la materia prima.

Tabla #3: Análisis FLOA. Fuente Propia.

5.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

5.3.1. Antecedentes del estudio de mercado

En el trabajo de pasantía: "Estudio para la Determinación de una nueva planta de formulación de poliol para espuma rígida" llevado a cabo en el año 2005, se realizó un pronóstico de ventas de poliol para el período 2005-2008, obteniéndose los siguientes resultados.

Año	Venta pronosticada (Kg.)
2005	334.500
2006	393.300
2007	526.500
2008	757.000

Tabla #4: Pronóstico de ventas de poliol para espuma rígida de poliuretano 2005-2008.
Fuente propia "Trabajo de Pasantía: Estudio para la Determinación de una nueva planta de formulación de poliol para espuma rígida".

Al cerrar el año 2005, se obtuvo el dato real de la venta y con este valor se realizó una renovación para obtener un nuevo pronóstico y así realizar los ajustes pertinentes para poder tener una mayor confianza en las proyecciones obtenidas.

5.3.2 Evolución del Mercado

A nivel nacional para Bayer, las ventas de poliol para espuma rígida, poseen un crecimiento anual de aproximadamente 3% según el histórico de ventas, considerando este comportamiento se estima las mismas para los próximos 5 años.

Año	Pronóstico con crecimiento anual de 3% (Kg.)
2006	370.850
2007	381.976
2008	397.255
2009	413.145
2010	429.671

Tabla #5: Pronóstico de ventas de poliol para espuma rígida con un estimado de crecimiento anual de 3%. Cálculos Propios.

5.3.3 Pronósticos

Para los pronósticos cualitativos, la empresa utiliza una herramienta llamada Webtool, el cual es manejado por las personas que se encargan de las ventas del producto, y según su conocimiento del mercado y los consumos de sus clientes estiman las posibles demandas futuras. De igual manera se realizó una evaluación basada en métodos cuantitativos para establecer diferencias e igualdades con los pronósticos efectuados por el departamento de ventas.

La data histórica utilizada para la elaboración del pronóstico se muestra en la tabla anexa.

Año	Ventas (Kg.)
1999	255.544
2000	351.200
2001	383.175
2002	**268.230**
2003	**218.475**
2004	327.150
2005	336.500

Tabla #6: Data histórica de ventas de poliol para espuma rígida. Fuente Bayer

Es importante mencionar que en los últimos años el mercado mundial de poliuretano rígido se ha mantenido en constante crecimiento (Asia), por lo que se ha convertido el abastecimiento a este mercado una prioridad y es por ello que muchos mercados, entre ellos el venezolano han pasado a un segundo plano. La producción de poliol se ha visto afectada por este suceso, tal cual se refleja en el comportamiento de las ventas que se vieron limitadas a principios del segundo semestre del 2004, debido a la escasez de isocianato (MDI). Para el primer trimestre del año 2005 la escasez de materia prima continuaba, pero en esta oportunidad se debía a que algunos de los aditivos para la formulación del poliol no se encontraban fácilmente en el mercado local.

Los datos que están resaltados en la tabla #6 (2002 y 2003) fueron excluidos para realizar el pronóstico, ya que en este período de tiempo las ventas fueron fuertemente afectadas por los problemas políticos que atravesaba el país.

El comportamiento anual de las ventas de poliol queda representado en el gráfico #1.

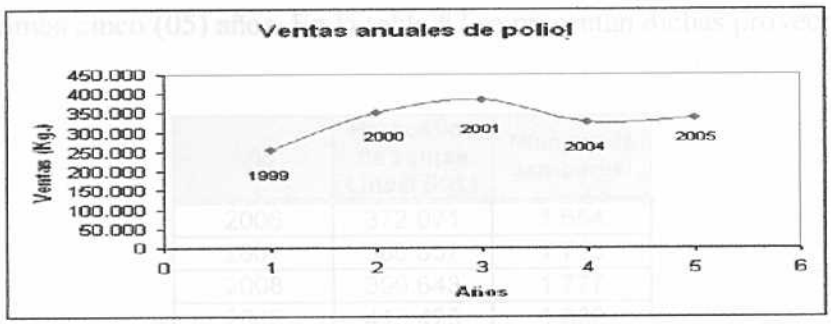


Gráfico #1: Comportamiento de las ventas anuales de poliol para espuma rígida. Fuente Bayer

Desde el punto de vista cuantitativo se comienza a trabajar en el pronóstico a largo plazo, utilizando el método de mínimos cuadrados, para así obtener una recta o una curva que se ajuste mejor al comportamiento de las ventas históricas presentadas en la gráfica anterior.

El se analiza cada curva mediante el método de mínimos cuadrados y se observa que el coeficiente de correlación (r^2) no es un factor relevante para la selección del mejor ajuste, debido a que algunas de ellas presentan un mejor r^2, pero los pronósticos obtenidos por las mismas no muestran coherencia con valores reales de ventas anteriores, es por esto que se selecciona, con participación de la gerencia, aquella que indica una tendencia lineal de r^2= **0,2143** por su cercanía a la demanda esperada para los próximos 5 años según los expertos en el área de ventas. Las otras curvas evaluadas se encuentran en el anexo #13.

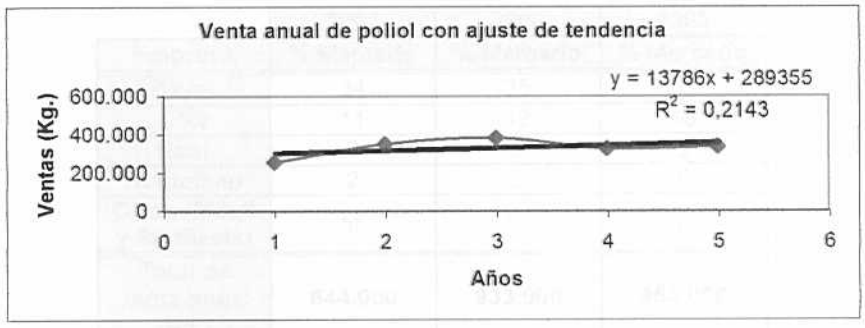


Gráfico #2: Venta anual de poliol para espuma rígida. Cálculos propios.

La ecuación de la curva seleccionada según el análisis del método de ajuste de curvas (mínimos cuadrados), permite estimar el comportamiento de las ventas de poliol para los próximos cinco (05) años. En la tabla #7 se presentan dichas proyecciones.

Año	Pronóstico de ventas Lineal (Kg.)	Número de tambores
2006	372.071	1.654
2007	385.857	1.715
2008	399.643	1.777
2009	413.429	1.838
2010	427.215	1.899

Tabla # 7: Ventas pronosticadas de poliol para espuma rígida desde el año 2006 hasta el 2010. Cálculos Propios.

Bayer MaterialScience proyecta para el año 2006, una venta de **370.850** Kg. de poliol para espuma rígida, por lo tanto al comparar el pronóstico cualitativo con el cuantitativo (372.071 Kg.) se obtiene una pequeña diferencia porcentual del 0,32 %, con lo cual se considera que existe coherencia entre ambos métodos o criterios. El crecimiento estimado de ventas anual es de 3,36%.

5.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En Venezuela existen alrededor de seis (06) empresas que se encargan de formular y/o comercializar distintos tipos de polioles. Algunas de ellas importan el poliol ya formulado listo para vender. A continuación se presenta una tabla con la segmentación del mercado estimado para Bayer S.A y sus competidores en el período 2003-2005.

	2003	2004	2005
Empresa	% Mercado	% Mercado	% Mercado
Bayer	34	35	35
Dow	11	12	16
Basf	0	0	3
Huntsman	2	2	5
Otros (Plasfi y Sinthesis)	55	53	41
Total de venta anual (Kg.)	**644.000**	**933.000**	**964.000**

Tabla #8: Segmentación del Mercado 2003-2005 de poliol para espuma rígida. Fuente Bayer.

Se observa que Bayer tiene la mayor participación del mercado, convirtiéndose en una empresa líder en cuanto a la venta de polioles formulados en Venezuela, teniendo como principal competidora a Sínthesis, que al igual que Bayer formula diferentes tipos de poliuretano.

5.4.1. Análisis Porter

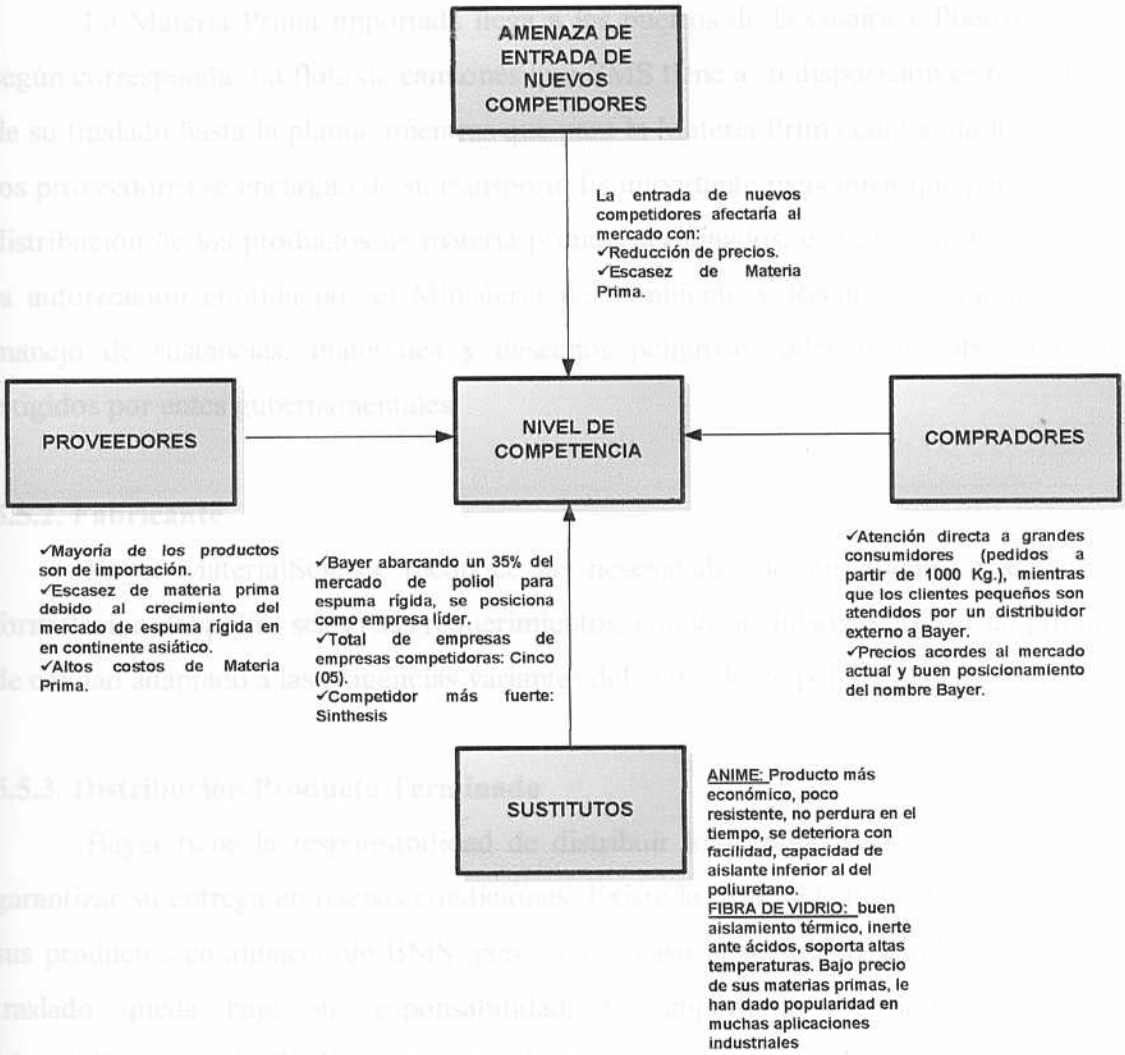


Diagrama #1: Análisis Porter. Cinco Fuerzas. Fuente Bayer.

5.5. CADENA DE SUMINISTROS

Elaborar un producto de calidad no es suficiente hoy en día, la distribución del mismo también es importante y ésta no debe abarcar simplemente la transferencia, sino incluir además términos como seguridad y puntualidad para originar con los clientes un ambiente de confianza y satisfacción.

5.5.1. Distribución Materia Prima

La Materia Prima importada llega a los puertos de la Guaira y Puerto Cabello, según corresponda. La flota de camiones que BMS tiene a su disposición es responsable de su traslado hasta la planta, mientras que para la Materia Prima comprada localmente, los proveedores se encargan de su transporte Es importante mencionar que para lograr la distribución de los productos de materia prima y terminados, es necesario tener vigente la autorización emitida por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales por el manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos además de otros registros exigidos por entes gubernamentales.

5.5.2. Fabricante

Bayer MaterialScience reconoce las necesidades de sus clientes y elabora la formulación del poliol según sus requerimientos, con la finalidad de ofrecer un producto de calidad adaptado a las exigencias variantes del mercado de poliuretano.

5.5.3. Distribución Producto Terminado

Bayer tiene la responsabilidad de distribuir los productos a sus clientes, y de garantizar su entrega en buenas condiciones. Existe la posibilidad que el cliente busque sus productos en almacén de BMS, pero en ese caso la seguridad y todo lo relativo al traslado queda bajo su responsabilidad. Es importante mencionar que Bayer MaterialScience atiende directamente a clientes que solicitan por lo menos 1000 Kg/mes de cualquier producto que comercializa, el resto son atendidos por distribuidores externos a BMS. La figura del distribuidor permite disminuir los costos de transporte. La cadena de valor quedaría expresada de la manera siguiente:

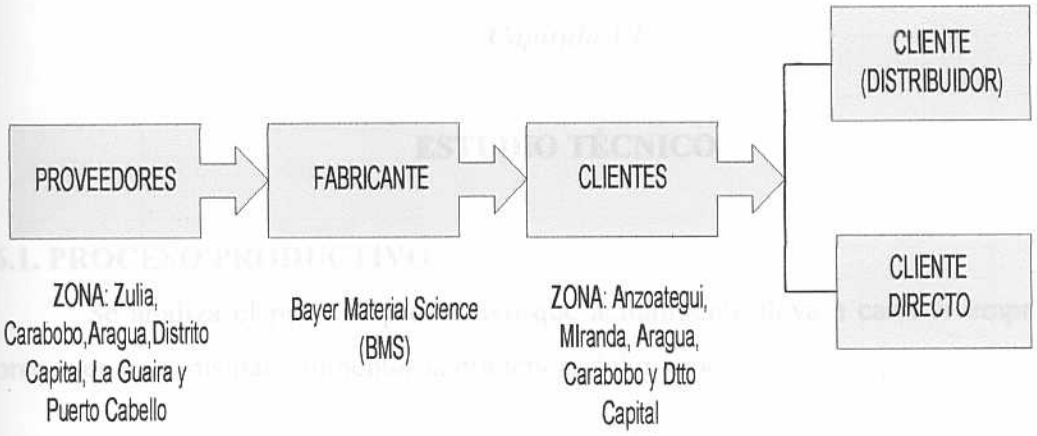


Diagrama #2: Cadena de Valor. Fuente Bayer.

Capítulo VI

ESTUDIO TÉCNICO

6.1. PROCESO PRODUCTIVO

Se analiza el proceso productivo que actualmente lleva a cabo la empresa y se proponen mejoras para aumentar la eficiencia del mismo.

6.1.1. Proceso Actual

El proceso que se describe a continuación se ilustra en el diagrama #3.

La primera etapa se inicia con la mezcla de las materias primas para formar el producto a granel, en un tanque a una temperatura que oscila entre los 50 °C y los 60 °C en baño de María con recirculación de agua, durante un tiempo aproximado de una hora y media (90 minutos). Luego el producto es inyectado en un tambor, según la cantidad indicada para ese tipo de poliol y cumpliendo con las normas de control de calidad de la compañía. Para ello se utiliza un peso o balanza para saber la medida hasta la cual hay que agregar el poliol a granel. Al tener los tambores llenos de producto, los mismos son transportados a una cava industrial que posee una temperatura de alrededor de 23°C. En este cuarto frío se encuentra almacenado el agente de inyección HCFC 141-B que posee un punto de ebullición de 32 °C. El producto a granel se deja reposando durante una noche en el cuarto frío, debido a que tiene que enfriarse a una temperatura menor a la temperatura de ebullición del propelente HCFC 141-B, para posteriormente iniciar con la segunda etapa del proceso, donde es inyectado el HCFC 141-B al poliol a granel en los tambores hasta alcanzar al peso de 225 Kg., el cual es el peso de venta de todos los polioles para espuma rígida fabricados por Bayer MaterialScience, en Maracay.

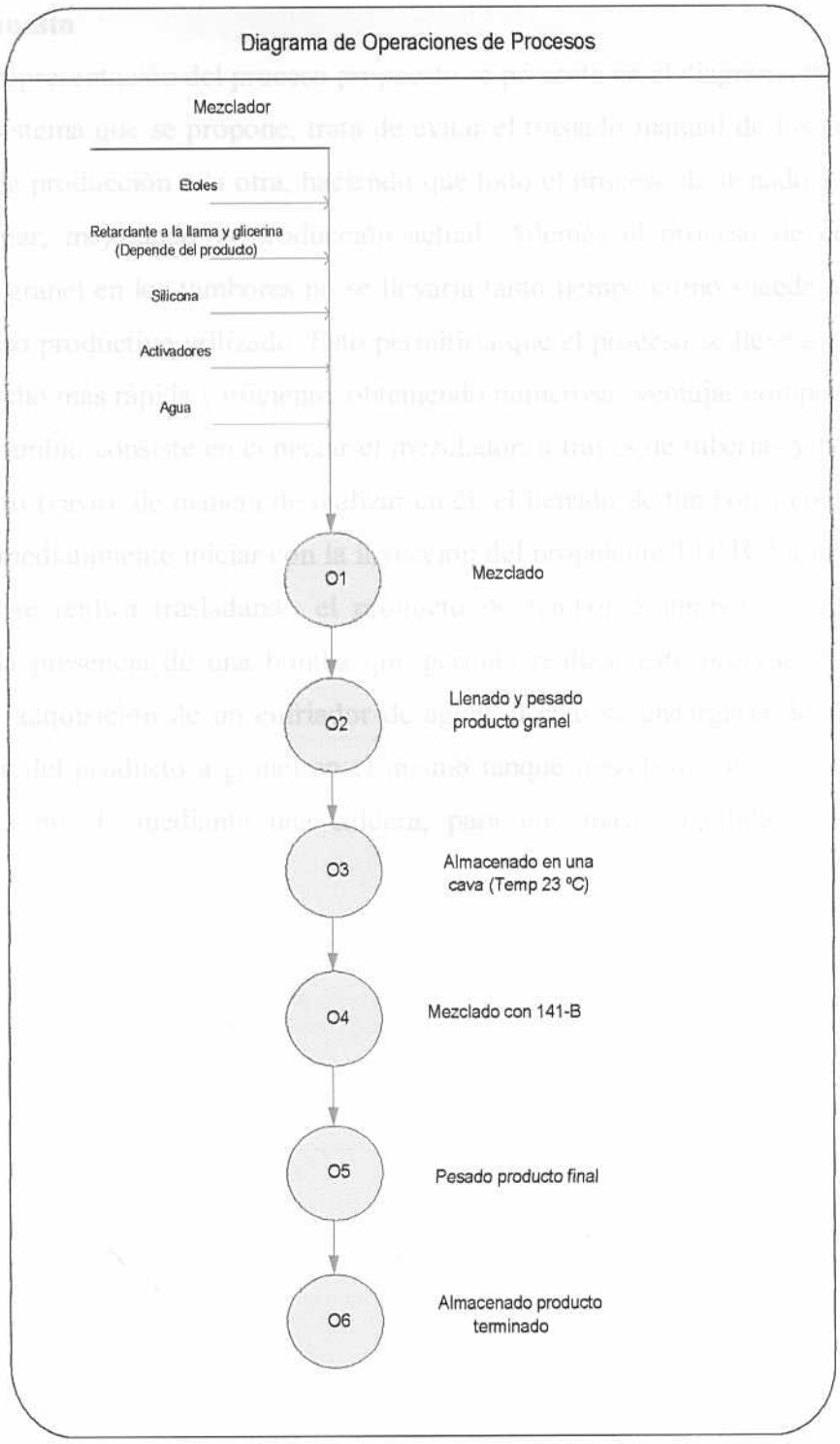


Diagrama #3. Diagrama de operaciones de procesos. Fuente Bayer.

6.1.2. Propuesto

La representación del proceso propuesto se presenta en el diagrama #4

El sistema que se propone, trata de evitar el traslado manual de los tambores de una etapa de producción a la otra, haciendo que todo el proceso de llenado se realice en un solo lugar, mejorando la producción actual. Además el proceso de enfriado del producto a granel en los tambores no se llevaría tanto tiempo como sucede actualmente en el proceso productivo utilizado. Esto permitiría que el proceso se lleve a cabo de una manera mucho más rápida y eficiente, obteniendo numerosas ventajas competitivas.

El cambio consiste en conectar el mezclador, a través de tuberías y bombas, con el cuarto frío (cava), de manera de realizar en él, el llenado de tambores con producto a granel e inmediatamente iniciar con la inyección del propelente 141-B. La inyección del propelente se realiza trasladando el producto de tambor a tambor, por lo tanto es necesario la presencia de una bomba que permita realizar este proceso. Este cambio requiere la adquisición de un enfriador de agua, el cual se encargaría de disminuir la temperatura del producto a granel en el mismo tanque mezclador, luego de haber sido calentado a 60 °C mediante una caldera, para una mayor facilidad y calidad de mezclado.

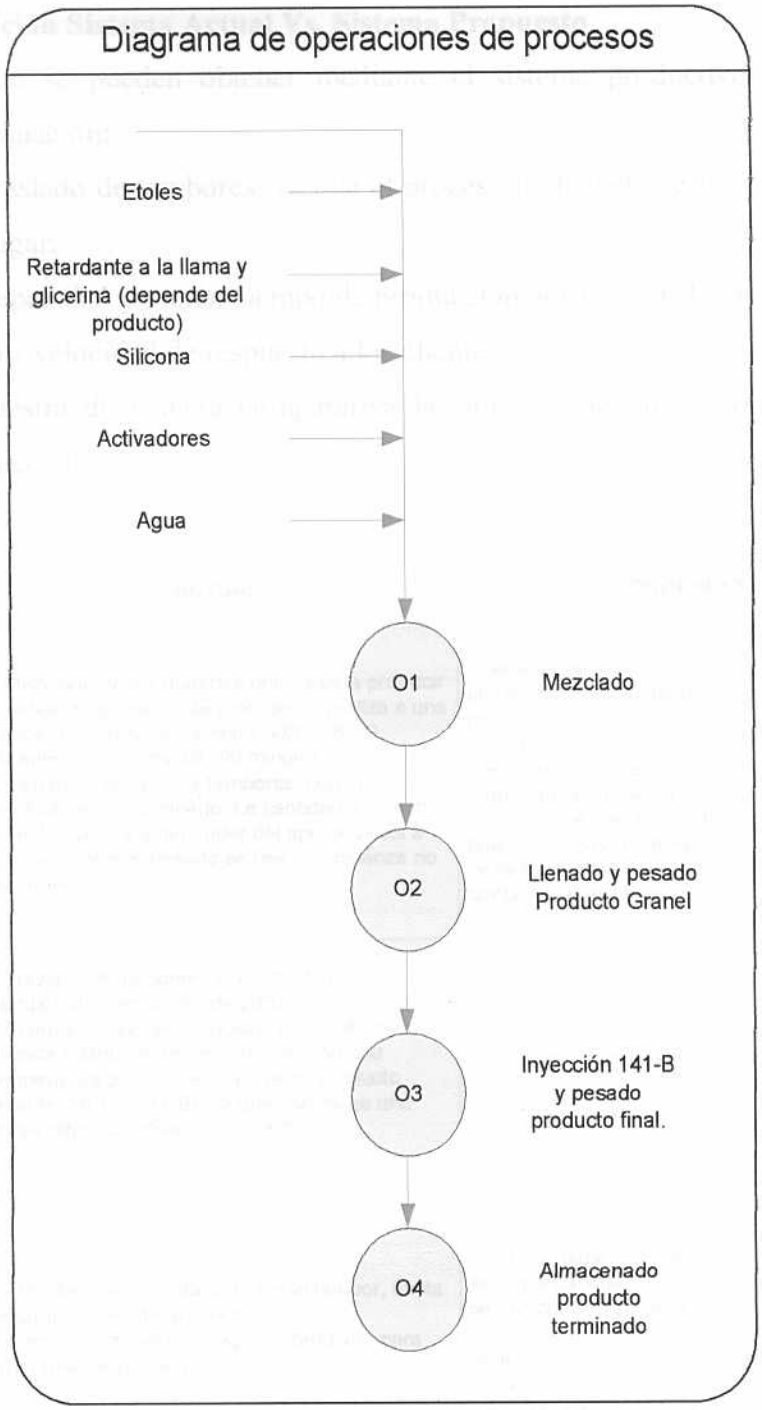


Diagrama #4: Diagrama de operaciones de procesos propuesto. Fuente propia.

6.1.3. Comparación Sistema Actual Vs. Sistema Propuesto

Las ventajas que se pueden obtener mediante el sistema productivo propuesto se nombran a continuación:

- ✓ Menor traslado de tambores, ya que el proceso de llenado se lleva a cabo en un mismo lugar.
- ✓ Mayor capacidad y menos tiempo de producción por tambor. Es decir, se obtiene una mayor velocidad de respuesta a los clientes.

La tabla #9 muestra de manera comparativa la situación actual y propuesta para el sistema de producción.

ETAPA	ACTUAL	PROPUESTA
1. MEZCLADO	✓Mezclado de las materias primas para producir el producto granel. Este proceso se realiza a una temperatura que oscila entre 50ºC y 60ºC durante 1 hora y media (90 minutos). ✓Llenado y pesado de tambores, con el producto semi-terminado. La cantidad a inyectar en el tambor va a depender del tipo de poliol a producir. Para el pesado se usa una balanza no electrónica.	✓Se lleva de igual manera que el proceso actual, pero con la diferencia de que después del mezclado de materias primas, el producto semi-terminado es enfriado dentro del mismo tanque, mediante un chiller, hasta llegar a una temperatura alrededor de 23ºC. ✓Los tanques se encuentran conectados al cuarto frío (cava) mediante tuberías, de manera de llevar el proceso de llenado y pesado de tambores en este cuarto.
2. TRASLADO	✓Traslado de tambores al cuarto frío o cava (temperatura alrededor de 23ºC). ✓El producto se deja reposando el resto del día en este cuarto, de manera de disminuir su temperatura para poder inyectar el producto faltante (HCFC 141-B), ya que este tiene una temperatura de ebullición de 32ºC.	✓No se realiza el traslado del tambor.
3. INYECTADO	✓Por último se inyecta el 141-B al tambor, hasta llegar a 225 Kg de producto. ✓Con un mezclador, se agita el producto para tener una mejor mezcla.	✓Inmediatamente después de llenar el tambor según la cantidad indicada de producto granel, se inyecta el propelente HCFC 141-B al tambor. ✓Durante el inyectado se lleva a cabo el proceso de agitado del producto, para obtener una mezcla homogénea. ✓En el pesado de tambores se utilizará una balanza electrónica.

Tabla #9: Tabla comparativa Situación Actual vs Situación Propuesta en el Proceso de Producción. Fuente Propia.

6.2. MAQUINARIA REQUERIDA

A continuación se presenta toda la maquinaria requerida para llevar a cabo la producción de los polioles.

Cantidad	Equipos	Especificaciones
1	**Enfriador**	• Compresor frigorífico de 70HP o 2x 35HP semiherméticos. • Energía de alimentación: 3x380V+N+T/50Hz.
1	**Caldera**	• Potencia de 35 hp. • Voltaje quemador: 220v/60Hz/3
2	**Mezcladores**	• Capacidades de 5.000 y 2.000 litros. • Acero inoxidable.

Tabla #10: Equipos de producción. Fuente propia.

6.2.1. Otros Recursos requeridos

Cantidad	Máquina	Características
2	**Montacargas**	• Eléctrico. • Especial para pasillos angostos. • Altura de alcance de 6,850 metros. • Capacidad de 1.400 Kg.
2	**Señoritas o polipasto**	• Capacidad de 500 Kg. • Dos (2) ramales. • Velocidad de elevación de 4,2 m/min. • Potencia de 0,5 Kw. • Voltaje 220 V o 440 V/60Hz/3f
2	**Balanzas**	• Plataforma de 1 metro * 1 metro. • Capacidad de 600 Kg. y precisión de200 gramos. • Construida en acero inoxidable.
2	**Agitador/mezclador**	• Capacidad de mezclar líquidos viscosos (450 CPS)

3	**Aire Acondicionado**	• Para cuarto frío: Aire acondicionado de 96.000 BTU y 2 compresores de 5 toneladas. • Para oficinas y CC/AM. 2 aires acondicionados de 24.000 BTU.
4	**Bombas**	• Dos bombas para traslado tanque-tambor. (Qmin = 35 lpm) • Una bomba para traslado tambor-tambor. (Qmin = 25 lpm) • Bomba de achique para succionar agua servidas hacia el tanque de almacenamiento.
1	**Tanque de almacenamiento**	• Capacidad 1000 litros.

Tabla #11: Otros Recursos Requeridos. Fuente propia.

6.3. CAPACIDAD DE LA PLANTA

La capacidad de todo sistema define la competitividad de una empresa, porque determina el tiempo de respuesta, la estructura de costos, composición de personal y los inventarios.

Tomando en cuanta la demanda de poliol para espuma rígida estimada para el 2010, se define la capacidad de la planta basándose en un 30% superior a lo que se proyecta para ese año. Además analizando que Bayer atiende pedidos sólo mayores a 1.000 Kg. y que la mayoría de ellos son superiores a los 3.000 Kg. por cliente, se propone instalar dos mezcladores de cinco (05) y dos (02) toneladas.

Con el mezclador de 5 toneladas se puede cumplir a perfección con el 30% superior a la demanda del año 2010, pero se decide invertir en un segundo mezclador debido a que se toma en cuenta los costos y las perdidas que pueden ocurrir en caso de que falle el único mezclador que se tiene. La competitividad de la empresa y su nivel de confiabilidad disminuirían por no cumplir con lo que el cliente requiere en el momento que lo necesita.

Considerando aspectos tales como el tiempo estimado por operación, las horas de jornada laboral, la capacidad de producción por maquinaria, y capacidad por tambor, se

prosigue a calcular la capacidad total anual de la planta. El siguiente cuadro indica de manera resumida todos los aspectos antes mencionados, considerando que se producen todos los días de la semana. Los cálculos realizados para determinar la capacidad instalada de la planta de encuentran en el anexo #28.

CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA	
Horas trabajo por día	8
Días laborales anual	250
Capacidad tambor (Kg.)	225
DURACIÓN DE OPERACIONES	
Mezclado (horas)	2
Enfriado (horas)	2
Llenado (min.)	15
PRODUCCIÓN ANUAL	
Tambores producidos con 7 toneladas anual	4.700
Toneladas anuales producidas	1.057,5

Tabla #12: Capacidad Instalada de la Planta. Fuente Propia.

En la tabla anexa se indica la capacidad utilizada para los próximos cinco (05) años, según las estimaciones de ventas realizadas en el capítulo anterior.

Año	Pronóstico de ventas Lineal (Kg.)	Número de tambores	Capacidad utilizada %
2006	372.071	1.654	35,18
2007	385.857	1.715	36,48
2008	399.643	1.777	37,79
2009	413.429	1.838	39,09
2010	427.215	1.899	40,39

Tabla #13: Capacidad instalada Vs Capacidad utilizada. Fuente propia.

Para llevar a cabo el modelo propuesto se requiere invertir en un enfriador, es por ello que se evalúa los beneficios que traería adquirir este equipo a través de un diagrama comparativo entre el sistema actual y el propuesto para el proceso productivo. Ambos sistemas se realizaron para una (01) semana de producción y con capacidad máxima en mezcladores de 7 toneladas.

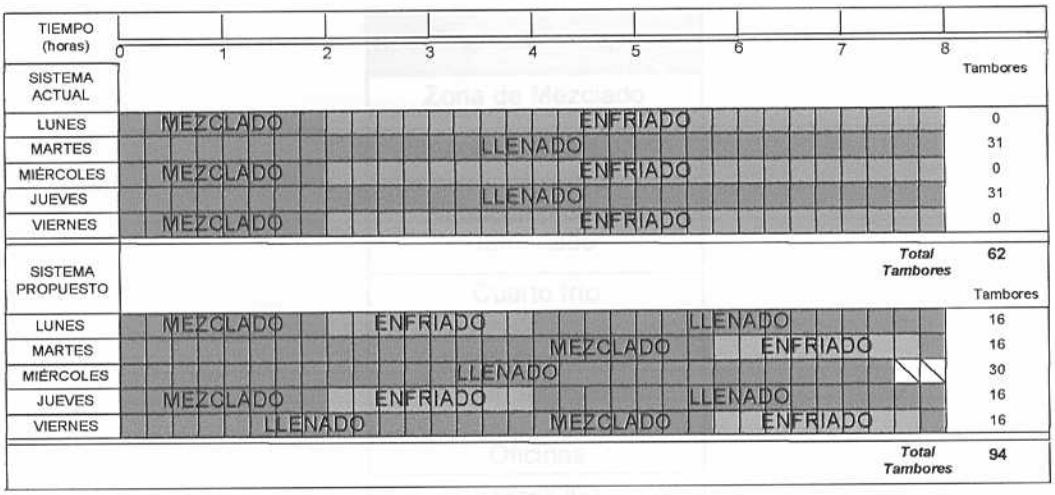


Gráfico #3: Tambores semanales estimados Sistema actual Vs Sistema propuesto. Fuente propia.

La producción máxima estimada de tambores semanalmente para el sistema actual es de 62 unidades, mientras que para el sistema propuesto es de 94, lo que indica que el adquirir el enfriador permite al sistema aumentar su capacidad en un 34%.

6.3.1. Capacidad de almacén

La planta se diseña para una rotación mensual y semanal de materiales, dependiendo de cada caso, además tiene capacidad para contener un máximo de 864 paletas debido a que por seguridad, se establece para el almacén de tambores, torres no superiores a tres (03) niveles.

El espacio destinado entre paleta y paleta es de 10 cm. y cada una de ellas contienen no más de 4 tambores. Cada cuatro (04) paletas existe un pasillo que permite el traslado de los materiales.

6.4. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Para la realización de la distribución de la planta se utilizó el método de gráfica de relaciones, para obtener la importancia de cercanía entre las unidades existentes en las instalaciones. La instalación consta principalmente de ocho (08) departamentos, nombrados a continuación:

Departamentos
Zona de Mezclado
Almacén materia prima
Almacén producto terminado
Cuarto frío
Control de calidad y almacén de muestras
Oficinas
Recepción
Despacho

Tabla #14: Departamentos en la instalación. Fuente propia.

Las actividades que se llevarán a cabo en cada uno de los departamentos son las siguientes:

- **Zona de Mezclado:** Proceso de mezclado de las materias primas para la formación del producto a granel.
- **Almacén materia prima (AMP)**: Almacenamiento de etoles, siliconas, glicerinas, activadores y demás productos.
- **Almacén producto terminado (APT)**: Almacenamiento de los polioles Baymer y Baytherm y el Isocianato (MDI).
- **Cuarto frío**: Proceso de llenado y pesado de tambores (producto terminado) y almacenamiento del propelente 141-B. Este se debe encontrar a una temperatura alrededor de 23 °C.
- ***Control de calidad y almacén de muestras (CC y AM)***: *Revisión de materias* primas y producto terminado. Almacenamiento de muestras de materia prima y producto terminado (por lote).
- **Oficinas**: Control de inventario tanto de materia prima como de producto terminado.
- **Recepción**: Zona de recepción de materia prima para poliol e isocianato (MDI)

- **Despacho**: Zona de entrega de poliol y MDI.

El criterio para la evaluación de la importancia de la cercanía entre departamentos es el siguiente:

	Categoría	Puntuación
A	Altamente importante	4
E	Estrictamente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	No importante	0
X	Indeseable	-1

Tabla #15: Criterio de evaluación de cercanía entre departamentos. Fuente propia.

A partir de las pautas establecidas para la selección, se prosigue a realizar la matriz de relaciones. A continuación se presenta la matriz resultado, que proviene del promedio de otras matrices, debido a que se efectuaron evaluaciones propias y del personal (ver anexo #29) que labora en la planta ubicada en Maracay, de manera de obtener una mejor perspectiva de los resultados a alcanzar.

	Z. Mezclado	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C y A.M	Oficinas	Recepción	Despacho
Z. Mezclado	!	A	I	A	I	O	I	O
A.M.P		!	I	I	I	O	E	O
A.P.T			!	I	O	O	O	A
Cuarto frío				!	O	O	U	O
C.C y A.M					!	U	I	U
Oficinas						!	I	E
Recepción							!	O
Despacho								!

Tabla #16: Matriz de relaciones. Fuente propia.

Basándose en el criterio que se observa en la tabla #16, se prosigue a obtener los resultados finales de importancia de cercanía entre departamentos, de manera de ir estableciendo una distribución de planta (Layout) que cumpla con todas las características necesarias para así obtener un proceso fluido y efectivo. Los resultados se indican en la tabla #17.

	Z. Mezclado	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C/ A.M	Oficinas	Recepción	Despacho	Total
Z. Mezclado	!	4	2	4	2	1	2	1	**16**
A.M.P		!	2	2	2	1	3	1	**15**
A.P.T			!	2	1	1	1	4	**13**
Cuarto frío				!	1	1	0	1	**11**
C.C y A.M					!	0	2	0	**8**
Oficinas						!	2	2	**8**
Recepción							!	1	**11**
Despacho								!	**10**

Tabla #17: Puntuación final matriz de relaciones. Fuente propia.

A través de la tabla anterior se calcula el nivel de jerarquía de cada departamento, tomando en cuenta la puntuación total. A continuación se presentan los resultados obtenidos en la tabla #18.

Departamento	Puntuación	Jerarquía
Z. Mezclado	16	**1**
A.M.P	15	**2**
A.P.T	13	**3**
Cuarto frío	11	**4**
Recepción	11	**4**
Despacho	10	**5**
C.C y A.M	8	**6**
Oficinas	8	**6**

Tabla #18: Jerarquía de los departamentos. Fuente propia.

Según los resultados de jerarquía, se establece la mejor distribución posible, teniendo como aspecto fundamental la menor cantidad de departamentos a cruzar para llegar de un origen a un destino. A continuación se presentan las dos opciones en estudio, las cuales son evaluadas para obtener cual de ellas tiene la mejor eficiencia.

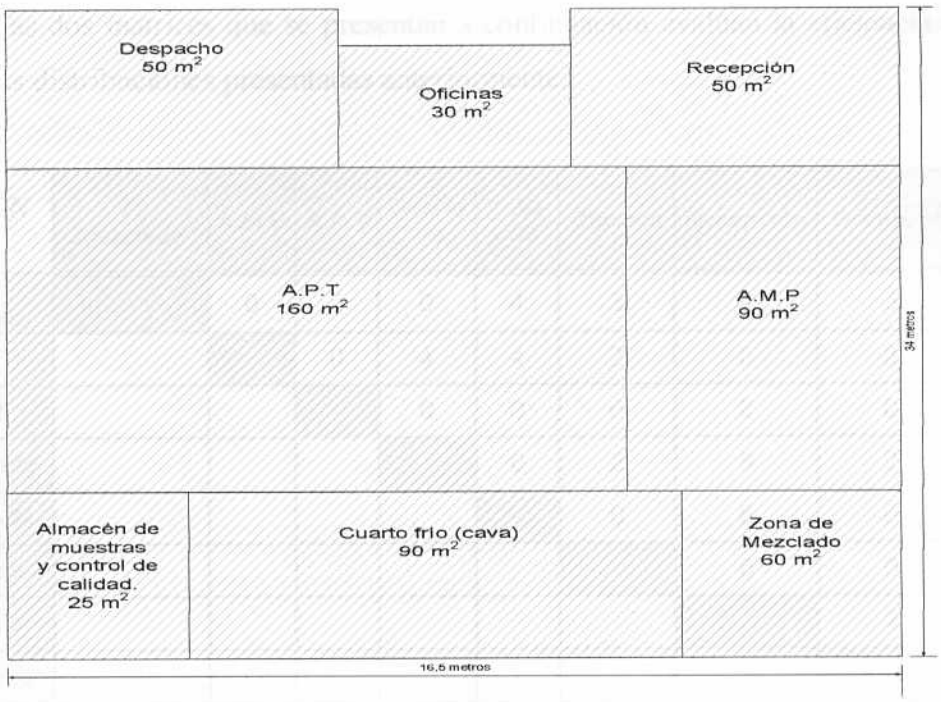


Gráfico #4: Opción N°1 de distribución. Fuente propia.

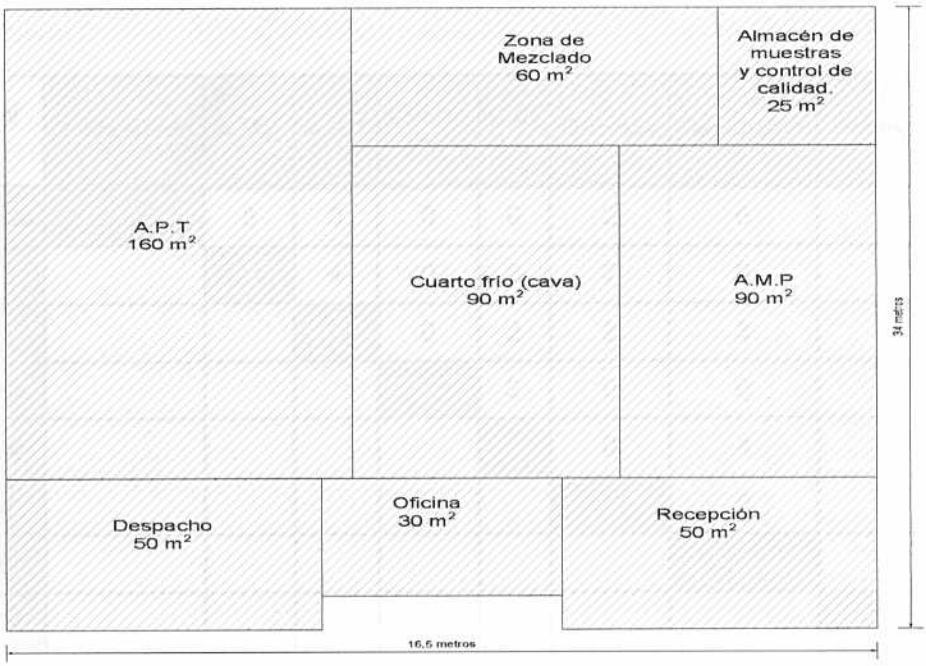


Gráfico #5: Opción N°2 de distribución. Fuente propia.

Las dos matrices que se presentan a continuación evalúan la eficiencia de cada una de las distribuciones presentadas anteriormente.

OPCIÓN Nº1	Z. Mezclado	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C/ A.M	Oficinas	Recepción	Despacho	Total
Z. Mezclado		0	4	0	4	3	4	3	**18**
A.M.P			0	4	4	2	0	2	**12**
A.P.T				0	0	0	2	0	**2**
Cuarto frío					0	2	0	2	**4**
C.C y A.M						0	6	0	**6**
Oficinas							0	0	**0**
Recepción								2	**2**
Despacho									**0**
								Eficiencia	44

Tabla #19: Cuadro de eficiencia opción Nº1. Fuente propia.

OPCIÓN Nº2	Z. Mezclado	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C/ A.M	Oficinas	Recepción	Despacho	Total
Z. Mezclado		8	0	0	0	2	6	2	**18**
A.M.P			4	0	0	2	0	3	**9**
A.P.T				0	2	2	3	0	**7**
Cuarto frío					2	0	0	2	**4**
C.C y A.M						0	4	0	**4**
Oficinas							0	0	**0**
Recepción								2	**2**
Despacho									**0**
								Eficiencia	44

Tabla #20: Cuadro de eficiencia opción Nº2. Fuente propia.

Se observa que en la evaluación de la eficiencia de las distribuciones propuestas, se obtienen los mismos resultados, por lo tanto se van a evaluar por medio del método de puntos ponderados, para de esta manera obtener la mejor distribución de las propuestas anteriormente. Los puntos a evaluar son el flujo, pasillos y criterios subjetivos.

		Puntaje	
Tipo	Ponderación (%)	Opción #1	Opción #2
Flujo	60	5	4
Pasillos	30	5	4
Criterios Subjetivos	10	5	5
	Total	5	4,1

Tabla #21: Evaluación puntos ponderados. Cálculos propios.

La justificación de los puntajes que se señalan en la tabla #21, se presenta a continuación:

- ✓ En la distribución N°1 los almacenes de materia prima y producto terminado se encuentran contiguos, mientras que en la opción N°2 se encuentran separados por el cuarto frío. La ventaja de la opción N°1 es que es más fácil la redistribución de los almacenes en el momento en que se amerite.
- ✓ La Zona de Mezclado se encuentra conectada mediante tuberías con el área del cuarto frío. Las tuberías se deben encontrar a una altura alrededor de los 1,50 metros. Por lo tanto, en la opción N°2 se genera un problema cuando se desea pasar del área de Control de Calidad y Almacén de muestras al área de Almacén de Producto Terminado, ya que por el pasillo más cercano la vía se encuentra bloqueada por estas tuberías.

Al estudiar y analizar estos puntos se toma la decisión de optar por la distribución N°1.

6.4.1. Otros aspectos del diseño a considerar

Al diseñar una planta es necesario evaluar otros factores que influyen en el funcionamiento de la misma, los cuales se mencionan a continuación:

✓ Tipo de puertas

El tipo de puerta a utilizar va a depender principalmente del departamento o lugar en el cual se va a encontrar. En el caso de la planta formuladora de poliol se considera tipos de puertas corredizas (horizontal y vertical) y las puertas batiente.

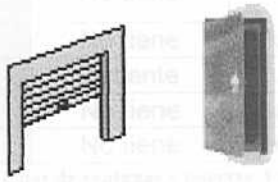


Figura #3: Puerta corrediza vertical y batiente. Fuente propia.

✓ Tipo de ventanas

Es importante que en algunos lugares de la planta se encuentren ventanas que permitan ventilar e iluminar el espacio, con lo cual se podría generar un ahorro en cuanto al uso de energía eléctrica. El tipo de ventanas que se consideró son las llamadas batiente, muy utilizadas dentro del sector industrial.

Figura #4: Ventana tipo batiente. Fuente propia.

A continuación se presenta la tabla #21 donde se observa cada uno de los departamentos de la planta y el tipo de ventanas y puertas que en estos se deben encontrar.

Departamento	Tipo de Ventana	Tipo de Puerta
Zona de Mezclado	Batiente	No tiene
A.M.P	Batiente	No tiene
A.P.T	Batiente	No tiene
Cuarto frío	No tiene	Corrediza horizontal
C.C y A.M	No tiene	Puerta abatible
Oficinas	Batiente	Puerta abatible
Recepción	No tiene	Corrediza vertical
Despacho	No tiene	Corrediza vertical

Tabla #22: Tipos de ventanas y puertas. Fuente Propia.

✓ Piso

Este es un factor que se debe estudiar de manera minuciosa, debido a que su mala selección podría provocar fuertes consecuencias. Para su escogencia se estudian aspectos como tipo de maquinaria instalada, de manera que el piso sea lo suficientemente estable y fuerte para soportar el peso de cada una de ellas, el medio de transporte a utilizar para el traslado de los materiales dentro de la planta, las propiedades de las materias primas y las del producto final, para descartar que el posible derrame de algún producto pueda causar fuertes daños al piso. Evaluando alternativas como concreto, asfalto y otros revestimientos y considerando los aspectos anteriormente mencionados se selecciona el concreto como el piso apropiado para la planta.

6.4.2. Instalaciones sanitarias y eléctricas

6.4.2.1. Sistema de Aguas Blancas y Aguas Negras

Se partió de la premisa que las aguas blancas son tomadas del sistema de distribución local. En el caso de las aguas negras o servidas generadas por la planta, alguna de ellas son descargadas en un colector público y otras a un tanque, para luego almacenarlas en tambores e incinerarlas. Las zonas que requieren suministro de aguas blancas y descarga de aguas negras son: La Zona de Mezclado, Oficina, Cuarto Frío y el área de Control de Calidad y Almacén de Muestras. Además el Área del Almacén, Zona de Mezclado y Cuarto Frío tienen un centro piso en caso que se produzca algún tipo de

derrame de sustancia química, para luego ser almacenada en el tanque. Para cada uno de los casos, los requerimientos son los siguientes:

- ✓ Zona de Mezclado.

  Dos (02) puntos de aguas blancas y tres (03) puntos de aguas negras (conectado al tanque de almacenaje).
- ✓ Oficina (Baños).

  Cuatro (04) puntos de aguas blancas y seis (06) puntos de aguas negras (la descarga es hacia el colector público).
- ✓ Control de Calidad y Almacén de Muestras.

  Un (01) punto de aguas blancas y un (01) puntos de aguas negras (la descarga es hacia un colector público)
- ✓ Área de Almacén.

  Dos (02) puntos de aguas negras (conectado al tanque de almacenaje).

Con el sistema de almacenaje, no se requiere de una planta de tratamiento de agua.

6.4.2.2. Instalaciones Eléctricas

Basados en la cantidad de potencia energética que requiere la planta para su funcionamiento de 190 kVA (ver anexo #36) y en la opinión de expertos, se requieren dos (02) tableros principales y de al menos tres (03) sub-tableros eléctricos. Los tableros principales se encuentran conectados a los sub-tableros de la siguiente manera:

- ✓ Tablero Principal 1(Tp1). 208 / 120 Voltios. 100 kVA. Capacidad nominal del banco de transformadores

  Sub-Tablero 1: 25 kVA (con 10 % de reserva)

  Sub-Tablero 3: 56 kVA. (con 10 % de reserva)

- ✓ Tablero Principal 2(Tp2). 380/220 Voltios. 150 kVA. Capacidad nominal del banco de transformadores

  Sub-Tablero 2: 108 Kva (con 10 %reserva)

Cada uno de los sub-tableros se encarga de suplir a:

- ✓ Sub-Tablero 1(T1).

  Iluminación, toma corriente y aire acondicionado de oficina.
- ✓ Sub-Tablero 2(T2).

  Maquinaria en el área de Zona de Mezclado.
- ✓ Sub-Tablero 3(T3).

  Área de Cuarto Frío y aire acondicionado en Control de Calidad y Almacén de Muestras.

El esquema unifilar se encuentra en el anexo #30.

Para la iluminación del almacén se utilizó 2 tipos de lámparas.

- ✓ Lámparas de Vapor de Sodio.

  Ubicadas en el Área de Almacén y Zona de mezclado.
- ✓ Lámparas Fluorescentes.

  Ubicadas en las Oficinas, Cuarto Frío y Control de Calidad y Almacén de Muestras.

El layout de la planta de muestra en la figura #5 y las vistas laterales se pueden encontrar en el anexo #31.

6.5. MANEJO DE MATERIALES

El manejo de materiales es un factor importante para llevar a cabo un proceso productivo eficazmente. En el caso de la planta de formulación de poliol para espuma rígida, para el traslado de los distintos productos dentro de la instalación, todos almacenados en tambores metálicos, se requiere básicamente de dos (02) montacargas y dos (02) polipastos (señoritas). La función de los montacargas es cargar y descargar la Materia Prima que se recibe y los Productos Terminados que se entregan. Los polipastos se encuentran ubicados en la zona de mezclado y en el área del cuarto frío, de manera de trasladar individualmente los tambores hacia el proceso que se requiera.

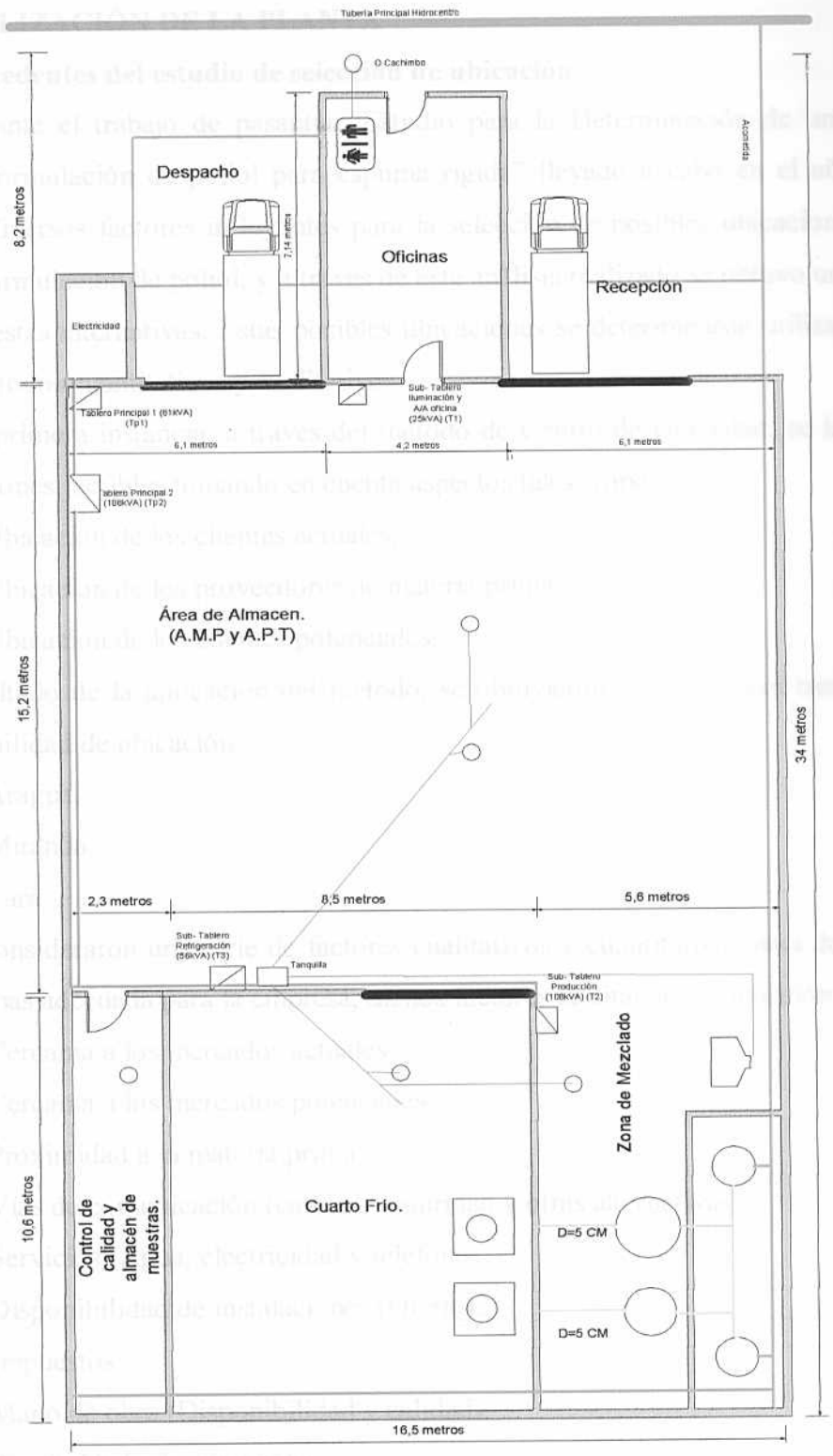


Figura #5: Layout de la planta

6.6. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

6.6.1 Antecedentes del estudio de selección de ubicación

Durante el trabajo de pasantía "Estudio para la Determinación de una nueva planta de formulación de poliol para espuma rígida" llevado a cabo en el año 2005, identificó diversos factores influyentes para la selección de posibles ubicaciones de la planta de formulación de poliol, y a través de este análisis realizado se obtuvo una visión amplia de estas alternativas. Estas posibles ubicaciones se determinaron utilizando una serie de métodos cuantitativos y cualitativos.

En primera instancia, a través del método de Centro de Gravedad, se identificó tres ubicaciones factibles tomando en cuenta aspectos tales como:

- ✓ Ubicación de los clientes actuales.
- ✓ Ubicación de los proveedores de materia prima.
- ✓ Ubicación de los clientes potenciales.

Como resultado de la aplicación del método, se obtuvieron los siguientes tres estados como posibilidad de ubicación:

- ✓ Aragua.
- ✓ Miranda.
- ✓ Lara.

Se consideraron una serie de factores cualitativos y cuantitativos para determinar la opción más adecuada para la empresa, dichos factores se citan a continuación:

- ✓ Cercanía a los mercados actuales.
- ✓ Cercanía a los mercados potenciales.
- ✓ Proximidad a la materia prima.
- ✓ Vías de comunicación (calidad, seguridad y otras alternativas)
- ✓ Servicios (Agua, electricidad y teléfono)
- ✓ Disponibilidad de instalaciones (Oferta).
- ✓ Impuestos.
- ✓ Mano de obra (Disponibilidad y calidad).
- ✓ Proximidad a la casa matriz.

Los factores presentados permitieron evaluar una ubicación de manera macro.

6.6.2. Estudio de Localización basado en Costo de Transporte

La ubicación de los clientes atendidos por Bayer, se agrupan en la zona norte del país, tal y como se indica en la tabla #22. Esto define como alternativas de ubicación las zonas industriales más reconocidas en esa área.

- ✓ Valencia.
- ✓ Maracay.
- ✓ Guarenas / Guatire.
- ✓ Charallave / Santa Teresa del Tuy.
- ✓ Tejerías.

Clientes	Ubicación
Fanametal	Cagua
Fricava	Santa Teresa del Tuy
Industrias Aislapol 2002 C.A	Caracas
Pinova	Los Teques
Suministros Industriales	Caracas
Veniber C.A	Barcelona
Distribuidora Dadiven	Filas de Mariches
Plásticos Moldeados Decocar	Guatire
CTForm C.A	Barcelona
Hielomatic	Valencia

Tabla #23: Ubicación de los clientes de poliol para espuma rígida de Bayer S.A. Fuente Bayer.

Por lo general en Venezuela, desde el punto de vista monetario, los factores mano de obra y servicios, no presentan gran diferencia en las distintas zonas del país, por lo que no llegan a ser relevantes para tomar decisiones. El factor determinante a considerar es el transporte, es por ello que se evalúan los costos asociados a este para obtener la alternativa de ubicación más adecuada para la planta.

El análisis de los costos de transporte se realiza considerando los criterios que se presentan el contrato actual de la flota que BMS alquila. La cantidad a pagar, se divide en dos tarifas según el tipo de camión:

- ✓ Variable: Depende de los kilómetros recorridos por cada viaje.
- ✓ Fija: Debe cancelarse mensualmente por concepto del alquiler y por el cumplimiento de todos lo factores que exige la empresa para el traslado y entrega de los productos y materia prima.

El costo total de transporte se expresa en la siguiente ecuación:

$$CostoTotal = Tarifa_{VARIABLE} + Tarifa_{FIJA}$$

El contrato de alquiler por la flota de camiones que posee actualmente Bayer MaterialScience presenta una tarifa fija que contempla a todos los productos que comercializa esta unidad de negocio, por lo tanto se establece una relación directa entre los costos fijos de transporte y la frecuencia de despacho de poliol-MDI para obtener la tarifa fija correspondiente a estos productos. Según la data proporcionada por la empresa, esta tarifa fija es de un 8,5% aproximadamente del costo total. El siguiente diagrama indica la tarifa fija que se le asigna mensualmente.

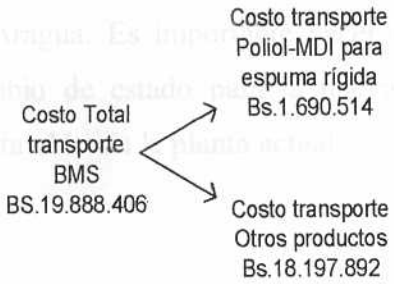


Diagrama #5: Diagrama esquemático de costos fijos de transporte. Fuente Bayer.

Costo Variable		
Camión	Viajes menores a 100 Km.	Viajes mayores a 100 Km.
350	Bs.243.000/ viaje	Bs.298.000/ viaje
750	Bs.216.000 / viaje	Bs.320.000/ viaje

Tabla #24: Tarifa variable por concepto de transporte (Camión 350-750). Fuente Bayer.

Se analiza cada alternativa de ubicación considerando las frecuencias de despachos a clientes realizados durante el año 2005, data suministrada por BMS (ver anexo #32), tomando como criterio de selección la alternativa que presente un costo menor. Para el análisis se omitió el cliente de Suministros Industriales debido a que por condición de política y contrato, Bayer no le despacha sino que ellos buscan el producto a la planta. Finalmente la tabla anexa indica los resultados obtenidos para cada una de las posibles alternativas.

Alternativa	Costo Transporte Bs./anual.
Valencia	43.754.000
Tejerías	46.334.000
Guarenas/Guatire	43.779.000
Maracay	**42.555.000**
Santa Teresa/Charallave	45.784.000

Tabla #25: Costo anual de transporte para cada alternativa de ubicación año 2005(Camión 350-750). Cálculos Propios.

La alternativa seleccionada para la ubicación de la planta de formulación de poliol es Maracay, estado Aragua. Es importante hacer la observación que con este resultado no se genera cambio de estado para la nueva localización, debido a que Maracay es el lugar donde esta ubicada la planta actual.

Capítulo VII

ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

7.1. INVERSIÓN INICIAL: FIJA Y DIFERIDA

"La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y los diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa."(Gabriel Baca Urbina, Pag. 137,1996).

7.1.1. Inversión en maquinaria y equipos de oficina

Las tablas anexas indican las maquinarias y equipos de oficinas que se necesitan para llevar a cabo las actividades en el área comercial y de producción, además de la cantidad requerida y el costo de adquisición.

Maquinaria	Cantidad	Costo total (Bs.)
Tanque Mezclador	2	69.875.000
Agitador/mezclador	2	2.900.000
Enfriador (Chiller)	1	82.936.250
Caldera	1	56.007.500
Montacargas	2	98.900.000
Polipasto (señorita)	2	16.856.000
Bomba	4	14.320.000
Balanza	2	4.687.000
Aire acondicionado	3	13.503.600
Tanque almacenamiento	1	2.000.000
	Total (Bs.)	361.985.350

Tabla #26: Inversión inicial en maquinas y equipos. Fuente Proveedores.

Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)
Computadoras	4	8.876.000
Fax	1	245.000
Teléfono	5	1.149.500
Fotocopiadoras	1	1.500.000
Impresora	1	1.159.999
Escritorios	5	2.999.950
Sillas	10	1.500.000
	Total (Bs.)	17.430.449

Tabla #27: Inversión inicial en equipos de oficina. Fuente Proveedores.

7.1.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo se define como los activos en circulación, menos obligaciones en circulación. "Desde el punto de vista práctico, esta representado por capital adicional necesario para que empiece a funcionar la empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos" (Gabriel Baca Urbina, Pag 139, 1996). El Capital de Trabajo se calculó bajo las siguientes premisas:

- ✓ El período de cobranza y pago después de la compra y venta es de 30 días.
- ✓ El valor de inventario corresponde a 2 meses.
- ✓ Las cuentas por cobrar corresponden a las ventas del primer mes en estudio.
- ✓ Las cuentas por pagar abarcan un mes.

La tabla a continuación presenta el costo del capital de trabajo para el período ya mencionado En el anexo #33 se encuentran señalados todos los aspectos considerados para la determinación del activo y pasivo circulante .

Tipo	Bs.
Activo Circulante	1.333.779.090
Pasivo Circulante	450.836.533
Capital de Trabajo	**883.031.459**

Tabla 28: Capital de trabajo. Cálculos propios.

7.1.3. Inversión total

La inversión total abarca todo lo referente a activos fijos, diferidos y el capital de trabajo. La tabla #28 presenta la inversión total inicial que se requiere para la iniciación del proyecto.

Descripción	Bs.
Máquinas y equipos	361.985.350
Acondicionamiento del galpón e instalación	54.297.803
Equipo de oficina	17.430.449
Capital de trabajo	883.031.459
Alquiler Galpón	22.200.000
Total (Bs.)	**1.338.945.060**

Tabla #29: Inversión total. Cálculos Propios

7.1.4. Financiamiento

El financiamiento para este proyecto sólo contempla la inversión e instalación de la maquinaria para la producción de poliol para espuma rígida que representa aproximadamente un 27 % de la inversión total inicial. El plan de financiamiento fue solicitado a un Banco Nacional, que por motivo de confidencialidad no se menciona su nombre. Es importante mencionar que dicho Banco presenta distintas alternativas para el plan de pago, dependiendo del flujo de caja que la empresa proyecte. Las condiciones acordadas para este caso son las siguientes.

- ✓ Monto: Bs. 416.283.153
- ✓ Tasa de Interés: 12 % anual.
- ✓ Plazo de pago: 5 años.
- ✓ Pagos:

- En los primeros tres años se cancela el 50% de la deuda. Porcentajes equivalentes para cada período.
- En los últimos dos años se cancela el 50% restante. Porcentajes equivalente para cada período.

La tasa de interés por lo general no se mantienen fija por más de seis (06) meses, pero basándose en las estimaciones realizadas por la empresa, se proyecta que para los próximos cinco (05) años estará alrededor del 12% (ver anexo #34).

Año	Préstamo (Bs.)	Tasa (%)	Interés (Bs.)	Total (Bs.)	Amortización Capital (Bs.)	Pago (Bs.)	Deuda 12/xx
1	416.283.153	12	49.953.978	466.237.131	69.380.525	119.334.504	346.902.627
2	346.902.627	12	41.628.315	388.530.942	69.380.525	111.008.841	277.522.102
3	277.522.102	12	33.302.652	310.824.754	69.380.525	102.683.178	208.141.576
4	208.141.576	12	24.976.989	233.118.565	104.070.788	129.047.777	104.070.788
5	104.070.788	12	12.488.495	116.559.283	104.070.788	116.559.283	0

Tabla #30: Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses). Cálculos Propios.

7.2. INGRESOS POR VENTA

Los ingresos de la planta dependen de la venta de los distintos tipos de polioles distribuidos en tambores de 225 Kg. y del isocianato (MDI) en 250 Kg. Los incrementos anuales en el precio del producto dependen principalmente del indicador IPP (Índice de Precios del Productor). Existen diferentes fuentes de las cuales se puede obtener este índice, entre ellas se encuentran Venacham, MetroEconómica, Banco Central de Venezuela y VenEconomía. Para efecto de este estudio se selecciona la data proporcionada por el BCV para pronosticar el IPP correspondiente a los próximos cuatro (04) años (ver anexo·#35).

El BCV para obtener este índice, no sólo considera a las empresas productoras de materias primas para Poliuretano, sino que abarca a todas las empresas referentes a sustancias y productos químicos, es por ello que se decide, por recomendación de la empresa (expertos en áreas de finanzas, ventas y compras) afectar las proyecciones realizadas para este índice por un factor. El factor recomendado es 0,7 y este se fundamenta en la experiencia y conocimiento del mercado de poliuretano, con lo cual se obtienen los siguientes resultados.

Año	IPP estimado
2007	18,2
2008	16,8
2009	14,7
2010	14,0

Tabla #31: Índice de precios del productor. Cálculos propios..

La tabla #31 presenta las ventas estimadas para cada producto con sus respectivos sub-totales y el total de los ingresos en Bs.

	Año				
Descripción	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas poliol (Kg.)	372.071	385.857	399.643	413.429	427.215
Precio de Venta (Bs./Kg.)	7.525	8.895	10.389	11.916	13.584
Sub-total poliol	*2.799.834.275*	*3.432.024.379*	*4.151.824.946*	*4.926.417.093*	*5.803.387.710*
Ventas MDI (Kg.)	413.500	428.750	444.250	459.500	474.750
Precio de Venta (Bs./Kg.)	7.525	8.895	10.389	11.916	13.584
Sub-total MDI	*3.111.587.500*	*3.813.538.313*	*4.615.239.682*	*5.475.398.810*	*6.449.114.182*
Total Ingresos (Bs.)	**5.911.421.775**	**7.245.562.692**	**8.767.064.628**	**10.401.815.903**	**12.252.501.892**

Tabla #32: Ingresos por producto e ingresos totales. Cálculos propios.

7.3. GASTOS Y COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO

Todo lo referente a la estructura de costos y gastos para el proyecto se observa en la tabla #32. Estos fueron estimados para un período de 5 años, a partir del año 2006. Todos lo gastos y costos fueron afectados en el futuro mediante los indicadores de la inflación

✓ Los valores referentes a sueldos (mano de obra y personal administrativo), teléfono e Internet, mantenimiento, prima de seguro y otros, se obtuvieron relacionando los costos actuales de la planta con los que se estiman para la nueva

instalación, tomando en cuenta la estructura diseñada para el funcionamiento de la misma.

✓ Para obtener los costos relacionados con el consumo eléctrico se consultó a los expertos en el área, con la finalidad de determinar un estimado de energía según la maquinaria, los equipos instalados y la iluminación de la planta, y proyectarlos para los próximos 5 años considerando las tarifas vigentes (año 2006). Los cálculos realizados se encuentran en el anexo #36.

✓ A través de la data proporcionada por HidroCentro, considerando la tarifa actual (Mayo 2006) por consumo de metro cúbico de agua asociado al sector industrial (720 Bs/m^3), se estiman los costos para el período en estudio. La data a la que se hace referencia se puede encontrar en el anexo #36.

✓ Se evalúa el comportamiento histórico de la variación en el costo de materia prima y se decide proyectar dicho valor considerando el IPP.

✓ El costo del alquiler del galpón se obtuvo a través de la relación Bs.8.000 por m^2, valor promedio obtenido de galpones con dimensiones similares ubicados en la zona industrial de la ciudad de Maracay. A continuación se muestra la tabla con los resultados.

	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
M.O.D,M.O.I	42.982.800	47.281.080	52.009.188	57.210.107	62.931.117
Gastos administrativos	206.296.800	226.926.480	249.619.128	274.581.041	302.039.145
Mantenimiento	12.900.000	14.770.500	16.912.223	19.364.495	22.172.347
Prima de seguro	2.580.000	2.954.100	3.382.445	3.872.899	4.434.469
Alquiler y arriendo	53.280.000	61.005.600	69.851.412	79.979.867	91.576.947
Otros	51.600.000	59.082.000	67.648.890	77.457.979	88.689.386
Teléfono e Internet	25.800.000	29.541.000	33.824.445	38.728.990	44.344.693
Electricidad	51.489.096	58.955.015	67.503.492	77.291.498	88.498.766
Agua	215.000	246.175	281.870	322.742	369.539
Transporte	67.339.611	69.305.225	71.056.590	83.365.109	88.738.434
Materia Prima	4.889.720.875	5.993.256.319	6.744.348.506	7.525.952.735	8.437.160.888
Total (Bs.)	**5.404.204.182**	**6.563.323.494**	**7.376.438.188**	**8.238.127.461**	**9.230.955.732**

Tabla #33: Gastos y Costos 2006-2010. Cálculos propios.

7.4. FLUJOS DE CAJA

El flujo neto de efectivo (FNE) constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, debido a que determina su implementación.

A continuación se presentan los FNE estimados para los años 2006-2010.

	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Ventas	5.911.421.775	7.245.562.692	8.767.064.628	10.401.815.903	12.252.501.892
I.V.A Ventas	827.599.049	1.014.378.777	1.227.389.048	1.456.254.226	1.715.350.265
Impuesto Patente y Comercio (1 %)	59.114.218	72.455.627	87.670.646	104.018.159	122.525.019
Costos Variables	5.034.564.582	6.151.303.734	7.424.508.941	8.803.739.167	10.356.777.448
Costos Fijos	369.639.600	412.019.760	459.423.285	512.466.387	571.843.412
I.V.A Compras	712.298.242	869.723.307	1.049.210.449	1.243.720.665	1.462.769.615
I.V.A Neto	115.300.807	144.655.470	178.178.599	212.533.562	252.580.650
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses)	119.334.504	111.008.841	102.683.178	129.047.777	116.559.283
Utilidad antes de Impuesto	289.084.246	459.090.106	653.093.954	812.859.788	1.045.112.107
ISLR	81.488.644	136.854.636	200.026.724	251.153.451	326.462.502
Utilidad después de Impuesto	207.595.603	322.235.470	453.067.230	561.706.337	718.649.604
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Flujo de caja	**247.280.227**	**361.920.095**	**492.751.854**	**601.390.962**	**758.334.229**

Tabla #34: Flujo de caja 2006-2010. Cálculos Propios.

- ✓ **Ventas:** proyección de ventas para los próximos cinco (05) años.
- ✓ **Impuesto al valor agregado (I.V.A):** Porcentaje adicional (14%) agregado al precio final de cualquier producto o servicio
- ✓ **I.V.A neto:** Corresponde a la diferencia entre I.V.A ventas e I.V.A compras
- ✓ **Impuesto Patente y Comercio:** Corresponde al 1% de las ventas brutas estimadas para cada período
- ✓ **Costos Variables y Costos Fijos:** Clasificación de los gastos y costos presentados en la tabla #32 (ver anexo #33).

- ✓ **Depreciación** Se deprecia las maquinarias en un período de diez (10) años y los equipos de oficina en un período de cinco (05) según los lineamientos y metodología (línea recta) que la empresa aplica (ver anexo #37).
- ✓ **Gastos de Financiamiento (Principal +Intereses):** El pago por financiamiento para cada año en estudio se indican en la tabla #29.
- ✓ **Impuesto sobre la renta (I.S.R.L):** Corresponde a la tarifa N°2 presentada en el anexo #38.

7.5. INDICADORES FINANCIEROS

Para evaluar la factibilidad o rentabilidad del proyecto, se utilizaron los siguientes indicadores financieros:

- ✓ **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

A través de la siguiente ecuación se determina la TIR correspondiente a los flujos neto de efectivos presentados en la tabla #33.

$$0 = -922.661.908 + \frac{247.280.227}{(1+TIR)} + \frac{361.920.095}{(1+TIR)^2} + \frac{492.751.854}{(1+TIR)^3} + \frac{601.390.962}{(1+\mathrm{TIR})^4} + \frac{758.334.229}{(1+\mathrm{TIR})^5}$$

TIR = 35,47%

- ✓ **Tasa mínima de rendimiento (TMR)**

Se define una tasa de rendimiento basándose en el análisis de los resultados obtenidos del Capital Asset Pricing Model (CAPM) y el Weighted Average Cost of Capital (WACC).

CAPM: El modelo explica el comportamiento de una acción en función del comportamiento del mercado. Si la tasa de retorno de la acción es mayor que la TIR del proyecto, es preferible no implementar el mismo, sino invertir en acciones.

WACC: Consiste en un promedio ponderado del costo de las diferentes fuentes de financiamiento debido a que el flujo de efectivo corresponde a todos los que aportan capital a la empresa. Los cálculos realizados se encuentran el anexo #39.

Considerando la tasa de 27.98% obtenida por el CAPM y la del WACC de un 25,14%, la empresa define una tasa de rendimiento mínimo de 30%.

✓ **Valor presente neto (VPN)**

Se realiza la evaluación económica a través del VPN, considerando la Tasa mínima de rendimiento esperado por la empresa (30%).

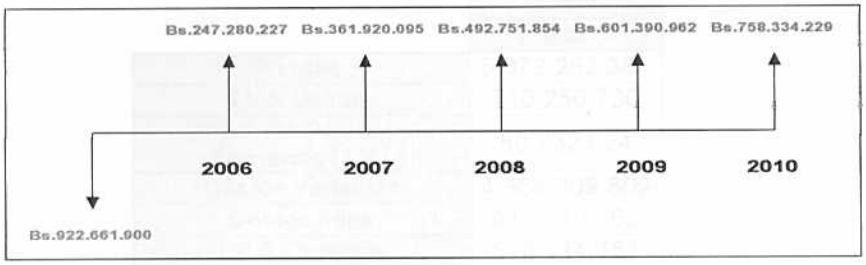


Diagrama #6: Flujo de caja estimado para el período comprendido entre 2006-2010. Fuente propia.

$$VPN = -922.661.908 + \frac{247.280.227}{(1+0,30)} + \frac{361.920.095}{(1+0,30)^2} + \frac{492.751.854}{(1+0,30)^3} + \frac{601.390.962}{(1+0,30)^4} + \frac{758.334.229}{(1+0,30)^5}$$

VPN = Bs. 120.796.651,20

7.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

7.6.1. A Corto Plazo

Los escenarios que se evalúan en esta etapa se refieren a las posibles situaciones que pueden a ocurrir a corto plazo. El año que se estudia es el 2007, y los escenarios son:

- ✓ Recesión económica: Disminución en un 30% del volumen de ventas pronosticado; Escenario Pesimista. Este porcentaje se fundamenta en acontecimientos históricos que reflejaron un descenso en la ventas de aproximadamente este valor debido circunstancias políticas por las que atravesaba el país en un período determinado.(ver anexo #40)
- ✓ Facilidad de inversión en Venezuela: Aumento en un 30% del volumen de ventas pronosticado; Escenario Optimista. Analizando las oportunidades de inversión que existen actualmente (año 2006), por concepto de cooperativas y desarrollo de medianas empresas, y considerando el mayor crecimiento reflejado en la data histórica de venta (ver anexo #40) se define este porcentaje para la evaluación del escenario.

7.6.1.1. Escenario Pesimista

	Año
	2.007
	Bs.
Ventas	5.073.262.361
I.V.A Ventas	710.256.730
Impuesto Patente y Comercio (1 %)	50.732.624
Costos Variables	4.354.309.809
Costos Fijos	412.019.760
I.V.A Compras	618.144.157
I.V.A Neto	92.112.573
Depreciación	39.684.625
Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses)	111.008.841
Utilidad antes de Impuesto	105.506.702
Impuesto (34 %)	35.872.279
Utilidad después de Impuesto	69.634.423
Depreciación	39.684.625
Flujo de caja	109.319.048

Tabla #35: Escenario Pesimista año 2007. Cálculos Propios.

7.6.1.2. Escenario Optimista

	Año
	2.007
	Bs.
Ventas	9.420.819.920
I.V.A Ventas	1.318.914.789
Impuesto Patente y Comercio (1 %)	94.208.199
Costos Variables	7.950.289.286
I.V.A Compras	1.121.581.284
I.V.A Neto	197.333.505
Costos Fijos	412.019.760
Depreciación	39.684.625
Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses)	111.008.841
Utilidad antes de Impuesto	813.609.208
ISLR	276.627.131
Utilidad después de Impuesto	536.982.078
Depreciación	39.684.625
Flujo de caja	576.666.702

Tabla #36: Escenario Optimista año 2007. Cálculos Propios.

El estudio de los escenarios a corto plazo busca evaluar en que situación se podría encontrar la empresa y su flujo de caja en el año 2007 si sucediera uno de los escenarios planteados. En caso de que ocurra el escenario pesimista a corto plazo, la empresa aún podría tener un flujo de caja positivo, aunque mermado por la situación.

7.6.2. A Largo Plazo

Se evalúan 2 escenarios (Pesimista, Optimista) donde la variable a considerar es el volumen de ventas. Se define un porcentaje para un escenario optimista de 7% basándose en el PIB más alto que VenEconomía estima entre 2005-2010 y 1% para un escenario crítico (ver anexo #42).

7.6.2.1. Escenario Pesimista

Aumento anual del 1 % de las ventas, a partir del 2005.

	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Ventas	5.400.052.875	6.446.772.667	7.604.189.970	8.807.869.279	10.142.695.755
I.V.A Ventas	756.007.403	902.548.173	1.064.586.596	1.233.101.699	1.419.977.406
Impuesto Patente y Comercio (1 %)	54.000.529	64.467.727	76.041.900	88.078.693	101.426.958
Costos Variables	4.611.587.746	5.490.326.043	6.462.469.811	7.485.209.576	8.611.758.867
Costos Fijos	369.639.600	412.019.760	459.423.285	512.466.387	571.843.412
I.V.A Compras	653.081.484	777.186.430	914.524.971	1.059.126.522	1.218.467.014
I.V.A Neto	102.925.918	125.361.743	150.061.625	173.975.177	201.510.392
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses)	119.334.504	111.008.841	102.683.178	129.047.777	116.559.283
Utilidad antes de Impuesto	205.805.871	329.265.672	463.887.172	553.382.222	701.422.611
ISLR	53.173.996	92.714.328	135.696.419	162.931.079	209.608.074
Utilidad después de Impuesto	152.631.875	236.551.343	328.190.754	390.451.143	491.814.537
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Flujo de caja	**192.316.500**	**276.235.968**	**367.875.378**	**430.135.768**	**531.499.162**

Tabla #37: Flujo de caja (Escenario pesimista). Cálculos Propios.

7.6.2.2 Escenario Optimista

Aumento anual del 7 % de las ventas, a partir del 2005.

	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Ventas	5.719.873.736	7.234.519.105	9.041.099.304	11.095.880.360	13.534.515.737
I.V.A Ventas	800.782.323	1.012.832.675	1.265.753.903	1.553.423.250	1.894.832.203
Impuesto Patente/Comercio (1%)	57.198.737	72.345.191	90.410.993	110.958.804	135.345.157
Costos Variables	4.851.987.545	6.081.145.302	7.537.708.366	9.193.268.271	11.137.334.875
Costos Fijos	369.639.600	412.019.760	459.423.285	512.466.387	571.843.412
I.V.A Compras	686.737.456	859.901.126	1.065.058.369	1.298.254.739	1.572.047.655
I.VA Neto	114.044.867	152.931.548	200.695.534	255.168.511	322.784.548
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Gastos de Financiamiento (Principal + Intereses)	119.334.504	111.008.841	102.683.178	129.047.777	116.559.283
Utilidad antes de Impuesto	282.028.725	518.315.386	811.188.858	1.110.454.496	1.533.748.386
ISLR	79.089.767	156.991.231	253.778.992	352.335.652	492.598.837
Utilidad después de Impuesto	202.938.959	361.324.155	557.409.866	758.118.844	1.041.149.549
Depreciación	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625	39.684.625
Flujo de caja	**242.623.584**	**401.008.780**	**597.094.491**	**797.803.469**	**1.080.834.173**

Tabla #38: Flujo de caja (Escenario optimista). Cálculos Propios.

A continuación se presenta para cada uno de los escenarios los valores de la TIR obtenidos.

Escenario	TIR (%)	VPN (Bs.)
Pesimista	22,6	-150.077.823
Optimista	43,96	343.465.350

Tabla #39: TIR y VPN en escenarios. Cálculos Propios.

Se observa que el escenario optimista obtiene una tasa que se considera aceptable, pero en cambio el pesimista proyecta una TIR por debajo de la TMR esperada por la empresa (0,226 Vs 0,30). Existen distintas opciones que pudieran mejorar el rendimiento

y la TIR obtenida en este último escenario. Las posibles alternativas de acción podrían ser:

Escenario: Aumento 1% en el volumen de ventas

Opción Nº 1: Estrategia a Corto Plazo

- ✓ Aumentar el precio de venta del producto, tomando en cuenta los precios de los sustitutos en el mercado, que puedan cumplir la misma función que la espuma rígida de poliuretano.

Opción Nº 2: Estrategia a Mediano Plazo

- ✓ Iniciar búsqueda de nuevos proveedores (nacionales o importados) que permitan obtener mejores precios de materias primas, de manera de mantener el precio de venta estimado.

Opción Nº 3: Estrategia a Largo Plazo

- ✓ Realizar una fuerte estrategia de mercado relacionando los productos que la empresa ya tiene posicionados, con el poliol para espuma rígida. La estrategia consiste en establecer un nexo entre la unidad de negocio Bayer HealthCare y Bayer MaterialScience, promoviendo la conservación de los medicamentos con la buena refrigeración de los mismos, para ello BMS debe establecer fuertes políticas de negocio con sus clientes productores de poliuretano rígido, donde las dos partes se vean beneficiadas:

Capítulo VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

El proyecto es factible y a continuación se presentan las conclusiones del estudio.

- ✓ El crecimiento de las ventas anuales de poliol para espuma rígida en los años estudiados (2006-2010) es alrededor de un 3,36%.
- ✓ Bayer es líder en el mercado de poliol para espuma rígida de poliuretano, siendo su principal competidor Sínthesis.
- ✓ El Proceso Productivo propuesto aumenta la capacidad de producción en un 34%, en comparación con el sistema actual. Además se reduce el traslado de tambores de un proceso a otro.
- ✓ La opción #1 de distribución de la planta presenta mayor flexibilidad y facilidad de traslado que la opción #2.
- ✓ La localización de la planta para la formulación de poliol para espuma rígida es Maracay, estado Aragua.
- ✓ La Tasa Interna de Retorno obtenida por el proyecto es de 35,47%, mayor a la Tasa Mínima Requerida del 30%. El Valor Presente Neto es de Bs. 120.796.651,20, por lo tanto el proyecto se considera factible.
- ✓ Los análisis de sensibilidad a corto plazo arrojan flujos de caja positivos en ambos casos estudiados.
- ✓ Los análisis de sensibilidad a largo plazo, en el caso del escenario pesimista se obtiene un Valor Presente Neto de Bs.-150.077.823 y una TIR de 22,60%. El escenario optimista refleja un Valor Presente neto de Bs. 343.465.350 y una TIR de 43,96%.

8.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar una evaluación continua del comportamiento del mercado de poliol para espuma rígida, de manera de ajustar los pronósticos de ventas y así obtener un estimado más cercano al comportamiento real.
- ✓ Realizar un estudio de ingeniería detallada y de manejo de materiales.
- ✓ Considerar que la localización obtenida de la planta en estudio y la actual es la misma (Maracay, estado Aragua), se recomienda efectuar un Estudio de Factibilidad que permita analizar la posibilidad de mudar toda la unidad de negocio hacia otro almacén con mayores dimensiones, manteniendo el sistema propuesto para la formulación de poliol de espuma rígida. Para ello se deben estudiar los incrementos en la demanda de los productos que se comercializan, y así obtener las dimensiones adecuadas del nuevo almacén. La posibilidad de tener un espacio físico para todos los productos disminuye los costos y gastos extras en que se incurrirían al tener dos (02) espacios físicos separados.
- ✓ Establecer estrategias de mercadeo creando nexos entre la unidad de negocio Bayer HealthCare y Bayer MaterialScience, promoviendo la conservación de los medicamentos con la buena refrigeración de los mismos, para aumentar la cartera de clientes que actualmente posee BMS.
- ✓ Evaluar el mercado en cuanto a proveedores nacionales e internacionales, de manera de poder tener alternativas de suplidores que presenten un precio con igual o superior calidad de productos.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ HODSON,W. *Maynard: Manual del Ingeniero Industrial.* Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición. México 1998.
- ✓ KRAJEWSKI,L.,RITZMAN,L. *Administración de Operaciones: Estrategia y Analisis.* Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. México 2000.
- ✓ VILAR,D. *Química y Tecnología de los Poliuretanos.* Editorial Vilar Consultoría. Segunda edición. Brasil 1999.
- ✓ BACA URBINA,G. *Evaluación de Proyectos.* Editorial McGraw-Hill. Tercera Edición. México 1996.
- ✓ SAPAG CHAIN, N.,SAPAG CHAIN,R. *Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos.* Editorial McGraw-Hill. Colombia 1985.
- ✓ BRYDSON,J. *Materiales Plásticos.* Editado por el Instituto de Plásticos y Cauchos. Tercera Edición. Madrid 1977.
- ✓ EMERY,D.,FINNERTY,J. *Administración Financiera Corporativa.* Editorial Prentice Hall. Primera edición. México 2000.
- ✓ NIEVEL,B.,FREIVALDS,A. *Métodos Estándares y Diseño del Trabajo.* Editorial Alfaomega. Décima Edición. México 2001.
- ✓ HUDSON,R. *The Engineers Manual.* Editorial John Wiley and Sons. Segunda Edición. USA 1917.
- ✓ PALACIOS, A. *Acueductos, Cloacas y Drenajes. Criterios para el diseño hidráulico de instalaciones sanitarias en desarrollos urbanos.* Universidad católica Andrés Bello. Primera Edición. Caracas 2004.
- ✓ RAMÍREZ, J. *Luminotecnia: Enciclopedia CEAC de Electricidad.* Editorial CEAC. Primera Edición. España 1972.
- ✓ HUDSON, R. *The Enginieers'Manual.* Editorial John Wiley and Sons. Segund Edición. USA 1967.
- ✓ www.bcv.org.ve/c2/indicadores.asp
- ✓ www.forecasts.org/
- ✓ es.wikipedia.org/wiki/Fibra_de_vidrio
- ✓ es.wikipedia.org/wiki/Poliol

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

Anexo #1: Características Materias Primas.....1
Anexo #2: Características Materias Primas.....2
Anexo #3: Características Materias Primas.....3
Anexo #4: Hoja Técnica Baymer 4914.....4
Anexo #5: Hoja Técnica Baymer 4920.....6
Anexo #6: Hoja Técnica Baymer 4923.....8
Anexo #7: Hoja Técnica Baymer 4929.....10
Anexo #8: Hoja Técnica Baymer 4930.....12
Anexo #9: Hoja Técnica Baymer 4935.....14
Anexo #10: Hoja Técnica Baytherm 4912.....15
Anexo #11: Hoja Técnica Baytherm 4919.....16
Anexo #12: Hoja Técnica Baytherm 4931.....17
Anexo #13: Análisis Gráfico del Comportamiento de Ventas Estimado.....18
Anexo #14: Cálculo de la Cantidad de Materia Prima a adquirir según Venta Pronósticada.....19
Anexo #15: Diagrama de Flujo de Procesos (Actual).....20
Anexo #16: Diagrama de Bloques (Actual).....21
Anexo #17:Diagrama Esquemático de Procesos (Actual).....22
Anexo #18: Diagrama de Flujo de Procesos (Propuesto).....23
Anexo #19: Diagrama de Bloques (Propuesto).....24
Anexo #20: Diagrama Esquemático de Procesos (Propuesto).....25
Anexo #21: Selección del Aire Acondicionado.....26
Anexo #22: Cotización de la Caldera.....27
Anexo #23: Cotización del Enfriador.....28
Anexo #24: Cotización Polipasto.....29
Anexo #25: Cotización de Balanza.....30
Anexo #26: Cotización de Tanques.....31
Anexo #27: Montacargas.....32
Anexo #28: Capacidad instalada de la planta.....33
Anexo #29: Matriz de Relaciones.....34

Anexo #30: Esquema de Alimentación de Mediana Tensión y Esquema unifilar....35
Anexo #31: Vistas laterales de la Planta.....36
Anexo #32: Frecuencia de Despacho año 2005 y Costo de Transporte 2006-2010.....37
Anexo #33: Capital de Trabajo, Costos Fijos y Variables(2006-2010).....38
Anexo #34: Tasa de Interés, Inflación y Aumento de Sueldos.....39
Anexo #35: Índice de Precios del Productor.....40
Anexo #36: Consumo de Agua y Electricidad.....41
Anexo #37: Depreciación de Equipos de Oficina y Maquinaria.....42
Anexo #38: Estimación del costo de la Unidad Tributaria y cálculo del Impuesto sobre la Renta.....43
Anexo #39: Tasa de Descuento (CAPM y Wacc).....44
Anexo #40: Análisis histórico del comportamiento de ventas (disminución y aumento).....45
Anexo #41: Cotización Bombas.....46
Anexo #42: PIB según VenEconomía.....48

ANEXO #1: CARACTERÍSTICAS MATERIAS PRIMAS

1. CHEMICAL PRODUCT IDENTIFICATION:

PRODUCT NAME.....: Arcol Polyol F-3040
PRODUCT CODE.....: KLF3040
CHEMICAL FAMILY.....: Polyether polyols
CHEMICAL NAME.....: Poly(Oxyalkylene) Polymer

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS:

INGREDIENT NAME /CAS NUMBER	EXPOSURE LIMITS	CONCENTRATION (%)

***** HAZARDOUS INGREDIENTS *****

This product contains no hazardous ingredients as defined under the criteria of the Federal OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200.

***** OTHER INGREDIENTS *****

** The following components are in this product at below OSHA reportable levels and are provided for informational purposes only.

Propylene Oxide			
75-56-9	OSHA :	100.00 ppm TWA	Below 5 PPM
		240.00 mg/m3 TWA	
	ACGIH:	20.00 ppm TWA	
		48.00 mg/m3 TWA	

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

PHYSICAL FORM.....: Viscous Liquid
COLOR.....: Clear, colorless
ODOR.....: Mild odor
pH .....: Approx. 6.5
BOILING POINT.....: Greater than 392 F
MELTING/FREEZING POINT....: Not Noted
POUR POINT.....: Approx. -33 F
VISCOSITY.....: Approx. 575 cps (at 77 F)
SOLUBILITY IN WATER .....: Slight (.1 to Less Than 1 Percent)
SPECIFIC GRAVITY .....: Approx. 1.02 at 68 F (H2O = 1.0 at 39.2 F)
BULK DENSITY.....: Approx. 8.512 lbs/gal
EVAPORATION RATE .....: Less than 0.01 (Butyl acetate = 1)
VAPOR PRESSURE .....: Less than 0.001 MM HG (at 77 F)
VAPOR DENSITY .....: Greater than 10 (Air = 1.0 at 60-90 F) (Air = 1)

ANEXO #2: CARACTERÍSTICAS MATERIAS PRIMAS

1. Product and Company Identification

Product Name:	ARCOL POLYOL HS-92
Material Number:	2375013
Chemical Family:	Polymer polyol
Chemical Name:	Poly(oxyalkylene) Polymer

2. Hazards Identification

Emergency Overview

Color: White **Form:** liquid Viscous **Odor:** Mild.
Product poses little or no hazard if spilled. Use cold water spray to cool fire-exposed containers to minimize the risk of rupture. Irritating gases/fumes may be given off during burning or thermal decomposition.

Potential Health Effects

Primary Routes of Entry:	Skin Contact, Eye Contact
Medical Conditions Aggravated by Exposure:	None known.

7. Handling and Storage

Storage Temperature:

minimum:	20 °C (68 °F)
maximum:	60 °C (140 °F)

9. Physical and chemical properties

Form:	liquid
Appearance:	Viscous
Color:	White
Odor:	Mild
pH:	Approximately 4 - 8
Freezing Point:	Not Established
Boiling Point/Range:	> 200 °C (> 392 °F)
Flash Point:	> 93.33 °C (> 200 °F)
Evaporation Rate:	Less than 0.01
Vapor Pressure:	< 0.001 mmHg @ 20 °C (68 °F)
Specific Gravity:	Approximately 1.05 - 1.06
Solubility in Water:	Slightly Soluble
Autoignition Temperature:	Not Established
Viscosity, Dynamic:	Approximately 4,119 - 6,024 cP @ 77 °C (170.6 °F)
Bulk Density:	8.762 - 8.846 lb/gal
Pour Point:	Approximately -21.11 - -13.33 °C (-6 - 8 °F)
Hygroscopicity:	hygroscopic

ANEXO #3: CARACTERÍSTICAS MATERIAS PRIMAS

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

NOMBRE DEL PRODUCTO: HYPERLITE POLIOL E-850
CÓDIGO DEL PRODUCTO: KLE850
FAMILIA DE QUÍMICOS: Polioles Poliméricos
NOMBRE QUÍMICO: Polímero de oxialquileno modificado con alquenilo

2. COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN ACERCA DE LOS INGREDIENTES

NOMBRE DEL INGREDIENTE NUMERO CAS	LÍMITES DE EXPOSICIÓN	CONCENTRACIÓN(%)
	INGREDIENTES PELIGROSOS	

Este producto no contiene ingredientes peligrosos según se definen bajo los criterios del Estándar 29 CFR 1910.1200 sobre Comunicación de Riesgos de la OSHA.

	*****OTROS INGREDIENTES*****	
Estireno 100-42-5	OSHA: 100,00 ppm TWA 200,00 ppm Tope ACGIH: 20,00 ppm TWA 85,00 mg/m3 TWA 40,00 ppm STEL 170,00 mg/m3 STEL	Menor que 50 ppm
Acrilonitrilo 107-13-1	OSHA: 2,00 ppm TWA Piel 10,00 ppm STEL Piel 1,00 ppm Nivel de Acción ACGIH: 2,00 ppm TWA Piel 4,30 mg/m3 TWA Piel	Menor que 25 ppm

7. MANEJO Y ALMACENAJE:

TEMPERATURA DE ALMACENAJE(MIN/MAX) : 68° F /140°F
VIGENCIA EN ESTANTES : No se ha establecido
SENSIBILIDAD ESPECIAL : Este material es higroscópico, evite que quede expuesto a la humedad.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

FORMA FÍSICA	: Líquido Viscoso
COLOR	: Blanco
OLOR	: Suave
pH	: Aproximadamente de 4 a 8
PUNTO DE EBULLICIÓN	: Mayor que 392° F
PUNTO DE FUSIÓN/CONGELACIÓN	: No se conoce
PUNTO DE DESCONGELACIÓN	: Aproximadamente -6 a 8° F
VISCOSIDAD	: Aproximadamente 4119 a 6024 cps (a 77° F)
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	: Ligera (0,1 a menos de 1 por ciento)
GRAVEDAD ESPECÍFICA	: Aproximadamente 1,05 a 1,06 (H2O = 1,0 a 39,2°F)
DENSIDAD DE MASA	: 8,762 a 8,846 libras por galón
% VOLÁTIL POR VOLÚMEN	: Despreciable
PRESIÓN DE VAPOR	: Menor que 0,01(Acetato de Butilo = 1)
DENSIDAD DE VAPOR	: Menor que 0,001 MM HG (a 68° F)

ANEXO #4: HOJA TÉCNICA BAYMER 4914

PRODUCTO: BAYMER 4914

Baymer 4914 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y 141-B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico), mediante la aplicación tipo spray.

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico en todos aquellos trabajos que se requiera la aplicación directa sobre el material de soporte, ya sea en posición horizontal o vertical, lo cual es posible debido a la alta reactividad de la mezcla que evita el denominado goteo.

El sistema Baymer 4914, combinado con Desmodur 44 V 20, presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Se puede usar el sistema de capas de espuma sobre-puesta
- Buena adherencia a las capas de cobertura
- Buenas propiedades de aislamiento.

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Indice OH (mgKOH/g muestra):	340 ± 80
Contenido de agua (%):	0,400 ± 0.100
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	370 ± 50
Gravedad Específica a (20 ± 1)°C:	1,000 ± 0,200

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4914:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	104 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	-----
Tiempo de crema (s):	5,00 ± 2,00
Densidad libre* (kg/m^3) :	26,00 ± 4,00 (*550 m sobre el nivel del mar)

EMBALAJE:

Baymer 4914 es suministrado en tambores metálicos de 225 kg (peso neto).

ALMACENAMIENTO:

El producto debe ser almacenado a temperatura ambiente y bajo techo en tambores herméticamente cerrados.

Bajo estas condiciones el producto es estable durante 3 meses contados a partir de la fecha de fabricación.

Recomendamos siempre la homogeneización del contenido de los tambores antes de su uso.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA LA MANIPULACION:

Baytherm 4914 es preparado a base de polioles que contienen entre otros componentes, una baja cantidad de amina terciaria. Debido a su carácter alcalino, el contacto directo con la piel, ojo y mucosas provoca irritación de los mismos, especialmente si el contacto es prolongado.

Cualquier actividad que posibilite el contacto directo con el producto debe ser ejecutada utilizándose guantes de caucho o P.V.C. y lentes de protección. Respecto a los ojos, estos deben ser lavados inmediatamente y en forma cuidadosa con agua potable. Después de una lavada prolongada debe consultarse a un oftalmólogo. Una piel contaminada con el producto debe ser lavada exhaustivamente con agua y jabón.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

Bayer S.A / Caracas / División Industrial

teléfonos: 905 21 11 / 29 29 / 29 28
telefax: 951 74 72

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse sólo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros; no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previsto. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente.

Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garanticemos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro; esto, sin embargo, no se refiere a los "productos de ensayo" (PU). Los métodos que en este folleto se describen, para ensayar el comportamiento del poliuretano, y los resultados que se detallan, no permiten sacar consecuencias directas sobre todos y cada uno de los riesgos posibles en la práctica.

ANEXO #5: HOJA TÉCNICA BAYMER 4920

PRODUCTO: BAYMER 4920

Baymer 4920 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141-B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, paneles, etc. donde se requiera que la espuma tenga propiedades retardantes a la llama.

El sistema Baymer 4920, combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	2,00 ± 0.20
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	160 ± 30

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4920:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	112 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (25 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10
Tiempo de crema (s):	15,00 ± 2,00
Tiempo de hilo (s):	85,00 ± 15,00
Densidad libre* (kg/m^3) :	21,00 ± 2,00

*(550 m sobre el nivel del mar).

HOJA PROVISIO

EMBALAJE:

Baymer 4920. es suministrado en tambores metálicos de 225 kg (peso neto).

ALMACENAMIENTO:

El producto debe ser almacenado a temperatura ambiente y bajo techo en tambores herméticamente cerrados.

Bajo estas condiciones el producto es estable durante 3 meses contados a partir de la fecha de fabricación.

Recomendamos siempre la homogeneización del contenido de los tambores antes de su uso.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA LA MANIPULACION:

Baymer 4920 es preparado a base de polioles que contienen entre otros componentes, una baja cantidad de amina terciaria. Debido a su carácter alcalino, el contacto directo con la piel, ojo y mucosas provoca irritación de los mismos, especialmente si el contacto es prolongado.

Cualquier actividad que posibilite el contacto directo con el producto debe ser ejecutada utilizándose guantes de caucho o P.V.C. y lentes de protección. Respecto a los ojos, estos deben ser lavados inmediatamente y en forma cuidadosa con agua potable. Después de una lavada prolongada debe consultarse a un oftalmólogo. Una piel contaminada con el producto debe ser lavada exhaustivamente con agua y jabón.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

Bayer S.A / Caracas / División Industrial

teléfonos: 905 21 11 / 29 29 / 29 28

telefax: 951 74 72

HOJA PROVISIONAL

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse sólo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros; no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previsto. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente.

Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garanticemos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro; esto, sin embargo, no se refiere a los "productos de ensayo" (PU). Los métodos que en este folleto se describen, para ensayar el comportamiento del poliuretano, y los resultados que se detallan, no permiten sacar consecuencias directas sobre todos y cada uno de los riesgos posibles en la práctica.

ANEXO #6: HOJA TÉCNICA BAYMER 4923

PRODUCTO: BAYMER 4923 P.E.

Baymer 4923 P.E. es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141 B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, paneles, etc. donde se requieran que la espuma tenga propiedades retardantes a la llama.

El sistema Baymer 4923 P.E., combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	0,700 ± 0.200
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	260 ± 60

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4923 P.E.:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	115 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10
Tiempo de crema (s):	19,00 ± 3,00
Tiempo de hilo (s):	160,00 ± 10,00
Densidad libre* (kg/m^3) :	22,50 ± 2,00

*(550 m sobre el nivel del mar).

HOJA PROVISIO

EMBALAJE:

Baymer 4923 P.E. es suministrado en tambores metálicos de 225 kg (peso neto).

ALMACENAMIENTO:

El producto debe ser almacenado a temperatura ambiente y bajo techo en tambores herméticamente cerrados.

Bajo estas condiciones el producto es estable durante 3 meses contados a partir de la fecha de fabricación.

Recomendamos siempre la homogeneización del contenido de los tambores antes de su uso.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA LA MANIPULACION:

Baymer 4923 P.E.. es preparado a base de polioles que contienen entre otros componentes, una baja cantidad de amina terciaria. Debido a su carácter alcalino, el contacto directo con la piel, ojo y mucosas provoca irritación de los mismos, especialmente si el contacto es prolongado.

Cualquier actividad que posibilite el contacto directo con el producto debe ser ejecutada utilizándose guantes de caucho o P.V.C. y lentes de protección. Respecto a los ojos, estos deben ser lavados inmediatamente y en forma cuidadosa con agua potable. Después de una lavada prolongada debe consultarse a un oftalmólogo. Una piel contaminada con el producto debe ser lavada exhaustivamente con agua y jabón.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

Bayer S.A / Caracas / División Industrial

teléfonos: 905 21 11 / 29 29 / 29 28

telefax: 951 74 72

HOJA PROVISIONAL

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse sólo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros; no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previsto. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente.

Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garanticemos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro; esto, sin embargo, no se refiere a los "productos de ensayo" (PU). Los métodos que en este folleto se describen, para ensayar el comportamiento del poliuretano, y los resultados que se detallan, no permiten sacar consecuencias directas sobre todos y cada uno de los riesgos posibles en la práctica.

ANEXO #7: HOJA TÉCNICA BAYMER 4929

PRODUCTO: BAYMER 4929

Baymer 4929 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141-B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, paneles, etc. donde se requiera que la espuma tenga propiedades retardantes a la llama.

El sistema Baymer 4929, combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	1,50 ± 0.20
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	240 ± 60

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4929 :	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	115 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10
Tiempo de crema (s):	28,00 ± 3,00
Tiempo de hilo (s):	160,00 ± 15,00
Densidad libre* (kg/m^3) :	22,50 ± 4,00

*(550 m sobre el nivel del mar).

EMBALAJE:

Baymer 4929 . es suministrado en tambores metálicos de 225 kg (peso neto).

ALMACENAMIENTO:

El producto debe ser almacenado a temperatura ambiente y bajo techo en tambores herméticamente cerrados.

Bajo estas condiciones el producto es estable durante 3 meses contados a partir de la fecha de fabricación.

Recomendamos siempre la homogeneización del contenido de los tambores antes de su uso.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA LA MANIPULACION:

Baymer 4929. es preparado a base de polioles que contienen entre otros componentes, una baja cantidad de amina terciaria. Debido a su carácter alcalino, el contacto directo con la piel, ojo y mucosas provoca irritación de los mismos, especialmente si el contacto es prolongado.

Cualquier actividad que posibilite el contacto directo con el producto debe ser ejecutada utilizándose guantes de caucho o P.V.C. y lentes de protección. Respecto a los ojos, estos deben ser lavados inmediatamente y en forma cuidadosa con agua potable. Después de una lavada prolongada debe consultarse a un oftalmólogo. Una piel contaminada con el producto debe ser lavada exhaustivamente con agua y jabón.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

Bayer S.A / Caracas / División Industrial

teléfonos: 905 21 11 / 29 29 / 29 28
telefax: 951 74 72

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse sólo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros; no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previsto. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente.

Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garanticemos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro; esto, sin embargo, no se refiere a los "productos de ensayo" (PU). Los métodos que en este folleto se describen, para ensayar el comportamiento del poliuretano, y los resultados que se detallan, no permiten sacar consecuencias directas sobre todos y cada uno de los riesgos posibles en la práctica.

ANEXO #8: HOJA TÉCNICA BAYMER 4930

PRODUCTO: BAYMER 4930 P.E.

Baymer 4930 P.E. es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141-B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, paneles, etc. donde se requiera que la espuma tenga propiedades retardantes a la llama.

El sistema Baymer 4930 P.E., combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	1,53 ± 0.20
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	450 ± 70

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4930 P.E.:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	115 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10
Tiempo de crema (s):	28,00 ± 3,00
Tiempo de hilo (s):	155,00 ± 16,00
Densidad libre* (kg/m^3) :	25,50 ± 4,00

*(550 m sobre el nivel del mar).

EMBALAJE:

Baymer 4930 P.E. es suministrado en tambores metálicos de 225 kg (peso neto).

ALMACENAMIENTO:

El producto debe ser almacenado a temperatura ambiente y bajo techo en tambores herméticamente cerrados.

Bajo estas condiciones el producto es estable durante 3 meses contados a partir de la fecha de fabricación.

Recomendamos siempre la homogeneización del contenido de los tambores antes de su uso.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA LA MANIPULACION:

Baymer 4930 P.E. es preparado a base de polioles que contienen entre otros componentes, una baja cantidad de amina terciaria. Debido a su carácter alcalino, el contacto directo con la piel, ojo y mucosas provoca irritación de los mismos, especialmente si el contacto es prolongado.

Cualquier actividad que posibilite el contacto directo con el producto debe ser ejecutada utilizándose guantes de caucho o P.V.C. y lentes de protección. Respecto a los ojos, estos deben ser lavados inmediatamente y en forma cuidadosa con agua potable. Después de una lavada prolongada debe consultarse a un oftalmólogo. Una piel contaminada con el producto debe ser lavada exhaustivamente con agua y jabón.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

Bayer S.A / Caracas / División Industrial

teléfonos: 905 21 11 / 29 29 / 29 28

telefax: 951 74 72

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse sólo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros; no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previsto. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente.

Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garanticemos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro; esto, sin embargo, no se refiere a los "productos de ensayo" (PU). Los métodos que en este folleto se describen, para ensayar el comportamiento del poliuretano, y los resultados que se detallan, no permiten sacar consecuencias directas sobre todos y cada uno de los riesgos posibles en la práctica.

ANEXO #9: HOJA TÉCNICA BAYMER 4935

PRODUCTO: BAYMER 4935

Baymer 4935 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y 141-B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico), mediante la aplicación tipo spray.

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico en todos aquellos trabajos que se requiera la aplicación directa sobre el material de soporte, ya sea en posición horizontal o vertical, lo cual es posible debido a la alta reactividad de la mezcla que evita el denominado goteo.

El sistema Baymer 4935 , combinado con Desmodur 44 V 20, presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Se puede usar el sistema de capas de espuma sobre-puesta
- Buena adherencia a las capas de cobertura
- Buenas propiedades de aislamiento.

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Indice OH (mgKOH/g muestra):	350 ± 80
Contenido de agua (%):	0,430 ± 0.100
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	390 ± 50
Gravedad Específica a (20 ± 1)°C:	1,000 ± 0,200

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baymer 4935:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	104 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	-----
Tiempo de crema (s):	5,00 ± 2,00
Densidad libre* (kg/m^3):	28,00 ± 4,00 *(550 m sobre el nivel del mar).

HOJA PROVISIONAL

ANEXO #10: HOJA TÉCNICA BAYTHERM 4912

PRODUCTO: BAYTHERM 4912

Baytherm 4912 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141- B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, calentadores de agua, cavas playeras,termos, cavas frigoríficas etc. Donde no se exige el uso de retardantes de llama.

El sistema Baytherm 4912, combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Buenas propiedades de aislamiento
- Buena adherencia a las capas de cobertura

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	1,750 ± 0.150
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	400 ± 50

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baytherm 4912.:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	120 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (20 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10	
Tiempo de crema (s):	24,00 ± 4,00	
Tiempo de hilo (s):	119,50 ± 5,50	
Densidad libre* (kg/m^3) :	23,00 ± 4,00	*(550 m sobre el nivel del mar).

ANEXO #11: HOJA TÉCNICA BAYTHERM 4919

PRODUCTO: BAYTHERM 4919

Baytherm 4919 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141- B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, termos, etc. y donde se requieran tiempos cortos de curado debido a la alta reactividad de la mezcla reaccionante ; poliol-isocianato.

El sistema Baytherm 4919, combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	1,500 ± 0.200
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	200 ± 30

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baytherm 4919.:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	115 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (25 ± 1)°C:

Tiempo de mezcla (s):	10	
Tiempo de crema (s):	13,00 ± 2,00	
Tiempo de hilo (s):	77,00 ± 7,00	
Densidad libre* (kg/m^3) :	20,50 ± 1,50	*(550 m sobre el nivel del mar).

Relación de Mezcla : 100 partes poliol / 115 partes isocianato

HOJA PROVISIO

ANEXO #12: HOJA TÉCNICA BAYTHERM 4931

PRODUCTO: BAYTHERM 4931

Baytherm 4931 es una formulación de polioles con aditivos necesarios y propelente 141- B para obtener espumas rígidas de poliuretano en conjunto con Desmodur 44 V 20 (Isocianato polimérico).

APLICACION:

La espuma rígida obtenida es utilizada para el aislamiento térmico de neveras, cavas, termos, etc. y donde se requieran tiempos cortos de curado debido a la alta reactividad de la mezcla reaccionante ; poliol-isocianato.

El sistema Baytherm 4931, combinado con Desmodur 44 V 20. Presenta las siguientes características:

- Optima fluidez de la mezcla reaccionante
- Cortos ciclos de desmoldeo
- Distribución homogénea de la densidad
- Buenas propiedades de aislamiento

DATOS FISICOS-QUIMICOS:

Contenido de agua (%):	1,500 ± 0.200
Viscosidad a (20 ± 1)°C (cps):	200 ± 30

PROCESAMIENTO:

Para la transformación en espuma rígida de poliuretano se sugiere la siguiente relación de mezcla:

Baytherm 4931.:	100 partes peso
Desmodur 44 V 20:	115 partes peso
Indice:	110

DATOS DE ESPUMACION (LABORATORIO):

De acuerdo a nuestro procedimiento interno se obtienen los siguientes datos para tiempos de reacción y densidad libre, a través de mezcla manual, con temperatura de las materias primas a (25 ± 1)°C:

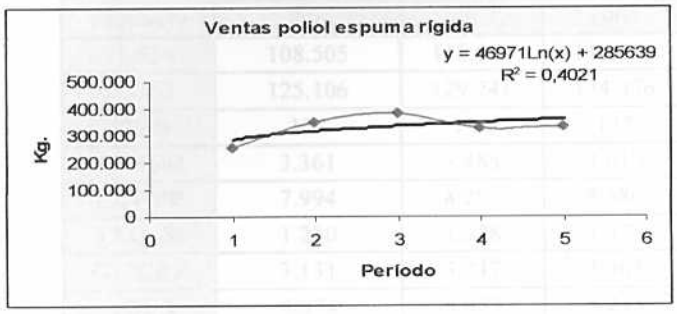
Tiempo de mezcla (s):	10	
Tiempo de crema (s):	13,00 ± 2,00	
Tiempo de hilo (s):	77,00 ± 7,00	
Densidad libre* (kg/m^3) :	21,50 ± 1,50	*(550 m sobre el nivel del mar).

Relación de Mezcla : 100 partes poliol / 115 partes isocianato

HOJA PROVISIO

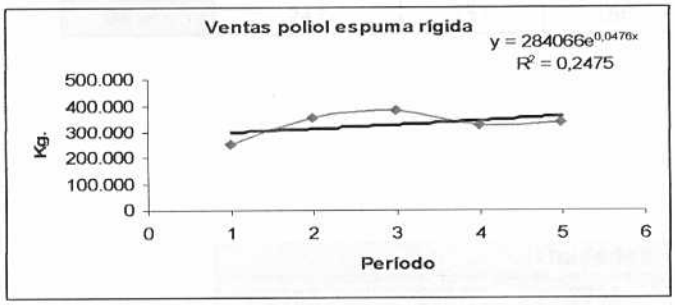
ANEXO #13: ANÁLISIS GRÁFICO DEL COMPORTAMIENTO DE VENTAS ESTIMADO

Logarítmica.



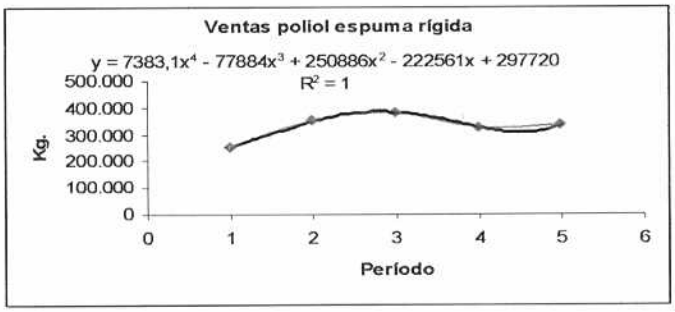
Año	Kg.
2006	370.067
2007	377.338
2008	383.637
2009	389.193
2010	394.164

Exponencial.



Año	Kg.
2006	378.543
2007	397.116
2008	416.601
2009	437.042
2010	458.485

Polinomio de 4to grado.



Año	Kg.
2006	739.804
2007	2.045.818
2008	4.938.506
2009	10.279.520
2010	19.107.710

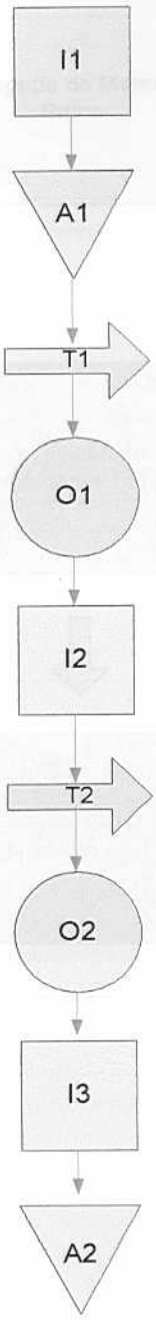
ANEXO #14: CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE MATERIA PRIMA A ADQUIRIR SEGÚN VENTA PRONÓSTICADA

	Kg.				
Producto	2006	2007	2008	2009	2010
71-530	108.505	112.526	116.546	120.566	124.587
71-357	125.106	129.741	134.376	139.012	143.647
726-B	137	142	147	152	158
SIL5604	3.361	3.485	3.610	3.735	3.859
LEV.PP	7.994	8.290	8.586	8.882	9.178
TEG. 33	1.280	1.328	1.375	1.423	1.470
GLICER	3.131	3.247	3.363	3.479	3.595
AGUA	4.874	5.055	5.235	5.416	5.596
141-B	117.250	121.594	125.938	130.283	134.627
KOS.19	82	85	88	91	94
T.E.A	109	113	117	121	125
DE.PV	247	257	266	275	284

	Unidades				
	2006	2007	2008	2009	2010
Sellos tambores	1.654	1.715	1.777	1.838	1.899

ANEXO #15: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS (ACTUAL)

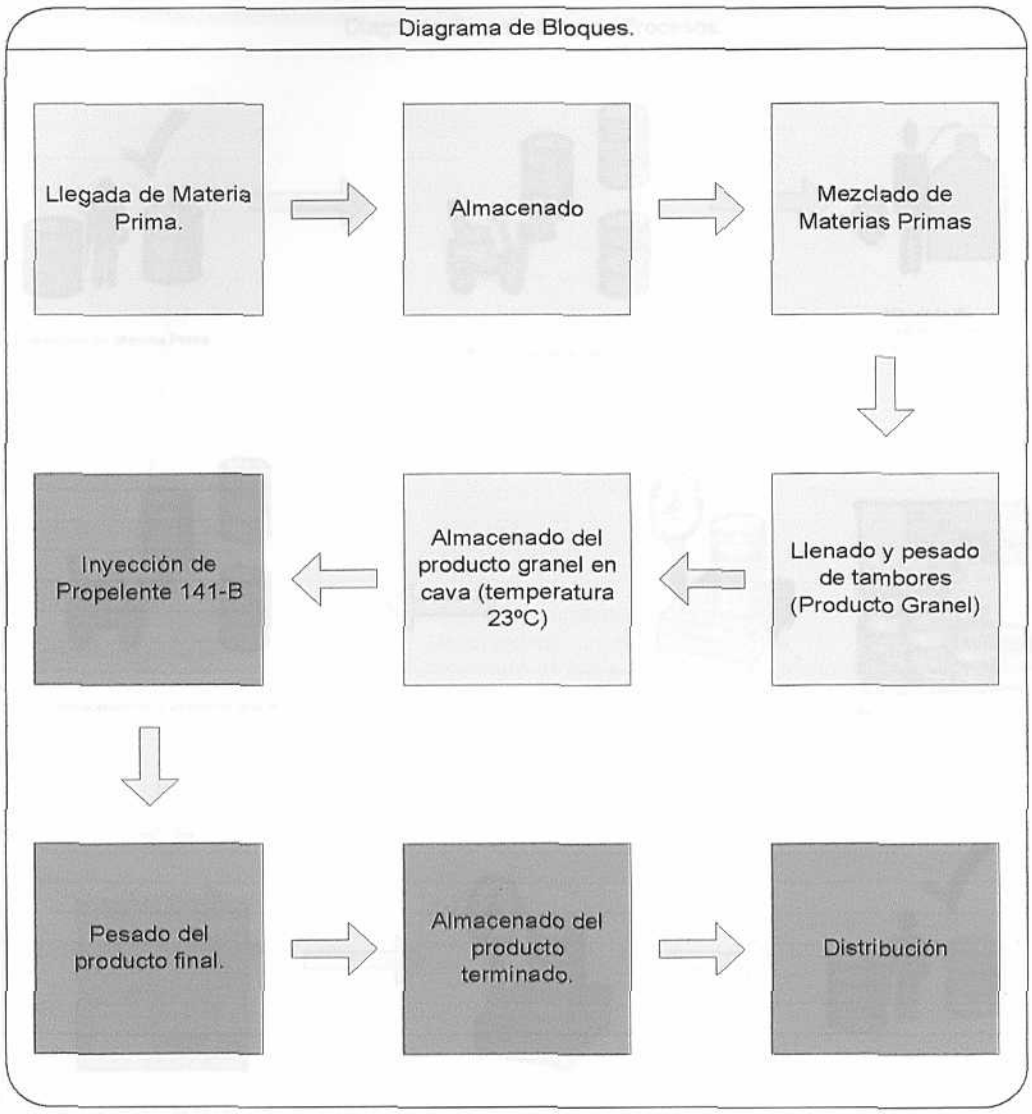
Diagrama de Flujo de Procesos.



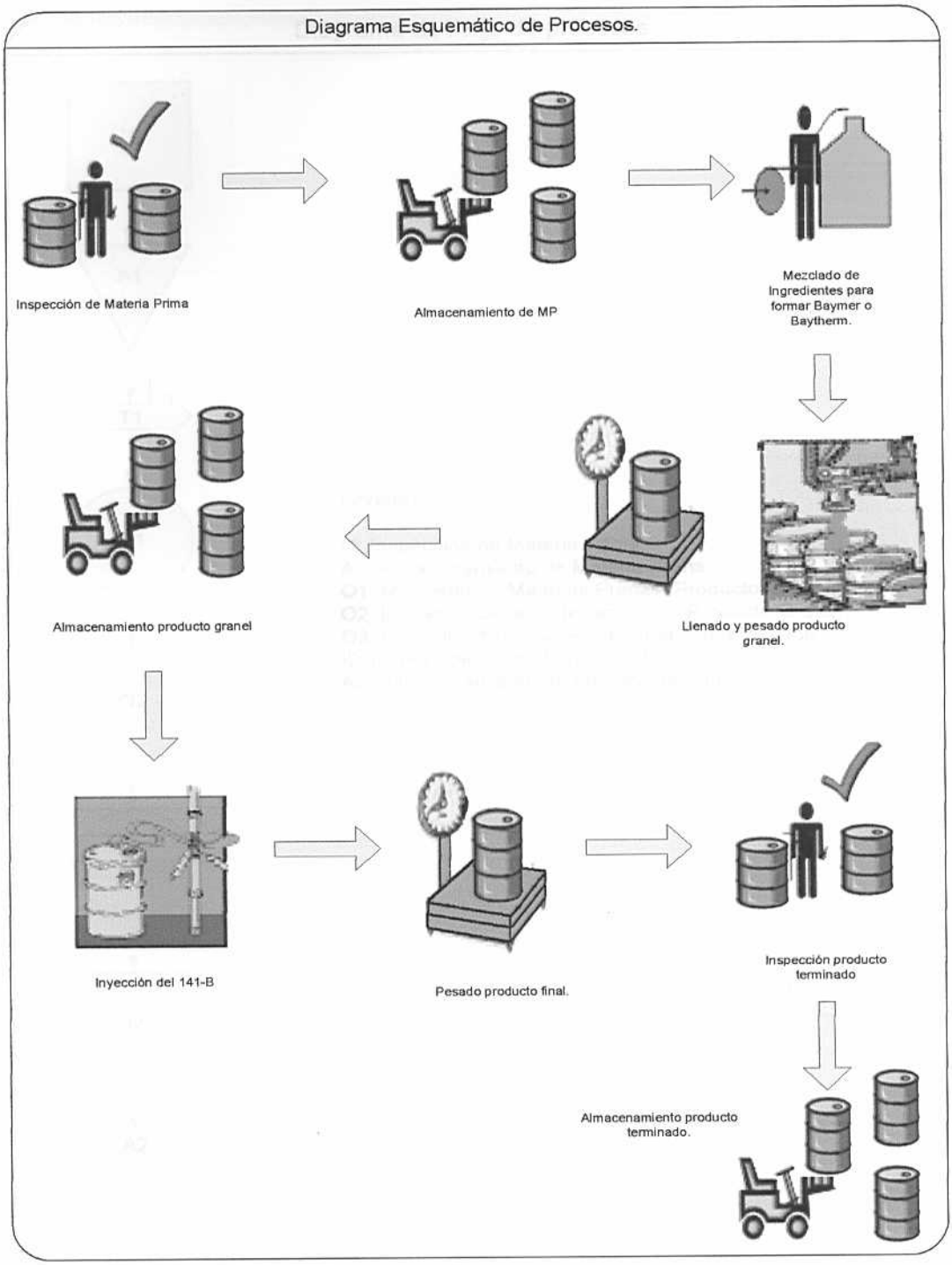
Leyenda:

I1: Inspección de Materia Prima.
A1: Almacenamiento de Materia Prima.
O1: Mezclado de Materias Primas
I2: Inspección de pesado de Producto Granel.
O2: Inyección de Propelente 141-B.
I3: Inspección de pesado y mezclado del producto terminado.
A2: Almacenado del producto final.

ANEXO #16: DIAGRAMA DE BLOQUES (ACTUAL)



ANEXO #17: DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE PROCESOS (ACTUAL)



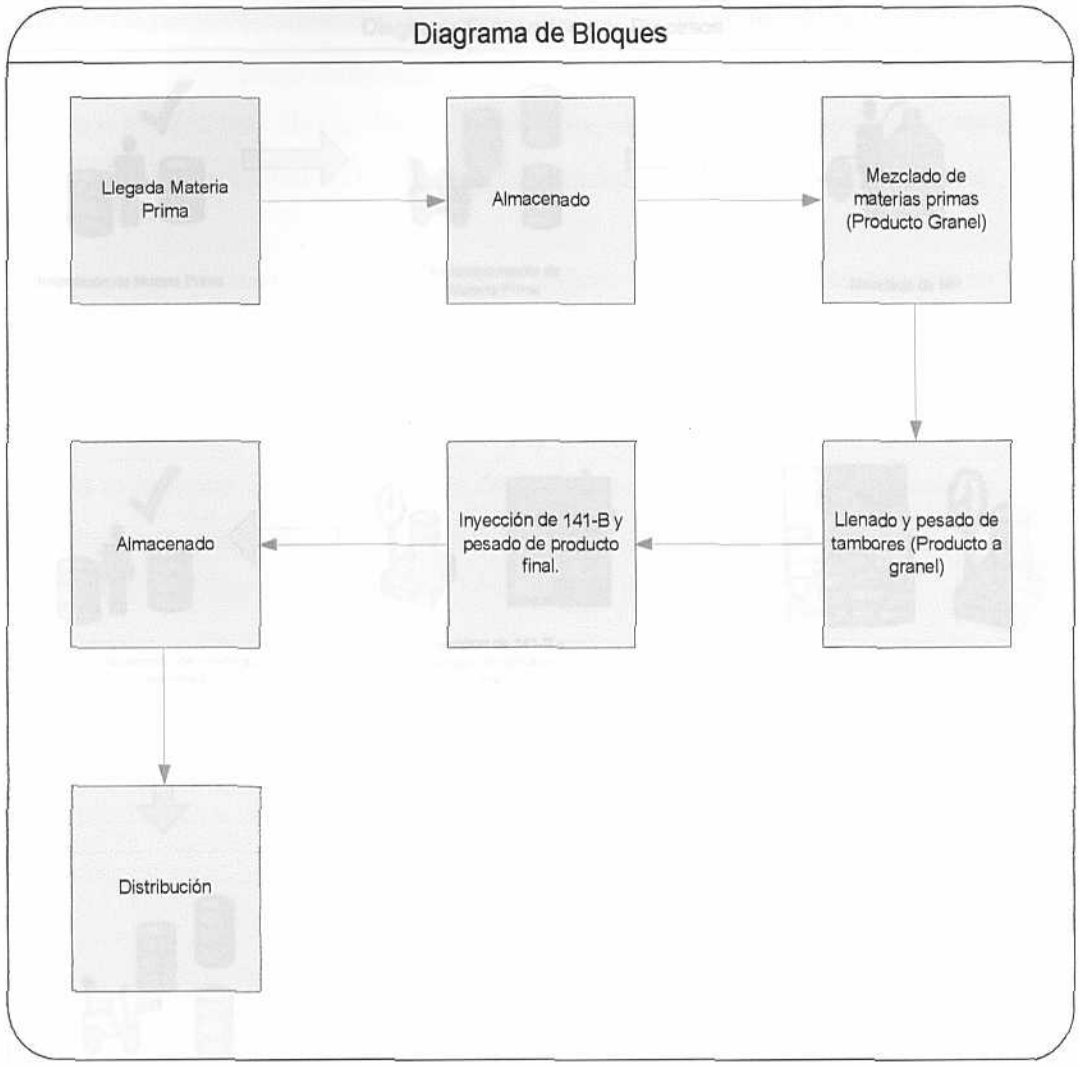
ANEXO #18: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS (PROPUESTO)

Diagrama de Flujo de procesos.

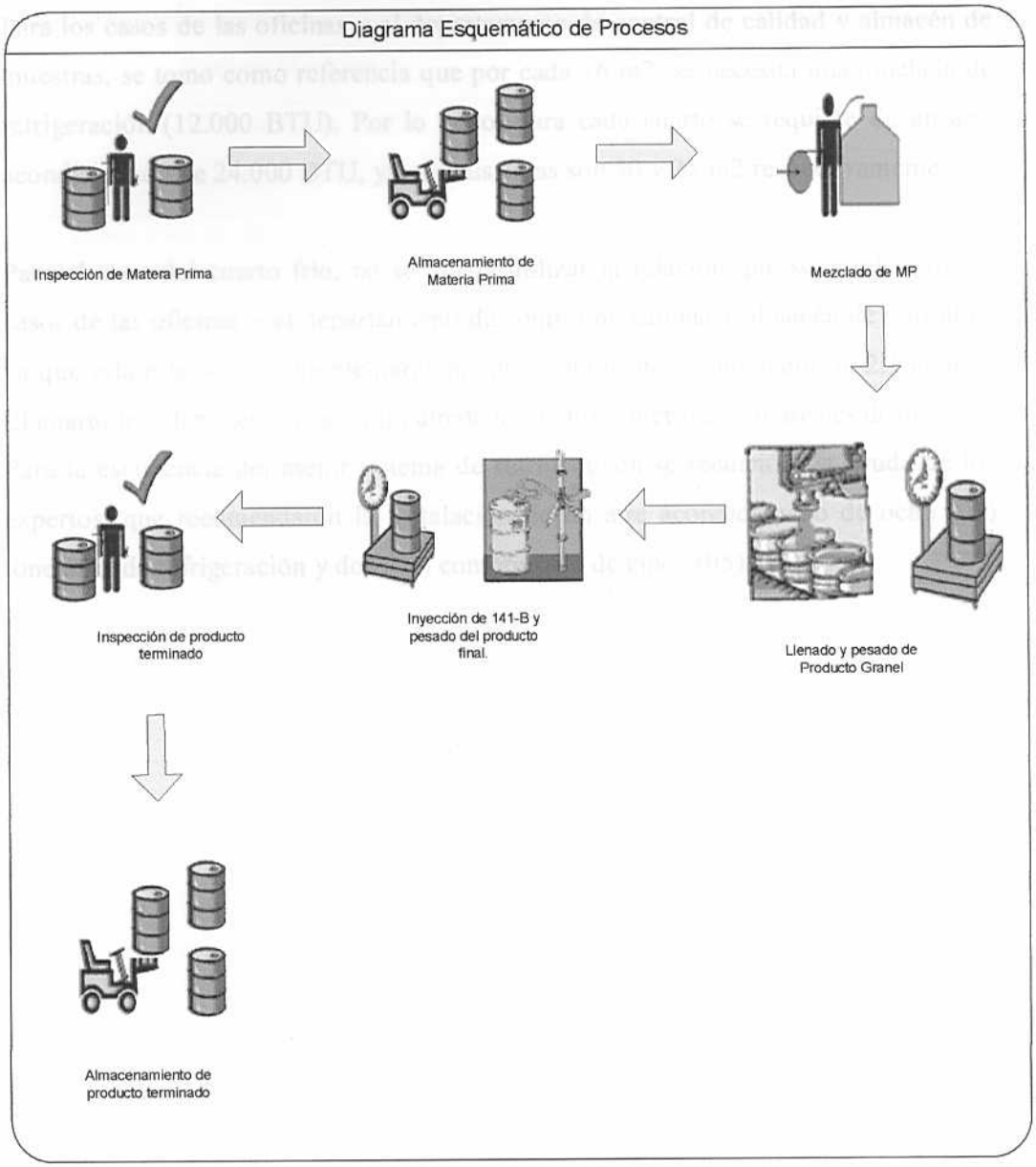
Leyenda:

I1: Inspección de Materia Prima.
A1: Almacenamiento de Materia Prima.
O1: Mezclado de Materias Primas (Producto Granel)
O2: Llenado y pesado de tambores (Producto Granel)
O3: Inyección 141-B y pesado producto terminado.
I2: Inspección producto terminado.
A2: Almacenamiento de producto terminado.

ANEXO #19: DIAGRAMA DE BLOQUES (PROPUESTO)



ANEXO #20: DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE PROCESOS (PROPUESTO)



ANEXO #21: SELECCIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO

Para los casos de las oficinas y el departamento de control de calidad y almacén de muestras, se tomo como referencia que por cada 16 m2, se necesita una tonelada de refrigeración (12.000 BTU). Por lo tanto, para cada cuarto se requiere de un aire acondicionado de 24.000 BTU, ya que sus áreas son 30 y 25 m2 respectivamente.

Para el caso del cuarto frío, no se puede utilizar la relación que se empleó en los casos de las oficinas y el departamento de control de calidad y almacén de muestras, ya que esta relación se cumple para una altura del techo de alrededor de 2,4 metros. El cuarto frío debe tener una altura alrededor de los 5 metros, y su área es de 90 m2.

Para la escogencia del mejor sistema de refrigeración se recurrió a la ayuda de los expertos, que recomendaron la instalación de un aire acondicionado de ocho (08) toneladas de refrigeración y dos (02) compresores de cinco (05) toneladas.

ANEXO #22: COTIZACIÓN DE LA CALDERA

COTIZACIÓN

Atención:	Rebeca Martínez
Fecha:	10 de abril de 2006
De:	José Gabriel De Martín

De acuerdo a su amable solicitud, tenemos el agrado de cotizarle el siguiente equipo:

CALDERA

Cantidad:	1	Potencia:	35 Hp
Modelo:	ICW-30 120v/60Hz/1 ph	Voltaje Controles:	
Tipo:	Agua Caliente 220v/60Hz/3 ph	Voltaje Quemador:	
Capacidad:	*1,005,000 Btu/hr*	*Combustible:*	*Diesel*
	253,275 Kcal/Hr	Presión:	160psig

COMPONENTES STANDARD

- Quemador Completo "Fulton" On/Off.	- Adaptador para la Chimenea
- Aquastat (Control por Temp.) de Operación.	*-Termómetro*
- Aquastat de Seguridad por alto limite.	- Válvula de Seguridad.
- Control de Seguridad por Bajo nivel de agua	*- Válvula de Drenaje.*
tipo electrodo.	- Control Programador.
- Manual de Instalación, Operación y	*- Manómetro de Presión.*
Mantenimiento.	- Totalmente insulada
- Panel de Control - Completo con	*- Certificación ASME.*
Diagramas Eléctricos.	

PRECIO DEL EQUIPO

En nuestros almacenes (DIESEL)..... BS. 56.000.000

En nuestros almacenes (GAS NATURAL)..... BS. 61.000.000

Peso Aprox. De Embarque: 2.500 Kgs.

ANEXO #23: COTIZACIÓN DEL ENFRIADOR

30-3-2006

Iñaki Rousse

Re: Inaki Rousse – Alfaliq EC-700-W.rtf

De acuerdo a lo conversado nos es grato poner a su consideración la presente oferta según el detalle a continuación:

Enfriador de agua Alfaliq EC-700-W

Precio USD 31,880.

Provisión de un enfriador Alfaliq EC-700-W con compresor frigorífico de 70HP o 2x 35HP semiherméticos alternativos de muy bajo ruido y gran rendimiento energético Copeland, Carlyle, Book u otro de primera linea. Refrigerante R-22. Funcionamiento completamente automático. Conexiones de fuerza motriz, entrada y salida de agua enfriada. Evaporador tipo casco y tunos de gran robustez. Condensador de casco y tubos de alto rendimiento y muy baja capacidad de ensuciamiento. Controlador electrónico digital con monitoreo permanente de la temperatura efectiva de salida de agua de la unidad, set point e indicación de funciones. Sensor de caudal incluido hidráulica y eléctricamente. Chasis de gran porte construida en ángulo de acero con terminación de pintura al poliuretánica. Energía de alimentación: 3x380V+N+T/50Hz. Control local. 12 meses de garantía mecánica, no eléctrica ni electrónica. Control a distancia opcional USD 380 + IVA

Esperando ser de utilidad

Ing. Marcelo Taussig

TODOCHILLER

www.todochiller.com.ar

Mastercold SRL

Los costos incluyen traslado

ANEXO #24: COTIZACIÓN POLIPASTO

A continuación opciones marca SAMSUNG:

Capacidad 500 Kg
Modelo SC-S050
Elevación estándar 4 mts
Ejecución fija
2 Ramales
Velocidad de elevación 4.2 m/min
Potencia 0.5 Kw
Voltaje 220 V o 440 V / 60 Hz / 3 f
Precio Bs. 3.990.000 + IVA

Adicional para izaje 8 mts Bs. 1.270.000 + IVA
Adicional por carro eléctrico de 1 ton Bs. 2.650.000 + IVA
Adicional por carro manual de 1 ton Bs. 360.000 + IVA

Tiempo de entrega: 2-3 días (Salvo venta previa)
Condiciones de pago: 100% con la orden
Saludos

P/GAMAT
Francisco Páez

ANEXO #25: COTIZACIÓN DE BALANZA

Atención:
Sr. Iñaki Rousse
E-Mail:

PRESENTE

PRESUPUESTO

Estimados Señores:

Haciendo referencia a las conversaciones mantenidas, nos es grato dirigirles el presente a efectos de elevar a vuestra consideración la siguiente cotización, a saber:

1 - Balanza Prec modelo MAX

Balanza electrónica marca **Prec** de construcción en acero inoxidable con indicador digital a distancia. Plataforma de **1000mm x 1000m**
Capacidad de **600kg x 200g** de precisión.. La balanza esta compuesta por 4 (cuatro) celdas de carga que transmiten el peso al indicador digital, el mismo tiene una tecla de tara por si se quiere descontar el peso de algún producto, salida de datos RS 232 para comunicar a PC o bien a impresora.

Precio: uSs 1090 .-

Juan Carlos Laurens. Gerente de Cuentas Regional *jlaurens@hasar.com*

Los costos incluyen traslado

ANEXO #26: COTIZACIÓN DE TANQUES

DEAR INAKI:

Thank you for your E-Mail response on our offering of some STAINLESS STEEL TANKS. Now *that we understand you need a 1320 GALLON JACKETED MIX TANK, we have one in stock as* follows:

1-USED APPROX. 1320 GALLON CAPACITY STAINLESS STEEL JACKETED VERTICAL MIX TANK. DIMENSIONS APPROX. 84" DIAMETER X 91" ON THE STRAIGHT SIDE. THIS CLOSED TOP TANK HAS APPROX. 18" DIAMETER TOP MANWAY WITH HINGED LID. EQUIPPED WITH TOP MOUNTED 10HP 3/60/230-460 VOLT EXPLOSION PROOF MOTOR FOR DRIVING TWIN APPROX. 60" WIDE PITCHED BLADED AGITATORS. EQUIPPED WITH APPROX. 2" DIAMETER DISCHARGE OUTLET, TANK IS ON SHORT PLATFORM/LEGS.

PRICE: $18.850,00

Concerning the four (4) B & G APPROX. 530 GALLON TANKS, we can offer them as follows:

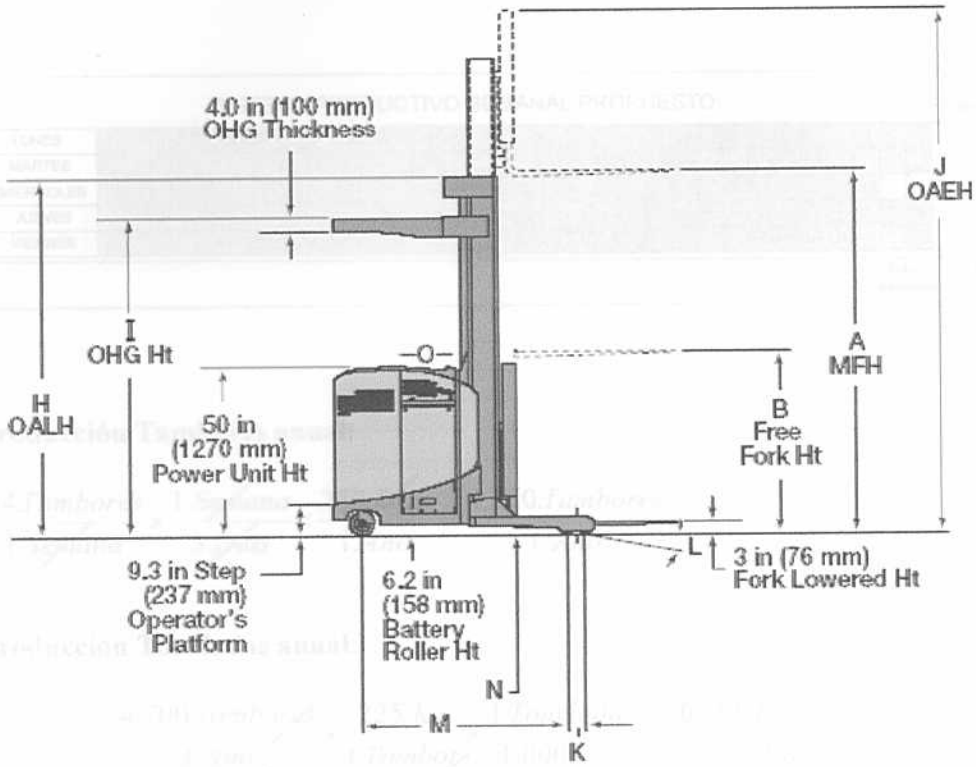
4-USED B & G APPROX. 479 GALLON EACH TYPE 316L STAINLESS STEEL JACKETED KETTLES/TANKS. DIMENSIONS APPROX. 53" DIAMETER X 47" DEEP, VESSELS ARE RATED 50 PSI @ 250 DEGREES F. NATIONAL BOARD AND CODE STAMPED. WITH *SLIGHT CONE BOTTOM, TANKS ON STAINLESS STEEL LEGS AND HAVE APPROX. 1-1/2"* DIAMETER CENTER BOTTOM OUTLET AND STAINLESS STEEL LID. CAN BE SUPPLIED WITH CLEVELAND MIXER, 3 HP, 3/60/230-460 VOLT PORTABLE MIXER WITH 60" LONG SHAFT AND PITCHED BLADED AGITATOR FOR AN ADDITIONAL COST.

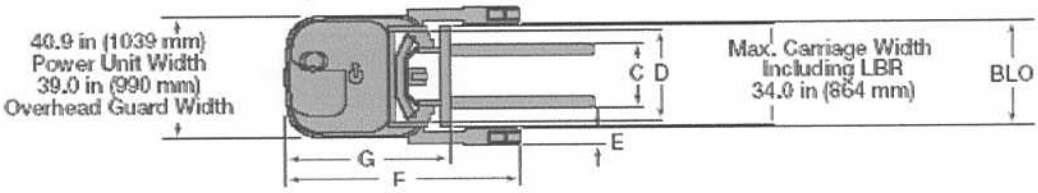
PRICE: $13.650,00

WOHL ASSOCIATES, INC.

Los costos incluyen traslado.

ANEXO #27: MONTACARGAS





ANEXO #28: CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA

SISTEMA PRODUCTIVO SEMANAL PROPUESTO		Tambores
LUNES	MEZCLADO — ENFRIADO — LLENADO	16
MARTES	MEZCLADO — ENFRIADO	16
MIÉRCOLES	LLENADO	30
JUEVES	MEZCLADO — ENFRIADO — LLENADO	16
VIERNES	LLENADO — MEZCLADO — ENFRIADO	16
	Total Tambores	**94**

Producción Tambores anual:

$$\frac{94.Tambores}{1.Semana}\times\frac{1.Semana}{5.Dias}\times\frac{250.Dias}{1.Año}=\frac{4.700.Tambores}{1.Año}$$

Producción Toneladas anual:

$$\frac{4.700.Tambores}{1.Año}\times\frac{225.Kg}{1.Tambor}\times\frac{1.Tonelada}{1.000.Kg}=\frac{1.057,5.Toneladas}{1.Año}$$

ANEXO #29: MATRIZ DE RELACIONES

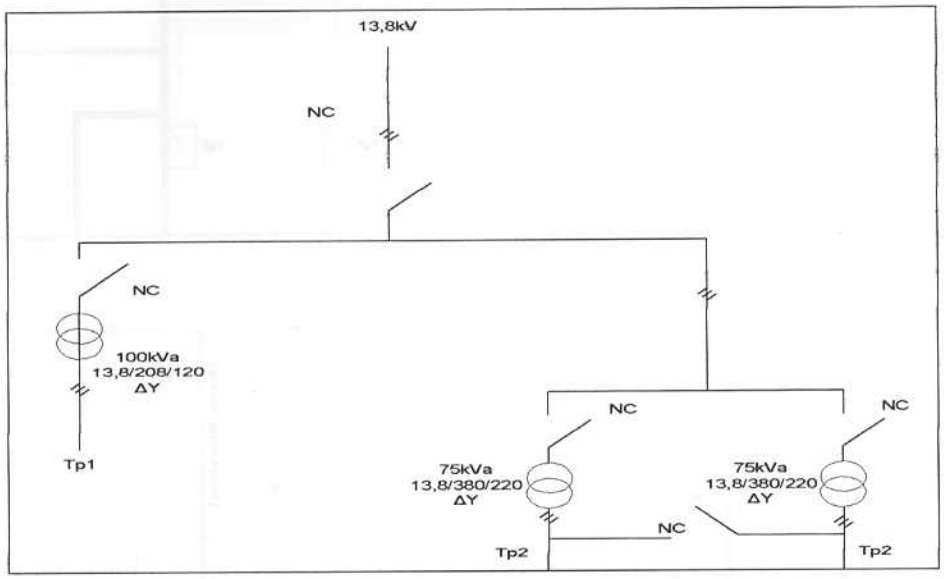
Fuente: Personal Bayer.

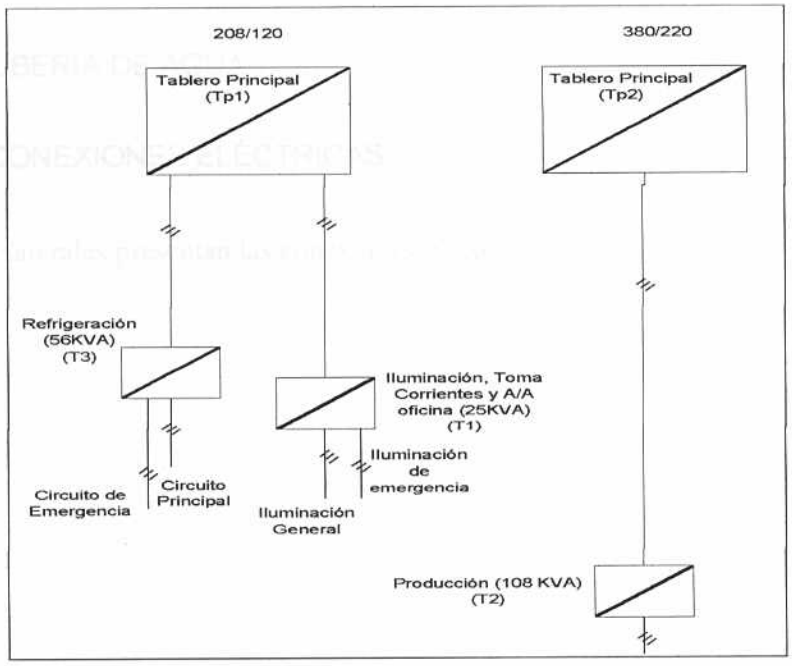
	Producción	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C y A.M	Oficinas	Recepción	Despacho	Total
Producción	!	4	1	3	2	1	1	1	**13**
A.M.P		!	1	1	1	1	1	1	**10**
A.P.T			!	1	1	1	1	3	**9**
Cuarto frío				!	1	1	0	1	**8**
C.C y A.M					!	0	1	0	**6**
Oficinas						!	1	2	**7**
Recepción							!	1	**6**
Despacho								!	**9**

Fuente: Propia.

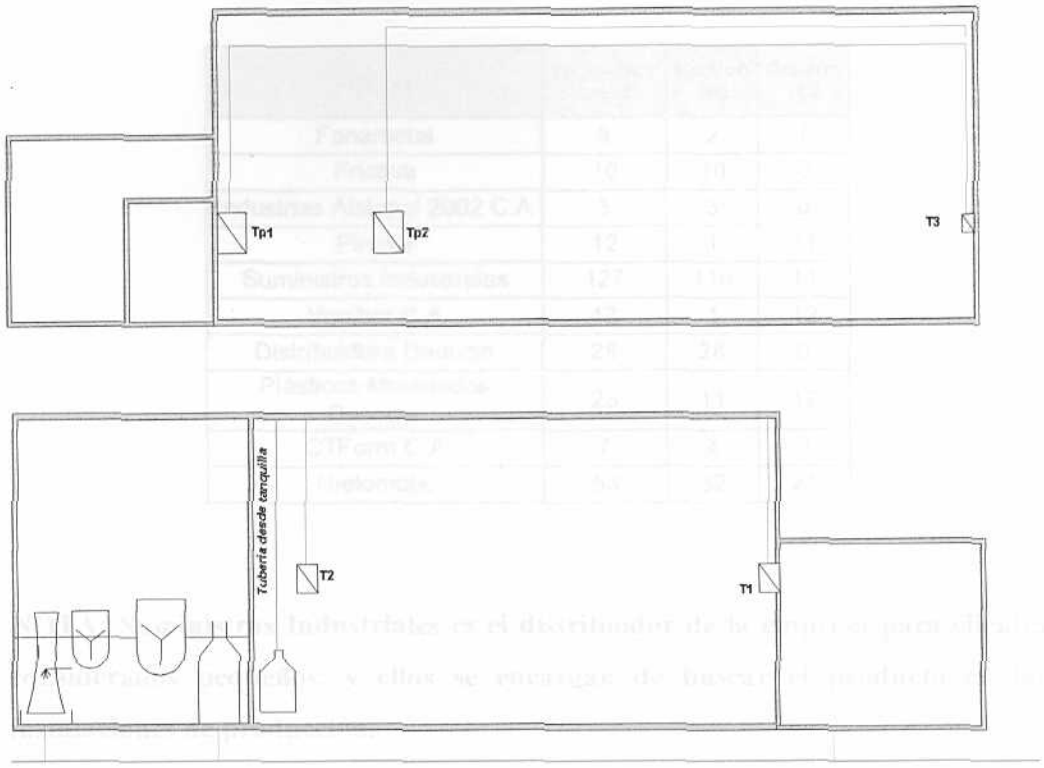
	Producción	A.M.P	A.P.T	Cuarto frío	C.C y A.M	Oficinas	Recepción	Despacho	Total
Producción	!	4	3	4	2	0	3	1	**17**
A.M.P		!	3	3	3	0	4	0	**17**
A.P.T			!	3	1	0	0	4	**14**
Cuarto frío				!	1	0	0	0	**11**
C.C y A.M					!	0	2	0	**9**
Oficinas						!	3	2	**5**
Recepción							!	1	**13**
Despacho								!	**8**

ANEXO #30: ESQUEMA DE ALIMENTACIÓN DE MEDIANA TENSIÓN Y ESQUEMA UNIFILAR





ANEXO #31: VISTAS LATERALES DE LA PLANTA



—— TUBERÍA DE AGUA

—— *CONEXIONES ELÉCTRICAS*

Las vistas laterales presentan las conexiones eléctricas y sanitarias.

ANEXO #32: FRECUENCIA DE DESPACHO AÑO 2005 Y COSTO DE TRANSPORTE 2006-2010

Clientes	Frecuencia anual	Camión 350	Camión 750
Fanametal	9	2	7
Fricava	10	10	0
Industrias Aislapol 2002 C.A	3	3	0
Pinova	12	1	11
Suministros Industriales	127	116	11
Veniber C.A	13	1	12
Distribuidora Dadiven	28	28	0
Plásticos Moldeados Decocar	23	11	12
CTForm C.A	7	4	3
Hielomatic	53	32	21

NOTA: Suministros Industriales es el distribuidor de la empresa para clientes considerados pequeños, y ellos se encargan de buscar el producto en las instalaciones de producción.

Año	Costo Variable (Bs.)	Costo fijo (Bs.)	Costo total (Bs.)
2006	47.053.437	20.286.174	67.339.611
2007	49.019.051	20.286.174	69.305.225
2008	50.770.416	20.286.174	71.056.590
2009	59.480.918	23.227.669	82.708.587
2010	61.464.339	26.595.681	88.060.020

ANEXO #33: CAPITAL DE TRABAJO, COSTOS FIJOS Y VARIABLES (2006-2010)

Activo Circulante	Bs.
Caja y Banco	26.384.934
Inventario Materia Prima	814.775.674
Cuentas por Cobrar	492.618.481
Total	**1.333.779.090**
Pasivo Circulante	
Pago proveedores	407.387.837
Sueldos y salarios	20.773.300
Impuestos	4.926.185
Transporte	5.611.634
Servicios	6.458.675
Otros	4.300.000
Prima Seguro	215.000
Mantenimiento	1.075.000
Total	**450.747.631**
Capital de Trabajo	**883.031.459**

	Costos fijos (Bs.)	Costos variables (Bs.)	Costos fijos (Bs.)	Costos variables (Bs.)	Costos fijos (Bs.)	Costos variables (Bs.)	Costos fijos (Bs.)	Costos variables (Bs.)	Costos fijos (Bs.)	Costos variables (Bs.)
M.O.D,M.O.I	42.982.800		47.281.080		52.009.188		57.210.107		62.931.117	
Gastos administrativos	206.296.800		226.926.480		249.619.128		274.581.041		302.039.145	
Depreciación	39.221.625		39.221.625		39.221.625		39.221.625		39.221.625	
Mantenimiento	12.900.000		14.770.500		16.912.223		19.364.495		22.172.347	
Prima de seguro	2.580.000		2.954.100		3.382.445		3.872.899		4.434.469	
Alquiler y arriendo	53.280.000		61.005.600		69.851.412		79.979.867		91.576.947	
Otros	51.600.000		59.082.000		67.648.890		77.457.979		88.689.386	
Teléfono e Internet		25.800.000		29.541.000		33.824.445		38.728.990		44.344.693
Electricidad		51.489.096		58.955.015		67.503.492		77.291.498		88.498.766
Agua		215.000		246.175		281.870		322.742		369.539
Transporte		67.339.611		69.305.225		71.056.590		83.365.109		88.738.434
Materia Prima		4.889.720.875		5.993.256.319		6.744.348.506		7.525.952.735		8.437.160.888
Total (Bs.)	369.639.600	5.034.564.582	412.019.760	6.151.303.734	459.423.285	6.917.014.903	512.466.387	7.725.661.074	571.843.412	8.659.112.320

ANEXO #34: TASA DE INTERÉS, INFLACIÓN Y AUMENTO DE SUELDOS

Para definir la tasa de interés se utilizó la información de la intranet de Bayer S.A, *valores que son referencia de VenEconomía.*

	2006	2007	2008	2009	2010
Tasas de Interés					
Tasa de interés activa (colocación)	12	11,5	11,5	11,5	11,5
Tasa de interés pasiva (captación)	10,9	10	10	10	10

Según la información obtenida del Banco Central de Venezuela, la inflación en el país en los últimos años se ha comportado de la siguiente manera:

Año	IPC
2000	13,4
2001	19,2
2002	**27,1**
2003	**31,2**
2004	12,3
2005	13,4

Basados en esta información y sin tomar los valores correspondientes los años 2002 y 2003, el promedio de la inflación es de **14,5 %,** valor que se utilizó para calcular el aumento de servicios y otros precios.

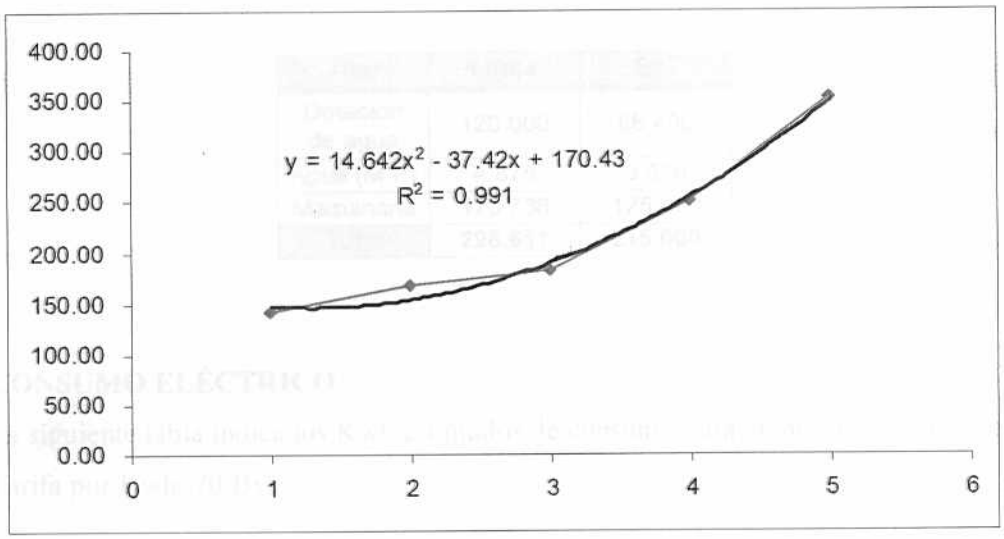
Para el caso de los sueldos, data suministrada por el Banco Central, se obtiene que en años pasados los aumentos en el sector privado se han comportado de la siguiente manera:

Año	Aumento sueldos (%)
2001	9,61
2002	9,55
2003	9,48
2004	8,35
2005	9,61

Considerando esta información se incrementan los sueldos en un **10 %** cada año.

ANEXO #35: INDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR

Año	Valor
1999	**142.44**
2000	**166.87**
2001	**183.11**
2002	**251.44**
2003	**352.32**



Año	IPP estimado
2007	0.26
2008	0.24
2009	0.21
2010	0.20

Esta data es la estimada por el Banco Central de Venezuela, pero Bayer según su experiencia decide afectar estos valores por un factor (0,7), por considerarlos elevados.

Año	IPP estimado
2007	0,182
2008	0,168
2009	0,147
2010	0,14

ANEXO #36: CONSUMO DE AGUA Y ELECTRICIDAD

AGUA

Basados en la información obtenida del libro "Acueductos, cloacas y drenajes" de Álvaro Palacios (2002), se requiere una dotación de agua por persona al día de 80 litros. La tabla a continuación presenta la cantidad de agua a utilizar.

Tarifa: 720 Bs./m^3

Tipo	Litros	Bs.
Dotación de agua	120.000	86.400
Agua (M.P)	4.875	3.510
Maquinaria	173.736	125.090
Total	**298.611**	**215.000**

CONSUMO ELÉCTRICO

La siguiente tabla indica los Kwh estimados de consumo para un mes de producción

Tarifa por Kwh: 70 Bs.

Maquinarias y Equipos	Cantidad	Kw	Kwh/mes	Bs.
Enfriador	1	52,20	9.187,02	643.091,68
Caldera	1	22,37	3.937,30	275.610,72
Mezclador (2000 lt)	1	2,24	393,73	27.561,07
Mezclador (5000 lt)	1	7,46	1.312,43	91.870,24
Polipasto	2	1,00	176,00	12.320,00
Bomba	2	2,98	524,97	36.748,10
Aire acondicionado (24.000 BTU)	2	7,03	6.298,88	440.921,60
Aire acondicionado (96.000 BTU)	1	28,12	20.246,40	1.417.248,00
Compresores	2	17,58	12.657,60	886.032,00
Iluminación		20,81	3.662,56	256.379,20
Imprevistos y equipos de oficina			2.899,65	202.975,39
Total	13	161,79	61.296,54	4.290.758,00

ANEXO #37: DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA Y MAQUINARIA

Para el caso de los equipos de oficina, se ha establecido un período de depreciación de 5 años, mientras que para el caso de las maquinarias un período de 10 años. El método utilizado es el de la línea recta.

$$Depreciación = \frac{Valordecompra - Valordesalvamento}{\#\,deaños}$$

Descripción	Cantidad	Depreciación (Bs.)
Computadoras	4	1.775.200
Fax	1	49.000
Teléfono	5	229.900
Fotocopiadoras	1	300.000
Impresora	1	232.000
Escritorios	5	599.990
Sillas	10	300.000
	Total (Bs.)	**3.486.090**

Maquinaria	Cantidad	Depreciación (Bs.)
Tanque Mezclador	2	6.987.500
Agitador/mezclador	2	290.000
Enfriador (Chiller)	1	8.293.625
Caldera	1	5.600.750
Montacargas	2	9.890.000
Polipasto (señorita)	2	1.685.600
Bomba	4	1.432.000
Balanza	2	468.700
Aire acondicionado	3	1.350.360
Tanque almacenamiento	1	200.000
	Total (Bs.)	**36.198.535**

La depreciación total se muestra en la tabla a continuación.

Descripción	Bs.
Maquinaria	36.198.535
Equipo de oficina	3.486.090
Total (Bs.)	39.684.625

ANEXO #38: ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LA UNIDAD TRIBUTARIA Y CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA.

El valor de la unidad tributaria se afectó con la tasa de inflación (14,5%).

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Unidad tributaria (Bs.)	33.600	38.472	44.050	50.438	57.751

A continuación se presenta, (información obtenida de la página web del Seniat), la tabla de impuesto sobre la renta a pagar cuando la compañía es una sociedad anónima.

La tarifa No. 2, se aplica a las sociedades de capitales como compañías anónimas y a las personas asimiladas a ellas.

TARIFA No. 2	PORCENTAJE	*SUSTRAENDO
Por la fracción comprendida hasta 2.000 U.T.	15%	0
Por la fracción que exceda de 2.000 hasta 3.000 U.T.	22%	140
Por la fracción que exceda de 3.000 U.T.	34%	500

Para el caso de la planta en estudio el impuesto total a pagar es el 34% de la utilidad bruta menos el sustraendo (500).

ANEXO #39: TASA DE DESCUENTO (CAPM y WACC)

CAPM (Capital Asset Pricing Model).

$\beta = 0{,}78$ *(Industria Química Americana)*

Prima de Riesgo USA(Pr): 6 %. Prima Riesgo Vzla (Rp) = 5%

Inflación USA(Iusa): 3 %. Inflación Vzla (Ivzla) = 14,5 %

Rendimiento T-Bills (Rf): 5,3 %.

$$E(R^{usa\text{-}nom}) = Rf + Pr \times \beta$$

$$E(R^{usa\text{-}nom}) = 0{,}0998$$

$$E(R^{usa\text{-}real}) = \frac{1 + E(R^{usa\text{-}nom})}{1 + Iusa} - 1$$

$$E(R^{usa\text{-}real}) = 0{,}0677$$

$$E(R^{vzla\text{-}real}) = E(R^{usa\text{-}real}) + Rp$$

$$E(R^{vzla\text{-}real}) = 0{,}1177$$

$$E(R^{vzla\text{-}nom}) = `[(E(R^{vzla\text{-}real}) + 1) \times (1. + Ivzla)] - 1$$

$$E(R^{vzla\text{-}nom}) = 0{,}2798$$

WACC (Weighted Average Cost of Capital).

Inflación: 14,5 %.

Riesgo país(BCV): 5 %.

Riesgo país considerado por Bayer: 15 %.

Tasa interés préstamo: 12%

Financiamiento: 27% Prestamo/73% Capital de Bayer.

$$WACC = 0{,}27 \times 0{,}12 + 0{,}73 \times 0{,}30$$

$$WACC = 0{,}2514$$

ANEXO #40: ANÁLISIS HISTÓRICO DEL COMPORTAMIENTO DE VENTAS (DISMINUCIÓN Y AUMENTO)

	Kg.	%
1999	255.544	27,23
2000	351.200	
2001	383.175	- 42,85
2002	268.230	

Basados en la información antes expuesta, se decidió realizar el análisis de *sensibilidad a corto plazo.*

INGENIERIA DE BOMBAS

[redacted]

RIF. J-07547197-0 NIT. 0000067162

Valencia, 18 de Mayo del 2006

Señores:
C.A.ELECTRICIDAD DE VALENCIA
Presente.-

Cotización Nro. 06-06123

Atc. Ing. Damelis Garcia

Estimados Ingeniero:
Mediante la presente nos dirigimos a usted, a fin de someter a su consideración el siguiente presupuesto:

1 Bomba de Engranaje acoplada a Motor para el manejo de Poliol

Marca:	ROPER
Modelo:	2AM08
Caudal:	60 LPM (Máximo)
Cerramiento:	Sello Mecanico
Succión:	1 1/4" NPT
Descarga:	1 1/4" NPT
Motor:	2Hp 1800rpm
Tensión:	220-440 Voltios

Incluye:
Válvula de Alivio, Base, Alineación y Pintura

Inversión Suministro	Bs.	4.530.000

NOTA: 1.- No esta incluido el 14% IVA
2.-Calculado a Bs. 2,150, 00 x Dólar, cualquier variación en la tasa cambiaria, será modificado al momento de la cancelación.

Tiempo de entrega: 05 días (Por ensamblaje)
Validez de oferta: 06 días
Condiciones de pago: 30 días

Sin más a que hacer referencia, les saluda.
Atentamente,

A.R.
Alfonso Rodriguez
Gerente de Operaciones

Ing. DAMELIS GARCIA
Gerente de Compras, Suministros y Servicios
ELEVAL

Gerardo Blanco
Rep. de Ventas

0212-9.6.17 P.1

e-mail: ingebombas@cantv.net

INGENIERIA DE BOMBAS

Q' La Shangri-La - Urb. Ind. Carabobo - Av. Norte c/c 8va. Transversal - Local No. 17
Teléfonos: 326096 - 327824 - 326041 - Fax: 327818 - Valencia - Edo. Carabobo

REF: J-07547197-0

NIT: 0056957162

Para: Electricidad de Valencia

Valencia, 19/05/06

Atc: Ing. Domelis Garcia

Cotizacion # 045

Ref:

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
01	Bomba Vertical Para Tambor:		2.630.000
	Marca = Stander		
	Modelo = SP-55-39"		
	Motor = 450 Watt		
	Tension = 220V Monofasico		
	Descarga = 1"		
	Caudal = 25 GPM (Maximo)		
	Altura = 9 Mts (")		
	Materiales de Construccion:		
	Tubo = Acero Inox 316		
	Eje = " " "		
	Impulsor = " " "		
		TOTAL	2.630.000

NOTA: Precios no incluye I.V.A

Tiempo de Entrega: 7 DIAS

Condiciones de pago: 30 DIAS

Validez de Oferta: 5 DIAS

* El Largo del eje = 1 Mt.

Ingº DAMELIS GARCIA
Gerente de Compras, Suministros y Servicios
ELEVAL

Saludos

POR INGENIERIA DE BOMBAS, C.A

Gerardo Blanco

0416-6448648

RESUMEN DE LOS ESCENARIOS — SEMBRANDO VIENTOS

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tasa de cambio: (Bs.:$)								
Oficial – fin de año	1.600	1.920	2.150	2.400	2.700	3.000	3.325	3.600
Mercado libre - fin de año	2.900	2.715	2.800	3.300	3.900	4.400	4.900	5.300
Tasa promedio para importaciones	1.816	2.098	2.272	2.530	2.880	3.230	3.590	3.900
Tasa de paridad	1.858	2.161	2.593	3.010	3.436	3.822	4.213	4.604
Inflación (% variación al año)	27,1%	19,2%	23,0%	19,0%	17,0%	14,0%	13,0%	12,0%
PIB petrolero (MM Bs. de 1997)	6.472.229	7.037.269	7.092.688	7.286.988	7.426.479	7.613.231	7.993.399	8.800.348
Variación porcentual	-1,9%	8,7%	0,8%	2,7%	1,9%	2,5%	5,0%	10,1%
PIB no petrolero (MM Bs.de 1997)	26.637.092	31.374.821	33.948.959	35.663.073	37.044.557	38.232.500	39.418.979	40.498.235
Variación porcentual	-7,5%	17,8%	8,2%	5,0%	3,9%	3,2%	3,1%	2,7%
PIB no asignado a ningún sector	2.558.205	3.435.519,8	3.894.014,3	4.493.868,4	5.282.577,8	6.243.897,9	7.283.129,9	8.678.375,0
Variación porcentual	-21,6%	34,3%	13,3%	15,4%	17,6%	18,2%	16,6%	19,2%
PIB Total (MM Bs. 1997)	35.667.526	41.847.610	44.935.662	47.443.930	49.753.614	52.089.628	54.695.508	57.976.958
Variación porcentual	-7,7%	17,3%	7,4%	5,6%	4,9%	4,7%	5,0%	6,0%
PIB no petrolero *per cápita* (Bs. 1997)	1.037.531	1.200.842	1.276.390	1.318.423	1.346.602	1.366.554	1.385.410	1.399.549
Variación porcentual	-9,1%	15,7%	6,3%	3,3%	2,1%	1,5%	1,4%	1,0%
Población (miles)	25,674	26,127	26,598	27,050	27,510	27,977	28,453	28,937
Desempleo (%)	16,7%	13,9%	14,0%	13,5%	12,5%	12,0%	11,5%	12,0%
Déficit del sector público consolidado (como % del PIB):								
Reportado	-3,9%	-0,1%	-1,5%	-5,7%	-3,2%	-4,5%	-2,9%	-2,1%
Incluyendo proceso de privatización, pasivos laborales y FIEM	-3,9%	-0,1%	-1,5%	-5,7%	-3,2%	-4,5%	-2,8%	-2,1%
Exportaciones petroleras (MM US$)	22.029	32.540	31.644	29.709	31.852	32.685	40.563	47.542
Exportaciones *no* petroleras (MM US$)	5.141	6.831	7.104	7.317	7.903	8.614	9.045	9.135
Total exportaciones (MM US$)	27.170	39.371	38.749	37.027	39.755	41.299	49.608	56.677
Importaciones (MM US$)	10.687	17.318	21.035	22.252	23.365	26.086	29.421	33.883
Balanza comercial (MM US$)	16.483	22.053	17.714	14.774	16.390	15.213	20.187	22.795
Cuenta corriente (MM US$)	11.448	14.575	9.979	8.171	9.663	8.475	12.953	15.548
Balanza de pagos (MM US$)	6.496	2.587	3.684	1.566	2.723	1.245	2.978	2.28[illegible]
Reservas internacionales + FIEM Fin de año: (MM US$)	21.367	24.208	27.297	25.163	27.886	28.631	31.109	33.39[illegible]
Precio del petróleo cesta venezolana	25,6	33,2	37,8	34,9	36,4	34,7	37,5	39,[illegible]

Fuente: BCV, INE, MEM y estimaciones de Veneconomía.

necesarios para mantener funcionando programas sociales y para estimular artificialmente la economía.

Pero en un escenario de **Ingresos petroleros bajos** la oferta de petróleo finalmente se pone a la par de la demanda y la sobrepasa, a medida que China y el mundo entero se van deslizando hacia la recesión. El precio del petróleo inevitablemente baja. Recortes pronunciados en los ingresos petroleros obligan a Chávez a reducir el gasto y a "cosechar" los fracasos de sus políticas y promesas vacías. El país entra tambaleante en el escenario **Cosechando tespespades**.

[illegible] ambos escenarios son un seguimiento [illegible] bió el año pasado. El país se encuentra firmemente at[illegible] cado detrás de esa muralla china y con un dictador p[illegible] pulista.

VenEconomía aplica los dos escenarios a:

- La empresa privada.
- El sector petrolero.
- La inflación, el tipo de cambio y las tasas de interés
- El presupuesto consolidado del sector público.
- La balanza de pagos.
- El Producto Interno Bruto.

RESUMEN DE LOS ESCENARIOS					COSECHANDO TEMPESTADES			
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tasa de cambio: (Bs.:$)								
Oficial - fin de año	1.600	1.920	2.150	2.550	3.000	3.500	4.200	8.000
Mercado libre - fin de año	2.900	2.715	2.800	3.300	4.100	5.000	6.200	10.500
Tasa promedio para importaciones	1.816	2.098	2.272	2.650	3.280	3.710	4.480	8.070
Tasa de paridad	1.858	2.161	2.593	2.960	3.436	4.124	5.190	8.354
Inflación (% variación al año)	27,1%	19,2%	23,0%	17,0%	19,0%	23,0%	29,0%	65,0%
PIB petrolero (MM Bs. de 1997)	6.472.229	7.037.269	7.092.688	7.286.988	7.420.857	7.596.039	7.963.575	8.729.818
Variación porcentual	-1,9%	8,7%	0,8%	2,7%	2,4%	1,8%	4,8%	9,6%
PIB no petrolero (MM Bs.de 1997)	26.637.092	31.374.821	33.948.959	35.663.073	35.360.662	35.117.824	34.796.799	32.640.664
Variación porcentual	-7,5%	17,8%	8,2%	5,0%	-0,8%	-0,7%	-0,9%	-6,2%
PIB no asignado a ningún sector	2.558.205	3.435.520	3.894.014	4.493.868	5.036.328	5.385.054	5.591.907	5.717.572
Variación porcentual	-21,6%	34,3%	13,3%	15,4%	12,1%	6,9%	3,8%	2,2%
PIB Total (MM Bs. 1997)	35.667.526	41.847.610	44.935.662	47.443.930	47.817.847	48.098.917	48.352.280	47.088.055
Variación porcentual	-7,7%	17,3%	7,4%	5,6%	0,8%	0,6%	0,5%	-2,6%
PIB no petrolero *per cápita* (Bs. 1997)	1.037.531	1.200.842	1.276.390	1.318.423	1.285.391	1.255.225	1.222.960	1.128.005
Variación porcentual	-9,1%	15,7%	6,3%	3,3%	-2,5%	-2,3%	-2,6%	-7,8%
Población (miles)	*25,674*	*26,127*	*26,598*	*27,050*	*27,510*	*27,977*	*28,453*	*28,937*
Desempleo (%)	16,7%	13,9%	14,0%	14,0%	16,0%	19,0%	21,0%	22,0%
Déficit del sector público consolidado (como % del PIB):								
Reportado	-3,9%	-0,1%	-1,7%	-4,5%	-7,6%	-7,4%	-5,5%	-7,3%
Incluyendo proceso de privatización, pasivos laborales y FIEM	-3,9%	-0,1%	-1,7%	-4,5%	-7,6%	-7,4%	-5,5%	-7,3%
Exportaciones petroleras (MM US$)	22.029	32.540	31.644	28.836	20.974	21.004	27.085	29.701
Exportaciones no petroleras (MM US$)	5.141	6.831	7.104	7.317	6.553	6.546	6.873	6.942
Total exportaciones (MM US$)	27.170	39.371	38.749	36.153	27.527	27.550	33.959	36.643
Importaciones (MM US$)	10.687	17.318	21.035	22.928	21.312	20.914	22.613	23.243
Balanza comercial (MM US$)	16.483	22.053	17.714	13.226	6.215	6.635	11.345	13.400
Cuenta corriente (MM US$)	11.448	14.575	9.979	6.248	218	207	3.881	5.320
Balanza de pagos (MM US$)	6.496	2.587	3.684	1.510	-1.999	-2.074	-803	-216
Reservas internacionales + FIEM Fin de año: (MM US$)	21.367	24.208	27.297	28.857	26.929	24.740	24.042	23.836
Precio del petróleo cesta venezolana	25,6	33,2	37,8	33,9	24,0	22,1	24,7	24,1

Fuente: BCV, INE, MEM y estimaciones de *Veneconomía*.

LOS ESCENARIOS PARA 2005-2010

SEMBRANDO VIENTOS

En este escenario, Chávez sigue adelante a toda máquina con su aplicación de las políticas anacrónicas para poder consolidar su visión de una Venezuela "cubanizada". Igual que en Cuba, su estrategia es controlar todos los aspectos de la actividad económica, social y política.

Chávez tiene mayormente éxito en esa empresa, gracias a *precios petroleros elevados sin precedentes, que para el cierre* del presente informe habían alcanzado el nivel de los $60/bbl. Aunque la producción venezolana ha disminuido al menos en 1,5 millones de b/d desde 1998 por la falta de seguir adelante con su estrategia económica actual de generar crecimiento a través del gasto y sus programas sociales *que funcionan con dinero, incluidas las misiones.*

En este escenario, muchas compañías del Sector Privado siguen funcionando más o menos normalmente, a pesar de tener que manejarse con controles de cambio, de *precios y de tasas de interés. Se crean numerosas empresas* pequeñas y medianas, pero su dependencia del apoyo y los subsidios gubernamentales no constituyen una amenaza para el gobierno.

Entretanto, Chávez efectivamente acaba con toda oposición al aplicar la ley "mordaza" así como otros instrumen-