

300618
20^{eg}



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

"APORTACION AL ESTUDIO DE UNA TECNOLOGIA
DE OPERACION PARA UNA FABRICA DE MOLDEO
DE VASOS DE POLIESTIRENO EXPANSIBLE EN
ACAPULCO, GUERRERO".

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
JOSE MIGUEL SALDANA JIMENEZ

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	Página
GENERALIDADES	
OBJETIVOS	
CAPITULO I	
BREVE ESTUDIO DE MERCADO	
A.- Segmentación de Mercado	1
B.- Estimación de la Demanda	2
C.- Estimación de la Oferta	3
D.- Ubicación Macro y Micro de la Fábrica	8
E.- Comercialización	9
F.- Asignación de precios al producto	10
G.- Cartera de Clientes	12
H.- Proyección	15
CAPITULO II	
ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA DE EQUIPO	
A.- Selección entre los diferentes equipos oferentes que hay en el mercado	17
B.- Instalación del Equipo	18
C.- Procedimiento de Arranque	19
D.- Operación del Equipo	21
E.- Observaciones	22
CAPITULO III	
ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA DE SERVICIOS	
A.- Suministro de Agua	30
B.- Suministro de Aire	30
C.- Suministro de Vapor	30
D.- Suministro de Energía Eléctrica	30
E.- Estimación de la Bomba	31
F.- Estimación de la Torre de Enfriamiento	36
G.- Estimación del Compresor	43
H.- Especificación de la Generadora de Vapor	46
I.- Especificaciones de los equipos y accesorios auxiliares para el abastecimiento de los servicios.	47

J.- Especificación de líneas (Tuberías) para el abastecimiento de los servicios.

49

CAPITULO IV

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA	
Bases para el estudio	57
A.- Estimación de la Inversión Fija	58
B.- Estimación de los Gastos Preoperatorios	60
C.- Estimación del Capital de Trabajo	60
D.- Estimación de la inversión Total	61
E.- Estado de Resultados Proforma de Pérdidas y Ganancias	61
F.- Balance General	70
G.- Flujo Neto de Efectivo	71
H.- Punto de Equilibrio	72
I.- Indices Financieros	73

CAPITULO V

BREVE ESTUDIO DE PLAUSIBILIDAD	76
--------------------------------	----

CAPITULO VI

ASPECTOS CONSTITUTIVOS Y LEGALES DE LA FABRICA	79
--	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El Poliestireno es uno de los plásticos de mayor importancia, que empezó a producirse a partir del año de 1930 aproximadamente. Paulatinamente las aplicaciones de este plástico han ido en aumento, hasta el punto en donde a la fecha, ha incursionado en industrias como lo son la automotriz, construcción, empaque, juguetes, envase, etc.

El presente estudio se refiere a la aplicación de uno de los tipos de poliestireno existentes, el Poliestireno Expansible, en la elaboración de un producto de consumo como son los vasos.

Dicho estudio, a través del desarrollo de un Paquete Tecnológico de Operación, que en términos generales abarca el análisis del mercado, los servicios requeridos para la instalación de una planta, el equipo requerido para la misma, las implicaciones económicas del proyecto, etc., evalúa la posibilidad de instalar una Fábrica de Moldeo de Vasos de Poliestireno Expansible en la ciudad de Acapulco Guerrero.

GENERALIDADES

El Poliestireno Expansible es un termoplástico formado por partículas esféricas de poliestireno (perlas) que contienen dentro de su estructura un hidrocarburo volátil. Este hidrocarburo es un agente expansor, que en presencia de calor provoca que la perla se reblandezca y aumente de tamaño.

La capacidad de crecimiento es la principal característica en la fabricación de piezas moldeadas. El aumento de tamaño puede ser variable entre 2 a 50 veces aproximadamente el volumen original.

Se recomienda mantener el poliestireno expansible en su envase -- original cerrado, en lugares ventilados y frescos (20°C aprox.). Bajo estas condiciones, el producto tiene una estabilidad aproximada de 3 meses.

La materia prima para obtener el Poliestireno Expansible, y en general los polímeros de estireno, es el estireno, el cual es un hidrocarburo aromático, líquido y casi incoloro.

En la fabricación del Poliestireno Expansible se usa el proceso de polimerización por suspensión, en donde el medio de reacción utilizado es el agua. (16)

En la polimerización por suspensión, el iniciador es disuelto en el monómero, el monómero es dispersado en el agua, y el agente dispersante es incorporado para estabilizar la suspensión formada. Las partículas del monómero son generalmente de 0.1-1 mm. de diámetro. La principal ventaja de este método de polimerización es que el polímero es obtenido en forma de pequeñas perlas, las cuales son filtradas, lavadas y secadas para su ulterior tratamiento con el agente de expansión.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo, es el de mostrar el -- Paquete Tecnológico de Operación para una fábrica de moldeo de vasos de Poliestireno Expansible en Acapulco, Guerrero, y conforme a los resultados se defina la factibilidad del proyecto.

Para esto, se analizarán los siguientes objetivos particulares:

- 1.- Determinar el grado de penetración del vaso térmico de Poliestireno Expansible, mediante el muestreo de dicho producto en los principales segmentos de mercado.
- 2.- Determinar la rentabilidad del proyecto en un periodo a 5 años.
- 3.- Estimar los equipos necesarios para el abastecimiento de los servicios_ de la fábrica de vasos.
- 4.- Evaluar la contribución social del proyecto, considerando de manera general, aspectos económicos, de mercado, financieros, etc.

CAPITULO I

BREVE ESTUDIO DE MERCADO

A.- SEGMENTACION DE MERCADO

La segmentación de mercado del presente estudio se hizo en base a los siguientes puntos (1):

- De acuerdo al tipo de consumidor
- De acuerdo al uso y/o aplicación del vaso térmico

De acuerdo al tipo de consumidor:

- 1) Distribuidores
- 2) Hoteles
- 3) Supermercados
- 4) Bares y Restaurantes - Bar
- 5) Establecimientos de comida para llevar

Debido a que se estimó que son los principales consumidores de vaso térmico.

De acuerdo al uso y/o aplicación del vaso:

Respecto a este punto, el 95% del uso del vaso térmico, está destinado a bebidas. Para el 5% restante, sus usos son variados, ya sea para -- transportar comida y/o salsas, helados, etc.

Por lo que a bebidas se refiere, estas abarcan:

- Refrescos
- Cervezas
- Bebidas Naturales: Jugos
Malteadas
Aguas frescas, etc.
- Bebidas calientes: Café
Té
- Bebidas preparadas: Cocktailes
Cubas
Vodkas, etc.

B.- ESTIMACION DE LA DEMANDA

La estimación de la demanda se basó en la información obtenida de una serie de encuestas realizadas en Acapulco Guerrero. Dichas encuestas - cubren los puntos mencionados en la Segmentación de Mercado de acuerdo al - tipo de consumidor. (Apéndices 1,2,3 y 4).

La información concentrada se presenta en el apéndice 5.

De esto resulta que la demanda total es aproximadamente de -----
836,000 vasos mensuales.

Las Tablas 1 y 2 muestran respectivamente el consumo individual - de las áreas estudiadas y el consumo de vasos en base a la capacidad de los mismos:

TABLA 1.- CONSUMO DE VASOS DE LAS DIFERENTES AREAS DEL PRESENTE -
MERCADO.

	Consumo Mensual de Vasos
DISTRIBUIDORES	589,000
HOTELES	145,000
SUPERMERCADOS	73,000
BARES Y RESTAURANTES-BAR	24,000
ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR	5,000

TABLA 2.- CONSUMO DE VASOS EN BASE A SU CAPACIDAD.

Capacidad (onzas)	Consumo Mensual de Vasos
6	127,354
8	224,354
10	266,854
12	210,254
14	1,504
16	2,254
32	1,752
76	1,672

Se pretende que la fábrica produzca vasos térmicos con capacidad de 6, 8, 10 y 12 oz., tamaños con los cuales se estima podrán satisfacerse los diferentes usos y necesidades del mercado en estudio.

Respecto a esto último, los vasos de 8, 10 y 12 oz. podrán usarse en bebidas y dentro del negocio de comidas para llevar y los de 6 oz. para helados y bebidas calientes.

C.- ESTIMACION DE LA OFERTA

La materia prima para la elaboración del vaso térmico, es el poliestireno expansible, producto obtenido del monómero de estireno.

ESTIRENO

Su fuente de abastecimiento es a partir de Petróleos Mexicanos e importación.

El siguiente cuadro muestra la producción, importación, exportación y capacidad instalada del estireno durante el ciclo 1977-1986, en toneladas (2):

ANO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CAPACIDAD INSTALADA
1977	36,373	35,882	--- 0 ---	33,000
1978	37,823	36,455	--- 0 ---	33,000
1979	31,212	72,732	--- 0 ---	30,000
1980	31,316	76,728	--- 0 ---	30,000
1981	32,913	87,799	--- 0 ---	30,000
1982	29,017	86,218	--- 0 ---	30,000
1983	23,996	93,552	--- 0 ---	30,000
1984	30,248	93,272	--- 0 ---	180,000
1985	33,029	111,991	--- 0 ---	180,000
1986	69,448	82,000	--- 0 ---	180,000

Además, existen proyectos por parte de PEMEX para producir estireno en Lázaro Cárdenas, Michoacán. Capacidad Nominal = 225,000 TPA (Status= Planeación).(2)

Cabe aclarar que, aproximadamente a partir del mes de septiembre de 1986 entró en vigor la política por la cual PEMEX deja de importar petroquímicos básicos, entre éstos el Estireno, o sea que si las empresas consumidoras no cubren su demanda total con la producción de PEMEX, individualmente deben importar su déficit (3).

Por lo que respecta al precio del estireno actualmente, en México es de \$ 1162.10 /Kg. (a julio de 1987) y en los Estados Unidos de Norteamérica es de \$ 1294.00 /Kg. (a julio de 1987) (4)

POLIESTIRENO

En México, más del 80% del mercado de plástico corresponde a las resinas sintéticas, y de éstas una de las más importantes es el poliestireno.

La participación relativa del poliestireno dentro del campo de las resinas sintéticas en el ciclo 1981-1986, fué de la siguiente manera (2):

AÑO	PARTICIPACION (%)
1981	9.7
1982	10.6
1983	9.5
1984	10.0
1985	14.3
1986	9.6

De el total de familias de resinas sintéticas elaboradas en México, durante el periodo 1984-1985 el poliestireno se encontró ubicado dentro de las 6 primeras tanto en producción, como en consumo, exportación y más bajo precio (5).

Respecto a la Capacidad Instalada de Poliestireno, el siguiente -
 cuadro ilustra su comportamiento durante el periodo 1977-1986 (2):

AÑO	CAPACIDAD INSTALADA (TONELADAS)
1977	57,500
1978	97,500
1979	108,820
1980	113,900
1981	117,700
1982	123,400
1983	123,400
1984	123,400
1985	123,400
1986	163,400

La siguiente tabla muestra la producción, importación y exporta-
 ción de poliestireno durante el ciclo 1977-1986 (2):

AÑO	PRODUCCION (TONELADAS)	IMPORTACION (TONELADAS)	EXPORTACION (TONELADAS)
1977	48,749	1082	-- 0 --
1978	51,402	2258	300
1979	80,121	2310	131
1980	81,763	3942	325
1981	89,668	2067	-- 0 --
1982	92,266	1846	-- 0 --
1983	87,623	524	6,240
1984	88,524	1437	11,840
1985	96,358	3708	9,554
1986	110,521	5049	18,132

Además, existen proyectos de ampliación por 48,500 TON/AÑO

En relación a la distribución en el mercado de poliestireno, durante 1984 el segmento de envases y empaques participó con el 37.5%. Asimismo, en 1985 le correspondió el 51.2% y durante 1986 el 40.4%.

De la producción total de poliestireno en 1985 al poliestireno expansible le correspondió el 17.1% y en 1986 el 15.7%.

Por lo que respecta al precio de poliestireno expansible, la evolución de este durante el ciclo 1981-1987, fué la siguiente:

AÑO	\$/KG
1981	57.6
1982	120.0
1983	235.0
1984	445.0
1985	417.0
1986	930.0
* 1987	4,150.0

De el total de empresas fabricantes de poliestireno expansible, cualquiera de las 3 siguiente puede suministrar este producto a la fábrica de moldeo de vasos, motivo del presente estudio:

- Nacional de Resinas, S.A. de C.V.
- Productos de Estireno, S.A. de C.V.
- Polioles, S.A.

debido a que cubren parte del mercado nacional. Además, la distancia entre éstas (zona metropolitana) y la localización de la fábrica es prácticamente la misma, aproximadamente 500 Km.

A continuación se presentan algunos datos relacionados con estas empresas (2):

* precio a julio de 1987.

EMPRESA	LOCALIZACION	CAPACIDAD INSTALADA	
		A 1986	TPA (*)
Nacional de Resinas	México, D.F., Cuautitlán, Edo. Méx.	8,000	21,000
Productos de Estireno	Atizapán, Méx. Monterrey, Nvo. León	19,000	6,000
Poliolos	Sta. Clara, Edo. Méx.	10,000	

OBSERVACIONES:

1.- De acuerdo al análisis de la oferta y debido a los bajos niveles de consumo que requiere la fábrica para su operación, no se prevén problemas para asegurar un suministro continuo.

VASO TERMICO

Entre los principales productores en la República Mexicana se encuentran las siguientes empresas:

- Thermoenvases, S.A.
Ixtapalapa, D.F.
- Envases Primo Cuevas, S.A.
Xalostoc, Edo. de México
- Productos Packsa
Civac, Morelos
- Envases Térmicos de Morelos
Morelia, Michoacán

(*) Los datos de Capacidad Instalada de Nacional de Resinas y de Productos de Estireno incluyen datos, de otras Resinas de Estireno (además del Poliestireno Expansible) y de Copolímeros.

- Envases Higiénicos
Morelia, Michoacán
- Convermex, S.A.
Puebla, Pue; Monterrey, Nvo. León; Guadalajara, Jal.
- Vetsa
Monterrey, Nuevo León
- Envases Térmicos
Nuevo Laredo, Tamaulipas

Su producción (en unidades) durante 1985 fué la siguiente (6):

EMPRESA	1985
Thermoenvases	115'000,000
Envases Primo Cuevas	245'000,000
Envases Térmicos de Morelos	285'000,000
Convermex	230'000,000
Envases Térmicos	1'620,000

D.- UBICACION MACRO Y MICRO DE LA FABRICA

MACROUBICACION

La fábrica de moldeo de vaso térmico se pretende establecer en el estado de Acapulco, Gro.

MICROUBICACION

Dicha fábrica debe ubicarse en un punto cercano al mercado que se piensa cubrir, en un sitio accesible para el abastecimiento de materia prima ya que esta se transportará de la Ciudad de México, D.F. Además se instalará en un área de aproximadamente 400 m2.

Debido a lo anteriormente mencionado y después de analizar varias posibilidades, se encontró como mejor opción la siguiente:

- Terreno ubicado en el Municipio de la Venta Barrio Nuevo, a 5 Kms. - del mercado que se pretende cubrir.

- A 100 m. del Boulevard José López Portillo (avenida que desemboca a la carretera México-Acapulco).
- Superficie aproximada de 600 m² (bardeada)
- En el contorno de las zonas urbanas y turísticas de Acapulco.
- A 500 m. de la zona industrial por lo tanto se prevee la posibilidad que el personal de limpieza en esa zona recoja el desperdicio producido de la fábrica.
- Además, cuenta con instalación de luz trifásica, 250 m² techados a una altura aproximada de 3.5 m y un pozo de agua.

La razón por la cual ésta fábrica no se pretende instalar en la zona industrial es debido a que aún existiendo predios, no se venden en superficies menores a 2,000 m², la cual resultaría un área excesivamente grande para los requerimientos que se tienen.

Por otro lado como ya se mencionó, el terreno en el cual se piensa establecer la empresa se encuentra ubicado a medio kilómetro aproximadamente de la zona industrial, no habiendo por lo tanto ventaja alguna apreciable en lo que respecta a vías de acceso para el suministro de materia prima, precio en el flete de esta misma, ubicación respecto al mercado que se pretende cubrir y en relación a la zona urbana y turística de Acapulco, etc.

E.- COMERCIALIZACION

La distribución del vaso térmico será directa de la fábrica de moldeo al mercado.

Se utilizará como medio de transporte una camioneta Combi o similares a ésta.

Por lo tanto se asumirá venta directa al mercado cubriéndolo de la siguiente manera:

1) Distribuidores.

2) Otros consumidores, entre ellos:

- Hoteles
- Supermercados
- Bares y Restaurantes - Bar
- Establecimientos de comida para llevar

cuyo consumo mensual de vasos no sea inferior a 4,000 unidades.

OBSERVACIONES:

- 1.- El determinar la venta a consumidores, de 4,000 vasos como mínimo es debido a que la modalidad de menudeo la cubren los distribuidores. Cabe señalar que dentro del mercado que se pretende cubrir - esta venta al menudeo no es significativa (Ver Apéndice 5. Concepto: Consumo Mensual).

F.- ASIGNACION DE PRECIOS AL PRODUCTO

Para determinar el precio del vaso térmico que la fábrica producirá fué necesario correlacionar los siguientes puntos (7):

- Se pretende producir vasos con capacidad de 6, 8 10 y 12 oz. (de acuerdo al análisis de la demanda, realizado anteriormente)
- Se cuenta con el precio al que compran el vaso algunos establecimientos - que componen el mercado del presente estudio. (información concentrada - en la tabla 3).

De acuerdo a lo anterior, se estimó que el precio aproximado del producto será:

Vaso de 6 oz.	\$ 30.0 M.N.
Vaso de 8 Oz.	\$ 32.0 M.N.
Vaso de 10 oz.	\$ 36.0 M.N.
Vaso de 12 oz.	\$ 41.0 M.N.

OBSERVACIONES:

- 1.- El costo del flete por concepto de materia prima es menor al correspondiente por producto terminado, razón por la cual el precio estimado del vaso térmico que se pretende producir es menor que el actual en el mercado que se pretende cubrir (lo anterior es de importancia debido a que al realizar las encuestas, varios establecimientos comentaron la posibilidad de negociar con ellos augurando resultados favorables si el precio del vaso del presente estudio es menor al que ellos lo compran actualmente).

TABLA 3.- PRECIO DE COMPRA DE VASOS EN ALGUNOS ESTABLECIMIENTOS DEL MERCADO QUE SE PRETENDE CUBRIR.

DISTRIBUIDORES

ESTABLECIMIENTO	CAPACIDAD DEL VASO (ONZAS)	PRECIO DEL VASO (PESOS,M.N.)
MATERIAS PRIMAS LUDY	6	31.50
	8	34.00
	10	39.30
	12	46.60
ABARROTES EL FUERTE	6	30.60
	8	34.20
	10	42.10
LOCAL 58 MERCADO CENTRAL (SIN NOMBRE)	6	ENTRE
	10	30.60 y
	12	42.20
ABARROTES EL ROBLE	6	31.60
	10	39.40
	12	46.10

HOTELES

ESTABLECIMIENTO	CAPACIDAD DEL VASO	PRECIO DEL VASO (PESOS,M.N.)
EXELARIS HYATT REGENCY	10	36.20
	12	42.10
EXELARIS HYATT CONTINENTAL	10	36.20
	12	42.30
ACAPULCO RITZ Y AUTO HOTEL RITZ	12	39.80
MAJESTIC	10	37.00
LAS BRISAS	12	39.10 *

TABLA 3.- PRECIO DE COMPRA DE VASOS EN ALGUNOS ESTABLECIMIENTOS DEL MERCADO QUE SE PRECIEDE CUBRIR (CONTINUACION).

SUPERMERCADOS

ESTABLECIMIENTO	CAPACIDAD DEL VASO (ONZAS)	PRECIO DEL VASO (PESOS,M.N.)
LE MADELON	10	37.90

BARES Y RESTAURANTES-BAR.

ESTABLECIMIENTO	CAPACIDAD DEL VASO (ONZAS)	PRECIO DEL VASO (PESOS,M.N.)
SUNSET (CLUB DE PLAYA)	12	40.20
TABASCO BEACH (CLUB DE PLAYA)	12	46.50
EL FANDANGO BEACH	12	42.30
LALO'S GRILL	8	37.60
	10	42.10
	12	46.50
D'JOINT	12	36.80 *
MAGIC CHEPE	8	ENTRE 36.80 y 42.10
	10	ENTRE 36.80 y 42.10

ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR

ESTABLECIMIENTO	CAPACIDAD DEL VASO (ONZAS)	PRECIO DEL VASO (PESOS,M.N.)
PIZZA HUT	12	35.20 *
	16	41.00 *
	32	63.40 *
D'JOINT	12	36.35 *
LALO'S GRILL	8	37.60
	10	42.10
	12	46.50

*Precios de veracidad dudosa.

G.- CARTERA DE CLIENTES

Se establece ésta considerando que la demanda es un punto importante en el mercado de este producto. Cabe aclarar que el comentario general en los establecimientos entrevistados fué favorable en el sentido de establecer la fábrica de moldeo de vasos térmicos, siendo la principal razón de ellos que el vaso tendría un precio menor al que lo compran actualmente. (ver punto de asignación de precio al producto en este capítulo).

DISTRIBUIDORES

1.- Multiplásticos, S.A.

Sr. Antonio Guerrero.- Subgerente. Tel. 5-26-96 y 5-31-08

2.- Materias Primas "Ludy". Cadena de 4 casas distribuidoras que son:

- Materias Primas "Ludy"
- Materias Primas "Miguel"
- "Grano de Oro"
- "Violeta"

Sr. Miguel Torreblanca.- Dueño de la cadena de distribuidoras.
Calle Feliciano Radilla (cerca del mercado central) Tel. 6-04-11

3.- Abarrotes "El Fuerte"

Local 473 del Mercado Central

4.- Anónimo

Local 58 del Mercado Central

5.- Abarrotes "El Roble"

Local 73 del Mercado Central

HOTELES

1.- Exelaris Hyatt Continental

Sr. José Luis Delgadillo.- Gerente de Compras
Costera Miguel Alemán
Tel. 4-09-09

- 2.- Exelaris Hyatt Regency
Costera Miguel Alemán No. 1
Tel 4-28-88

- 3.- El Mirador
Sr. José Alonso.- Gerente de Compras
Zona "La Quebrada"
Tel 3-11-55

- 4.- Paraíso Acapulco
Sr. Carlos Villalobos.- Gerente de Compras
Costera Miguel Alemán

- 5.- Acapulco Ritz y Auto Hotel Ritz
Sr. Leonardo martínez.- Gerente de Compras
Costera Miguel Alemán
Tel 5-80-23

- 6.- Majestic
Av. Pozo del Real no. 73
Tel. 2-49-50

- 7.- Las Brisas
Sr. Pablo Rosas.- Gerente de Compras
Carretera Escénica 5255
Tel. 4-15-80

SUPERMERCADOS.

- 1.- Super Super
Sr. Mancilla.- Depto. de Compras
Costera Miguel Alemán

- 2.- Supermercado Puerta del Sol
Sr. Bustamente.- Dueño del Supermercado
Costera Miguel Alemán

- 3.- Super Radilla
Costera Miguel Alemán esq. con la calle José Ma. Iglesias
Zona Centro Acapulco
- 4.- Marsis
Costera Miguel Alemán
Playa Acapulco Plaza
- 5.- Le Madelón
Costera Miguel Alemán
Fracc. Magallanes

BARES Y RESTAURANTES - BAR.

- 1.- Sunset (Club de Playa)
Costera Miguel Alemán No. 115
Playa Condesa del Mar
Tel. 4-00-29 y 4-04-93
- 2.- Tabasco Beach (Club de Playa)
Sr. Manuel Moreno.- Gerente del Restaurant-Bar
Sr. Juan Fredickson.- Capitán del Restaurant-Bar
Costera Miguel Alemán
Tel 4-10-70
- 3.- Beto
Costera Miguel Alemán
Playa Condesa del Mar
- 4.- El Fandango Beach
Sr. Héctor Herrera.- Gerente del Restaurant-Bar
Costera Miguel Alemán. Playa Majaguey ó Playa Holiday Inn
- 5.- Lalo's Grill
Costera Miguel Alemán. Playa Condesa del Mar
Tel. 4-04-26

- 6.- D'Joint
Costera Miguel Alemán. Playa Majaguey ó Playa Holiday Inn
- 7.- El Embarcadero
Sr. Enrique Cabrera
Costera Miguel Alemán
- 8.- Magic Crepe
Costera Miguel Alemán. Playa Calinda
Tel 4-64-99

ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR.

- 1.- Lalo's Grill
Costera Miguel Alemán. Playa Condesa del Mar
Tel 4-04-26
- 2.- El Embarcadero
Sr. Enrique Cabrera
Costera Miguel Alemán
- 3.- D'Joint
Costera Miguel Alemán. Playa Majaguey ó Playa Holiday Inn

NOTA: El mercado central se encuentra ubicado en la zona Centro - Acapulco, entre las calles de Cuauhtémoc y Constituyentes.

H.- PROYECCION

La proyección para la fábrica de moldeo de vaso térmico estará determinada directamente por el crecimiento hotelero, y esto debido a que el auge de este producto dentro de los hoteles se ha ido incrementando notablemente a razón de los diferentes usos a los cuales se le destina, -- principalmente dentro de las áreas propias de alberca y/o playa.

CAPITULO II

ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA DE EQUIPO

A.- SELECCION ENTRE LOS DIFERENTES EQUIPOS OFERENTES QUE HAY EN EL MERCADO

Existen 3 diferentes equipos, cuyas características principales - se describen a continuación:

1.- Máquina "PV-4 Cupmaster".

- Requerimiento intensivo de mano de obra (gran número de personal).
- La máquina trabaja con 4 moldes, por lo cual sus ciclos son cortos.
- Se puede ajustar con facilidad a cambios ligeros en materia prima, debido en gran parte a que sólo trabaja con 4 moldes. Ver - nota 1.
- La máquina se puede mandar a hacer en México.
- Los moldes se pueden mandar a hacer en pequeños talleres dentro de la República Mexicana.

2.- Máquina cuyo nombre se desconoce (*)

- Requerimiento moderado de mano de obra (poco personal), pero muy bien capacitado.
- La máquina trabaja con 12 moldes, los cuales actúan independientemente, y por lo mismo hay que fijarle a cada uno sus condiciones de operación por separado. Los ciclos son muy largos.
- No se puede ajustar fácilmente a cambios ligeros en materia prima. Ver nota 1
- El costo es superior al de la máquina PV-4 Cupmaster.

(*) no fué proporcionado por el fabricante.

3.- Máquina "Master Machine and Tool Company Multiberry Fla".

- Requerimiento moderado de mano de obra (poco personal)
- La máquina es totalmente automática y muy rápida.
- La máquina trabaja con 4 moldes, por lo cual sus ciclos son cortos.
- Se puede ajustar con facilidad a cambios ligeros en materia prima, debido en gran parte a que sólo trabaja con 4 moldes. Ver - nota 1.

- El costo es comparable al de los tipos anteriores de máquinas.

Por lo ya mencionado, la máquina PV-4 Cupmaster es la apropiada -- para la fábrica de moldeo de vasos térmicos de este estudio.

Nota 1.- Los cambios ligeros en materia prima son:

- Variación en la granulometría
- Variación en el peso molecular
- Variación en la cantidad de agente neumatógeno.

B.- INSTALACION DEL EQUIPO (8)

Los detalles de instalación de la máquina de moldeo son los si -- guientes:

1.- El espacio libre entre máquinas (en el caso de haber más de una) - debe de ser de 0.90 m (3.0 pies) mínimos, por razones de operación y de mantenimiento de las mismas.

2.- Los servicios para la máquina son los siguientes:

Agua.- $5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ($1.83 \times 10^{-2} \text{ pies}^3/\text{s}$) a una presión de ---
8.0 Kg/cm² man=9.05 kg/cm² abs (128.7 psia) y una temperatu
ra máxima de 32.0°c (90.0°F).

Aire.- $1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ ($0.58 \text{ pies}^3/\text{s}$) a una presión de 8.0 kg/cm²
man.=9.05 kg/cm² abs (128.7 psia)

Vapor.- $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ($2.4 \times 10^{-3} \text{ pies}^3/\text{s}$) a una presión de 7.0 Kg-
/cm² man = 8.06 kg/cm² abs (114.7 psia). Potencia = 7.46 KW
por máquina (10.0 BHP por máquina).

Energía Eléctrica.- 110.0V, 20 A, 50-60 ciclos

3.- Ajuste de la rapidez de acción del émbolo de la platina.

La rapidez de ascenso-descenso se regula por dos válvulas de control colocados en las líneas de aire del címbolo, las cuales lo llevan a cabo restringiendo el flujo de aire. La rapidez con que se cierra la platina es muy importante, ya que si se realiza en forma muy rápida, puede provocar daños mecánicos a la máquina y reducir la duración del molde, a parte de ser de alto riesgo desde el punto de vista de seguridad del operador.

C.- PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE (8)

- 1.- Asegurarse que todas las válvulas esten abiertas para el suministro de los servicios de la máquina.
- 2.- Verificar la presión en las líneas de vapor, agua y aire. Los valores son los siguientes:
 - A. Vapor.- 6.0 kg/cm² man. = 7.03 kg/cm² abs (100.0 psia)
 - B. Agua.- 8.0 kg/cm² man. = 9.05 kg/cm² abs (128.7 psia)
 - C. Aire.- 6.3 kg/cm² man. mínimo = 7.3 kg/cm² abs (104.3 psia) - mínimo.

Además, la temperatura máxima del agua debe ser de 32.0°c (90.6°F).

No se debe operar la máquina hasta que estos servicios estén en los valores recomendados.

- 3.- Comprobar que los "timers" se encuentren, dentro del intervalo establecido (éste puede variar un poco dependiendo del tipo de materia prima que se esté usando)
 - A. Timer del llenado.- Intervalo = 2.0 - 4.0 segundos
 - B. Timer de precalentamiento.- Intervalo = 0.5 - 3.0 segundos
 - C. Timer de inyección de vapor o cocimiento.- Intervalo = 0.5 - 1.5 segundos.
 - D. Timer del agua de enfriamiento.- Intervalo = 2.5 - 5.0 segundos

Además la presión de vapor interna debe ser 2.1 kg/cm² man aproximadamente = 3.1 kg/cm² abs (44.5 psia) aproximadamente

Nota.- La presión se fijará durante el ciclo de la máquina observando la medición de la presión de vapor en ésta y ajustando el regulador de vapor, girándolo hacia la derecha para incrementar la presión y hacia la izquierda para disminuirla.

4.- Verificar que la presión del aire se encuentre dentro de los siguientes intervalos:

- A. Aire que provoca el llenado.- 5.0 - 5.6 kg/cm² man = 6.03 - 6.6 kg/cm² abs (85.8-94.3 psia).
- B. Aire del molde hembra.- 4.2 -5.0 kg/cm² man = 5.2 -6.6 kg/cm² abs (74.4-85.8 Psia), debe ser menor que el aire que provoca el llenado en aproximadamente 0.7 kg/cm² man = 1.7 kg/cm² abs --- (24.6 Psia).
- C.- Aire del molde macho.- 5.6 kg/cm² man = 6.6 kg/cm² abs (94.3 psia)
- D. Aire de las válvulas de diafragma.- 4.2 kg/cm² man = 5.2 kg/cm² abs (74.4 Psia).

Además, para la inyección del vapor.- 3.5 kg/cm² man aproximadamente = 4.5 kg/cm² abs (64.5 psia) aproximadamente.

Si estos puntos están dentro del intervalo recomendado, la máquina está lista para el arranque.

5.- Arranque de la Máquina.

- A. Colocar el botón "ciclo" en la posición apagado
- B. Colocar el botón del llenado y el botón de inyección de vapor en la posición apagado.
- C. Colocar el botón "ciclo" en la posición automático y permita el ciclo por 2 minutos
- D. Sin parar la máquina, accione el botón del llenado y el de inyección de vapor durante la apertura de la platina, y el siguiente ciclo producirá los vasos.

D.- OPERACION DEL EQUIPO (8)

- 1.- Con el botón "ciclo" en la posición automático:
 - A. Se inicia el cierre de la platina.
 - B. Se abre la válvula de drenaje.
 - C. Se abre la válvula de vapor.

- 2.- Cuando se cierra la platina, se acciona:
 - A. Timer del llenado.
 - B. Aire que provoca el llenado.

- 3.- Cuando cesa el timer del llenado:
 - A. Impide la entrada del aire que provoca el llenado.
 - B. Cierra la válvula de drenaje.
 - C. Activa el timer de precalentamiento (el precalentamiento se -- realiza a base de vapor).

- 4.- Cuando cesa la acción del timer de precalentamiento:
 - A. Activa el timer de inyección de vapor (se inicia la inyección de vapor).
 - B. El inyector tapa las salidas de los orificios del molde macho.

- 5.- Cuando cesa el timer de inyección de vapor:
 - A. Se termina la inyección de vapor.
 - B. Se abre la válvula de drenaje.
 - C. Se cierra la válvula de vapor.
 - D. Se activa el timer del agua de enfriamiento.
 - E. Se abre la válvula neumática del agua.

- 6.- Una vez apagado el timer del agua de enfriamiento:
 - A. Se cierra la válvula neumática del agua.
 - B. Se abre la válvula de vapor.
 - C. Se acciona el botón que permite la entrada de aire a las ranuras del molde hembra.

7.- Se abre la platina, y en ese momento:

A. Se cierra la entrada de aire que va hacia el molde hembra y se inicia la expulsión del molde macho (el vaso va adherido a éste), hasta que se topa con el botón que acciona el mecanismo de expulsión del vaso mediante aire.

E.- OBSERVACIONES

1.- Botón de emergencia

Se encuentra localizado en la parte opuesta al tablero de la máquina. Sirve para cortar toda la operación en la etapa en que se encuentre. Por su accionamiento hace que la platina suba de inmediato, entonces se debe restablecer la operación accionando el botón "ciclo" para iniciar nuevamente el ciclo.

2.- Botón "ciclo" o Botón No. 1

El punto "apagado" está en la posición central del botón.

Se puede seleccionar ya sea ciclo manual o ciclo automático con -- dicho botón. En la operación manual de la máquina, las válvulas se abren al subir el botón correspondiente para cada una de ellas. Para la operación automática, estos botones deberán encontrarse en la posición inferior.

3.- Botón No. 2

Este botón no puede activarse sino hasta que el botón "ciclo" o -- botón No. 1 se encuentre en la posición automático. Es usado para seleccionar ya sea la operación automática o semiautomática de la máquina. Cuando se elige la operación automática, la máquina reciclará continuamente. Cuando se selecciona la operación semiautomática, la máquina realizará un ciclo completo y se detendrá.

Es importante señalar que existen máquinas de moldeo que tienen -- incluido su propio Sistema de Preexpansión, sin embargo, en la práctica se ha preferido el utilizar un sistema individual y único a base de vapor que -- alimente a todas las máquinas de una empresa, y ésto debido a 3 razones -- principales:

- Ahorro de energía eléctrica (resistencia eléctrica vs vapor).
- Se alcanzan menores densidades al utilizar vapor.
- Los costos de mantenimiento de las unidades de preexpansión son menores.

Por tal motivo, para la fábrica de moldeo se utilizará un Sistema de Preexpansión a base de vapor que consta de las siguientes partes:

- Preexpansor.
- Sistema neumático de transporte del material preexpandido.
- Sistema de cribado y silo secundario

cuya descripción y operación se presenta a continuación:

PREEXPANSOR

1.- Descripción

Está constituido por una tolva de alimentación que conduce el material a un tornillo alimentador. Previamente el material pasa por un orificio graduado que establece la rapidez de carga. Una vez que el material es conducido por el tornillo mencionado, llega al interior de la cámara de preexpansión (la cual se encuentra en la parte lateral inferior), la cual está provista de un agitador con unas varillas colocadas en espacios iguales a lo largo de la flecha del agitador y que se alternan con varillas fijas al cuerpo de la cámara. Esto es con objeto de que el material que se está preexpandiendo no se aglomere.

El vapor, el cual es el medio de calentamiento del preexpansor, se encuentra previamente mezclado con alguna cantidad de aire para regular su temperatura (enfriarlo). Este vapor entra por otra parte lateral inferior del preexpansor.

A medida que la perla virgen se va preexpandiendo, baja su densidad y consecuentemente comienza a ascender dentro de la cámara de preexpansión hasta que es expulsada a través de una cavidad superior de la misma.

2.- Operación

- a) Abrir la línea de vapor y purgarla (se permite que se desalogen los condensados).
- b) Abrir la válvula de entrada de vapor
- c) Regular la presión mediante la válvula, al rededor de 3.0 kg/ - cm² man = 4.03 kg/ cm² abs (57.4 Psia)
- d) Abrir la válvula de entrada de aire.
- e) Abrir la válvula de agua de enfriamiento de la chaqueta del -- tornillo.
- f) Encender el motor que acciona el agitador.
- g) Llenar la tolva de alimentación con la perla virgen.
- h) Verificar que esté circulando agua de enfriamiento por la cha - queta del tornillo de alimentación.
- i) Cuando la temperatura de la mezcla vapor-aire sea aproximadamen - te de 80°C (176°F), accione el motor del tornillo de alimenta - ción.
- j) Empiece a tomar muestras del material a la salida del preexpan - sor, de preferencia en un recipiente de 1 Lt. y pese la muestra.
- k) Determine la densidad aparente del material, la cual deberá os - cilar alrededor de 0.60 Kg/m³ (3.75 lb/pie³)
- l) Si la densidad está por arriba del valor deseado, disminuya la entrada de aire y viceversa.
- m) Colectar el material en un recipiente conectado con el sistema neumático.
- n) Cuando se haya terminado el material de la tolva de alimenta -- ción, apague el motor del tornillo de alimentación. Entonces - se deberá limpiar la cámara de preexpansión sin detener el agi - tador, mediante una mayor entrada de aire y cerrando la válvula de vapor. Inclusive si hay otra entrada auxiliar de aire, has - ta que la cámara de preexpansión quede totalmente limpia (inclu - sive se puede ayudar con una manguera auxiliar de aire).
- o) Parar el motor del agitador.
- p) Cierre la válvula de aire, y cierre la válvula del agua de en - friamiento de la chaqueta del tornillo.

SISTEMA NEUMATICO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL PREEXPANDIDO

1.- Descripción

Está constituido por un recipiente colector del material preexpandido situado a la salida del preexpansor, el cual se conecta mediante un ducto a la entrada de un soplador que a continuación tiene otro ducto de salida que envía el material a un silo primario para su estabilización (reposo). A la salida de este silo existe otro ducto que permite la recirculación del material aprovechando el soplador, y que mediante su operación durante un tiempo determinado, permite el secado de la perla.

2.- Operación

- a) Una vez encendido el tornillo de alimentación del sistema de preexpansión, accione el interruptor que permite funcionar al soplador.
- b) Una vez que termina el preexpansor de desalojar material y que este haya llegado al silo primario mediante el soplador, éste último se conecta con la ductería de salida del mismo silo y se pone a funcionar nuevamente para permitir la recirculación del material y su secado.
- c) Una vez que se encuentra seco el material, se detiene la operación del soplador. El material se deja en reposo por espacio de 2 horas y medio (si es que no hay emergencia del uso del material).

SISTEMA DE CRIBADO Y SILO SECUNDARIO

1.- Descripción

Está constituido por un silo, una cribadora y un recipiente.

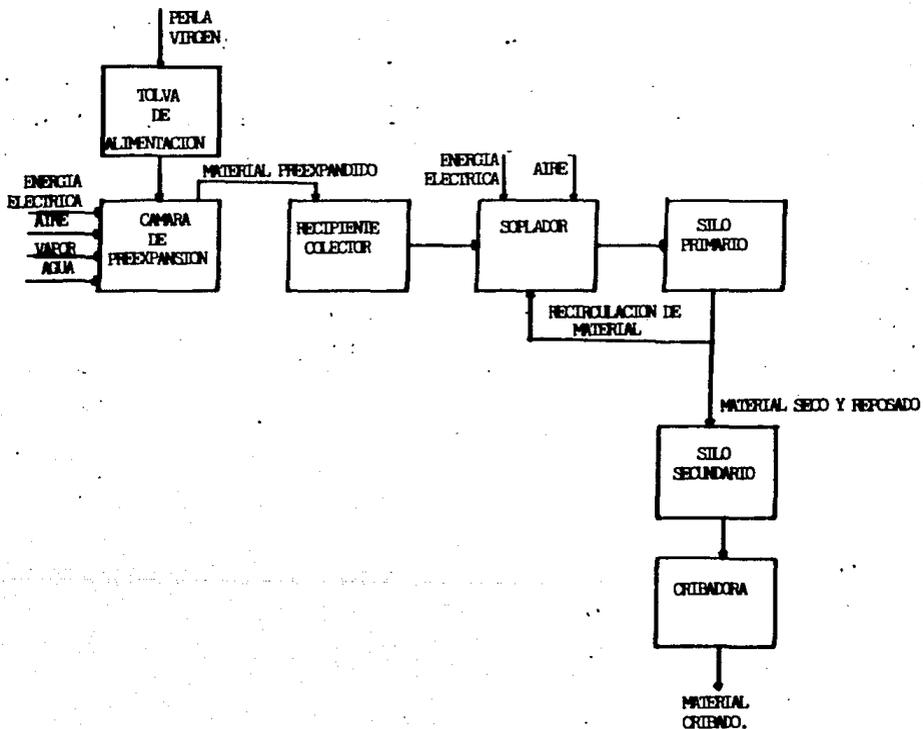
2.- Operación

- a) Una vez terminado el periodo de reposo de la perla preexpandida mediante el soplador se envía del silo primario al silo secundario alimentando la perla a este último por la parte superior.

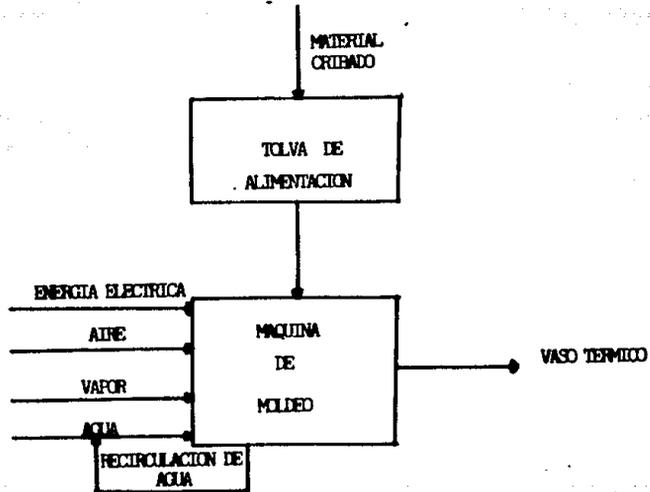
- b) Se regula la salida inferior del silo y se hace caer la perla - por la cribadora.
- c) El material cribado se recupera en un recipiente y se traslada manual o neumáticamente a la tolva de la máquina de moldeo.

Los siguientes esquemas muestran en forma sencilla, la secuencia en la elaboración de un vaso térmico de poliestireno expansible de acuerdo con la fábrica de moldeo del presente estudio.

SISTEMA DE PREEXPANSION



MÁQUINA DE MOLDEO



CAPITULO III

ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA DE SERVICIOS

Descripción de los Servicios requeridos (8):

A.- SUMINISTRO DE AGUA

- Flujo Volumétrico = $Q = 5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ($1.83 \times 10^{-2} \text{ pies}^3/\text{s}$)
- Presión = 8.0 kg/cm² man = 9.05 kg/cm² abs (128.7 psia)
- Temperatura = 32.0°C (90.0°F) máxima

B.- SUMINISTRO DE AIRE

- Flujo Volumétrico = $Q = 1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ (0.58 pies³/s)
- Presión = 8.0 kg/cm² man = 9.05 kg/cm² abs (128.7 psia)

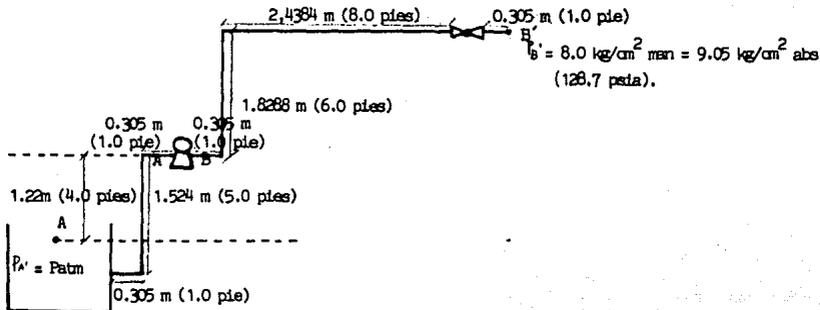
C.- SUMINISTRO DE VAPOR

- Flujo Volumétrico = $Q = 6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ($2.4 \times 10^{-3} \text{ pies}^3/\text{s}$)
- Presión = 7.0 kg/cm² man = 8.06 kg/cm² abs (114.7 psia)
- 7.46 Kw por máquina (10.0 BHP por máquina).

D.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

- Voltaje = 110.0 V
- Intensidad de Corriente = 20.0 A
- Frecuencia = 50.0 - 60.0 ciclos.

E.- ESTIMACION DE LA BOMBA



Fluido = Agua

$$Q = 5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} (1.83 \times 10^{-2} \text{ pies}^3/\text{s})$$

Tubería = Acero al carbón 2.0 pulg. oed. 40 (8)

-Estimación de la potencia de la Bomba

Estimación de $\frac{P}{\rho}$ Balance de Energía de A' a A

$$\frac{P_A'}{\rho} + z_A' \frac{g}{c} + \alpha_A' \frac{\bar{V}_A'^2}{2g_c} = \frac{P_A}{\rho} + z_A \frac{g}{c} + \alpha_A \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c} + f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c}$$

Punto de referencia = A', por lo tanto $z_A = 0$ y $\bar{V}_A = 0$

$$\frac{P_A'}{\rho} = \frac{P_A}{\rho} + z_A \frac{g}{c} + \alpha_A \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c} + f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c}$$

$$\frac{P_A'}{\rho} = \frac{P_A}{\rho} - z_A \frac{g}{c} - \alpha_A \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c} - f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c}$$

$$P_A' = Patm = 1.03 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs} (14.7 \text{ psia})$$

$$\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\mu_{H_2O} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$$

$$z_A = 1.2192 \text{ m}$$

Para tubería de 2 pulg ced 40 (Crane pág B-16) (10)

diámetro = 0.0525 m (0.1722 pies)

área = $2.1646 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ (0.02330 pies²)

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$\bar{V}_A = (5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (2.1646 \times 10^{-3} \text{ m}^2)$$

$$\bar{V}_A = 0.231 \text{ m/s}$$

$$N_{Re} = \frac{D V \rho}{\mu}$$

$$N_{Re} = [(0.0525 \text{ m}) (0.231 \text{ m/s}) (1000 \text{ kg/m}^3)] / 1 \times 10^{-3} \text{ Kg/ms.}$$

$$N_{Re} = 1.24 \times 10^4 \quad \text{Régimen Turbulento}$$

$$F = 0.0308 \quad (\text{Crane, pág A-25}) (10)$$

Régimen turbulento, por lo tanto $\alpha_A = 1$

Estimación de $\frac{L}{D}$ (10)

$$\text{Longitud recta} = \frac{2.134 \text{ m}}{0.0525 \text{ m}} = 40.65$$

$$2 \text{ codos } 90^\circ = 2(30) = 60.0$$

$$\text{Entrada} = \frac{0.5}{F} = \frac{0.5}{0.0308} = 16.23$$

$$\frac{L}{D} = 116.88$$

Estimación de $f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c}$

$$f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c} = (0.0308)(116.88) \frac{(0.231)^2 \text{ m}^2}{2(9.8067 \text{ mKg/s}^2 \text{ Kgf})}$$

$$f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_A^2}{2g_c} = 0.0098 \frac{\text{mkgf}}{\text{Kg}}$$

Por lo tanto,

$$\frac{P_A}{\rho} = \frac{1.03 \text{ kgf/cm}^2 \times 10000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}{1000 \text{ Kg/m}^3} - 1.2192 \frac{g}{g_c} - \frac{(0.231)^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2(9.8067 \text{ m Kg/s}^2 \text{ kgf})} - 0.0098 \frac{\text{mkgf}}{\text{kg}}$$

$$\frac{P_A}{\rho} = 9.06 \frac{\text{m kgf}}{\text{Kg}}$$

Estimación de $\frac{P_A}{\rho}$ Balance de Energía de B a B'

$$\frac{P_B}{\rho} + z_B \frac{g}{g_c} + \alpha_s \frac{\bar{V}_B^2}{2g_c} = \frac{P_{B'}}{\rho} + z_{B'} \frac{g}{g_c} + \alpha_{s'} \frac{\bar{V}_{B'}^2}{2g_c} + f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_B^2}{2g_c}$$

Punto de referencia = B, por lo tanto $z_B = 0$ y $\bar{V}_B = 0$

$$\frac{P_B}{\rho} = \frac{P_{B'}}{\rho} + z_{B'} \frac{g}{g_c} + \alpha_{s'} \frac{\bar{V}_{B'}^2}{2g_c} + f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}_B^2}{2g_c}$$

$$P_{B'} = 9.05 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs (128.7 Psia)}$$

$$z_{B'} = 1.8288 \text{ m}$$

Para tubería de 2 pulg. ced. 40 (Crane pág B-16) (10)

diámetro = 0.0525 m (0.1722 pies)

área = $2.1646 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ (0.02330 pies²)

$$\bar{V}_B' = (5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (2.1646 \times 10^{-3} \text{ m}^2)$$

$$\bar{V}_B' = 0.231 \text{ m/s}$$

$$N_{Re} = \left[(0.0525 \text{ m}) (0.231 \text{ m/s}) (1000 \text{ Kg/m}^3) \right] / 1 \times 10^{-3} \text{ Kg/ms}$$

$$N_{Re} = 1.24 \times 10^4$$

Régimen Turbulento

$$f = 0.0308$$

(Crane, pág. A-25) (10)

Régimen turbulento, por lo tanto $\alpha_s = 1$

Estimación de $\frac{L}{D}$ (10)

$$\text{Longitud recta} = \frac{4.8772\text{m}}{0.0525\text{m}} = 92.90$$

$$2 \text{ codos } 90^\circ = 2(30) = 60.0$$

$$1 \text{ válvula de globo} = \underline{340.0}$$

$$\frac{L}{D} = 492.90$$

Estimación de $f \frac{L}{D} \frac{V_p^3}{2g_c}$

$$f \frac{L}{D} \frac{V_p^3}{2g_c} = (0.0308) (492.90) \frac{(0.231)^2 \text{m}^2/\text{s}^2}{2 (9.8067\text{m Kg/s}^2 \text{Kgf})}$$

$$f \frac{L}{D} \frac{V_p^3}{2g_c} = 0.0413 \frac{\text{m kgf}}{\text{Kg}}$$

Por lo tanto:

$$\frac{P_a}{\rho} = \frac{9.05 \text{ Kg/cm}^2 \times 10000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}{1000 \text{ Kg/m}^3} + 1.8288 \frac{\text{g}}{\text{go}} + \frac{(0.231)^2 \text{m}^2/\text{s}^2}{2(9.8067\text{m kg/s}^2 \text{kgf})} + 0.0413 \frac{\text{mkgf}}{\text{kg}}$$

$$\frac{P_a}{\rho} = 92.37 \frac{\text{m kgf}}{\text{Kg}}$$

De este modo,

$$\text{Potencia} = \frac{m \Delta H}{101.97}$$

ΔH = Carga de la bomba

$$\Delta H = (90.37 - 9.06) \frac{\text{m kgf}}{\text{kg}}$$

$$\Delta H = 81.31 \frac{\text{m kgf}}{\text{kg}}$$

$$m = Q \rho = (5.0 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}) (1000.0 \text{ kg/m}^3)$$

$$m = 0.5 \text{ kg/s}$$

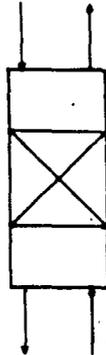
$$\eta = 0.3$$

$$\text{Potencia} = \frac{(0.5 \text{ kg/s}) (81.31 \frac{\text{mkgf}}{\text{s}})}{(\frac{101.97 \text{m kgf/s}}{\text{KW}}) (0.3)} = 1.33$$

POTENCIA DE LA BOMBA = 1.33 KW (1.8 BHP)

F.- ESTIMACION DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO

$$L' = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} (1.83 \times 10^{-2} \text{ pies}^3/\text{s})$$
$$t_{L1} = 50^\circ\text{C} (122^\circ\text{F}) (8)$$



$$t_{G1} = 37.8^\circ\text{C} (100^\circ\text{F}) (8)$$

$$t_{L2} = 27.8^\circ\text{C} (82^\circ\text{F}) (8)$$

$$t_{G2} = 23.9^\circ\text{C} (75^\circ\text{F}) (8)$$

$$t_{W2} = 22.2^\circ\text{C} (72^\circ\text{F}) (8)$$

Fluido a enfriar = agua

Fluido Enfriante = aire

Empaque = Anillos de Reshing de cerámica de 50 mm. (2.0 pulg) (8)

-Estimación de la Altura Empacada de la Torre (Z)

$$Z = H_{tOG} N_{tOG}$$

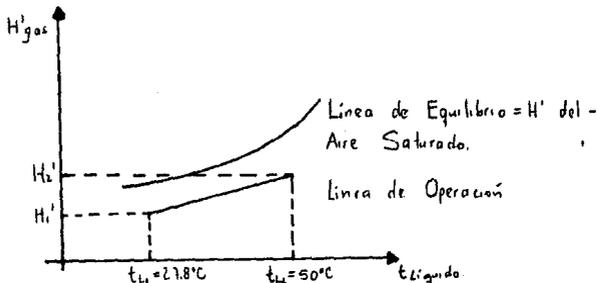
N_{tOG} = Número Global de Unidades de Transferencia

H_{tOG} = Altura Global de la unidad de Transferencia.

Estimación de N_{t06}

$$N_{t06} = \int_{H_1'}^{H_2'} \frac{dH_1'}{H_1' - H_1}$$

La integral se evaluó numéricamente utilizando la aproximación de Simpson Discreta (Programa ML-10 calculadora Texas Instruments - 59). Los valores de H_1' y de $\frac{1}{H_1' - H_1}$ se obtuvieron de la Carta Psicrométrica -- del sistema Aire-Vapor de Agua (Treybal pág. 260) (11), después de haber -- localizado sobre ésta la Línea de Operación y la Línea de Equilibrio. ES- quemáticamente:



(se anexa al final del capítulo, copia de la carta psicrométrica empleada)

Para determinar las coordenadas de la Línea de Operación:

Parte inferior de la torre:

Con $t_{e1} = 23.9^\circ\text{C}$ y $t_{m1} = 22.2^\circ\text{C}$, se obtuvo Y_1' (carta psicrométrica, - punto \odot).

$$Y_1' = 0.016 \text{ kg vapor } H_2O / \text{Kg aire seco}$$

$$\text{Si } H_1' = (1005 + 1884 Y_1') t_{e1} + 2'502,300 Y_1'$$

$$H_1' = [1005 + (1884)(0.016)] (23.9) + (2'502,300)(0.016)$$

$$H_1' = 64777.0 \text{ J/Kg} = 64.8 \text{ KJ/Kg}$$

Parte superior de la torre:

Con $t_{a2} = 37.8^\circ\text{C}$, se obtuvo H_2' al intersectar esta temperatura con la curva de Entalpía del Aire Saturado (H' del Aire Saturado), debido a que el aire saliente se encuentra básicamente saturado. (carta Psicrométrica, punto ②).

$$H_2' = 150.0 \text{ KJ/Kg.}$$

Por lo tanto, las coordenadas de la Línea de Operación son:

Parte inferior de la torre ($t_{a1} = 27.8^\circ\text{C}$, $H_1' = 64.8 \text{ KJ/Kg}$)

Parte superior de la torre ($t_{a2} = 37.8^\circ\text{C}$, $H_2' = 150.0 \text{ KJ/Kg}$)

(carta psicrométrica, puntos ③ y ④ respectivamente).

$$\text{Valores de } H' \text{ y } f(X) = \frac{1}{H_2' - H_1'}$$

t_a ($^\circ\text{C}$)	H' (kJ/kg)	H' (kJ/kg)	$\frac{1}{H_2' - H_1'}$
27.8	90.0	64.8	0.03968
28.9	95.0	68.0	0.03704
30.0	100.0	73.0	0.03704
31.1	105.0	76.0	0.03448
32.2	111.0	82.0	0.03448
33.3	117.0	85.0	0.03125
34.4	127.0	90.0	0.02703
35.6	132.0	96.0	0.02778
36.7	143.0	98.0	0.02222
37.8	150.0	104.0	0.02174
38.9	160.0	108.0	0.01923
40.0	167.0	112.0	0.01818
41.1	174.0	116.0	0.01724

t_i (°C)	H^* (kJ/kg)	(kJ/kg)	$\frac{1}{H^{i*} - H^i}$
42.2	184.0	120.0	0.01563
43.3	193.0	124.0	0.01449
44.4	202.0	129.0	0.01370
45.6	220.0	113.0	0.01149
46.7	236.0	129.0	0.01031
47.8	277.0	143.0	0.00962
48.9	260.0	147.0	0.00885
50.0	275.0	150.0	0.00800

Estimación de la Integral (N_{t0a})

Número de intervalos = $n = 20$

Incremento = h

$$h = \frac{H_2^* - H_1^*}{n} = \frac{150.0 - 64.8}{20.0} = 4.26$$

De esta forma,

$$\underline{N_{t0a} = 1.9 \text{ unidades globales de transferencia}}$$

Estimación de H_{t0a}

$$H_{t0a} = \frac{G_s^*}{k_Y a}$$

Estimación del Flujo másico del aire, G_s^* (en unidades Kg aire seco/s)

Del balance de energía a lo largo de toda la torre, y considerando que la cantidad de agua se mantiene constante a lo largo de ésta, -- es decir, que la cantidad de agua evaporada es pequeña (11):

$$L' C_{AL} (t_{L2} - t_{L1}) = G_s^* (H_2^* - H_1^*) \quad \text{Línea de Operación del sistema}$$

$$Gs' = \frac{L' C_{AL} (t_{L2} - t_{L1})}{H_2' - H_1'}$$

$$t_{L1} = 27.8^\circ\text{C}$$

$$t_{L2} = 50.0^\circ\text{C}$$

$$H_1' = 64777.0 \text{ J/Kg}$$

$$H_2' = 150,000.0 \text{ J/Kg}$$

$$C_{AL} = 4187.0 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\rho_{H_2O} = 1.0 \text{ g/cm}^3 = 1000.0 \text{ Kg/m}^3$$

$$L' = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times 1000 \text{ Kg/m}^3 = 0.5 \text{ Kg/s}$$

$$Gs' = \frac{0.5 \text{ Kg/s} (4187.0 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}) (50.0 - 27.8)^\circ\text{C}}{(150,000.0 - 64777.0) \text{ J/Kg}}$$

$$Gs' = 0.55 \text{ Kg aire seco/s}$$

Estimación del Flujo másico del aire por unidad de área de la sección transversal de la torre, Gs' (en unidades Kg aire seco/m² s)

Para determinar este valor se utilizó la correlación de la figura 6.34 del Treybal, pág. 224 (11), de la siguiente manera:

$$\text{Estimación de } \frac{L'}{Gs'} \left(\frac{\rho_{\text{aire}}}{\rho_{H_2O} - \rho_{\text{aire}}} \right)^{0.5}$$

$$L' = 0.5 \text{ kg/s}$$

$$Gs' = 0.55 \text{ kg/s}$$

$$\rho_{H_2O} = 1.0 \text{ g/cm}^3 = 1000.0 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{aire}} = \frac{29 \text{ kg/kg mol}}{22.4 \text{ m}^3/\text{kgmol}} = 1.29 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{L'}{Gs'} \left(\frac{\rho_{\text{aire}}}{\rho_{H_2O} - \rho_{\text{aire}}} \right)^{0.5} = \frac{0.5 \text{ kg/s}}{0.55 \text{ Kg/s}} \left[\frac{1.29 \text{ Kg/m}^3}{(1000 - 1.29) \text{ Kg/m}^3} \right]^{0.5}$$

$$\frac{L'}{G_s'} \left(\frac{\rho_{aire}}{\rho_{H_2O} - \rho_{aire}} \right)^{0.5} = 0.033$$

Estimación de $\frac{G_s'^2 C_f \mu_{H_2O}^{0.1} L'}{\rho_{aire} (\rho_{H_2O} - \rho_{aire}) g_c}$

$$\mu_{H_2O} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg/ms} = 1.0 \text{ cp}$$

$$g_c = 1.0$$

$$L' = 1.0$$

$$C_f = 65 \text{ (Característica de empaque. Anillos de Rashing de cerámica - de 50mm (2.0 pulg.). Treybal pág. 220, tabla 6.3).}$$

$$\frac{\Delta P}{Z} = 400 \text{ N/m}^2/\text{m. espesor empaçado}$$

Así,

$$\frac{G_s'^2 C_f \mu_{H_2O}^{0.1} L'}{\rho_{aire} (\rho_{H_2O} - \rho_{aire}) g_c} = 0.084$$

Por lo tanto,

$$G_s' = \sqrt{\frac{0.084 \rho_{aire} (\rho_{H_2O} - \rho_{aire}) g_c}{C_f \mu_{H_2O}^{0.1} L'}}$$

$$G_s' = \sqrt{\frac{0.084 (1.29)(1000.0 - 1.29)(1.0)}{65 (1.0 \times 10^{-3})^{0.1} (1.0)}}$$

$$G_s' = 1.82 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$$

Estimación de H_{tO6}

$$G_s' = 1.82 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$$

$$K_y a = 0.95 \text{ kg/s m}^3$$

$$H_{tO6} = \frac{1.82 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ s})}{0.95 \text{ kg}/(\text{m}^3 \text{ s})}$$

$$H_{t06} = 1.9 \text{ m}$$

Estimación de Z

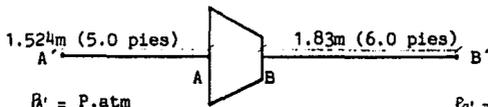
$$Z = H_{t06} N_{t06}$$

$$Z = (.19\text{m}) (1.9)$$

$$Z = 3.6 \text{ m (11.8 pies)}$$

=====

G.- ESTIMACION DEL COMPRESOR



$$P_A = P_{atm}$$

$$P_B = 8.0 \text{ kg/cm}^2_{man} = 9.05 \text{ kg/cm}^2_{abs} (128.7 \text{ psia}).$$

Fluido = Aire

$$Q = 1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s} (0.58 \text{ pies}^3/\text{s} = 35.0 \text{ pies}^3/\text{min})$$

Tubería = Acero al carbón 1/2 pulg. ced. 40 (8)

- Estimación de la potencia del Compresor

Estimación de P_A

$$P_A = P_A' - \left(\frac{\Delta P}{30.48 \text{ m}} \times L \right)$$

$$\Delta P_{iso} = 0.2982 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Crane pág. B-15 con } Q = 1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s} (35.0 \text{ pies}^3/\text{min}))$$

$$P = 1.03 \text{ kg/cm}^2_{man}, T = 15.5^\circ\text{C} \quad \text{y tubería de } 1/2 \text{ pulg. ced. } 40 (10)$$

Corrigiendo ΔP_{iso} para $P_A' = P_{atm} = 1.03 \text{ kg/cm}^2 (14.7 \text{ psia})$

$$\Delta P_{iso} = 0.2982 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{(7.03 + 1.03) \text{ Kg/cm}^2}{1.03 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\Delta P_{iso} = 2.33 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 1.03 \text{ kg/cm}^2, T = 15.5^\circ\text{C}$$

Por lo tanto:

$$P_A = 1.03 \text{ kg/cm}^2 - \left(\frac{2.33 \text{ kg/cm}^2}{30.48 \text{ m}} \times 1.524 \text{ m} \right)$$

$$P_A = 0.9135 \text{ Kg/cm}^2$$

Estimación de P_B

$$P_B = P_A + \left(\frac{\Delta P_{f_{100}}}{30.48 \text{ m}} \times L \right)$$

$$\Delta P_{f_{100}} = 0.2982 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P = 7.03 \text{ kg/cm}^2, T = 15.5^\circ\text{C}$$

(Crane pág. B-15 con $Q = 1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$
(35.0 pies³/min) y tubería de 1/2
pulg. ced 40) (10)

Corrigiendo $\Delta P_{f_{100}}$ para $P_2' = 9.05 \text{ Kg/cm}^2$ (128.7 psia) y $T_2' = 23.9^\circ\text{C}$ (75°F)

$$\Delta P_{f_{100}} = 0.2982 \text{ Kg/cm}^2 \times \frac{(7.03 + 1.03) \text{ Kg/cm}^2}{9.05 \text{ Kg/cm}^2} \times \frac{(1.8(23.9^\circ\text{C}) + 492)^\circ\text{R}}{520^\circ\text{R}}$$

$$\Delta P_{f_{100}} = 0.2733 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P = 9.05 \text{ kg/cm}^2, T = 23.9^\circ\text{C}$$

Por lo tanto:

$$P_B = 9.05 \text{ kg/cm}^2 + \left(\frac{0.2733 \text{ kg/cm}^2}{30.48 \text{ m}} \times 1.83 \text{ m} \right)$$

$$P_B = 9.07 \text{ Kg/cm}^2$$

De este modo:

$$\text{Potencia} = \frac{1.7168 T_A K Q}{288 (K-1) \eta} \left[\left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{K-1} - 1 \right]$$

$$Q = 1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_A = 0.9135 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_B = 9.07 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K = 1.4 \text{ (Crane Pág. A-8) (10)}$$

$$T_A = 15.5^\circ\text{C}$$

$$\eta = 0.8$$

$$\text{Potencia} = \frac{1.7168(273 + 15.5)^{\circ}\text{K}(1.4)(1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s} \times 60 \text{ s/min})}{288 (1.4 - 1) (0.8)} \left[\left(\frac{9.07}{0.9135} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right]$$

Potencia = 6.9 KW \approx 7.0 KW

Potencia del Compresor \approx 7.0 KW (9.4 BHP)

H.- ESPECIFICACION DE LA GENERADORA DE VAPOR (8)

Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ (2.4×10^{-3} pies³/s).

Presión de descarga = 7.0 kg/cm^2 man. = 8.06 kg/cm^2
abs (114.7 psia).

Potencia = 7.46 KW (10.0 BHP)

Combustible = Diesel

I.- ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS AUXILIARES PARA EL ABASTECIMIENTO EN LOS SERVICIOS (8).

- Válvula reguladora de presión acompañada con filtro de aire.- Diámetro = 1.3 cm. (1/2 pulg). Capacidad = $1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ (0.58 pies³/s). Intervalo de presión = 4.0-8.0 kg/cm² man. = 5.0-9.05 kg/cm² abs. (71.6-128.7 psia). 2 unidades (nota.- Para el Sistema de Preexpansión puede omitirse el filtro de aire).
- Trampa de Vapor de Cubeta invertida.- Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ (2.4x10⁻³ pies³/s). Intervalo de Presión = 3.0-7.0 kg/cm² man. = 4.0 - 8.06 kg/cm² abs (57.4 - 114.7 psia). Diámetro = 1.9 cm (3/4 pulg). 2 unidades.
- Trampa Termodinámica de Vapor.- Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ (2.4x10⁻³ pies³/s). Intervalo de Presión = 3.0 - 7.0 kg/cm² man. = 4.0 - 8.06 kg/cm² abs (57.4 - 114.7 psia). Diámetro = 1.9 cm (3/4 pulg). 2 unidades
- Válvula reguladora de Vapor.- Diámetro = 1.9 cm. (3/4 pulg). Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ (2.4 x10⁻³ pies³/s). Intervalo de Presión = 3.0 - 7.0 Kg/cm² man = 4.0 - 8.06 kg/cm² abs (57.4 - 114.7 psia). 2 unidades.
- Separador de Vapor (Pierna de Condensados).- Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ (2.4 x 10⁻³ pies³/s). 2 unidades
- Tanque Salchicha.- Capacidad = 0.4 m³ (7.1 pies³). material = Ac. al carbón. 1 unidad
- Cisterna.- Capacidad = $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ (2.1 pies³). 1 unidad.
- Malla de mosquitero de nylon.- Área = 10.0 m² (107.6 pies²)

- Válvula de Globo, Manómetros y Medidores de Temperatura.

Sistema Agua

- Válvula de Globo.- Diámetro = 1.9 cm (3/4 pulg). Capacidad = $5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ($1.83 \times 10^{-2} \text{ pies}^3/\text{s}$). Presión máxima de trabajo = $10.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ man} = 11.0 \text{ -- kg/cm}^2 \text{ abs}$ (157.0 psia). Material = Ac. al carbón. 3 unidades.
- Manómetro.- Intervalo de medición de presión = $0.0-10.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ man} = 1.0 -11.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ (14.7 - 157.0 psia). 2 unidades.
- Medidor de temperatura.- Intervalo de medición de temperatura = $0.0 - 50.0^\circ\text{C}$ ($32.0 - 122.0^\circ\text{F}$). 1 unidad.

Sistema Aire

- Válvula de Globo.- Diámetro = 1.3 cm (1/2 pulg). Capacidad = $1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ ($0.58 \text{ pies}^3/\text{s}$). presión máxima de trabajo = $10.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ man} = 11.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ (157.0 psia). material = Ac. al carbón. 3 unidades.
- Manómetro.- Intervalo de medición de presión = $0.0-10.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ man} = 1.0-11.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$ (14.7 - 157.0 Psia). 1 unidad.

Sistema Vapor

- Válvula de Globo.- Diámetro = 1.9 cm (3/4 pulg). Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ($2.4 \times 10^{-3} \text{ pies}^3/\text{s}$). Presión máxima de trabajo = $10.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ man} = 11.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$ (157.0 psia). Material = Ac. al carbón. 4 unidades. (Nota.- -- Incluye 1 válvula para el vapor que se mezcla con el aire en el Sistema de Preexpansión).
- Válvula de Globo.- Diámetro = 5.1 cm (2.0 Pulg). Capacidad = $6.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ($2.4 \times 10^{-3} \text{ pies}^3/\text{s}$). Presión máxima de trabajo = $10.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ man} = 11.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$ (157.0 psia). Material = Ac. al carbón. 2 unidades.

- Manómetro.- Intervalo de medición de presión = 0.0-10.0 Kg/cm² man = - 1.0-11.0 kg/cm² abs (14.7-157.0 Psia). 1 unidad.

Además para la mezcla vapor-aire del Sistema de Preexpansión:

- Medidor de temperatura.- Intervalo de medición de temperatura = 16.0-125.0°C (60.0 - 257.0°F). 1 unidad.

J.- ESPECIFICACION DE LINEAS (TUBERIAS) PARA EL ABASTECIMIENTO DE LOS SERVICIOS (8).

- TUBERIA

Sistema Agua

- Agua desde la cisterna hasta el Sistema de Preexpansión y Máquina de Moldeo.- Material = Acero al Carbón cédula 40, diámetro nominal = 1.9cm (3/4 pulg), longitud = 20.0 m. (66.0 pies).
- Agua desde el Sistema de Preexpansión y la Máquina de Moldeo a la torre de enfriamiento y posteriormente a la cisterna.- Material = Acero al Carbón cédula 40, diámetro nominal = 5.1 cm (2.0 pulg), longitud = 25.0 m. (82.0 pies).

Sistema Aire

- Todo el sistema.- Material = Acero al Carbón cédula 40, diámetro nominal = 1.3 cm (1/2 pulg), longitud = 30.0 m (99.0 pies).

Sistema Vapor

- Vapor desde la generadora de vapor hasta las trampas de vapor, tanto del Sistema de Preexpansión como de la Máquina de Moldeo.- Material = Acero al carbón cédula 40, diámetro nominal = 1.9 cm (3/4 pulg), longitud = 30.0 m (99.0 pies). (Nota.- Misma tubería para el agua que va desde la cisterna - hasta la generadora de vapor).

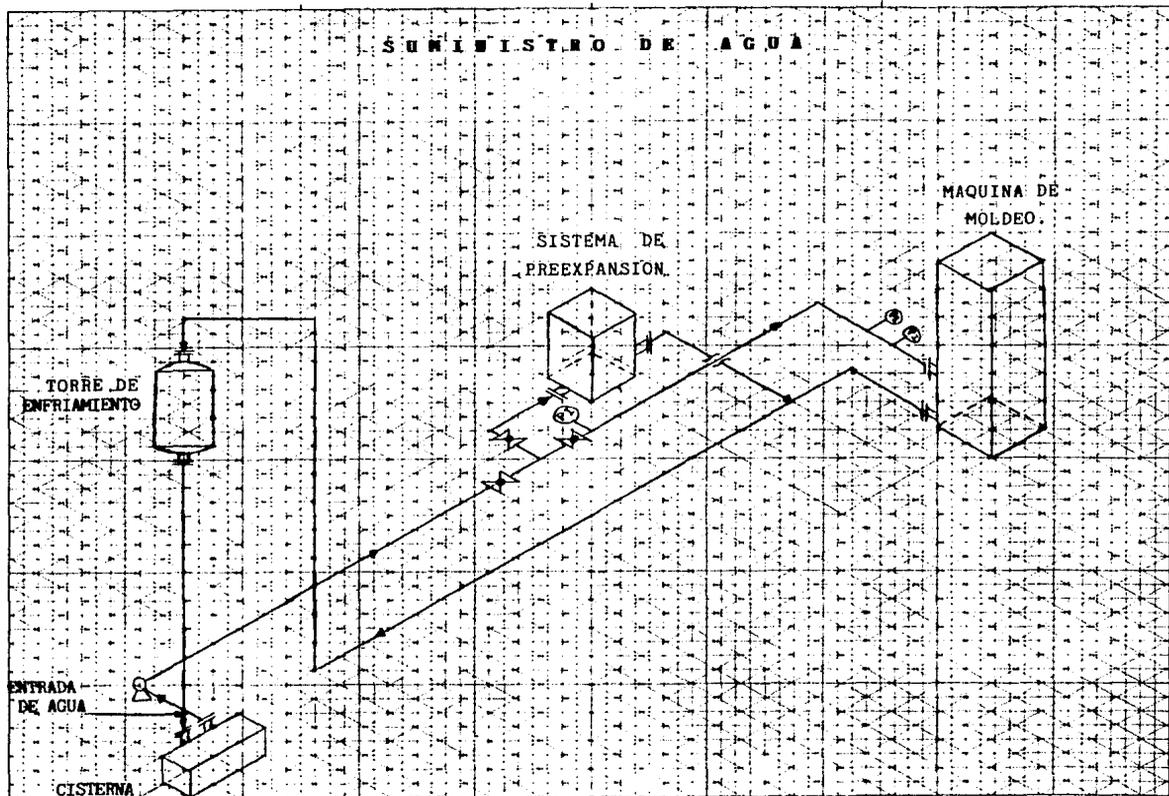
- Salida de condensados (drenaje).- Material = Acero al Carbono cédula - 40, diámetro nominal = 5.1 cm (2.0 Pulg), longitud = 20.0 m, (66.0 pies).

- AISLAMIENTO

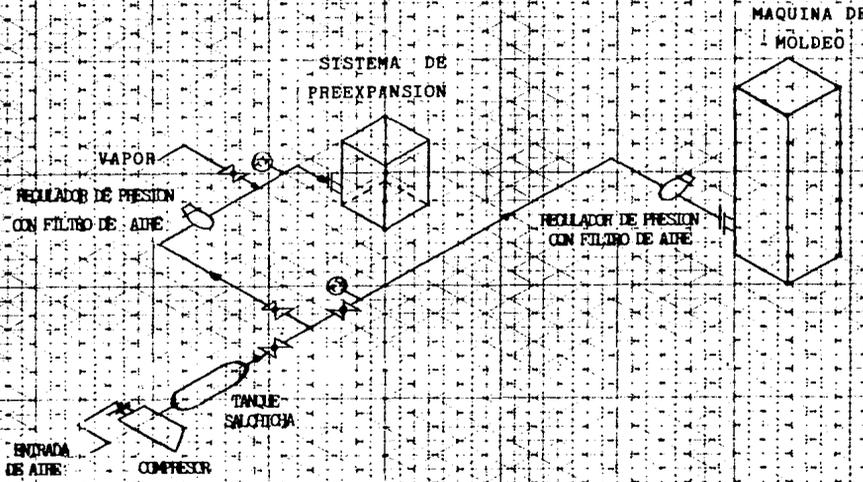
Sistema Vapor

- Vapor desde la generadora de vapor hasta las trampas de vapor, tanto del Sistema de Preexpansión como de la Máquina de Moldeo.- Material = Mortero refractario vermiculita con recubrimiento externo de malla de gallinero y papel Kraft, espesor = 5.1 cm (2.0 pulg), longitud = 25.0 m (82.0 - pies).

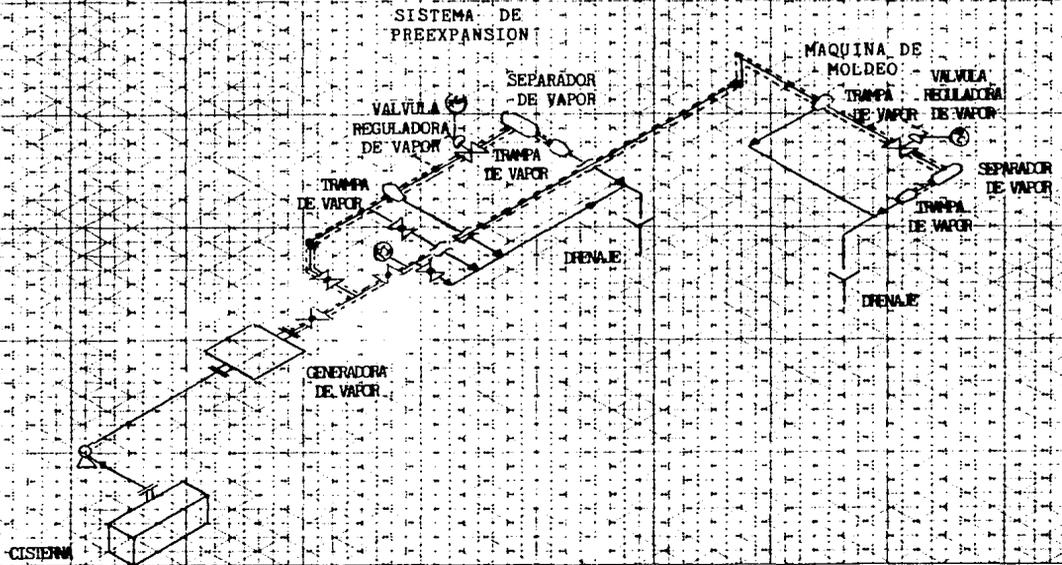
Los siguientes esquemas muestran en forma sencilla el abastecimiento de los servicios necesarios para la fábrica de moldeo de vasos térmicos de poliestireno expansible.



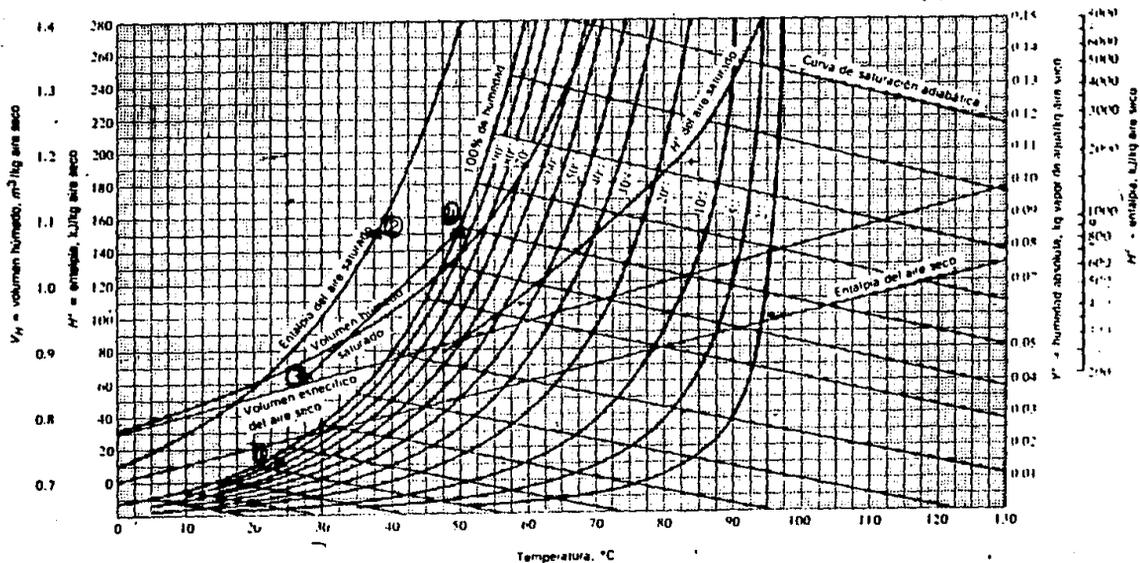
SUMINISTRO DE AIRE



SUMINISTRO DE VAPOR



Carta Psicrométrica empleada para la estimación de la Torre de Enfriamiento.



(a)

Carta psicrométrica para el aire-vapor de agua, 1 atm std abs., en unidades SI.

CAPITULO IV

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA

BASES PARA EL ESTUDIO

- La inversión Total de la empresa se realizó en 1987, más sin embargo 1988 será el primer año de operación de la fábrica. las proyecciones financieras se realizaron a 5 años. (de 1988 a 1992)
- Se producirán 546,000 vasos/mes (6'552,000 vasos/año) en 4 diferentes capacidades, a saber de 6, 8 10 y 12 oz. y en base a los siguientes, 15 27, 33 y 25%, respectivamente. O sea, se producirán mensualmente 80,600 vasos de 6 oz. 148,200 de 8 oz, 182,000 de 10 oz y 135,200 de 12 oz. Para esto, se utilizará una Máquina de Moldeo con capacidad de 7,000 vasos por turno, que funcionará 3 turnos al día de 8 hrs. cada uno, durante 26 días al mes.
- La materia prima, que es el Poliestireno Expansible, tiene un precio de \$ 4,150.00 /Kg. (a julio de 1987). El consumo de ésta en la producción de vasos de 6, 8 10 y 12 oz es respectivamente, 2.20 g/vaso, 2.75 g/vaso, 2.80 g/vaso y 3.40 g/vaso.
- El precio de venta del vaso térmico se fija en \$ 30.00, \$ 32.00, \$ 36.00 y \$ 41.00 por unidad, para las capacidades de 6, 8 10 y 12 oz, respectivamente. Estos precios se fijan de acuerdo al Estudio de Mercado y con el fin de ser competitivos.
- La tarifa de energía eléctrica, de consumo de agua y el precio de diesel a julio de 1987, es de \$ 52.30/KW-hr, \$ 413.50/m³ y \$ 241.0/1 respectivamente. Además, el salario mínimo en Acapulco Guerrero es de \$ 4,500.00/día (a julio de 1987).
- El personal de la fábrica se compone de 1 Gerente General, 1 Agente de Ventas, 1 Secretaria, 1 Operador de turno. Además, 1 trabajador por turno para empaquetar vasos y 1 persona de limpieza y mantenimiento durante el primer turno.

A.- ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA

La determinación de la Inversión Fija se basa en cotizaciones y estimaciones de costos a julio de 1987. Tanto la maquinaria, como los equipos empleados, son de origen nacional.

	P E S O S
- Terreno	30'000,000.00
- Maquinaria	
1 Máquina de Moldeo	14'000,000.00
1 Preexpansor	500,000.00
1 Soplador	150,000.00
1 Generadora de Vapor	11'500,000.00
1 Torre de Enfriamiento	3'000,000.00
1 Bomba	120,000.00
1 Compresor	800,000.00
Subtotal.	<u>30'070,000.00</u>
- Equipo y Herramienta.	
2 Silos	1'000,000.00
1 Cribadora	500,000.00
1 Tolva	100,000.00
4 Moldes	12'200,000.00
2 Válvulas reguladoras de presión acompañadas con filtro de aire	400,000.00
2 Trampas de vapor de cubeta in - vertida	160,000.00
2 Trampas termodinámicas de vapor	160,000.00
2 Válvulas reguladoras de vapor	500,000.00
2 Separadores de vapor	300,000.00
1 Tanque salchicha	800,000.00
1 Cisterna	150,000.00

12 Válvulas globo	410,000.00
4 manómetros	200,000.00
2 Medidores de temperatura	26,000.00
Malla de nylon	15,000.00
Tubería de Acero al carbón	340,000.00
Aislamiento	55,000.00
Subtotal	<u>17'316,000.00</u>
- Mobiliario y Equipo de Oficina	
1 Línea Telefónica	1'000,000.00
3 Escritorios	500,000.00
6 Sillas	480,000.00
1 Máquina Sumadora	250,000.00
1 Máquina de Escribir	250,000.00
1 Archivo metálico	200,000.00
1 Reloj checador	800,000.00
1 Enfriador - Calentador de agua	140,000.00
Subtotal	<u>3'620,000.00</u>
- Transporte	
1 Camioneta Combi	5'000,000.00
Total	<u>86'006,000.00</u>
- Sistema y Equipo contra incendio, más Implementos de Seguridad 15% IF.	12'975,900.00
- Construcción 5% IF.	<u>4'325,300.00</u>
TOTAL INVERSION FIJA.	<u>103'307,200.00</u> *****

B.- ESTIMACION DE LOS GASTOS PREOPERATORIOS

	Pesos
- Estudio de Mercado	700,000.00
- Capacitación	
.Costo de Producción de 1 semana (*)	2'348,400.00
. Asesoría de 1 semana	925,000.00
	<hr/>
TOTAL GASTOS PREOPERATORIOS	<u>3'973,400.00</u>

(*) En base al Estado de Resultados Proforma (presentado posteriormente en este mismo capítulo).

Costo de Producción de 1 semana = $\frac{\$9'393,599.00}{\text{mes}} = 1 \frac{\text{mes}}{4 \text{ semanas}} = \$ 2'348,400.00$

C.- ESTIMACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

- Consideraciones: 1) Base: Mensual (30 días)
2) Inventario de Materia Prima = 20 días
3) Inventario de Producto Terminado = 15 días
4) Cuentas por cobrar = 30 días
5) Proveedores = 20 días

Por lo tanto:

Efectivo Mínimo Requerido

. Costo de Producción	=	\$ 9'393,599.00	
. Gastos de Ventas	=	\$ 417,667.00	
. Gastos de Administración	=	<u>\$ 1'064,000.00</u>	10'875,266.00

(+) Inventarios

. Materia Prima	=	\$ 4'005,354.00	
. Producto Terminado	=	<u>\$ 10'398,000.00</u>	14'403,354.00

(+) Cuentas por Cobrar	19'255,600.00
(+) Imprevistos	2'300,000.00
(-) Proveedores	<u>4'005,354.00</u>

Capital de Trabajo = \$ 42'828,866.00

D.- ESTIMACION DE LA INVERSION TOTAL

De acuerdo a los puntos anteriores:

INVERSION FIJA	103'307,200.00
GASTOS PREOPERATORIOS	3'973,400.00
CAPITAL DE TRABAJO	<u>42'828,866.00</u>

INVERSION TOTAL \$ 150'109,466.00

E.- ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

- Estimación de las Ventas Totales

Vaso de 6 oz

80,600 Vasos/mes x \$30.00/vaso = \$ 2'418,000.00/mes=\$29'016,000.00/año

Vaso de 8 oz.

148,200Vasos/mes x \$32.00/vaso = \$ 4'742,400.00/mes=\$56'908,800.00/año

Vaso de 10 oz.

182,000vasos/mes x \$36.00/vaso = \$ 6'552,000.00/mes=\$78'624,000.00/año

Vaso de 12 oz

135,200vasos/mes x \$41.00/vaso = \$ 5'543,200.00/mes=\$66'518,400.00/año

.. VENTAS TOTALES = \$ 19'255,600.00/mes = \$ 231'067,200.00/año

- Estimación de los Costos de Producción

.) Estimación del Costo de materia Prima

Vaso de 6 Oz

80,600 vasos/mes x 2.20 g/vaso x 1 kg/1000g x \$ 4,150.00/kg =
\$ 735,878.00/mes = \$ 8'830,536.00/año

Vaso de 8 oz

148,200 vasos/mes x 2.75 g/vaso x 1 Kg/1000 g x \$ 4,150.00/Kg =
\$ 1'691,332.50/mes = \$ 20'295,990.00/año

Vaso de 10 oz

182,000 vasos/mes x 2.80 g/vaso x 1 Kg/1000 g x \$ 4,150.00/kg =
\$ 2'114,840.00/Mes = \$ 25'378,080.00/año

Vaso de 12 oz.

135,200 vasos/mes x 3.40 g/vaso x 1 Kg/1000 g x \$ 4,150.00/kg =
\$ 1'907,672.00/mes = \$ 22'892,064.00/año

Costo total de Materia Prima = \$ 6'449,722.50/mes = \$ 77'396,670.00/año

.) Estimación del Costo de Mano de Obra

Salario de 1 Operador = 1.5 Salario mínimo

Salario de 1 Empaquetador = 1.0 Salario mínimo

1 operador/turno x 3 turnos x 1.5 (\$4,500.00/día)/operador x 30 días
/mes = \$ 526,500.00/mes = \$ 6'318,000.00/año

1 empaquetador x 3 turnos x (\$ 4,500.00/día)/empaquetador x 30 días
/mes = \$ 351,000.00/mes = \$ 4'212,000.00/año

Costo Total de Mano de Obra = \$ 877,500.00/mes = \$ 10'530,000.00/año

.) Estimación del Costo de Servicios

Potencia de Bomba = 2 BHP (Trabaja 8 hrs/tuerno)

Potencia del Compresor = 10 BHP (Trabaja 2 hrs/turno)

Consumo de Diesel (para la Generadora de Vapor) = 3 gal/hr (trabaja
4 hrs./turno).

Consumo de Agua = 30.3 L/min (durante 8 hrs./turno).

Costo consumo de energía Bomba.

2.0 BHP x 0.7457 KW/1 BHP x 8 hrs/turno x 3 turnos/día x 26 días/mes
x \$ 52.30/KW-Hr = \$ 48,672.10/mes = \$ 584,065.20/año

Costo consumo de energía Compresor.

10.0 BHP x 0.7457 KW/1BHP x 2 hrs/turno x 3 turnos/día x 26 días/mes x
\$ 52.30/Kw-Hr = \$ 60,840.20/mes = \$ 730,082.40/año

Costo por consumo de diesel (Generadora de Vapor).

3.0 gal.diesel/hr x 3.785L/gal x 4 hrs/turno x 3 turnos/día x 26 días
/mes x \$ 241.0/L = \$ 853,805.20/mes = \$ 10'245,662.40/año.

Costo por consumo de agua.

30.3L/min x 60min/hr x 8 hrs/turno x 3 turnos/día x 26 días/mes x
 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L} \times \$ 413.50/\text{m}^3 = \$ 469,088.00/\text{mes} = \$ 5'629,056.00/\text{año}.$

Costo Total de Servicios = \$ 1'432,405.50/mes = \$17'188,866.00/año

.) Estimación del Costo por mantenimiento.

Salario de 1 persona por limpieza y mantenimiento = 1.0 salario mí-
nimo = \$ 4,500.00/día x 30 días/mes = \$ 117,000.00/mes = \$ 1'404,000.00/año

Gastos por implementos = \$ 50,000.00/mes = \$ 600,000.00/año

Costo total por Mantenimiento = \$ 167,000.00/Mes = \$2'004,000.00/año

.) Depreciación

La maquinaria, equipo y herramienta se deprecia a 10 años

La construcción de la nave se deprecia a 20 años

El sistema y equipo contra incendio, e implementos de seguridad se -
deprecia a 20 años.

En base a la Inversión Fija:

Maquinaria	=	\$ 30'070,000.00
Equipo y Herramienta	=	<u>\$ 17'316,000.00</u>
TOTAL	=	\$ 47'386,000.00

\$ 47'386,000 x 0.1/año x 1 año/12 meses = \$ 394,883.00/mes = - - -

\$ 4'738,596.00/año.

Construcción de la nave = \$ 4'325,300.00

Sistema y equipo contra incendio, e implementos de seguridad. = \$12'975,900.00

TOTAL = \$17'301,200.00

\$ 17'301,200.00 x 0.05/año x 1 año/12 meses = \$ 72,088.00/mes = - - -
\$ 865,056.00/año

Depreciación total = \$ 394,883.00/mes + \$72,088.00/mes = - - - -
\$ 466,971.00/mes = \$ 5'603,653.00/año

COSTO TOTAL DE PRODUCCION:

Costo de Materia Prima = \$ 6'449,722.50 = \$ 77'396,670.00
Costo de mano de obra = \$ 877,500.00 = \$ 10'530,000.00
Costo de Servicios = \$ 1'432,405.50 = \$ 17'188,866.00
Costo de mantenimiento = \$ 167,000.00 = \$ 2'004,000.00
Depreciación = \$ 466,971.00 = \$ 5'603,652.00
TOTAL = \$ 9'393,599.00/mes \$ 112'723,188.00/año

- Estimación de los Gastos de Ventas

Salario de 1 agente de ventas = 2.0 Salario mínimo = 2 (\$4,500/día)
x 30 días/mes = \$ 234,000.00/mes = 2'808,000.00/año.

Gastos de Representación = \$ 40,000.00/mes = \$ 480,000.00/año

Depreciación equipo de oficina y transporte.- Se deprecia a 5 años.

En base al punto de Inversión Fija:

Equipo de Oficina = 3'620,000.00

1 Camioneta Combi = 5'000,000.00

Total 8'620,000.00

∴ \$ 8'620,000.00 x 0.2/año x 1 año/12 meses = \$ 143,667.00/mes =
\$ 1'724,000.00/año.

GASTO TOTAL DE VENTAS:

1 Agente de Ventas = \$ 234,000.00
Gastos de Representación = \$ 40,000.00
Depreciación = \$ 143,667.00

TOTAL = \$ 417,667.00/mes = \$ 5'012,000.00/año

- Estimación de los Gastos de Administración

Salario de 1 Gerente General = \$ 800,000.00/mes = \$ 9'600,000.00/año

Salario de 1 Secretaria=1.0 Salario mínimo = 2 (\$ 4,500.00/día) x 30 días -
/mes = \$ 234,000.00/mes = \$ 2'808,000.00/año.

Gastos de Papelería = \$ 30,000.00/mes = \$ 360,000.00/año

GASTOS TOTALES DE ADMINISTRACION:

1 Gerente General = \$ 800,000.00
1 Secretaria = \$ 234,000.00
Gastos de Papelería = \$ 30,000.00

TOTAL. = \$ 1'064,000.00/mes = \$ 12'768,000.00/año

Para facilidad en el cálculo de los Estados de Resultados proforma en le periodo 1988 a 1992, lo mismo que en el cálculo del Balance General durante el mismo periodo, se tomará como base los Pesos Constantes de Diciembre de 1987.

Es necesario recordar que las cotizaciones de materia prima, maquinaria y equipo, etc., se obtuvieron en base a sus precios en julio de 1987.

Para pasar de pesos de julio de 1987 a pesos de diciembre del mismo año, se utilizará la herramienta del cálculo de valor futuro (13). Para esto, se estimó que la inflación durante los meses agosto-diciembre de 1987, sería aproximadamente la siguiente:

Agosto	=	7.0%
Septiembre	=	6.0%
Octubre	=	7.0%
Noviembre	=	6.5%
Diciembre	=	9.8%

O en promedio, una inflación del 7.26% mensual durante el periodo mencionado.

De este modo,

Cálculo del Valor Futuro de la Inversión Fija

a) Utilizando la inflación mes a mes.

Inversión Fija a julio 87 = \$ 103'307,200.00

- Inflación estimada para agosto 87 = 7.0%

Por lo tanto,

Inversión Fija a agosto 87 = \$ 103'307,200.00 + (\$103'307,200.00 x 0.07)
= \$ 110'538,704.00

- Inflación estimada a septiembre 87 = 6.0%

Por lo tanto,

Inversión Fija a Septiembre 87 = \$110'538,704.00 + (110'538,704.00 x 0.06)
= \$117'171,026.20

- Inflación estimada a octubre 87 = 7.0%

Por lo tanto,

Inversión Fija a octubre 87 = \$117'171,026.20 + (\$117'171,026.20 x 0.07)
= \$125'372,998.00

- Inflación estimada a noviembre 87 = 6.5%

Por lo tanto,

Inversión Fija a noviembre 87 = \$125'372,998.00 + (\$125'372,998.00 x 0.065)
= \$133'522,242.90

- Inflación estimada a diciembre 87 = 9.8%

Por lo tanto,

$$\begin{aligned} \text{Inversión Fija a diciembre 87} &= \$ 133'522,242.90 + (\$133'522,242.90 \times 0.098) \\ &= \$ \underline{\underline{146'607,422.70}} \end{aligned}$$

b) Utilizando la inflación promedio mensual estimada = 7.26%

$$F = P (1 + i)^n$$

donde: F= valor Futuro

P= valor presente (valor a julio 87)

$(1+i)^n$ = factor de valor futuro

n = 5 (agosto,septiembre,octubre,noviembre y diciembre)

$$(1+0.0726)^5 = 1.4196$$

Por lo tanto,

$$F = \$ 103'307,200.00 (1.4196) = \$ 146'654,901.10$$

$$\text{Inversión Fija a diciembre 87} = \$ \underline{\underline{146'654,901.10}}$$

A continuación se presenta una tabla que resume el cálculo del - valor futuro a pesos de diciembre de 1987, considerando la inflación estimada del 7.26% mensual durante el periodo agosto - diciembre del mismo año:

<u>CONCEPTO</u>	<u>VALOR A PESOS DE JULIO 87</u> <u>(MILES DE PESOS)</u>	<u>VALOR A PESOS DE DIC.87</u> <u>(MILES DE PESOS)</u>
- Inversión Fija	103,307.00	146,655.00
- Gastos preparatorios	3,973.00	5,640.00
- Inventarios Materia Prima	4,005.00	5,686.00
- Inventarios Prod. Terminado	10,398.00	14,761.00
- Cuentas por Cobrar	19,255.00	27,335.00
- Proveedores	4,005.00	5,686.00
- Capital de Trabajo	42,829.00	60,800.00
- Inversión Total	150,109.00	213,095.00
- Ventas Totales	231,067.00	328,023.00
- Costos de Producción	112,723.00	160,022.00
- Gastos de Ventas	5,012.00	7,115.00
- Gastos de Administración	12,768.00	18,125.00

En los siguientes cuadros se muestra el Estado de Resultados Proforma y el Balance General para el periodo 1988-1992, lo mismo que el Flujo Neto de Efectivo del proyecto en estudio.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA, PERIODO 1988-1992

Base: Pesos Constantes a Diciembre de 1987
(Miles de Pesos)

	1988	1989	1990	1991	1992
Ventas Totales	328,023.00	328,023.00	328,023.00	328,023.00	328,023.00
(-) Costos de Producción	160,022.00	160,022.00	160,022.00	160,022.00	160,022.00
Utilidad Bruta	168,001.00	168,001.00	168,001.00	168,001.00	168,001.00
(-) Gastos de Ventas	7,115.00	7,115.00	7,115.00	7,115.00	7,115.00
(-) Gastos de Administración	18,125.00	18,125.00	18,125.00	18,125.00	18,125.00
Utilidade de la Operación	142,761.00	142,761.00	142,761.00	142,761.00	142,761.00
(-) Gastos (Productos)Financieros	(6,636.00)	(11,718.04)	(20,449.56)	(29,083.09)	(38,129.33)
Utilidad antes de Impuesto	149,397.00	154,479.04	163,210.56	171,844.09	180,890.33
(-) I.S.R. (30%)	44,819.10	46,343.71	48,963.17	51,553.23	54,267.10
(-) P.T.U. (10%)	14,939.70	15,447.90	16,321.06	17,184.41	18,089.03
<u>UTILIDAD NETA</u>	89,638.20	92,687.43	97,926.34	103,106.46	108,534.20

F. BALANCE GENERAL. PERIODO 1988-1992
 Base: Pesos Constantes a Diciembre de 1987.
 (Miles de Pesos)

	1988	1989	1990	1991	1992
Caja y Bancos	115,378.95	213,597.51	315,822.12	422,895.27	535,124.82
Cuentas por Cobrar	27,335.25	27,335.25	27,335.25	27,335.25	27,335.25
Inventarios materia Prima	5,686.00	5,685.73	5,685.73	5,685.73	5,685.73
Inventarios Producto Terminado	14,761.00	14,761.04	14,761.04	14,761.04	14,761.04
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	163,161.20	261,379.53	363,604.14	470,677.29	582,906.84
TOTAL ACTIVO FIJO	136,253.00	132,627.70	129,364.93	126,428.44	123,785.59
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	5,077.00	4,513.00	3,949.00	3,385.00	2,821.00
<u>TOTAL ACTIVO</u>	304,491.20	398,520.23	496,918.07	600,490.73	709,513.43
Proveedores	5,686.00	5,685.73	5,685.73	5,685.73	5,685.73
Impuestos por Pagar	7,000.00	8,341.87	8,813.37	9,279.58	9,768.08
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	12,686.00	14,027.60	14,499.10	14,965.31	15,453.81
TOTAL PASIVO FIJO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL PASIVO	12,686.00	14,027.60	14,499.10	14,965.31	15,453.81
Capital Social	192,059.00	192,059.00	192,059.00	192,059.00	192,059.00
Reserva Legal	10,108.00	10,108.00	10,108.00	10,108.00	10,108.00
Resultados por Aplicar	0.00	89,638.20	182,325.63	280,251.96	383,358.42
Resultado del Ejercicio	89,638.20	92,687.43	97,926.34	103,106.46	108,534.20
TOTAL CAPITAL CONTABLE	291,805.20	384,492.63	482,418.97	585,525.42	694,059.62
<u>TOTAL PASIVO + CAPITAL CONTABLE</u>	304,491.20	398,520.23	496,918.07	600,490.73	709,513.43

G.- FLUJO NETO DE EFECTIVO

Base: Pesos Constantes a Diciembre de 1987
(Miles de Pesos)

CONCEPTO \ AÑO	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta	- 0 -	89,638.20	92,687.43	97,926.34	103,106.46	108,534.20
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	- 0 -	564.00	14,189.30	13,826.77	13,500.49	13,206.84
(-) Inversión Total	213,095.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
(+) Valores Residuales (*)	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	63,035.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	(213,095.00)	80,202.20	96,876.73	101,753.11	106,606.95	174,776.04

Mediante el empleo de la calculadora Hewlett-Packard 12-C, y utilizando los valores del Flujo Neto de Efectivo, TIR = 37.74% ≈ 38.0%

Notas: (1) Se considera año "0" a 1987, año 1 a 1988 y así sucesivamente hasta el año 5 que corresponde a 1992.

(*) Se le llama Valor Residual al dinero que se recupera al final del Horizonte del Proyecto (5 años en éste caso), y que proviene tanto de los Activos Fijos, como del Capital de Trabajo. (13)

Cálculo del Periodo de Recuperación del Capital:

En base al Flujo neto de Efectivo:

.) La Inversión Total es de \$ 213'095,000.00

.) \$ 80'202,200.00 + \$ 96'876,730.00 + $\left(\frac{\$ 36'016,070.00}{\$ 101'753,110.00} \right) =$
2.35 años = 2 años 4 meses.

Periodo de Recuperación del Capital = 2 años, 4 meses

H.- PUNTO DE EQUILIBRIO (14)

El punto de equilibrio se determinará de la siguiente forma:

$$X = \frac{F}{P - V}$$

donde: X = Volúmen de Ventas en unidades
P = Precio de Venta por unidad
F = Costo Fijo de Operación
V = Costo Variable de Operación por unidad

De igual forma que en el cálculo de los Estados de Resultados proforma y del Balance General, se hizo necesario pasar algunos valores a pesos de diciembre de 1987:

<u>CONCEPTO</u>	<u>VALOR A PESOS DE JULIO 87</u>	<u>VALOR A PESOS DE DIC. 87</u>
- Costo de Mano de Obra	10'530,000.00	14'948,000.00
- Costo por Mantenimiento	2'004,000.00	2'845,000.00
- Depreciación	7'327,653.00	10'402,336.00
- Costo de Materia Prima	77'396,670.00	109'872,313.00
- Costo por Servicios	17'188,866.00	24'401,314.00

.) Cálculo Costo Fijo de Operación (F):

\$ 18'125,000.00	Gastos de Administración
\$ 7'115,000.00	Gastos de Ventas
\$ 14'948,000.00	Costo de Mano de Obra
\$ 2'845,000.00	Costo por Mantenimiento
\$ <u>10'402,336.00</u>	Depreciación
\$ 53'435,336.00	COSTO FIJO DE OPERACION (F)

.) Cálculo del Costo Variable de Operación por unidad (V):

\$ 109'872,313.00	Costo de Materia Prima
\$ <u>24'401,314.00</u>	Costo por Servicios
\$ 134'273,627.00	Costo Variable de Operación por los 6'552,000 - vasos, por lo tanto,
\$ <u>134'273,627.00</u>	= \$ 20.50/vaso
6'552,000 vasos	

COSTO VARIABLE DE OPERACION POR VASO = \$ 20.50

De esta manera, tomando un precio promedio de venta por vaso de \$36.00 :

$$X = \frac{\$ 53'435,336.00}{(36.00-20.50)\$/vaso}$$

$$X = 3'447,441. \text{ vasos}$$

3'447,441 vasos/año, es el nivel de ventas con el cual se cubren todos los costos de operación fijos y variables. Es el nivel de ventas en el cual los costos totales son iguales a las ventas totales, y las utilidades son iguales a cero. Por lo tanto, como la fábrica en estudio - producirá 6'552,000 vasos/año, la empresa genera utilidades.

I.- INDICES FINANCIEROS (14)

1.- Indice de Solvencia de la empresa.

Permite conocer el porcentaje en que pueden disminuirse los activos circulantes de la empresa sin que esto haga imposible que atienda - sus obligaciones a corto plazo. Al disminuir los activos circulantes, se mantiene una menor cantidad de dinero sin invertir.

$$\text{indice de Solvencia} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

$$\% \text{ en que pueden disminuir los activos circulantes} = \left[1 - \left(\frac{1}{\text{Indice de Solvencia}} \right) \right] \times 100$$

Haciendo el cálculo para el año 1988:

$$\text{Indice de solvencia} = \frac{\$ 163'161,200.00}{\$ 12'686,000.00} = 12.86$$

$$\% \text{ en que pueden disminuir los activos circulantes} = \left[1 - \left(\frac{1}{12.86} \right) \right] \times 100$$
$$= 92.22\%$$

De igual forma, para los años siguientes:

<u>AÑO</u>	<u>Indice de solvencia</u>	<u>Porcentaje en que pueden disminuir los activos circulantes</u>
1988	12.86	92.22 %
1989	18.63	94.63 %
1990	25.16	96.00 %
1991	31.45	96.82 %
1992	37.71	97.34 %

2.- Margen de Utilidades en Operación

Este índice representa lo que a menudo se llama las utilidades -- "puras" que gana la empresa por el valor de las ventas. Las utilidades en operación son puras en el sentido de que no tienen en cuenta cargos financieros o gubernamentales (intereses o impuestos) y en que determinan solamente las utilidades que obtiene la empresa en sus operaciones. Es preferible un alto margen de utilidades en operación.

$$\text{Margen de utilidades en operación} = \frac{\text{Utilidad de la Operación}}{\text{Ventas Totales}}$$

Haciendo el cálculo para el año 1988:

$$\text{Margen de utilidades en operación} = \frac{\$ 142'761,000.00}{\$ 328'023,000.00} \times 100$$
$$= \underline{\underline{43.52\%}}$$

El valor del margen de utilidades en operación es el mismo para el periodo 1988-1992, ya que las proyecciones financieras se hicieron a pesos constantes.

3.- Margen Neto de Utilidades

El Margen neto de utilidades determina el porcentaje de ganancia - que queda de las ventas después de deducir todos los gastos, in - cluyendo impuestos. Una empresa es mejor mientras más alto sea - este margen.

$$\text{Margen neto de utilidades} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Totales}} \times 100$$

Haciendo el cálculo para el año 1988:

$$\begin{aligned} \text{Margen neto de utilidades} &= \frac{\$ 89'638,200.00}{\$ 328'023,000.00} \times 100 \\ &= 27.32 \% \end{aligned}$$

De igual forma, para los años siguientes:

<u>AÑO</u>	<u>Margen neto de utilidades (%)</u>
1988	27.32
1989	28.25
1990	29.85
1991	31.43
1992	33.10

CAPITULO V

BREVE ESTUDIO DE PLAUSIBILIDAD

El estudio de plausibilidad de un proyecto consiste en una evaluación de criterios tanto económicos, como de proceso, financieros, de mercado, etc. La evaluación de un proyecto considerando todos estos puntos ayuda a determinar su contribución social al país.

A continuación se presenta el estudio de plausibilidad para la fábrica de vasos. Cabe señalar que existe una tabulación en la que se da una calificación a cada uno de los criterios mencionados, la cual se aplicó en este caso (15).

	Calificación
1.- CRITERIOS DE MERCADO	
- Desarrollo de una nueva demanda del mercado (o satisfacción de una necesidad social)	2
- Elasticidad de la demanda	1
2.- CRITERIOS ECONOMICOS	
- Contenido nacional de la inversión	2
- Contenido nacional de los insumos de producción	2
- Valor agregado (en función del costo de materias primas como porcentaje del precio de ventas) = 33%	0
- Efecto multiplicador del monto de la inversión	2
3.- CRITERIOS DEL PROYECTO	
- Índice de rotación del capital (Ventas Totales - /Inversión Total) = 154%	1
- Índice de liquidez (relación del Capital de Trabajo a Inversión Fija) = 41%	1
- Necesidad de este proyecto como una parte racional en el plan integral de desarrollo para la industria.	2
4.- CRITERIOS DEL PROCESO	
- Estado físico de los materiales manejados	2

Calificación

- Posición del costo de materias primas (costo local contra costo internacional) - 1
- Uso de la capacidad en el tercer año de operación 2
- Costo de las unidades adicionales de capacidad en una expansión de 50% más (con base en el costo de una unidad original de capacidad = 1) 1
- Contaminación 1

5.- CRITERIOS DE ESPECIFICACIONES MINIMAS ADECUADAS

- Calidad mínima adecuada 2
- Diseño mínimo adecuado 2
- Número de tipos de producto o variaciones que se van a producir. 2

Sumando los puntos, se obtuvieron 24. El máximo alcanzable son 33 puntos, por lo tanto se puede decir que la fábrica de vasos tiene un 73% de plausibilidad.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO VI

ASPECTOS CONSTITUTIVOS Y LEGALES DE LA FABRICA

En relación a este punto se recomienda que las personas que vayan a formar parte de la sociedad, estando de acuerdo en la cantidad que formará el Capital Social de la empresa (determinado en capítulos anterior mediante una acta preconstitutiva designen a la persona que acuda ante notario público para que se formule el acta de constitución definitiva de la sociedad, tomando en consideración que dicha acta deberá contener en su clausulado como mínimo los siguientes puntos:

1.- GIRO

(procurar que sea lo más extenso posible de acuerdo a las actividades básicas de la empresa que se pretende formar y las demás que acuerden los socios),

2.- RAZON SOCIAL

(Elegir como mínimo 3 nombres para facilitar el permiso de cualquiera de ellos ante la Secretaría de Relaciones Exteriores.)

3.- REPRESENTACION Y MODALIDAD DEL CAPITAL

(El capital podrá quedar representado por acciones nominativas de: --- 1,000.00 cada una. Se recomienda como conveniencia que la empresa sea de Capital Variable.)

4.- ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD

(La administración de la sociedad puede quedar a cargo de un consejo de administración o de un administrador único según determine la asamblea de accionistas.)

5.- DURACION DE LA SOCIEDAD

(Se recomienda una duración de 99 años de vida no importando que no llegue a ese término.)

6.- DOMICILIO DE LA EMPRESA

(Es práctica común que el domicilio de la empresa sea la República Mexicana para así poder ubicarla en donde más convenga a los intereses de la misma.)

7.- FUNCIONES DE LOS ADMINISTRADORES.

(Serán aquellas que designe la asamblea de accionistas de acuerdo a lo que crean más conveniente.)

8.- APLICACION DE PERDIDAS Y UTILIDADES

(Las utilidades o pérdidas serán aplicadas después de separarse las - reservas legales, en la forma en que lo convenga la asamblea de accionistas.)

9.- GARANTIAS QUE DEBEN OTORGAR LOS ADMINISTRADORES

(Los administradores deberán de garantizar cada uno depositando en la - caja de la sociedad o mediante fianza la cantidad que designe la asamblea de accionistas durante el tiempo que dure su gestión.)

10.- PERSONALIDADES

(Los socios bajo protesta de decir verdad manifestarán sus generales.)

Es recomendable si así lo deciden los socios que antes de acudir al notario se consulte a un despacho que de asesorías fiscales y contables para una mejor formulación del acta constitutiva, ya que de esa manera el despacho podrá cuidar las implicaciones fiscales que deben ser tomadas en cuenta en la formación de la empresa.

Una vez constituida formal y definitivamente la empresa, es conveniente contratar a un contador o a un despacho para que se hagan cargo de todos los trámites tanto de obligaciones fiscales como legales - que tendrá que cumplir la sociedad para el buen inicio de sus actividades, ya que dichas obligaciones requieren de gente experta o por lo menos experimentada en esas cuestiones, pues son múltiples y muy variadas las obligaciones que se deben de cumplir. A continuación damos - una lista aproximada de las mencionadas obligaciones.

1.- CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

(Es conveniente al firmar el contrato de arrendamiento, si se dá el caso, hacer constar claramente tanto el tiempo como el monto y demás -- condiciones del mismo.)

- 2.- CONTRATO DE LUZ
(Vigilar que se efectue el tipo de contratación más adecuado, dependiendo básicamente de la maquinaria que vaya a usar la empresa).
- 3.- DAR DE ALTA A LA EMPRESA EN EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES
(Se deberá cuidar que se cumpla con el plazo que marca la Ley, vigilando que en el mismo formulario se marquen todas las obligaciones impositivas en que incurrirá la empresa).
- 4.- DAR DE ALTA A LA EMPRESA ANTE LAS AUTORIDADES ESTATALES
(Las que correspondan de acuerdo a la localidad en donde quede instalada la empresa).
- 5.- CORRER TRAMITES DE UBICACION ANTE LA DELEGACION POLITICA O MUNICIPIO, - EN DONDE VAYA A QUEDAR INSTALADA LA EMPRESA
(Este trámite es para obtener el permiso de instalación correspondiente)
- 6.- OBTENER PERMISO ANTE LA SECRETARIA DE SALUD
(Por requerirse control y visto bueno de higiene).
- 7.- DAR AVISO A LA DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA DEPENDIENTE DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO
(Información de carácter anual obligatorio).
- 8.- OBTENER REGISTRO EN LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO
(En caso de que se pretenda ser proveedor del Gobierno Federal).
- 9.- OBTENER REGISTRO EN LA CAMARA CORRESPONDIENTE
(Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y otras si se desean).
- 10.- REGISTRO EN LA SECRETARIA DE COMERCIO
(Dependen de esa Secretaría las patentes y marcas en caso de existir la necesidad de registrar una patente o una marca).

11.- OBTENER REGISTRO EN EL I.N.F.O.N.A.V.I.T.

(Es el registro de la empresa como patrón).

12.- OBTENER REGISTRO PATRONAL EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

(Este registro se obtiene simultáneamente al dar de alta a los primeros empleados).

13.- OBTENER VISTO BUENO DE BOMBEROS

(Se hace la solicitud y se obtiene después de pasar la inspección de las instalaciones de la fábrica).

Una vez instalada la fábrica y cubiertos los requisitos tanto de constitución como de obligaciones fiscales, el contador o el despacho que los realice, deberá investigar si existen estímulos fiscales, tanto locales como federales, aparte de los que ya contempla la Ley de Impuestos Sobre la Renta de carácter general.

Esperamos que las sugerencias dadas en este capítulo sirvan de guía en la planeación y formación de la empresa que nos ocupa.

CONCLUSIONES

- 1.- De acuerdo a la investigación de mercado realizada en Acapulco, Guerrero, se determina que el vaso de Poliestireno Expansible es un producto altamente demandado, y más aún, se pronostica un mayor consumo por su incursión cada vez más alta en el ramo hotelero.

- 2.- En base al estudio de Factibilidad Económica proyectado a 5 años, se determina que el proyecto tiene un 38% de rentabilidad. Además es importante señalar que se prevee un Periodo de Recuperación de Capital de 2 años 4 meses.

- 3.- Se realizó una estimación de los equipos necesarios para el abastecimiento de los servicios, lo mismo que se definieron las especificaciones de todos los equipos y accesorios para la fábrica en cuestión, quedando en manos del grupo de Ingeniería de Diseño, Construcción y Procuración, el determinar los proveedores en base al cumplimiento de especificaciones y costos mostrados en el presente trabajo.

- 4.- Se realizó un breve estudio de Plausibilidad del proyecto, con lo cual se analizó la contribución social del mismo. De éste, se obtuvo que el proyecto es 73% plausible.

En base a los puntos anteriormente mencionados, se concluye que la instalación de una fábrica de moldeo de vasos de Poliestireno Expansible en Acapulco, Guerrero, es un proyecto recomendable.

RECOMENDACIONES

Una vez realizado el presente estudio y considerando que la instalación de una fábrica de moldeo de vasos de Poliestireno Expansible en Acapulco Guerrero, es un proyecto atractivo, se recomienda:

- Profundizar un poco más en el segmento hotelero, debido a que este tipo de vaso lo están usando tanto en áreas de oficina, como en área de bares, alberca y playa. Además, su empleo en alberca y playa ha ido en aumento, ya que lo mismo puede ser usado para conservar una bebida a temperatura ambiente, como para conservarla fría por algún tiempo.
- Realizar una investigación específica en lo que se refiere a establecimientos que se interesarían por un vaso impreso, ya que a través de las encuestas realizadas se detectó cierta atracción por el vaso con esta característica. Una situación semejante se notó en el interés por un diseño especial de vaso (por ejemplo un vaso cilíndrico), por lo cual, de igual forma, sería conveniente investigarlo

Ambas recomendaciones pueden ser consideradas como una base para el crecimiento de una empresa como la que se pretende instalar.

APPENDICES

APENDICE 1

ENCUESTA A DISTRIBUIDORES Y SUPERMERCADOS

- 1.- ¿Cuál es su consumo de vasos?
- 2.- ¿Cuáles son sus fuentes de abastecimiento?
 - Su fuente de abastecimiento, ¿es local?. ¿Cuáles son sus distribuidores?
 - ¿Manejan marca libre o alguna marca especial?
- 3.- ¿Cuál es el tamaño de vaso de mayor consumo?
- 4.- ¿Existe alguna preferencia por parte del consumidor en base a los siguientes tipos de vasos?
 - PS Térmico
 - PS "Cristal" Transparente.
 - PS "Cristal" translúcido (de pared delgada).
 - Parafinado.
- 5.- ¿Qué porcentaje de las ventas se incrementa en temporadas?
- 6.- ¿Tienen problemas con proveedores actuales en relación con los vasos?
 - Problemas en cuanto a calidad.
 - Problemas en cuanto al precio.
 - Problemas en cuanto a la entrega de los vasos.
- 7.- Si venden comida para llevar, ¿utilizan vasos impresos?
¿Les interesarían los vasos impresos?
(PREGUNTA EXCLUSIVA PARA SUPERMERCADOS)
- 8.- ¿Saben uds. a quién le venden los vasos (quiénes son sus clientes)?
 - Hogares.
 - Heladeros
 - Hoteles, -Restaurantes, etc.

APENDICE 2

ENCUESTA A HOTELES

1.- ¿Cuál es su consumo de vasos?

2.- ¿Que tamaño de vasos utilizan y para qué los utilizan?

3.- Los vasos que utilizan, ¿son impresos o sin impresión?

¿Les interesarían los vasos impresos?

4.- ¿Cuáles son sus fuentes de abastecimiento?

- ¿Quién es su distribuidor?

- Los vasos que compran, ¿son de fabricación especial?

5.- ¿Tienen problemas con proveedores actuales en relación con los vasos?

- problemas en cuanto a calidad

- Problemas en cuanto a precio

- Problemas en cuanto a la entrega de los vasos

6.- ¿Existe alguna preferencia por parte del consumidor final en relación con el tamaño de los vasos?

7.- ¿Mantienen inventario?

8.- ¿Les interesaría un cambio en el diseño de los vasos?

APENDICE 3

ENCUESTA A BARES Y RESTAURANTES-BAR

- 1.- ¿Cuál es su consumo de vasos?
- 2.- ¿Cuáles son sus fuentes de abastecimiento?
 - ¿Quién es su distribuidor?
 - Los vasos que compran, ¿son de fabricación especial?
- 3.- ¿Cuál es el diseño de los vasos que utilizan?
 - ¿Les interesaría algún diseño especial de vasos?
- 4.- Los vasos que utilizan, ¿son impresos o sin impresión?
 - ¿Les interesarían los vasos impresos?
- 5.- ¿Tienen problemas con proveedores actuales en relación con los vasos?
 - problemas en cuanto a calidad
 - Problemas en cuanto a precio
 - Problemas en cuanto a la entrega de los vasos
- 6.- ¿Que tamaño de vasos utilizan?

APENDICE 2

ENCUESTA A ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR

1.- ¿Cuál es su consumo de vasos?

2.- ¿Cuáles son sus fuentes de abastecimiento?

- Quién es su distribuidor?

3.- ¿Cuáles son los tamaños de vasos más utilizados y para qué los utilizan?

APENDICE 5

INFORMACION RECOPIADA A TRAVES DE LAS ENCUESTAS

APENDICE 5.1.- DISTRIBUIDORES

DISTRIBUIDORES CONCEPTO	MULTIPLASTICOS,S.A.	MATERIAS PRIMAS "LUJO"	ABARRIOTES EL PUERTO	LOCAL 58 MERCADO CENTRAL (SIN NOMBRE)	ABARRIOTES EL PUERTO	SURTIDORA ACAPULCO S.A.
<u>CONSUMO MENSUAL (UNIDADES)</u>	300,000	150,000	100,000	3,000	35,000	NO LA SABEN, VARIADO
<u>FUENTE DE ABASTECIMIENTO</u>						
a) LOCAL o FORANEA	FORANEA-MEXICO,D.F.	FORANE-MEXICO,D.F.	FORANEA-MEXICO,D.F.	LOCAL	FORANEA-MEXICO,D.F.	FORANEA-MEXICO,D.F.
b) MARCA DEL VASO	-PRIMO CUEVAS,S.A.	-PRODUCTOS PACKSA	-PRIMO CUEVAS,S.A.	-PIC-NIC	-PRIMO CUEVAS,S.A. CONVERMEX, S.A.	-CONVERMEX, S.A. -PRODUCTOS PACKSA -PRIMO CUEVAS,S.A.
c) DISTRIBUIDORES	-PRIMO CUEVAS,S.A. -DISTRIBUIDORA BA- JID	-PRODUCTOS PACKSA -DISTRIBUIDORA CEMAR -DISTRIBUIDORA GRA- TEPIQUE.	-PRIMO CUEVAS,S.A.	-NO LO SABEN	-DISTRIBUIDORA BA- JID.	-CONVERMEX, S.A. -PRODUCTOS PACKSA -PRIMO CUEVAS,S.A.
<u>TAMANO DE MAYOR CONSUMO (ONZAS)</u>	8 10	8	6 8 10	10 12	10	6 10 12
<u>PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR FINAL ENTRE LOS TIPOS DE VASO:</u>	NO PROPORCIONAN INFORMACION EXACTA,			IGUAL PREFERENCIA ENTRE:		
-PS TERMICO	DICEN QUE MIENTRAS	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 2º
-PS "CRISTAL" TRANSPARENTE	MAS BAJOS SON LOS PRECIOS, LA PREFERENCIA ES MAYOR.	-PS "CRISTAL" -- TRANSPARENTE 3º	-PS "CRISTAL" -- TRANSPARENTE 1º	-PS "CRISTAL" -- TRANSPARENTE	-PS "CRISTAL" -- TRANSPARENTE 3º	-PS "CRISTAL" -- TRANSLUCIDO -- (PARED DELGADA) 1º
-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA)	ADENAS DICEN QUE	-PS "CRISTAL" -- TRANSLUCIDO (PA- RED DELGADA) 1º		-PARAFINADO	-PS "CRISTAL" -- TRANSLUCIDO -- (PARED DELGADA) 1º	
-PARAFINADO	EL VASO TERMICO -- " NO TIENE MUCHA SALIDA"	-PARAFINADO 4º				

APENDICE 5.1.- DISTRIBUIDORES (CONTINUACION).

CONCEPTO / DISTRIBUIDORES	MULTIPLASTICOS, S.A.	MATERIAS PRIMAS "LUDY"	ABARROTES EL FUERTE	LOCAL 58 MERCADO CENTRAL (SIN NOMBRE)	ABARROTES EL ROBLE	SURCIDORA DE ACA PULCO, S.A.
PORCENTAJE DEL INCREMENTO DE VENDAS EN TEMPORADAS	0%	90%	0%	0%	100%	50%
PROBLEMAS CON PROVEEDORES ACTUALES						
a) CALIDAD	NO	NO	NO	NO	SI, MUCHOS VASOS - SON MUY FRAGILES	NO
b) PRECIO	NO	NO	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO.	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO	NO	NO
c) ENTREGA DE VASOS	NO	NO	NO	SI, EN OCASIONES SE REZAMPA EL PEDIDO.	SI, EN OCASIONES SE REZAMPA EL PEDIDO.	NO
d) PERIODO DE ENTREGA DE VASOS	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	8-10 DIAS	MENSUAL	MENSUAL	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION
CLIENTELA	-RESTAURANTES -HOTELES (POCO) -LOCALES EN EL MERCADO CENTRAL -NECICIOS EN PUEBLOS VECINOS -ETC.	-RESTAURANTES -HOTELES -HOGARES -AGUAFRESQUEROS -ETC.	-RESTAURANTES -HOGARES -HELADEROS -ETC.	-RESTAURANTES -HOGARES -ETC.	-RESTAURANTES ALREDEDOR DEL MERCADO CENTRAL -HOTELES -HOGARES -AGUAFRESQUEROS -DELACTINEROS -FONDAS Y RESTAURANTES DENTRO DEL MERCADO CENTRAL -ETC.	-RESTAURANTES -HOTELES -HELADEROS(POCO) -SUPERMERCADOS -LOCALES EN EL MERCADO CENTRAL. -ETC.

APENDICE 5.2.- HOTELES

HOTELES	EXELARDS HYATT REGENCY	EXELARDS HYATT CONTINENTAL	EL MIRADOR	PARADISO ACAPULCO	ACAPULCO RITZ Y AUTO HOTEL RITZ	MUJESTIC	LAS BRISAS
<u>CONSUMO MENSUAL (UNIDADES)</u>	50,000	40,000.00 12oz=30,000; 10oz=10,000	15,000	14,000	13,000	10,000	3,000
<u>TIEMPO UTILIZADO (ONZAS)</u>	10 12	10 12	10	12	12	10	12 A NIVEL CADENA DE HOTELES CAMINO — REAL.
<u>USOS</u>	AREA DE ALBERCA Y PLAYA: 10oz-REFRESCOS 12oz-JUCOS MILITADAS CERVEZA	AREA DE ALBERCA Y PLAYA: -REFRESCOS -CERVEZA -BEBIDAS PREPARADAS EN GENERAL.	AREA DE ALBERCA BARES,CENTRO -- NOCTURNO: -REFRESCOS -BEBIDAS PREPARADAS EN GENERAL.	AREA DE OFICINAS -BEBIDAS CALIENTES COMO CAFE.	AREA DE ALBERCA Y PLAYA: -REFRESCOS -CERVEZA -BEBIDAS CALIENTES COMO CAFE.	AREA DE ALBERCA Y OFICINAS: -REFRESCOS -CERVEZA -BEBIDAS CALIENTES COMO CAFE Y TE	AREA DE ALBERCA Y SAFARI: -REFRESCOS -CERVEZA -AGUAS -BEBIDAS PREPARADAS EN GENERAL.
a) <u>USO DE VASO IMPRESO O SIN IMPRESION.</u>	VASO IMPRESO.	VASO IMPRESO (A 1 TINTA 1 CARA)	VASO SIN IMPRESION	VASO SIN IMPRESION	VASO IMPRESO	VASO SIN IMPRESION	VASO IMPRESO
b) <u>INTERES POR VASO IMPRESO</u>	NO APLICA	NO APLICA	NO LO SABEN	SI	NO APLICA	SI	NO APLICA.
<u>FUENTE DE ABASTECIMIENTO</u>							
a) <u>LOCAL O FORNEA</u>	FORNEA-MEXICO,DF	FORNEA-MEXICO,DF	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
b) <u>MARCA DEL VASO</u>	-THERMOENWASES,SA	-THERMOENWASES,SA	-COMERMEX,S.A.	-THERMOENWASES,S.A. -COMERMEX,S.A.	-COMERMEX,S.A.	-NO LO SABEN	-THERMOENWASES,SA

APENDICE 5.2.- HOTELES (CONTINUACION)

HOTELES CONCEPTO	EXELARIS HYATT REGENCY	EXELARIS HYATT CONTINENTAL	EL MIRADOR	PARAISO ACAPULCO	ACAPULCO RITZ Y AUTO HOTEL RITZ	MJESTIC	LAS BRISAS
c) DISTRIBUIDORES	-THERMOVASES, S.A.	-THERMOVASES, S.A.	-DISTRIBUIDORA "EL DIAMANTE"	-SR. SILVA (PARTI- CULAR)	-SR. SILVA (PARTI- CULAR)	-CAFE CONTINENTAL	-NO LO RECUERDAN
d) FABRICACION DEL VASO: ESPECIAL O COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
<u>PROBLEMAS CON PROVEEDORES ACTUALES.</u>							
a) CALIDAD	NO	NO, OCASIONALMENTE LLORIQUEO DE VASOS, PERO SE LOS CAMBIAN.	NO	NO	NO	SI, EQUIVOCACIONES EN OCASIONES LES SURTIEN DE 8oz POR EL DE 10oz.	NO
b) PRECIO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
c) ENTREGA DE VASOS	NO	NO	NO	NO	NO	SI, EN OCASIONES SE REINDIA EL - PEDIDO.	NO
d) PERIODO DE ENTREGA DE VASOS	15 DIAS A 1 MES	10 a 20 DIAS	QUINCENAL	NO TIENEN PERIODO DE ENTREGA	MENSUAL (NO ES - RIGUROSO).	NO PROPORCIONAN LA INFORMACION	MENSUAL
<u>PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR FINAL EN CUANTO AL TIPO DEL VASO</u>	NO, EL CLIENTE - ACEPTA LA BEBIDA EN EL VASO QUE - SE LE SIRVE	NO, ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO	NO, ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO	NO, ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO	NO ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO	NO, ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO	NO, ITEM 1 HYATT REGENCY ACAPULCO
<u>INVENTARIO DE VASOS</u>							
a) EXISTENCIA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b) BASE	MENSUAL	MENSUAL	MENSUAL	NO LO RECUERDAN	MENSUAL	NO LO RECUERDAN	MENSUAL
c) CANTIDAD	NO LO RECUERDAN	25,000 VASOS: 12oz-20,000 10oz- 5,000	10,000 VASOS MAX	NO LO RECUERDAN	NO LO RECUERDAN	NO LO RECUERDAN	5,000 VASOS MI- NIMO. 20,000 VASOS - MAXIMO.

APENDICE 5.2.- HOTELES (CONTINUACION)

HOTELES CONCEPTO	EMELARIS HYATT REGENCY	EMELARIS HYATT CONTINENTAL	EL MIRADOR	PARAISO ACAPULCO	ACAPULCO RITZ Y AUTO HOTEL RITZ	MONESTIC	LAC BRISAS
INTERES POR CAMBIO EN EL DISEÑO DEL VASO	NO	NO, YA QUE ES DI- FICIL POR MANE- JARSE A NIVEL — CADENA.	NO LO SABEN	SI, SI TRAE CON — SIDO BENEFICIOS TALES COMO: ECO- NOMIA, CALIDAD, — SERVICIO, ETC.	NO	SI	NO

APENDICE 5.3.- SUPERMERCADOS

CONCEPTO / SUPERMERCADOS	SUPER SUPER	FUERTE DEL SOL	SUPER RADILLA	SUPER AMIGOS	MARSIS	LE MADELON
CONSUMO MENSUAL (UNIDADES)	60,000.00	5,000	3,500	2,500	1,000	1,000
FUENTE DE ABASTECIMIENTO						
a) LOCAL O FORANEA	-LOCAL -FORANEA-MEXICO,D.F.	-FORANE-MEXICO,D.F.	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
b) MARCA DEL VASO	-LOCAL-CONVERMEX,SA -FORANEA-PRODUCTOS PAKSA	-CONVERMEX, S.A. -PRIMO CUEVAS,S.A. -PRODUCTOS PAKSA	-CONVERMEX,S.A.	-CONVERMEX,S.A.	-CONVERMEX,S.A.	-PIC NIC
c) DISTRIBUIDORES	-LOCAL-SR. SILVA (PARTICULAR) -FORANEA-PRODUCTOS PAKSA.	-CONVERMEX,S.A. -PRIMO CUEVAS,S.A. -PRODUCTOS PAKSA -DISTRIBUIDORA -- "LA UNICA"	-SR. SILVA (PARTICULAR)	-CONVERMEX,S.A. - (TIENE DEPOSITO EN ACAFULCO GUERRERO)	-MARSIS COMEPA LOS VASOS EN EL MERCADO CENTRAL.	-DISTRIBUIDORA "PAPELERIA ACAFULCO"
TIEMPO DE MAYOR CONSUMO (ONZAS)	10 PARA COMIDA PARA LLEVAR UTILIZAN: 16,32,76	10 12	12 14	10	12 14	10
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR FINAL, ENTRE LOS TIPOS DE VASO:						IGUAL PREFERENCIA ENTRES
-PS TERMICO	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 2º	-PS TERMICO 1º	-PS TERMICO

APENDICE 5.3.- SUPERMERCADOS (CONTINUACION)

CONCEPTO	SUPER SUPER	PUERTA DEL SOL	SUPER RADILLA	SUPER AMIDOS	MARSIS	LE MADELON
-PS "CRISTAL" TRANSPARENTE	-PS "CRISTAL" TRANSPARENTE 3º	-PS "CRISTAL" TRANSPARENTE 1º	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA) 1º	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA) 1º	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA) 2º	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA)
-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA).	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA). 1º	-PS "CRISTAL" TRANSLUCIDO (PARED DELGADA). 2º				
-PARAFINADO;-OTROS						
<u>PORCENTAJE DE INCREMENTO DE VENTAS EN TEMPORADAS</u>	70%	100%	60%-70%	100-200%	100%	50%-60%
<u>PROBLEMAS CON PROVEEDORES ACTUALES</u>						
a) CALIDAD	NO	NO	NO	NO	NO	NO
b) PRECIO	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO	NO	NO	NO	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO	NO
c) ENTREGA DE VASOS	NO	NO	NO	NO	NO APLICA, YA QUE MARSIS COMPRO LOS VASOS EN EL MERCADO CENTRAL	NO
d) PERIODO DE ENTREGA DE VASOS	NO TIENEN PERIODO DE ENTREGA	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	MENSUAL	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	NO APLICA, COMPRO DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO TIENEN PERIODO DE ENTREGA.
a) <u>SE VENDE COMIDA PARA LLEVAR</u>	SI	NO	NO	NO	NO	NO
b) <u>USO DE VASO IMPRESO O SIN IMPRESION</u>	VASO IMPRESO	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

APENDICE 5.3.- SUPERMERCADOS (CONTINUACION)

SUPERMERCADOS CONCEPTO	SUPER SUPER	FUERZA DEL SOL	SUPER RADILLA	SUPER AMIGOS	MARSIS	LE MADELON
c) <u>INTERES POR VASO IMPRESO</u>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<u>CLIENTELA</u>	-TURISMO -ETC.	-TURISMO -HOGARES -RESTAURANTES(MUY FOOD) -ETC.	-TURISMO -RESTAURANTE -PEQUEÑOS PUESTOS EN EL ZOCALO (COMO ATOLE Y TAMALES,- -ETC.	-TURISMO -RESTAURANTES (MUY FOOD) -ETC	-TURISMO -HOGARES -RESTAURANTES -ETC	-TURISMO ETC.

APENDICE 5.4 BARES Y RESTAURANTES - BAR.

BARES Y RESTAURANTES-BAR.	SUNSET--(CLUB DE PLAYA)	TAPASO BEACH CLUB DE PLAYA)	BEITO	EL FANANDO BEACH	LALOS'S GRILL	D'JOINT	EL EMBARCADERO	MAGIC CREPE	DONS
CONCEPTO									
COCINADO MENSUAL (UNIDADES)	8,000	4,000	6,400	4,000	900	500	80	70	50
FUENTE DE ABASTECIMIENTO									
a) LOCAL O FORANEI	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL FORANEA-OCASIONALMENTE EN MEXICO, D.F.	LOCAL	LOCAL	LOCAL	FORANEA-MEXICO, D.F., (A NIVEL DE LA CADENA DONS).
b) DISTRIBUIDORES	CAFE-CONTINENTAL	-CASA ABRAHAM (MARCA CONVER - MEX,S.A.)	DEPOSITO "EL FARO"	COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL	-LOCAL-COMPRAN DIRECTAMENTE EN MERCADOS O SUPERMERCADOS -FORANEA-NO RE-CUERDAN	-CAFE CONTINENTAL	COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL	COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL	NO LO PUEDEN DISTRIBUIR, ES CONFIDENCIAL.
c) FABRICACION DEL VASO: ESPECIAL O COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
a) DISEÑO DEL VASO: ESPECIAL O COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
b) INTERES POR ALGUN DISEÑO ESPECIAL	NO	SI UNA VEZ QUE VIERAN MUESTRAS	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
a) USO DE VASO IMPRESO O SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	SIN IMPRESION	IMPRESO
b) INTERES POR VASO IMPRESO	NO	SI, MUCHO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO APLICA

APENDICE 5.4.- BARES Y RESTAURANTES-BAR (CONTINUACION)

BARES Y RESTAURANTES-BAR CONCEPTO	SUNSET-(CLUB DE PLAYA)	TABASCO BEACH (CLUB DE PLAYA)	BETO	EL FANDANGO BEACH	LALO'S GRILL	D'JOINT	EL EMBARCADERO	MACK CREPE	DONS
<u>PROBLEMAS CON PROVEEDORES ACTUALES</u>									
a) CALIDAD	NO	NO	NO	SI, OCASIONALMENTE VASOS MUY POROSOS O CON DEFECTOS	SI	NO	NO	NO	NO
b) PRECIO	NO	NO	NO	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO.	SI, SE INCREMENTA MUY A MENUDO	NO	NO	NO	NO SABEN, YA QUE LA COMPRA ES EN MEXICO, D.F. A NIVEL CADENA.
c) ENTREGA DE VASOS	SI	NO	NO	NO, APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE	NO	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO
d) PERIODO DE ENTREGA DE VASOS	NO PROPORCIONA LA INFORMACION	NO TIENE PERIODO DE ENTREGA	NO PROPORCIONA LA INFORMACION.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE	NO PROPORCIONA LA INFORMACION.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.	NO PROPORCIONA LA INFORMACION
TAMARO UTILIZADO (ONZAS)	NO PROPORCIONA LA INFORMACION	12	NO PROPORCIONA LA INFORMACION	12	8 10 12	12	12	8 10	8 12

APENDICE 5.5.- ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR

ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA PARA LLEVAR CONCEPTO	RESTAURANT-BAR DONS	RESTAURANT PIZZA HUT	RESTAURANT-BAR D'JOINT	RESTAURANT-BAR LALO'S GRILL	RESTAURANT-BAR EL EMBARCADERO
<u>CONSUMO MENSUAL (UNIDADES)</u>	4,000	500 12oz-400; 16oz-50, 32oz-50	250	40	12
<u>FUENTE DE ABASTECIMIENTO</u>					
a) LOCAL O FORANEA	FORANEA-MEXICO, D.F. (A TRAVES DE LA CADENA DONS)	FORANEA-MEXICO, D.F.,	LOCAL	LOCAL FORANEA-OCASIONALMENTE EN MEXICO, D.F.	LOCAL
b) DISTRIBUIDORES	NO LO PUEDEN DECIR, ES CONFIDENCIAL	-CASA BOSCO -CONVERMEX, S.A.	-CAFE CONTINENTAL	LOCAL-COMPRAN DIRECTA- MENTE EN MERCADOS Y SUPERMERCADOS FORANEA-NO RECUERDAN	COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL
<u>TIPIFICOS MAS UTILIZADOS (CONZAS) Y USOS</u>	8-SALSAS 12-MALTEDAS, REFRESCOS Y SOPAS (ESTE ULTIMO SOLO EN ALGUNOS CA- SOS)	12- REFRESCO 16-SPAGUETTI 32-ENSALADAS	12-REFRESCO, SALSAS	8- SALSAS 10-REFRESCOS 12-REFRESCOS	12-SALSAS
<u>PERIODO DE ENTREGA DE VASOS</u>	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	NO PROPORCIONARON LA INFORMACION	NO APLICA, COMPRAN DI- RECTAMENTE.	NO APLICA, COMPRAN DIRECTAMENTE EN EL MERCADO CENTRAL.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- López, Altamirano Alfredo y Osuna Coronado Manuel; Introducción a la -- Investigación de Mercados; Ed. Diana, S.A.; 1a. ed.; México, D.F.; Diciembre 1985; Capítulo 3
- 2.- Anuario de la Industria Química Mexicana en 1986; Asociación Nacional de la Industria Química; edición 1987; México D.F.; Capítulos 4, 5 y 7.
- 3.- Asociación Nacional de la Industria Química A.C.
- 4.- Chemical Marketing Report (OPD) 27 julio de 1987.
- 5.- Ruiz, Urquhará Jorge; Revista Panorama Plástico; Artículo: Perspectivas y Tendencias de los Plásticos en México; Año 2, No. 12; Septiembre-Octubre 1986.
- 6.- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación. Consejo Químico.
- 7.- Guía para la Presentación de Proyectos; Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social; Ed. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V.; 13a. ed.; México, D.F.; 1985; Capítulo 6.
- 8.- Manual de Operación de la Máquina PV-4 Cupmaster; 1969.
- 9.- Mc Cabe, Warren L. y Smith Julian C.; Operaciones Básicas de Ingeniería Química; Ed. Reverté, S.A.; España; 1978; Capítulo 8.
- 10.- Crane, Co.; Flow of Fluids Through Valves, Fittings and Pipe, Technical Paper No. 410; New York.

- 11.- Treybal, Robert E.; Operaciones de Transferencia de Masa; Ed. Mo Craw Hill; 2a. ed.; México; 1980; Capítulos 6 y 7.
- 12.- Valiente, B. Antonio y González H. Angel M; Prácticas de Laboratorio de Transferencia de Masa; Facultad de Química U.N.A.M.; México, D.F.; -- 1984; Capítulo Torres de Enfriamiento de Agua
- 13.- Memorias del curso "Métodos y Técnicas para la Evaluación de Proyectos" Facultad de Química UNAM. Autor: Lic. Guillermo Hernández Chárraga.
- 14.- Gitman, Laurence J.; Fundamentos de Administración Financiera; Ed. -- Harla, S.A. de C.V.; 4a. reimpresión; México, D.F.; 1980; Capítulos 3 - y 4.
- 15.- Giral, B. José; Manual para desarrollo, transferencia y adaptación de Tecnología Química apropiada; Facultad de Química UNAM; México; 1974; Capítulo 2.
- 16.- Kirk, Raymond E. y Othmer Donald F.; Encyclopedia of Chemical Technology; Ed. John Wiley & Sons Inc.; 3a. ed.; USA; 1982; vol. 18, pág. 742 y 743.