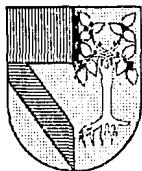


308917 1
2ej



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA
FABRICA DE INYECCION DE PLASTICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICO
AREA: INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

CARLOS ACEDO MORENO

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1986



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 está 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.

I N D I C E

I. Introducción	1
1.1. Introducción al Mundo de los Plásticos	2
1.2. Introducción al Proceso de Inyección de Plástico	4
II. Estudio de Mercado	8
2.1. Introducción al Producto	9
2.2. El Producto en el Mercado	10
2.3. El Area de Mercado	13
2.4. Comportamiento de la Demanda	21
2.5. Comportamiento de la Oferta	26
2.6. Conclusiones	29
III. Estudio Técnico	30
3.1. Localización de Planta	31
3.2. Capacidad Instalada del Proyecto	48
3.3. Descripción del Proceso de Transformación	50
3.4. Descripción de las Instalaciones, Equipo y Personal	59
3.5. Distribución de Planta	61
3.6. Organización	64
IV. Costos y Estudio Financiero	72
4.1. Costo del Proyecto	73
4.2. Recursos Financieros para la Inversión	76
4.3. Análisis y Proyecciones Financieras	76
4.4. Evaluación Financiera	85
V. Conclusiones	89
INDICE DE FIGURAS	91
INDICE DE TABLAS	92
BIBLIOGRAFIA	93
ANEXOS	98
ANEXO I. Investigación Muestra en la Zona de Mercado Nacional	99
ANEXO II. Vidas Promedio de los Artículos de Interés	101
ANEXO III. Estudio de la Oferta en el Mercado Nacional	104
ANEXO IV. Zona de Influencia y Localización Geográfica de las Plazas Importantes	111

INDICE (CONT.)

ANEXO V. Descripción de Maquinaria	113
ANEXO VI. Cotizaciones	128
ANEXO VII. Condiciones de Créditos y Tablas de Amortización	133
ANEXO VIII. Origen y Costos de Materia Prima	138

INTRODUCCION

Es realmente asombroso el crecimiento que ha tenido el desarrollo de los plásticos después de la Segunda Guerra Mundial, siendo múltiples los beneficios generados. Se han descubierto infinidad de tipos de plásticos - (1,100 aproximadamente), siendo industrializados alrededor de 125, debido a la rentabilidad económica; por tanto, en los países altamente industrializados se utilizan casi la totalidad de los tipos y en los menos desarrollados se utilizan 40, en el mejor de los casos.

El consumo de plásticos en México es de 12 a 15 kg. por habitante al año (ésto es alrededor de 1,000 millones de kg. en total en 1985); mientras que en los altamente industrializados el consumo es de hasta 150 kg. por habitante.

Estas cifras hacen pensar que la curva de consumo de los plásticos seguirá en ascenso en la medida que se encuentren usos para ellos.

El objetivo de la tesis es presentar el proyecto de inversión completo de una planta inyectora de plásticos dentro de la zona del Pacífico Norte, es decir, en el noroeste de la República Mexicana, la cual cubre, en cierta medida, las necesidades de esa región en cuanto a artículos de plástico inyectado para uso doméstico.

En realidad, una planta de este tipo es tan versátil como moldes de inyección se tengan dentro de las capacidades de las máquinas, es decir, que como se pueden fabricar todo tipo de artículos para el hogar, se pueden hacer piezas de aplicación industrial, piezas para ensamble, artículos promocionales corporativos, etc.

La presente tesis no contempla la posibilidad de fabricar tan extensa gama de productos (aunque exista), sino sólo la línea doméstica como lo son: vasos, platos, tazas, jarras, herméticos, etc. Esto con la finalidad de hacer un estudio menos complejo y más específico para los lectores del trabajo.

1.1. Introducción al Mundo de los Plásticos.-

Plástico es una palabra derivada del griego plastikós, que significa "capaz de ser moldeado".

Los plásticos se clasifican de una manera general, en (a) Termofijos, (b) Termoplásticos y (c) Elastómeros. Los primeros son aquellos que no cambian de forma ni de estructura con el aumento de temperatura (mientras no sea demasiado elevada); mientras que los termoplásticos son aquellos que pueden cambiar su forma y estructura con el aumento de temperatura. Los elastómeros son aquellos que al someterse a un esfuerzo modifican su forma pero la recuperan cuando se retira el esfuerzo.

Entre las propiedades más importantes de los plásticos están:

- 1).- Poco peso (baja densidad).
- 2).- Altas propiedades dieléctricas (aislante).
- 3).- Hidrorresistente.
- 4).- Resistencia a productos químicos.

- 5).- Higiénicos y no alergénicos.
- 6).- Resistencia a la humedad y a los hongos.
- 7).- Adaptabilidad para cualquier aplicación.
- 8).- Buen aislante térmico.
- 9).- Resistencia a la corrosión.

Asimismo, los plásticos son materiales a base de polímeros naturales o sintéticos capaces de formar, bajo la acción de calentamiento y presión, artículos de configuración complicada y conservar después la forma atribuida.

La resistencia al calor de los plásticos no es grande, para la mayoría de ellos, la resistencia al calor según Martens (1), es igual a 80-140°C para ciertas variedades, y mayor resistencia en otras: Por ejemplo los polisiloxanos tienen una resistencia al calor según Martens de 200-250°C.

De forma similar, el límite de rotura de los plásticos es bajo, generalmente de 5 a 10 kg·f/mm², aunque se pueden introducir rellenos fibrosos que lo pueden elevar a 20-30 kg·f/mm².

Otra inconveniencia es su bajo valor del módulo de elasticidad que determina la pequeña rigidez de los artículos, el cual llega a ser hasta 120 veces menor que el del acero.

(1) La resistencia al calor según Martens, representa una temperatura a la cual en una probeta estandarizada sometida a la acción de una carga de flexión reglamentada, surgen deformaciones visuales. De este modo, la resistencia al calor según Martens caracteriza la estabilidad de forma.

1.2. Introducción al Proceso de Inyección de Plástico.-

Existen muchos procedimientos para hacer piezas de plástico, cada uno de ellos tienen diferentes objetivos, aunque se pueden combinar para ampliar la gama de productos fabricables.

Como ejemplo de estos procesos encontramos: Extrusión soplado, inyección, prensado (para termoplásticos de endurecimiento y termofijos), calandra-do (laminado), etc.

En este caso nos interesa lo que se llama moldeo por inyección. por lo que a continuación se da una breve descripción del proceso.

El moldeo por inyección se usa para fabricar artículos de termoplásticos. La materia prima (que se obtiene en gránulos, tabletas o pellets) se calienta hasta que se reblandece por completo, es decir, hasta que se funde. La masa a moldear, cuya consistencia es tal que fluye, se suministra a un cilindro con calentamiento de donde se expulsa a presión por un émbolo a través de los canales de colada a las formas metálicas enfriadas (moldes). Después de que la masa se enfría y se endurece, el molde se abre y las piezas coladas se extraen con la ayuda de empujadores. Los restos de los canales de colada y rebabas que se han formado en el plano de separación del molde, se cortan y se limpian. La temperatura de reblandecimiento de la masa a colar depende de su composición. La presión usada en el proceso es de 1,000 a 1,500 kg·f/cm², es decir, que en una máquina con un pistón de 10 cm. de diámetro, la presión será de unas 100 tonela-

das al cierre. La temperatura del molde es de 20 a 40°C, lo cual se logra a base de circulación de agua fría. (ver figuras 1.2.1 (a) y 1.2.1 (b)).

El moldeo por inyección es más productivo y asegura una calidad más alta y uniforme que el prensado.

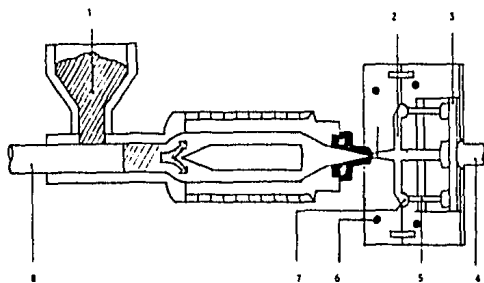


Figura 1.2.1 (a).

1. GRANULADO, 2. CANAL DE DISTRIBUCIÓN, 3. PLATO DE EXPULSIÓN, 4. BARRA DE EXPULSIÓN, 5. EXPULSOR, 6. CANAL DE ENFRIAMIENTO, 7. CAVIDAD, 8. MOLDE.

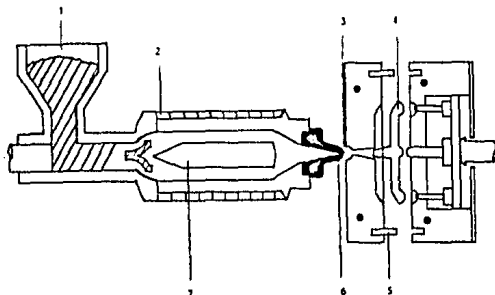


Figura 1.2.1 (b).

1. TOLVA, 2. CALEFACTOR, 3. ORIFICIO, 4. PIEZA MOLDEADA, 5. PERNO GUÍA, 6. NARIZ, 7. TORPEDERO.

Las máquinas de moldeo por inyección (ver fig. 1.2.1.) modernas, de posiciones múltiples, y con el proceso de trabajo completamente automatizado, tienen un rendimiento de hasta 200 piezas por minuto.

Para eliminar las tensiones internas y aumentar la homogeneidad de la estructura, las piezas fundidas se someten a normalización: calentamiento sin acceso de aire (normalmente en aceite mineral) a una temperatura de 140 a 160°C, durante una o dos horas con enfriamiento ulterior lento (no en todos los casos).

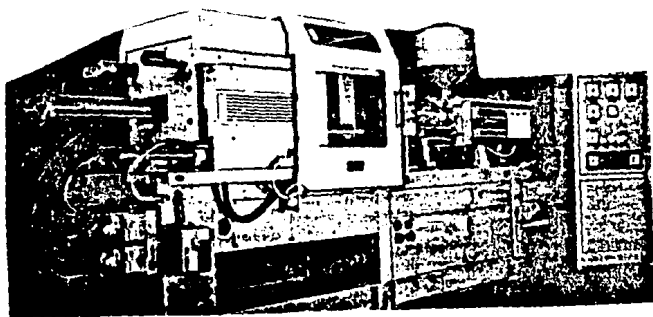


Fig. 1.2.2. Máquina inyectora.

Las reglas para diseñar las piezas de plástico que se fabrican por prensado o moldeo a presión, son similares a las reglas generales para diseñar las piezas coladas o estampadas. La atención principal se debe prestar a que se simplifique la fabricación de los costosos moldes, sin que por consecuencia se sacrifique la calidad, que aumente el rendimiento de las operaciones de moldeo, así como que se asegure la distribución uniforme de las propiedades del material por todas las partes de la pieza y que se eliminen las presiones internas. Es necesario tratar de obtener las piezas del molde en forma acabada, que no requieran maquinado adicional, ya que ésto elevará el costo de la pieza.

Se podría decir que la calidad de las piezas depende de lo bien satisfechas que se encuentren las necesidades anteriores por lo que la calidad del molde juega un papel primordial en esa calidad, al grado de que fuentes industriales aseguran que la calidad de las piezas se encuentra más en la calidad del molde que en la calidad de la máquina inyectora.

Al diseñar piezas de plástico, además de los factores tecnológicos, es necesario tomar en consideración las propiedades mecánicas de los plásticos: blandura, pequeña rigidez, baja resistencia mecánica, etc.

II ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1. Introducción al Producto.
- 2.2. El Producto en el Mercado.
 - 2.2.1. Productos Sustitutivos o Similares.
 - 2.2.2. Productos Complementarios.
- 2.3. Area de Mercado.
 - 2.3.1. Población.
 - 2.3.2. Ingreso.
 - 2.3.3. Factores Limitativos de la Comercialización.
- 2.4. Comportamiento de la Demanda.
 - 2.4.1. Situación Actual.
 - 2.4.2. Características Teóricas de la Demanda.
 - 2.4.3. Situación Futura.
- 2.5. Comportamiento de la Oferta.
 - 2.5.1. Situación Actual.
 - 2.5.2. Análisis del Régimen de Mercado.
 - 2.5.3. Situación Futura.
- 2.6. Conclusión.

2.1. Introducción al Producto.

Como anteriormente se ha expuesto, en un principio la planta se destinará a la producción de artículos de plástico inyectado (principalmente poliestireno, polipropileno, estireno alto impacto y polietileno), que podríamos llamar domésticos, es decir, para el hogar, y más específicamente, artículos domésticos de uso personal, es decir, vasos, platos, tarros, jarras, herméticos, etc.; aunque así se definiría esta línea, no es limitativa para el hogar, porque algunos de estos productos pueden tener uso promocional en empresas o corporaciones (vasos con logotipo impresos, por ejemplo).

A continuación, en la tabla 2.1.1. se da una relación de los productos específicos que se producirán para esta línea y el material en el que se haría:

Tabla 2.1.1. Productos a fabricar (con tipo de material).

No.	ARTICULO	MATERIAL			
		POLIET.	POLIPROP.	POLIEST.*	ALTO IMPACTO
1	Vaso jaibol	X	X	X	X
2	Vaso refresco	X	X	X	X
3	Vaso jugo	X	X	X	X
4	Tarro café				X
5	Tarro cerveza		X	X	X
6	Plato taco	X	X		
7	Plato sopa	X	X		
8	Hermético-300			X	
9	Hermético-600			X	
10	Hermético-900			X	
11	Quesera			tapa	base
12	Taza qualita	X	X	X	X

2.2. El Producto en el Mercado.

En realidad, de estos artículos no existe ninguno que sea el más importante, pero sí que posiblemente tenga mayor potencial de ventas.

Después de hacer un estudio en la zona, y utilizando elementos un poco subjetivos, se podría pensar que la línea de vasos, - así como la taza qualita, tienen un mercado potencial más amplio que los demás artículos, aunque ésto no es una regla.

Por otro lado, ninguno de los productos mencionados son parte de otros productos, ni viceversa, así como tampoco tendrán consecuencias en la demanda, es decir, no se está creando una nueva necesidad, sino simplemente, satisfaciendo una ya existente de una forma más digna, en algunos casos, o más barata en otros.

Lo anterior se basa en el siguiente razonamiento: Se fabricará un producto de plástico de alta calidad; a).- Para el segmento de escasos recursos dentro del mercado, se abrirá la posibilidad de "arreglar" un poco más la mesa donde comen, en lugar de usar vasos o platos de polietileno mal hechos (que son los más baratos y los que más abundan en el mercado), tendrán la oportunidad de comprar algo que ellos consideren un poco más digno o simplemente que a la vista sea más agradable.

b).- Para el sector de recursos medianos (clase media-baja, me dia y media-alta), no se le brinda nada nuevo, porque normal-- mente ocupan vasos de vidrio o platos de alto impacto mejor - terminados; pero sí se le puede vender la idea de: 1º mayor du rabilidad, 2º aspecto parecido al vidrio (aunque no igual), 3º alta resistencia (mucho más difícil de romper que el vidrio) y 4º mayor versatilidad en su uso (se puede llevar a pick-nics, comidas, etc., con mucho menos cuidado). Específicamente en es te segmento del mercado, las familias que tengan hijos pequeños (de 2 a 12 años) son las que potencialmente podrían ser nues-- tros clientes.

2.2.1. Productos sustitutivos o similares.

En el caso de productos de poliestireno (San-21), que serían - los más caros, es claro que la competencia no sería el mismo - plástico (polietileno o polipropileno), sino los de tipe mela- mina posiblemente o el vidrio; en el caso de la primera, exis- te una fuerte diferencia: la melamina es opaca, no transparen- te y, aproximadamente del mismo precio, mientras que el po--- liestireno es transparente y con bastante brillo, como se apun- taba anteriormente con el vidrio las ventajas que se ofrecen - son exclusivamente mayor durabilidad y resistencia, porque a la vista, el vidrio siempre tendrá mejor aspecto.

En lo que se refiere a productos de polipropileno y polietile-

no, ellos sí competirían contra artículos de parecidas características (mismo material, mismos colores, dimensiones parecidas, etc.), pero las ventajas que se ofrecen son, primero, calidad, productos de plástico muy bien hechos y segundo, originalidad en los diseños, cambio continuo, es decir, manejar siempre productos innovativos.

En cuanto a los precios, definitivamente estarían por encima de la competencia de plásticos (más caros), pero más baratos contra los productos sustitutivos o similares en otros materiales.

En el caso específico de la línea de productos herméticos, existe una altísima competencia, hay infinidad de industrias que se dedican a la fabricación de este tipo de productos, pero con características diferentes: a).- Son de polietileno o de polipropileno, los nuestros de San-21; b).- Son opacos, no transparentes, mientras que los nuestros tienen un aspecto mucho más agradable y son transparentes, que posiblemente ésta sea la mayor ventaja, porque sin necesidad de abrirlos se sabe qué contienen, mientras que los otros hay que abrirlos para conocer su contenido. Estos herméticos funcionan dentro o fuera del refrigerador, resisten la actividad del horno microondas y se pueden lavar perfectamente en una lavadora de platos convencional.

2.2.2. Productos Complementarios.

Se pueden considerar como complementarios a nuestros productos, todos aquellos artículos que faciliten, decoren, acompañen, -- etc. el proceso de beber o comer en casa, como por ejemplo platos postremos, paneros; cubiertos, portaservilletas, saleros. individuales, etc.

2.3. Area de Mercado.

Se considera como zona de influencia o mercado todo lo que comprende: (1)

a).- Territorio Nacional:

+ El Estado de Sinaloa, específicamente de Mazatlán hacia el norte, esto es:

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| 1) Mazatlán | 4) Mochis |
| 2) Culiacán | 5) Guasave |
| 3) Guamuchil | 6) Pobl. intermedias y aledañas |

+ El Estado de Sonora en su totalidad:

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| 1) Navojoa | 6) Caborca |
| 2) Cd. Obregón | 7) San Luis Rio Colorado |
| 3) Guaymas | 8) Cananea |
| 4) Hermosillo | 9) Nogales |
| 5) Santa Ana | 10) Pobl. intermedias y aledañas |

(1) Ver anexo IV. Zona de Influencia.

+ El Estado de Chihuahua, principalmente en su parte norte:

- | | |
|---------------|--|
| 1) Cd. Juárez | 3) Hidalgo del Parral |
| 2) Chihuahua | 4) Poblaciones intermedias
y aledañas |

+ Los Estados de Baja California Norte y Sur:

- | | |
|-----------------|--|
| 1) La Paz | 4) Mexicali |
| 2) Sta. Rosalía | 5) Tijuana |
| 3) Ensenada | 6) Poblaciones intermedias
y aledañas |

b).- La parte Sur y Sur-Oeste de los Estados Unidos Norteamericanos:

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1) California | 4) Nuevo México |
| 2) Arizona | 5) Nevada |
| 3) Texas | 6) Utah |

2.3.1. Población.

Para esta sección, dividiremos nuestra area de mercado en dos grandes zonas: a) Mercado Nacional y, b) Mercado Internacional.

Asimismo, se llevará un orden de lo general a lo particular, es decir, primero se analizará la zona, luego las entidades federa-
tivas para finalmente terminar con las poblaciones importantes.

Tabla 2.3.1. Mercado Nacional. (1)

		(cifras en miles)				
+ Por Zonas:		1980	%	1985	%	
-Población de México		66,847	100	76,783	100	
Población económica- mente activa (P.E.A.)		22,066.1	33	25,338	33	
Población casada ci- vilmente (P.C.C.)		19,130.1	28.6	21,883.2	28.5	

-Zona de influencia						
nacional		6,762.0	10.1	7,611	9.9	
P.E.A.		2,190.7	3.3/32	2,473.6	3.2/32	
P.C.C.		1,920.1	2.8/28	2,161.5	2.8/28	

+ Por Estados:	Población	Pobl.	T. de Crec.	PEA	%	Hab/ km ²
	1980	1985	1970-1980	1985		
1) Chihuahua	2,005	2,165	1.7	721.4	33.3	9
2) Sinaloa	1,850	2,163	3.3	666.5	30.8	37
3) Sonora	1,514	1,715	2.7	551.3	32.1	9
4) B. Calif.	1,178	1,314	2.6	450.7	34.3	19
5) B.C.S.	215	254	4.8	83.7	32.7	3
	6,762	7,611		2,473.6		

(1) México Social. BANAMEX. 1984.

+ Por poblaciones importantes:

CIUDAD	1985 habitantes (miles) (3)	1985 P.E.A. (2)	1985 P.C.C. (2)
1) Cd. Juárez	623	206.8	187.9
2) Chihuahua	494	164.0	149.0
3) Tijuana	430	147.1	126.6
4) Culiacán	405	124.3	102.6
5) Hermosillo	380	121.6	109.1
6) Mexicali	342	117.0	100.7
7) Mazatlán	200	61.4	50.7
8) Cd. Obregón	197	63.0	56.6
9) Los Mochis	163	50.0	41.3
10) La Paz	129	44.1	38.9
11) Guaymas	126(1)	40.3	36.2
12) San Luis R. C.	122(1)	39.1	35.0
13) Ensenada	120	39.1	35.3
14) Navojoa	113(1)	36.2	32.5
15) Hidalgo del Parral	101(1)	33.5	30.5
16) Nogales	<u>83</u>	<u>24.9</u>	<u>23.2</u>
	4,028	1,312.4	1,156.2

Tabla 2.3.2. Mercado Internacional (cifras en miles).

	1985(4)	%
Población total de la zona de influencia	50'397.1	100.0
Población Económicamente Activa	23'031.4	45.7
Número de Familias	20'023.0	-----

- (1) La Economía Mexicana en Cifras. Nacional Financiera. 1984.
 (2) Estimación en base al porcentaje estatal de 1980.
 (3) México Social. Banamex. 1984.
 (4) National Data Book and Guide to Sources. Statistical Abstract of the United States. 1984. U.S. Department of Commerce.
 (excepto las indicadas).

+ Por Estados: (Cifras en miles) (1)

<u>Entidad</u>	<u>1985</u> <u>Población</u>	<u>1985</u> <u>P.E.A.</u>
1) California	26'227.0	12'248.0
2) Texas	16'150.0	8'054.0
3) Arizona (2)	5'183.1(2)	1'457.8
4) Utah	1'687.0	743.0
5) Nuevo Mexico	1'444.0	664.3
6) Nevada	<u>1'006.0</u>	<u>459.0</u>
	50'397.1	23'625.8

+ Por Poblaciones importantes: (1)

<u>Ciudad</u>	<u>1980</u> <u>Población</u>	<u>1985</u> <u>Población</u>	<u>1985</u> <u>P.E.A.</u>
1) Los Angeles	11'498	12'992	5'976.0
2) San Francisco	5'568	5'905	2'657.9
3) San Diego	1'862	2'057	996.4
4) Phoenix (3)	1'509	1'660	759.1
5) Salt Lake City	910	987	424.6
6) Tucson (3)	531	595	256.8
7) El Paso	480	562	275.4
8) Las Vegas	463	504	221.7
9) Albuquerque	420	470	211.5
10) Provo	218	239	109.9
11) Reno	194	210	92.2
12) Amarillo	174	193	81.0
13) Abilene	<u>111</u>	<u>123</u>	<u>49.4</u>
	23'738	26'497	12'081.9

(1) National Data Book and Guide to Sources. Statistical Abstract of the United States. 1984. U.S. Department of Commerce. (excepto las indicadas)

(2) Arizona Statistical Review. Valley National Bank of Az.

(3) Tucson Trends. 1984.

2.3.2. Ingreso.

Uno de los aspectos en los que hay más problemas de información confiable, en México y en el mundo entero, por razones naturales, es el del ingreso. Así pues, nos tendremos que valer de dos grandes indicadores indirectos: el salario mínimo, cuyo poder adquisitivo ha disminuido fuertemente a partir de 1982, y el Coeficiente de Gini, que se utiliza para calcular la distribución del ingreso a partir de los datos censales de 1970 y 1980.

La tasa de participación se define en nuestro país como el porcentaje de la población de 12 años y más que se encuentra económicamente activa.

En México se define como Población Económicamente Activa (P.E.A.) a las personas de 12 años y más que se encuentran trabajando o están buscando empleo (en otros países se refiere a los habitantes de 15 años y más).

Existe un procedimiento estadístico denominado "Coeficiente de Gini", que se utiliza para medir la concentración del ingreso en una región determinada. De acuerdo con este índice, una distribución equitativa sería igual o cercana al cero; por el contrario, cuando se aproxima al uno estamos ante una marcada concentración del ingreso.

Haciendo una comparación nacional, los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua y Colima son las entidades que tuvieron, en 1980, el menor índice de concentración, lo cual nos hace pensar favorablemente sobre toda la zona del pacífico.

A modo de ejemplificación, haremos una comparación de las cifras nacionales en cuanto a ingreso contra las entidades que nos ocupan:

Tabla 2.3.3. Comparaciones de Ingreso (1).

	1982			1980	
	PIB per cápita (pesos de 1982)	Ingresos estatales per cápita (pesos)	Gastos estata- les co- mo % del PIB	Tasa de part. P.E.A	Coef. de Gini
Rep. Mexicana	63,466	8,345	6.3	50.9	0.45
Chihuahua	62,379	3,889	6.7	49.9	0.40
Sinaloa	54,912	4,458	8.6	48.5	0.41
Sonora	69,987	6,385	9.8	48.6	0.40
B. California	78,225	20,665	27.0	50.9	0.39
B.C.S.	81,317	8,987	13.3	50.3	0.39
Promedio	69,334	8,376	13.1		

Con todo lo anterior se puede caracterizar como alta capacidad potencial de pago de los consumidores en relación al resto de la República.

2.3.3. Factores Limitativos de la Comercialización.

Dentro de la zona de mercado que se pretende atacar existe

(1) México Social, BANAMEX. 1984.

Cierta infraestructura que definitivamente facilita el proceso de venta como lo son tres cadenas de supermercados (tiendas de autoservicio) que tienen sucursales en todas las principales ciudades del pacífico (entre todas):

Casa Ley	18 tiendas
V.H.	12 tiendas
M.Z.	8 tiendas

Asimismo existen tiendas locales que amplían esta infraestructura. Aunque de alguna manera lo anterior facilita la venta, la zona de influencia nacional es muy extensa territorialmente, lo cual hace mucho más complicado alcanzar a una fuerte población consumidora - potencial; Aunado a ésto, la baja calidad de las carreteras estatales agravan el problema.

En cuanto al mercado internacional, una fuerte limitante es el -- volumen que suele manejarse en ese nivel, posiblemente se tendrá - que aplazar en uno o dos años la planta, hasta ampliar la planta - productiva para tener la capacidad requerida.

Otro punto a cuidar en este mercado es la calidad, es definitivo - el hecho de tener que reforzar el sistema de control de calidad para manejar de manera óptima este aspecto.

Otro factor que podría limitar el nivel de ventas es la costumbre generalizada de la población del Noreste (especialmente de los estados de Baja California, Sonora y Chihuahua) de comprar este tipo de productos en los Estados Unidos, que aunque no sea en todos los niveles del estrato social, podría repercutir sustancialmente en - el volumen de ventas, ya que, como es sabido por la Ley de Pareto (Ley del 80-20), el 20% de los clientes nos proporciona el 80% de las ventas totales.

Es factible que por la situación actual del país, la mayoría o la totalidad de las limitantes mencionadas sean alterables en un plazo mediano (de 3 a 10 años) siempre y cuando no aparezcan variables nuevas que alteren en importante medida la tendencia económico-social del país.

2.4. Comportamiento de la Demanda.

Basado en los datos de población antes expuestos y en un muestreo de 50 familias escogidas al azar en diferentes estratos sociales en la zona del pacífico, se presentará el comportamiento estimado de la demanda para el tipo de productos que se piensen vender. (1)

(1) Ver anexo 1 para consultar los resultados de la muestra.

2.4.1. Situación Actual.

Tomando en cuenta que en la zona de influencia nacional existen 6 - millones 762 mil personas y que, basados en los estudios muestra, la demanda por persona tiene la siguiente configuración:

Tabla 2.4.1. Demanda por Persona.

	Artículos por Habitante (1)		
	A	B	C
Vasos de vidrio/habitante	4.51	3.76	3.0
Vasos de plástico/habitante	.79	.66	.53
Platos/habitante	5.83	4.56	3.89
Platos plástico/habitante	.79	.66	.53
Tazas/habitante	2.65	2.21	1.77
Tazas plástico/habitante	.53	.44	.35
Herméticos/plástico	2.65	2.21	1.77

Encontramos que la demanda anual actual es como sigue: (2)

Tabla 2.4.2. Demanda Anual Actual

Artículo	Demanda Anual Actual (1985)		
	Optimista	Conservador	Pesimista
1.- Vasos en general	29'874,240	20'868,770	14'319,530
2.- Vasos de plástico	4'578,840	3'347,190	2'324,700
3.- Platos en general	27'345,100	19'078,850	13'152,100
4.- Platos de plástico	6'410,376	4'462,920	3'071,880
5.- Tazas en general	15'582,000	10'868,380	7'480,460
6.- Tazas de plástico	2'867,090	2'006,000	1'374,000
7.- Herméticos	16'540,890	11'364,270	7'763,500

(1) A-Optimista, B-Conservador, C-Pesimista

(2) Ver anexo 2 (vidas promedio)

Fórmula: $D = (\text{artículos/habitante}) \times \text{No. de habitantes} \times 12 - \text{meses/vida promedio del artículo (fórmula 2.4.1.)}$

Asimismo, tomando en cuenta la situación económica por la que -- atraviesa el país, en la que la guerra de precios se hace más intensa y juega un papel cada día más importante, se concluye que la tendencia de la demanda se inclina más hacia los productos más baratos, aunque esta disminución de precios incida un poco en la calidad del producto, claro que dentro de ciertos estándares, lo que hace pensar que los artículos de plástico pueden llegar a ser sustitutivos del vidrio y de la cerámica. (en un porcentaje mayor).

2.4.2. Características Teóricas de la Demanda.

En la década de 1970 a 1980, hubo un crecimiento importante en la economía nacional, y en nuestra zona de influencia, ya que tanto la tasa de crecimiento de la población como el PIB per cápita estuvieron a la par con el promedio nacional:

Tabla 2.4.3. Indicadores Económicos Estatales (1)

Porcentaje de participación	Entidad	1970-1980	1982 ^e	1982 ^e
		Tasa de crecimiento de la población (%)	PIB per cápita	Ingresos estatales per cápita
	Nacional	2.8	63,468	8,345
22.52	Sonora	2.7	69,966	6,385
17.32	B.C.N.	2.6	78,225	20,663
3.34	B.C.S.	4.8	81,317	8,987
28.42	Chihuahua	1.7	62,279	3,889
28.4	Sinaloa	3.3	54,912	4,458
100.0	Promedio ponderado	2.64	65,320	7,688

De 1980 a 1985 se ha estimado un cambio brusco en los indicadores antes mencionados, posiblemente la tasa de crecimiento del PIB nacional haya bajado un poco, lo que no significa que no crezca el PIB, pero sí que no crezca en igual medida.

(1) México Social. BANAMEX. 1984.

Otra característica de la demanda de la zona es la tendencia del mercado medio y alto a adquirir gran parte de sus compras en los Estados Unidos, lo cual en los últimos años ha disminuído debido a las fuertes devaluaciones que ha sufrido nuestra moneda, aspecto que hace los precios nacionales más competitivos.

Aunque el ingreso per cápita aparentemente ha subido, el poder adquisitivo ha bajado lo que fuerza a la gente a buscar productos más baratos para así poder satisfacer la mayor parte de sus necesidades, por ésto, se estima que la demanda de la línea de plástico que se piensa manejar, aumente en los primeros años de operación de la empresa.

2.4.3. Situación Futura.

Si calculamos un factor promedio de 2.5% de crecimiento anual en la población de la zona (6'897,240 habitantes en 1987) y lo gramos, en alguna medida, transformar la configuración de productos de la tabla 2.4.1. a la configuración de la tabla 2.4.4. mediante publicidad o promoción y siguiendo la fórmula antes usada (fórmula 2.4.1.), obtenemos la siguiente demanda (tabla 2.4.5.) para 1987:

Tabla 2.4.4. Demanda por Persona

	A	B	C
Vasos de vidrio/habitante	4.8	4	3.2
Vasos de plástico/habitante	0.96	0.80	0.64
Platos/habitante	6.0	5.0	4.0
Platos de plástico/habitante	0.91	0.76	0.61
Herméticos/habitante	3.0	2.5	2.0
Tazas/habitantes	2.76	2.3	1.84
Tazas de plástico/habitantes	0.60	.50	0.40

Tabla 2.4.5. Demanda Anual Futura.

	Situación Futura (1987-1988)		
	A	B	C
1.- Vasos en general	32'431,104	22'644,840	15'579,650
2.- Vasos de plástico	5'675,440	4'138,340	2'863,290
3.- Platos en general	28'705,280	20'021,020	13'794,480
4.- Platos de plástico	7'531,786	5'241,902	3'606,271
5.- Tazas en general	16'553,380	11'537,200	7'931,830
6.- Tazas de plástico	3'310,675	2'324,900	1'601,681
7.- Herméticos	19'100,050	13'137,600	8'947,771

A= Optimista, B= Conservador, C= Pesimista

Lo que significa un aumento en la demanda de 1985 a 1987 de cada producto del:

Tabla 2.4.6. Incremento Porcentual de la Demanda (1985-1987)

	%
1.- Vasos en general	8.51
2.- Vasos de plástico	23.63
3.- Platos en general	4.94
4.- Platos de plástico	17.45
5.- Tazas en general	6.15
6.- Tazas de plástico	15.9
7.- Herméticos	15.6
PROMEDIO	13.7
Promedio artículos de plástico	18.15

Para años subsiguientes el aumento no será tan marcado, pero, si no ocurre algún imprevisto importante, se estima que la demanda crecerá en promedio anual un 4 ó un 5%.

2.5. Comportamiento de la Oferta.

Siempre ha sido difícil, en un mercado donde el consumidor final es un grupo de personas, el cuantificar la oferta; en el presente capítulo se tratará de esquematizar, lo más certero posible, la oferta existente y sus tendencias.

2.5.1. Situación Actual:

Se podría afirmar que la oferta del tipo de producto en cuestión es "importada", es decir, o proviene del Distrito Federal o de Monterrey, N.L., aunque, en mucho menor proporción, de Guadalajara, Jalisco también. (1)

(1) Ver Anexo 3. Estudio de la Oferta en el Mercado Nacional.

Según encuestas personales con comerciantes y fabricantes de este tipo de productos, así como con intermediarios a gran escala (cadenas de tiendas de autoservicio), la oferta actual sólo satisface en 60% de la demanda, - es decir, que existe una demanda no aprovechada de:

Tabla 2.5.1. Demanda actual no aprovechada.

ARTICULO	OPTIMISTA	CONSERVADOR	PESEMISTA
1.- Vasos de plástico	2'060,480	1'506,240	1'046,115
2.- Platos de plástico	2'884,670	2'008,310	1'382,350
3.- Tazas de plástico	1'290,150	902,700	618,300
4.- Herméticos	7'440,000	5'110,000	3'490,000

Asimismo, se puede tomar en cuenta que a la actual oferta se le puede arrebatarse parte del "pastel" mediante la introducción de artículos con mejor presentación, al mismo precio y una poca de publicidad.

2.5.2. Análisis del Régimen de Mercado.

En base a la investigación de zona, se podría afirmar que existen dentro de nuestra actividad, dos tipos de mercado diferentes, uno el que domina Cipsa-Ware y Tupper Ware (el mercado de recipientes herméticos, de todos tipos) y otro en el que existen infinidad de fabricantes (vasos, cubetas, palanganas, cestos, etc.) aunque pocos considerables. Para efectos de facilitar el esquema, se presenta una figura (2.5.1.) en el que se resume, la situación o el régimen de mercado:

Figura 2.5.1. Régimen del Mercado.

Demanda \ Oferta		COMPETITIVA			OLIGOPOLICA		
		Interna	Externa	Combinada	Interna	Externa	Combinada
DISPERSA	Ext.						
	Inter.						
	Comb.						
CONCENTRADA	Inter.						
	Externa						
	Comb.						

2.5.3. Situación Futura de la Oferta:

Desde mi punto de vista y basado en la evolución que ha tenido la industria de la transformación de plástico, creo que tendrán que suceder simultáneamente dos cosas:

a) Que la productividad de las empresas se desarrollará favorablemente: El vertiginoso aumento de los costos, que hace que las industrias se vean muy presionadas, hará que se busque la forma de reducir al máximo los costos, lo que permitirá hacer lo mismo con menos, o hacer más con lo mismo; igualmente producirá que se aproveche mejor la capacidad instalada, es decir, que se minimice la capacidad ociosa.

Todo lo anterior refleja un claro aumento de oferta.

b) Nacerán nuevos fabricantes en la zona, es decir, aumentará la capacidad instalada de la zona, lo cual permitirá que se produzca una mayor competencia y mayor oferta.

Dados estos dos puntos, se tiene que adelantar a los hechos y prepararse para la situación futura de la oferta.

Quantificar lo anterior no es fácil, pero sí se puede aproximar que dado el desarrollo económico de la zona, expuesto en otras secciones, que producen un aumento de la demanda en los próximos dos o tres años del 20%, se pronostica un incremento de la oferta de la misma magnitud, lo cual de ninguna manera cubre o cubrirá las necesidades regionales o de exportación en el corto plazo.

2.6. Conclusiones.

Aunque quizá se perciba una buena dosis de subjetividad, creo que desde el punto de vista del mercado, el presente proyecto cuenta con amplias posibilidades de éxito, debido a la relación oferta-demanda y a las escasas estrategias congruentes de comercialización.

Cabe señalar que, como es un proyecto en el que el producto es lo más importante (no el precio ni el volumen), se tendrá que poner especial atención en el área de producción, es decir, cuidar la calidad, el terminado, la vida del producto, nuevos productos, etc.

Por último, la comercialización, o más bien dicho, la estrategia de comercialización, jugará un papel esencial en el éxito del proyecto; si se atacan sectores equivocados, o sectores correctos en un tiempo equivocado, puede ser muy costoso, ya que no se contará con mucho tiempo para la venta de los productos debido a la extremadamente rápida evolución de la competencia.

III. - ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Localización de Planta

3.1.1. Opciones y Requerimientos indispensables

3.1.2. Evaluación de Factores de Decisión

3.1.3. Conclusión

3.2. Capacidad Instalada del Proyecto

3.3. Descripción del Proceso de Transformación

3.3.1. Generalidades

3.3.2. Curso Especifico del Proceso

3.4. Descripción de las Instalaciones, Equipo y Personal

3.4.1. Instalaciones

3.4.2. Equipo

3.4.3. Personal

3.5. Distribución de Planta

3.6. Organización

3.6.1. Para la Ejecución

3.6.2. Para la Operación

3.6.3. Calendario

3.1. Localización de Planta.

3.1.1. Opciones y Requerimientos indispensables:

Como se explicó en la introducción del presente trabajo, la idea es localizar la planta en algún lugar del pacífico norte de la república mexicana -- (Sinaloa, Sonora, Baja California o posiblemente Chihuahua).

Por motivos de infraestructura se manejarán como opciones las siguientes ciudades; todas tienen en común ser zonas de prioridad I-B conforme al Plan Nacional de Desarrollo:

- 1) Culiacán, Sinaloa
- 2) Cd. Obregón, Sonora
- 3) Hermosillo, Sonora
- 4) Tijuana, Baja California
- 5) Mexicali, Baja California
- 6) Cd. Juárez, Chihuahua
- 7) Chihuahua, Chihuahua

(En el anexo IV se muestra la localización geográfica)

Se necesita un terreno plano de aproximadamente $2000m^2$, para elevar una construcción de $600 m^2$ en la fase, sabiendo que en unos cuantos años después se puede ampliar a $1,200 m^2$ de construcción.

Asimismo, se necesitarán en un principio de 6 a 9 obreros, y de 3 a 5 empleados, lo que hace un total, por los tres turnos que se piensa mantener, de 14 - personas el primer año y más adelante de 18 a 29 personas.

Se requiere también de:

- 20 lt./min. de agua
- 110 V, 220 V, 3 fases, 60 Hz.
- 2 líneas telefónicas
- Baja humedad ambiental

+ Materia Prima:

- Polipropileno
- Estireno Acetil Nitrilo (SAN-21)
- Polietileno baja densidad
- Polietileno alta densidad
- Estireno Alto Impacto (tipo melamina)
- Pigmentos
- Cajas de cartón

+ Proveedores:

<u>Empresa y Localidad</u>	<u>Producto</u>
- Industrias Resistol (D.F.)	SAN - 21
- SPENCER / Prodeplast (D.F.) (1)	Polipropileno
- PENEX (Pajarito, Ver.)	Polietileno de alta y baja
- Resistol (D.F.)	Estireno Alto Impacto

Se estima que la sola demanda nacional es suficiente para comprometer el 90% de la capacidad instalada, pero en virtud de que el margen en la exportación es un 50% más alto que en el mercado nacional se tratará de vender una mayor parte al extranjero (de ser posible el 100% de la producción).

Como se explicó en el capítulo del estudio mercadotécnico; el mercado de exportación está localizado en los estados de California, Arizona, Nuevo México, Texas, Nevada y Utah.

Por otro lado, basándonos en lo anteriormente expuesto, el mercado nacional se distribuye como sigue:

Tabla 3.1.1. Distribución del Mercado.

1) Cd. Juárez	15.8 %
2) Chihuahua	12.5 %
3) Tijuana	10.9 %
4) Culiacán	10.3 %
5) Hermosillo	9.6 %
6) Mexicali	8.7 %
7) Mazatlán	5.1 %
8) Cd. Obregón	5.0 %
9) Nogales	2.1 %
10) Otros	<u>20.0 %</u>
	100.0 %

3.1.2. Evaluación de Factores de Decisión.

De todas las decisiones administrativas, la ubicación de la planta es la más difícil de cambiar, si tal cambio se desea. El traslado de una planta completa a otro lugar, ocurre raras veces. Las necesidades que la planta existente no pueda solventar, la conclusión del contrato de arrendamiento, dificultades laborales, cambios en los requisitos técnicos y serias consideraciones económicas, pueden justificar un cambio de ubicación.

Cualquier movimiento es una aventura costosa que puede hacer peligrar seriamente la situación financiera de la industria afectada. Todo ésto acentúa la necesidad de una decisión bien tomada desde el principio.

En virtud de lo anterior, para el estudio de macrolocalización se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- 1.- Cercanía de las fuentes de materias primas
- 2.- Cercanía a los mercados
- 3.- Disponibilidad de servicios bancarios
- 4.- Disponibilidad y costos de terrenos o espacios rentables
- 5.- Topografía local (efectos sobre caminos, edificios, etc.)
- 6.- Costos locales de construcción
- 7.- Clima
- 8.- Suministro de agua
- 9.- Disponibilidad y costo de fuerza motriz
- 10.- Cercanía a industrias relacionadas
- 11.- Estabilidad de la situación laboral
- 12.- Disponibilidad y costo de la mano de obra
- 13.- Disponibilidad y costo de las instalaciones para el manejo de carga (ferrocarriles y carreteras)
- 14.- Condiciones de vida (costo local de la vida, alojamiento, transporte del personal, escuelas, etc.)
- 15.- Restricciones y apoyos gubernamentales e impuestos

La importancia de cada uno de éstos factores la veremos más adelante.

En éste caso específico, es mejor estar cerca del mercado que da las fuentes de materias primas, ya que es mucho más caro transportar producto terminado que material; en el primer caso se transporta mucho aire, es decir, que el artículo pesa poco y ocupa mucho espacio.

Tabla 3.1.2. Distancias aproximadas por carretera. (Kilómetros)

D. F.	Culiacán	Cd. Obregón	Hermosillo	Tijuana	Mexicali	Cd. Juárez	Nogales	Chihuahua	Tampico	
	1316	1750	2007	2889	2752	1815	2286	1440	478	Distrito Federal
		434	691	1573	1416	1323	970	1248	1420	Culiacán
			257	1119	982	871	536	893	1854	Cd. Obregón
				862	725	614	279	636	2111	Hermosillo
					137	1475	820	1480	2993	Tijuana (1)
						1338	683	1343	2856	Mexicali (1)
							510	375	1772	Cd. Juárez (1)
								612	2390	Nogales (1)
									1397	Chihuahua
										Tampico

1) Cercanía de las fuentes de suministro:

Como las fuentes de suministro se encuentran en el D.F., excepto PEMEX (que se podría considerar también en el D.F. ya que el costo no varía con

(1) También son puntos de venta al exterior (Exportación).

respecto a Pajaritos), el costo de llevar la materia prima va en relación directa a la distancia entre el D.F. y la ciudad en análisis:

Tabla 3.1.3. Distancia entre el D.F. y las ciudades de interés.

<u>CIUDAD</u>	<u>DISTANCIA (Kms.)</u>
1.- Orliacán	1316
2.- Chihuahua	1440
3.- Cd. Obregón	1750
4.- Cd. Juárez	1815
5.- Hermosillo	2007
6.- Mexicali	2752
7.- Tijuana	2889

Hay que tomar en cuenta que el polipropileno se puede obtener con mucha facilidad en cualquier parte de E.U.A., por lo que las zonas cercanas a la frontera tienen cierta ventaja:

Tabla 3.1.4. Costo ficticio de suministro

<u>CIUDAD</u>	<u>COSTO FICTICIO</u>
1.- Chihuahua	1140
2.- Orliacán	1316
3.- Cd. Juárez	1415
4.- Cd. Obregón	1550
5.- Hermosillo	1707
6.- Mexicali	2352
7.- Tijuana	2489

2) Cercanía del Mercado:

Para efectos de estudio, supondremos una participación de 50% del mercado de exportación y 50% Nacional; tomando en cuenta la distribución del mercado nacional y que lo que se exporta, el 40% se pasa por Nogales y el 20% por Cd. Juárez, Mexicali y Tijuana, respectivamente, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 3.1.5. Distribución del Mercado Nacional e Internacional:

<u>Localidad</u>	<u>M. Nacional 50%</u>	<u>Exp. 50%</u>	<u>Participación definitiva</u>
1) Nogales	.5 (2.1) +	.5(40)	21.05% (1)
2) Cd. Juárez	.5 (15.8) +	.5(20)	17.9 % (1)
3) Tijuana	.5 (10.9) +	.5(20)	15.45% (1)
4) Mexicali	.5 (8.7) +	.5(20)	14.35% (1)
5) Chihuahua	.5 (12.5)		6.25%
6) Culiacán	.5 (10.3)		5.1 %
7) Hermosillo	.5 (9.6)		4.8 %
8) Mazatlán	.5 (5.1)		2.6 %
9) Cd. Obregón	.5 (5.0)		2.5 %
10) Otros	<u>.5 (20)</u>		<u>10.0 %</u>
	100 %	100 %	100 %

Haciendo la relación participación-distancia, se obtienen los siguientes costos ficticios: (2)

$$\begin{aligned} \text{Culiacán: CT} &= 970 (.2105) + 1523 (.179) + 1573 (.1545) + 1416 (.1435) \\ &+ 1248 (.625) + 0 (.051) + 691 (.048) + 224 (.026) + 434 (.025) \\ \text{CT} &= 1,015.0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cd. Obregón: CT} &= 536 (.2105) + 871 (.179) + 1119 (.1545) + 982 (.1435) + 893 \\ &(.625) + 434 (.051) + 257 (.048) + 650 (.026) + 0 (.025) \\ \text{CT} &= 689.7 \end{aligned}$$

(1) Tienen participación de Mercado Nacional e Internacional.

(2) Únicamente sirven para establecer comparaciones.

En forma similar se obtienen los siguientes:

Hermosillo: CT= 511.0

Tijuana: CT= 745.4

Mexicali: CT= 662.6

Cd. Juárez: CT= 709.6

Chihuahua: CT= 771.5

Tabla 3.1.6. Costos Ficticios de Comercialización.

En Orden de Menor a Mayor.

<u>Localidad</u>	<u>Costo de Distribución</u>
1).- Hermosillo	511.0
2). Mexicali	662.6
3).- Cd. Obregón	689.7
4).- Cd. Juárez	709.6
5).- Tijuana	745.4
6). Chihuahua	771.5
7).- Culiacán	1 015.0

3) Disponibilidad de Servicios Bancarios:

Para todas las opciones existen todos los servicios que se requieren.

4) Disponibilidad y costos de terrenos o espacios rentables:

Se hicieron investigaciones directas en las plazas, reuniendo las necesidades y se obtuvo la siguiente:

Tabla 3.1.7. Precio del Terreno

<u>Localidad</u>	<u>Precio/m²</u>
1.- Hermosillo	\$ 2,000.00
2.- Cd. Juárez	\$ 2,500.00
3.- Chihuahua	\$ 2,500.00
4.- Tijuana	\$ 3,000.00
5.- Mexicali	\$ 3,000.00
6.- Cd. Obregón	\$ 3,500.00
7.- Culiacán	\$ 3,500.00

Se sabe de antemano que no se rentará una nave industrial, debido a la gran dificultad en conseguir una que cuente con la totalidad de los requerimientos.

En cuanto a la disponibilidad de terrenos, en todas las plazas es relativamente sencillo encontrarlos.

5) Topografía Local:

Todas las opciones están en las mismas condiciones en este respecto.

6) Costos Locales de Construcción:

Nos basaremos en los datos que otorga el cuadro siguiente:

Tabla 3.1.8. Índice del costo de edificación por ciudades, 1984 (1)
Índice a precios corrientes (1974 = 100)

<u>Localidad</u>	<u>Costo</u>
1.- Mexicali	2,063.9
2.- Tijuana	2,114.2
3.- Culiacán	2,309.3
4.- Cd. Juárez	2,387.5
5.- Chihuahua	2,417.1
6.- Hermosillo	2,423.2
7.- Cd. Obregón	2,496.5
8.- Nacional	2,220.0

(1) BANAMEX. México Social. 1984

De esta forma, nos damos idea de como se encuentran cada una de las localidades en este aspecto, comparativamente hablando.

Hay que tener en cuenta que este índice no cuantifica el costo de la construcción, pero si obtenemos este dato de alguna de las plazas, se puede hacer la comparación con las demás.

7) Clima:

Tabla 3.1.9 Características de los Climas por ciudades.

<u>Localidad</u>	<u>Temp. Media</u>	<u>Tipo de Clima</u>	<u>Precipitación</u>	<u>T. Media mes + Cal.</u>	<u>T. Media mes + Frío</u>
Culiacán	24°C	Seco	700mm	37°C	11°C
Cd. Obregón	24°C	Seco	500mm	39°C	10°C
Hermosillo	26°C	Seco	400mm	40°C	14°C
Tijuana	21°C	Muy Seco	300mm	41°C	10°C
Mexicali	20°C	Muy Seco	180mm	41°C	10°C
Cd. Juárez	19°C	Muy Seco	350mm	37°C	9°C
Chihuahua	20°C	Seco	350mm	37°C	10°C

Como se puede observar, las condiciones climatológicas son muy parecidas, quizá, el único aspecto que sería importante diferenciar es la precipitación, por lo que sería el factor de decisión.

En Orden:	1.- Culiacán.	
	2.- Cd. Obregón.	
	3.- Hermosillo.	
	4.- Cd. Juárez.	} Iguales
	5.- Chihuahua.	
	6.- Tijuana.	
	7.- Mexicali.	

8).- Suministro de Agua:

En los únicos lugares que puede existir problema de suministro de agua, se ría en Hermosillo y en Tijuana, pero en los últimos años, aún habiendo sequías, se ha podido solventar satisfactoriamente, por lo que se supone que no existirá escasez de este líquido en ninguna de las plazas bajo análisis.

9).- Disponibilidad y Costo de Fuerza Motriz:

Igualdad de circunstancias en todas las plazas.

10).- Cercanía de Industrias Relacionadas:

En un principio, exponíamos lo versátil que es una fábrica de inyección de plástico, para este inciso, esta característica estará latente.

Para la línea de artículos domésticos, las industrias relacionadas serían exclusivamente las que podríamos llamar de la "competencia", porque sólo producirían artículos finales; hay que recordar que estas industrias no fabrican lo mismo que fabricaría nuestra planta, sino productos similares. La ventaja de esto, es que en un momento dado se pueden hacer operaciones conjuntas, como por ejemplo arrendamiento o préstamo de maquinaria. En este sentido hay cuatro plazas que tienen ventaja sobre las otras tres: Culiacán, Cd. Juárez, Hermosillo y Tijuana.

Por otro lado, dos de las localidades que se están manejando, tienen mayor oportunidad de "pluralizarse": Hermosillo, porque la planta FORD comienza sus operaciones a fines de 1986 y , Cd. Juárez ya que la empresa HONEYWELL tiene dos grandes maquiladoras en este lugar.

11) Disponibilidad y costo de la mano de obra:

Tabla 3.1.10. Costo Ponderado de la Mano de Obra (1)

Julio-Diciembre 1984

<u>Localidad</u>	<u>Salario mínimo</u>	<u>Factor</u>	<u>Calificación de M. de O.</u>	<u>Ponderado</u>
Quilacán	\$ 660.00	1.03	7	680
Cd. Obregón	\$ 750.00	.9	8	675
Hermosillo	\$ 750.00	.9	8	675
Tijuana	\$ 816.00	.85	10	693
Mexicali	\$ 816.00	.85	10	693
Cd. Juárez	\$ 816.00	.85	10	693
Chihuahua	\$ 660.00	.9	8	594

Observando el cuadro anterior, se ve que los salarios más altos son en las ciudades fronterizas, mientras que los más bajos están más cercanos al centro de la república; asimismo, se puede mantener una relación en cuanto a mano de obra: - mientras más cerca al centro de la república menor calidad; esto quiere decir - que la mano de obra es mucho más calificada en el norte, debido principalmente - a la experiencia adquirida.

12) Estabilidad de la Situación Laboral:

Tabla 3.1.11. Sindicatos por Entidad Federativa (1)

<u>Entidad</u>	<u>No. Sindicatos</u>	<u>Tamaño medio trabajadores</u>	<u>Total Trab.</u>
Baja Calif.	602	69.5	41,954
Sonora	661	82.4	54,492
Chihuahua	338	100.6	44,161
Sinaloa	270	66.0	17,810

El cuadro anterior nos da una idea vaga sobre la situación laboral en las entidades mencionadas; desgraciadamente es muy difícil obtener datos para las plazas específicamente, aunque se hizo una encuesta de campo con industriales locales - y se llegó a la conclusión de que en Tijuana y Cd. Juárez existe una fuerte actividad sindical, exigente. En Hermosillo y Chihuahua es parecida la situación pero más dialogable, en las demás plazas la actividad es irrelevante.

13) Disponibilidad y costo de Instalaciones para el manejo de carga (ferrocarriles y carreteras):

En todas las ciudades que se están evaluando, se cuenta con terminales de ferrocarril y buenas carreteras, por lo que la situación al respecto es muy similar en todas ellas.

14) Condiciones de vida (costo local de la vida, alojamiento, transporte del personal, escuelas, etc.):

(1) México Social. 1984. BANAMEX

Tabla 3.1.12. Indicadores del Nivel de Vida, (1)

	1982		1983		1985 ^e Densidad Pobl./km ² .	VIVIENDA					1980	
	Líneas de camión	autobus	radio	T.V.		Oc./Viv.	1 ó 2 cuartos	electri- cidad.	agua en tubo.	drena- je (%)	analf. 15 y más	Pobl. postm
Duración	34	10	8	3	57.5	5.8	58.3	83.4	71.0	36.4	12.3	31.8
Cd. Obregón	21	11	9	1	48.8	5.7	52.3	85.2	88.1	64.3	7.7	37.0
Hermosillo	22	16	8	3	25.5	5.5	42.9	88.1	90.0	64.9	5.6	41.3
Tijuana	47	16	19	3	379.0	4.7	47.1	89.1	72.1	63.8	6.4	33.7
Mexicali	35	13	14	3	28.1	5.1	47.2	91.6	87.3	63.5	7.1	39.4
Cd. Juárez	28	21	18	3	128.3	4.9	51.5	89.5	92.0	71.3	5.5	29.9
Chihuahua	58	36	13	3	50.1	5.1	40.3	89.7	90.7	74.9	3.9	40.5

(1) México Social. BANAMEX. 1984.

Haciendo una evaluación no-ponderada de cada una de las opciones, queda la siguiente puntuación (mientras menos puntos es mejor):

<u>PLAZA</u>	<u>PUNTAJE</u>
1.- Chihuahua	21 pts.
2.- Hermosillo	33 pts.
3.- Cd. Juárez	33 pts.
4.- Mexicali	36 pts.
5.- Tijuana	38 pts.
6.- Cd. Obregón	52 pts.
7.- Culiacán	63 pts.

Por lo que se concluye que en relación a las condiciones de vida la ciudad más deseable es Chihuahua, seguida por Hermosillo o Cd. Juárez.

15).- Restricciones y Apoyos Gubernamentales e Impuestos:

En Virtud de estar todas las plazas bajo estudio en zona de prioridad I-B, conforme al Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal, suponemos igualdad de condiciones en cada una de ellas.

3.1.3. Conclusión.

A manera de resumen, se presenta el cuadro o tabla 3.1.13.:

Tabla 3.1.13. Conclusión de la Microlocalización.

CONCEPTO	PESO	CULIACAN	OBREGON	HERMOSILLO	TIJUANA	MEXICALI	JUAREZ	CHIHUAHUA
1.- Cercanía del Suministro.	120	114	102	96	86	90	108	120
2.- Cercanía del Mercado.	160	112	144	160	128	152	136	120
3.- Costo de Terrenos y Disponibilidad.	80	68	68	80	72	72	76	76
4.- Topografía y Clima.	40	40	38	36	32	30	34	34
5.- Costos de Construcción.	110	100	82	87	105	110	96	91
6.- Suministro de agua.	60	60	60	57	57	60	60	60
7.- Cercanía de Industrias Relacionadas.	40	38	36	40	38	36	40	36
8.- Disponibilidad y Costo de M. de O.	110	101	104	105	97	97	97	110
9.- Situación Laboral.	90	90	90	86	81	90	81	86
10.- Disponibilidad de Transporte.	70	70	70	70	70	70	70	70
11.- Condiciones de Vida.	70	49	55	67	62	64	67	70
12.- Restricciones y Apoyos Gubernamentales.	50	50	50	50	50	50	50	50
TOTAL PUNTAJE	1000	892	899	934	878	921	915	923
LUGARES	---	6º	5º	1º	7º	3º	4º	2º

Lo que significa que la planta se podría montar en Hermosillo, Chihuahua, Mexicali o Cd. Juárez, casi indistintamente.

Por factores de segunda importancia, la planta se ubicará en la Cd. de Hermosillo, Sonora.

3.2. Capacidad Instalada del Proyecto.

Se instalarán en un principio sólo dos máquinas inyectoras de 130 toneladas al cierre y 320 grs. de capacidad de inyección. Suponiendo que las máquinas trabajen al total de su capacidad (cosa que es imposible), que concluyeran un ciclo de inyección cada 45 segundos y que trabajaran a tres turnos, obtendríamos la siguiente capacidad teórica:

$$CT = \frac{320 \text{ grs.}}{\text{moldeo}} \times 1 \frac{\text{moldeo}}{45 \text{ seg.}} \times 60 \frac{\text{seg.}}{\text{min.}} \times 60 \frac{\text{min.}}{\text{hra.}} \times 24 \frac{\text{hrs.}}{\text{día}} \times 250 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ kg.}}{1000 \text{ grs.}}$$

$$CT = 153,600 \frac{\text{kgs.}}{\text{año}}$$

Por 2 máquinas = 307,200 kgs/año.

A esto le restaremos:

- Tiempo de mantenimiento: 2 días/mes = 24 días/año.
- Tiempo de montaje de moldes: 6 hrs/sen = 13 días/año.
- Ineficiencia = 15% = 37 días/año.
- Problemas Técnicos = 2 días/mes = 24 días/año.

a).- Ineficiencia de la planta (15%)	= 37 días/año
b).- Problemas técnicos (2 días/mes)	= 24 días/año
c).- Mantenimiento máquinas (2 días/mes)	= 24 días/año
d).- Montaje de moldes (6 hrs/sem.)	= <u>13 días/año</u>
MERMA	98 días/año

Lo que hace un tiempo total de moldeo al año de 250 días menos 98 días = 152 días.

Por otro lado, aunque las máquinas estén diseñadas para 350 gramos de poliestireno (1) por moldeo, en realidad pueden trabajar sin problemas con un 6 ó 7% menos, es decir, unos 300 grs. en éste caso.

Recalculando la Capacidad Real:

$$C.R. = \frac{300 \text{ grs.}}{\text{Moldeo}} \times 1 \frac{\text{moldeo}}{45 \text{ seg}} \times 60 \frac{\text{seg}}{\text{min}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{HRA}} \times 24 \frac{\text{hrs}}{\text{día}} \times 152 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{kg}}{1000 \text{gr}}$$

$$C.R. = 87,552 \text{ kg./año.}$$

Por dos máquinas = 175,104 kg./año.

Esto es un 43% menos que la capacidad teórica.

Tomando en cuenta que la demanda total de productos de plástico para 1985, 1986 y 1987 es la siguiente:

	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
	1'300,000 kg./año	1'400,000 kg./año	1'520,000 kg./año
40%	520,000 kg./año	560,000 kg./año	608,000 kg./año

y que por lo menos el 40% es "para nosotros", es decir, específicamente para nuestros productos; a lo más que podemos aspirar es a una participación en el mercado del (2):

(1) El poliestireno es el estándar para medir la capacidad de moldeo de las máquinas inyectoras.

(2) Si nos mantenemos con sólo dos máquinas inyectoras.

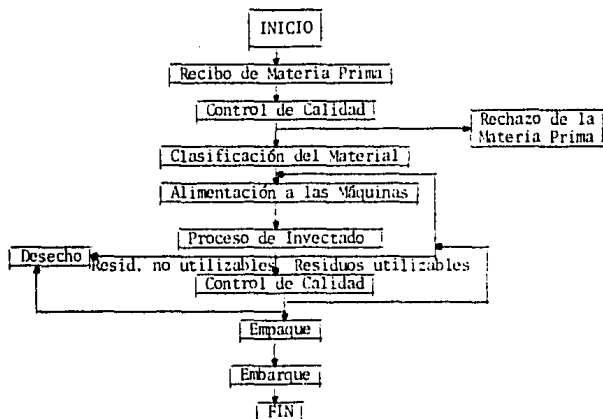
1985	1986	1987
33.7 %	31.3 %	28.8 %

3.3. Descripción del Proceso de Transformación.-

3.3.1. Generalidades:

En un diagrama muy general, se explica a grandes rasgos el proceso global de inyección:

Fig. 3.3.1. Diagrama del Proceso de Inyección.-



Las principales ventajas del proceso de inyección residen en el ahorro del material, espacio de fabricación y tiempo de producción.

Pese a los costos de instalación, moldes y producción, el proceso ofrece considerables ventajas económicas, sobre todo a partir de series superiores a seis o siete mil piezas.

El proceso ofrece, entre otras cosas:

- + Máxima exactitud de forma y dimensiones de las piezas inyectadas.
- + Posibilidades de formación de orificios, refuerzos, ajustes y marcas, así como inserción de elementos de otros materiales, con lo que la producción se hace completa (o las piezas quedan listas para el montaje o ensamblaje).
- + Superficie lisa y limpia de las piezas inyectadas.
- + Buenas propiedades de resistencia a pesar de espesores de pared - delgados, con una configuración de las piezas adecuada al proceso y al material.
- + Múltiples posibilidades en cuanto a un ennoblecimiento posterior de las superficies (impresiones, cromados, etc.).
- + Rápida producción de gran cantidad de piezas en moldes duraderos con una o varias cavidades; esto permite plazos de entrega relativamente cortos y una capacidad de almacenaje reducida.
- + Gran aprovechamiento del material empleado; en muchos casos puede efectuarse la trituración de las mazarotas directamente junto a - la máquina de producción, mezclando de nuevo la molienda con el - granulado fresco.

Considerado desde el punto de vista tecnológico, hay que valorar como máxima ventaja de la inyección, el hecho de que la pieza inyectada queda determinada por el molde en todas sus superficies, en cuanto a forma y dimensiones. En los restantes métodos de elaboración que compiten con la inyección (moldeo en caliente y soplado) las toleranci

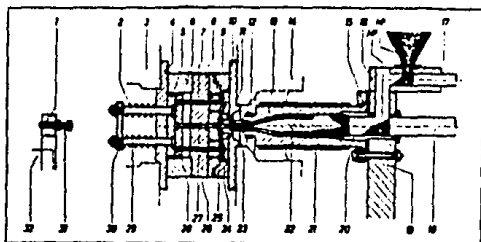
cias de forma y dimensiones quedan determinadas solamente por la superficie de la cavidad del molde. Por ello hay que considerar en estos procesos diferencias en espesor de la pared y variaciones en la resistencia mecánica.

Ahora, en el procedimiento de inyección se introduce primeramente en la cavidad del molde relativamente frío, una cantidad dosificada de material termoplástico fundido en forma homogénea. Tras un cierto período, solidifica la masa inyectada y la pieza puede extraerse del molde abierto.

3.3.2. Curso Especifico del Proceso.-

En las figuras 3.3.2., 3.3.3. y 3.3.4., se presenta esquemáticamente el proceso en sus fases principales, mediante el ejemplo de una máquina de inyección de trabajo horizontal.

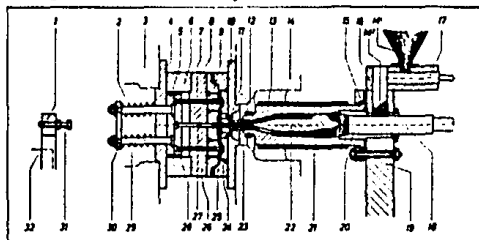
Fig. 3.3.2. Primer Ciclo de Trabajo.



Los números de referencia de las representaciones esquemáticas significan: (1) Soporte extractor, (2) resorte placa extractora, (3) plato por

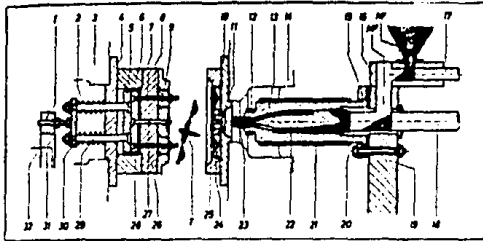
tamolde lado extractor, (4) cuerpo de fijación posterior, (5) placa extractora posterior, (6) placa distanciadora, (7) expulsor, (9) placa posterior del molde, (10) cuerpos de fijación anterior, (11) bebedero, (12) banda calefactora, (13) cilindro de plastificación, (14) plato portamolde lado boquilla, (15) anillo fijación cilindro, (16) dispositivo de dosificación, (M^2) material dosificado, (M^1) material en la tolva, (17) émbolo de dosificación, (18) émbolo de inyección, (19) placa transversal, (20) camisa, (21) banda calefactora, (22) presor de la masa (torpedo), (23) boquilla, (24) cuerpo anterior de moldeo, (25) placa anterior del molde, (26) placa intermedia, (T) pieza moldeada, (27) expulsor de maza-rotta, (28) placa extractora anterior, (29) pemo extractor, (30) puente extractor, (31) tope extractor, (32) cuerpo de la máquina.

Fig. 3.3.3. Segundo Ciclo de Trabajo.



El material fundido en el cilindro (13) ha sido inyectado por el émbolo (18) a través de la boquilla y del bebedero en las cavidades del molde.

Fig. 3.3.4. Tercer Ciclo de Trabajo.



El émbolo de inyección ha retrocedido a su posición inicial. La unidad de cierre abre el molde por su plano de separación; mediante los expulsores (7) se desmoldea la pieza enfriada (T).

La explicación seguirá el camino del material, designado con (M¹), que se vierte en la tolva del dispositivo dosificador situado sobre la unidad inyectora de la máquina. Una determinada cantidad de este material cae ante el émbolo (17) del dispositivo dosificador (16). Esta porción del material es empujada hacia adelante por el émbolo dosificador en el curso del ciclo de trabajo y cae primeramente sobre el émbolo de inyección a través del pozo vertical de la placa transversal (19), cayendo de nuevo ante el émbolo cuando efectúa su movimiento de retroceso. Esta porción dosificada de material se designa con (M²). El émbolo de inyección (18) impulsa este material hacia adelante al iniciar su movimiento de trabajo a través de la cámara (20) hacia el cilindro de plastificación (13). Las bandas calefactoras (12, 21) situadas en la superficie exterior del cilindro lo llevan a una temperatura que produce la transformación de la masa de inyección

prensada en una fusión termoplástica. La pared interior del cilindro transmite continuamente su calor propio al granulado, que empieza rápidamente a modificar su consistencia sólida de granos bajo la influencia de la temperatura.

El curso de esta disgregación del material se indica en la representación esquemática mediante el creciente enriquecimiento del flujo de material. Para impulsar el material hacia la pared interior caliente del cilindro y conseguir una influencia térmica uniforme, se ha dispuesto en el interior del mismo un dispositivo presor de la masa (22) conocido como torpedo por su configuración hidrodinámica.

La característica propia del proceso de inyección de un método de trabajo intermitente, hace que el avance del material no sea permanente, sino que haya una cierta permanencia de la masa en el cilindro. Sin embargo, con cada avance aumenta la disgregación del material, llegando a la parte delantera del cilindro calefactor como fusión plástica homogénea y lista para la inyección. A través de la boquilla (23) se presiona la masa caliente hacia el molde cerrado. El flujo propio de este proceso que se efectúa con un despliegue de energía relativamente elevado, ha motivado que en la práctica se designe como disparo el ciclo de trabajo de la unidad inyectora. La velocidad de inyección (velocidad de disparo) depende de las propiedades del plástico que se emplea; el émbolo puede moverse en forma lenta o brusca según el diseño de la máquina.

El molde de inyección es parte de la unidad de cierre de la máquina y consta fundamentalmente de dos mitades, fijadas respectivamente a los platos portamolde del lado de la boquilla (14) y del lado del extractor (3). En la representación esquemática se indican estos platos mediante líneas de trazos.

El material inyectado atraviesa el bebedero (11) de la mitad del molde correspondiente al lado de la boquilla y llega a través de los canales a los espacios huecos del mismo, que corresponden a la imagen en negativo de la pieza a fabricar.

La cantidad de material dosificada debe ser tal que su volumen baste para llenar los huecos del molde. La masa plástica enfría al poco tiempo dentro del molde, donde un sistema de atemperado dispuesto en sus dos mitades disipa el calor y acelera el proceso de solidificación de la pieza.

Finalizado el proceso de solidificación, puede abrirse el molde, y es extraída la pieza (T) por los expulsores (7) del sistema extractor.

Ello ocurre cuando casi se ha alcanzado la posición de apertura máxima del plato portamolde del lado extractor y el puente extractor (30) choca con el tope (31) situado en el soporte de la máquina. Con el desmoldeo de la pieza inyectada termina el ciclo de trabajo.

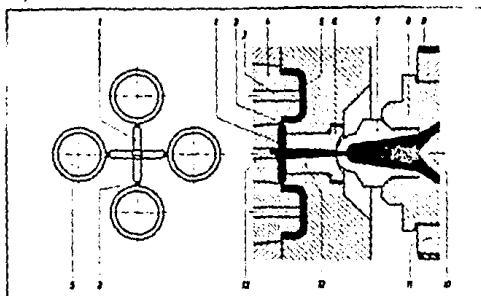
Resumiendo, puede subdividirse el proceso de inyección en varias operaciones aisladas como sigue:

- + Dosificación de una cantidad de granulado, correspondiente al volumen del molde, ante el émbolo de inyección.
- + Fusión de este material en el sistema de plastificación, hasta alcanzar una consistencia termoplástica apta para la inyección.
- + Inyección del material termoplástico en el molde cerrado relativamente frío.
- + Enfriamiento del material inyectado hasta la solidificación que permite el desmoldeo de la pieza.
- + Desmoldeo de la pieza con el molde abierto.

Los caminos del flujo del material plástico desde la boquilla hasta la cavidad del molde se designan en general, análogamente a la característica del proceso, como canales de llenado. La configuración de estos canales tiene una influencia esencial sobre el resultado del trabajo.

El bebedero consta, en moldes de varias cavidades, de un sistema de canales de flujo con diversas secciones. Como puede verse en la figura 3.3.5. empieza con un canal cónico situado en el eje del bebedero. En los moldes múltiples, este canal se ramifica en canales de distribución que conducen a las diversas cavidades del molde.

Fig. 3.3.5. Representación Esquemática de la Técnica de Llenado de Piezas Inyectadas.



(El ejemplo mostrado se refiere a un molde cuádruple) (1) Canal de distribución (cruz de distribución), (2) canal de corte. (3) expulsor.

(4) elemento de moldeo. (5) pieza inyectada. (6) bebedero. (7) boquilla (8) cabeza de cilindro. (9) banda calefactora. (10) torpedo. (11) cilindro de plastificación. (12) canal de llenado. (15) expulsor de Mazarota.

De acuerdo con su misión de garantizar el flujo plástico de material en viscosidad lo más bajo posible hacia la cavidad del molde, su sección es relativamente grande; terminan poco antes de dicha cavidad y están unidos a ella mediante los canales de corte. Debido a la forma especial de los canales de distribución, en los moldes múltiples se habla de red de llenado.

El comportamiento de fluidez de los materiales termoplásticos es muy diverso, análogamente a las diferencias de viscosidad-elasticidad propias de los mismos.

Sobre la construcción de las piezas en el curso del proceso de llenado existen a menudo ideas erróneas, por lo que es vital el informarse profundamente sobre las características del material que se vaya a utilizar.

El proceso tecnológico del llenado del molde se puede dividir en dos direcciones en cuanto a las condiciones necesarias.

La primera tiende a la formación correcta de la pieza y abarca esencialmente la configuración del molde de inyección. Aunque no pueden subvalorarse las dificultades que proporciona la planificación de moldes para la producción de piezas complicadas, puede decirse, con el nivel actual de experiencia en el sector de fabricantes de moldes, que no existen aquí problemas -- insolubles.

La segunda dirección atiende a la problemática de la producción propiamente dicha. Las dificultades de aquí derivadas se resumen en que los procesos relacionados con el curso de la producción no son visibles ni pueden determinarse con ayuda de aparatos de medición.

Este es pues, a grandes rasgos, el proceso de transformación que se llevará a cabo en la planta de inyección que se piensa instalar.

3.4. Descripción de las Instalaciones, Equipo y Personal.

3.4.1. Instalaciones:

Se construirá una nave industrial de 600 m^2 (20 x 30 mts.) en un terreno de aproximadamente 2000 m^2 , siendo muy posible que en el mediano o largo plazo se tenga que ampliar el área de producción y oficinas.

Dicha nave tendrá área de producción, almacenes de materia prima y producto terminado, oficinas, baños, caseta de referencias y estacionamiento.

Tendrá paredes de block, techo de lámina de asbesto en cúpula, estructura de sustentamiento del techo, capacidad eléctrica suficiente para soportar la carga de la maquinaria, luminarias, motores, etc. (de aproximadamente 110 kw.).

Se contratarán los servicios de TRIANA, S.A. de C.V., firma que se encargará de la obra civil, instalaciones electromecánicas e instalaciones hidráulicas.

se requiere lo siguiente:

- 20 lt./min. de agua
- 110 kw. (carga aproximada)
- 110 V., 220 V., 3 fases, 60 Hz.
- 2 líneas telefónicas
- Buena iluminación (para trabajar de noche)
- Cimentación para dos máquinas inyectoras
- Lugar para 3 automóviles
- 3 oficinas en un total de 36 m²
- 20 mts. de rejas (para almacen)
- 2 baños
- Altura= 4.6 mts. más la cúpula

3.4.2. Equipo:

La planta contará con el siguiente equipo: (2)

- 2 máquinas inyectoras Negri Bossi NB 130
- 1 molino marca PAGANI mod. 2030
- 1 refrigerador PAGANI mod. RF de 10 tons. de refrigeración.

(2) Ver anexo V. Descripción de maquinaria.

- 1 termorregulador PAGANI mod. TMR- 8 E
- 1 Pigmentadora marca PAGANI mod. 2-114-5
- Equipo de oficina

En el largo plazo se pensará en montar un taller para mantenimiento y fabricación de moldes para lo cual se necesitará torno y fresadora.

Como se mencionó antes, toda la instalación eléctrica correrá por cuenta de TRIANA, S.A. de C.V.

3.4.3. Personal:

En un principio, el personal necesario se reduce al siguiente:

- 2 operadores de máquinas/turno
- 1 empleado de limpieza
- 1 encargado de producción (comodín)
- 1 secretaria
- 1 administrador
- 1 encargado de ventas y compras
- 1 Director

Es decir que serán 4 empleados administrativos y 8 trabajadores, lo que hace un total de 12 personas.

3.5. Distribución de Planta:

Como se mencionó, la planta quedará instalada en el Parque Industrial de Hermosillo, posiblemente en la calle del Plomo, colindando al norte con la empresa --- YESICA y al sur y al oeste con LACTOSESANO (ver fig. 3.5.1.); de ese terreno de aproximadamente 2000 m², se aprovecharán en un principio solo 600 m² de nave y 150 m² de estacionamiento aproximadamente (ver fig. 3.5.2.).

Fig. 3.5.1. Microlocalización y Configuración del Terreno de Innovaciones PEC, S.A. de C.V.

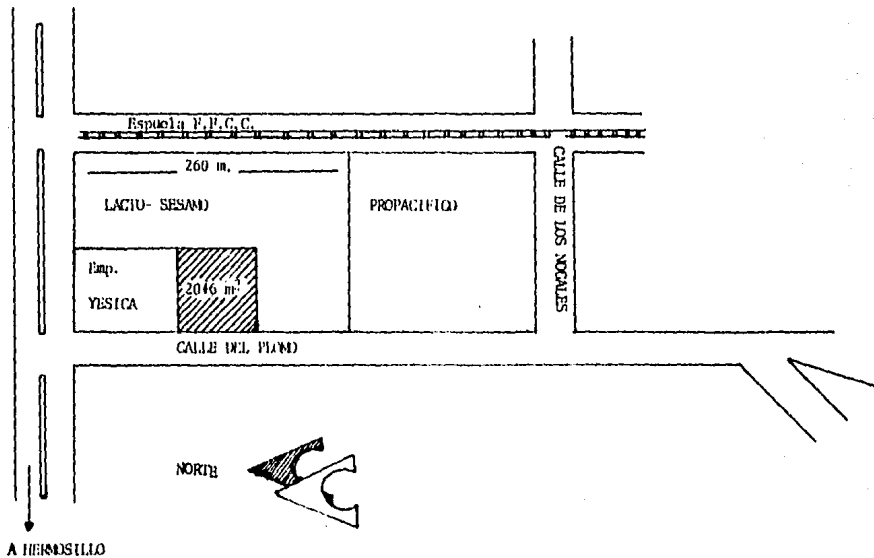
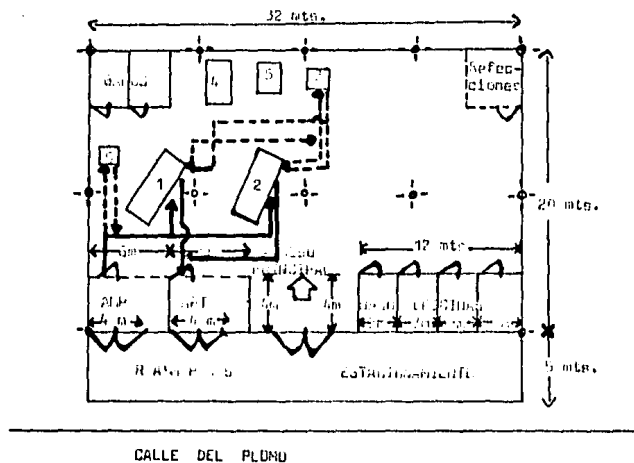


fig. 3.5.2. Distribución de la Planta



- 1 = Máquina inyectora 1
- 2 = Máquina inyectora 2
- 3 = Molino
- 4 = Refrigerador
- 5 = Termorregulador
- 6 = Pigmentadora

———— Flujo del material
 - - - - - flujo opcional

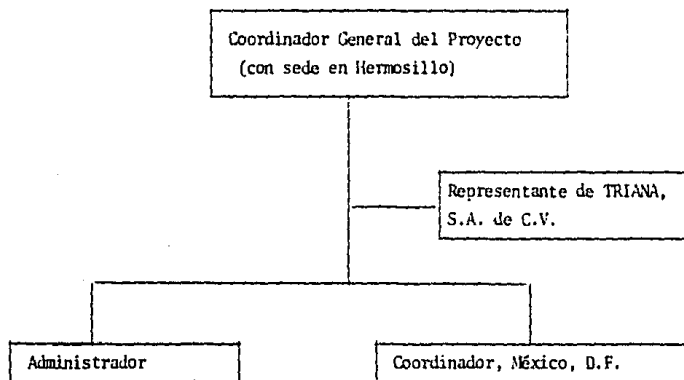
3.6. Organización.

3.6.1. Para la Ejecución:

En virtud de que se contratarán los servicios de TRIANA, S.A. de C.V., para la construcción e instalación de la nave, se reducirá enormemente la estructura organizacional para la ejecución del proyecto.

Se necesitará personal tanto en México, D.F., como en Hermosillo y se tendrá que reunir periódicamente para coordinarse.

fig. 3.6.1. Organización para la ejecución:



FUNCIONES:

a) Coordinador General.-

- Unificará y coordinará esfuerzos de los componentes de la estructura.
- Rendirá informes quincenales a los socios sobre el proyecto.
- Hará los pagos correspondientes.

b) Representantes de TRIANA, S.A. de C.V.-

- Será el responsable de cumplir con el plan de trabajo de la obra.
- Cobrará lo que se vaya utilizando en material y en mano de obra.
- Vigilará directamente y diariamente la obra.

c) Coordinador, México, D.F.-

- Llevará el seguimiento de la entrega de la maquinaria en el tiempo deseado.
- Hará los pagos necesarios en la localidad (en coordinación con el administrador).
- Enviará los fondos necesarios para la terminación de la obra (recolectará de los socios).

d) Administrador, Hermosillo.-

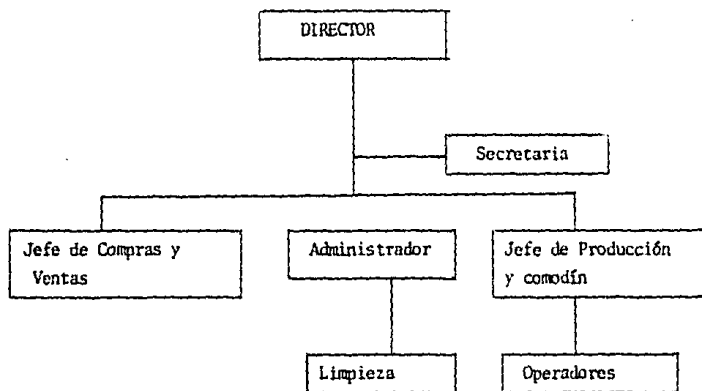
- Llevará el control de ingresos-egresos.
- Elaborará cheques, pólizas y pagos en general.
- Manejará las cuentas bancarias.

- Elaborará los estados financieros de la empresa y llevará la contabilidad.
- Llevará el control del financiamiento externo (los pasivos).

3.6.2. Para la Operación.-

Debido a que es muy posible que la actividad de la presente industria se intensifique a partir del 2º año, sólo se presentará la estructura del primer año, considerando que en un futuro próximo pueda cambiar:

fig. 3.6.2. Organización para la Operación.



FUNCIONES:

a) Director.-

- Coordinará las tres áreas de la empresa.
- Rendirá informes anuales a los socios sobre la estructura financiera de la empresa, mercado, expectativas, etc.
- Elaborará la planeación de la producción (conjuntamente con el jefe de producción).
- Será el representante legal de la empresa.
- Podrá firmar títulos y operaciones de crédito.
- Planeará el curso de la empresa.
- Conjuntamente con el administrador, elaborará los presupuestos generales anuales y los revisará mensualmente.
- Apoyará en la medida de lo posible, las actividades del personal a su cargo.
- Elaborará las políticas de venta.
- Autorizará los gastos extraordinarios.

b) Jefe de Compras y Ventas.-

- Elaborará y controlará metas mensuales de ventas.
- Coordinará a comisionistas.
- Elaborará estrategias de comercialización.
- Visitará y atenderá a los clientes.
- Elaborará las facturas de venta.
- Desarrollará nuevos productos.
- Elaborará controles de venta y compra.

- En acuerdo con el jefe de producción, llevará el control de inventario de materia prima.
- Hará los pedidos de material y mantendrá el seguimiento del surtido.
- Pasará al administrador las facturas debidas a la materia prima.
- Pasará al administrador las facturas debidas a ventas para su cobro.

c) Administrador.-

- Llevará el control de ingresos y egresos.
- Elaborará los estados financieros de la empresa bimestralmente y conforme al ejercicio de la misma.
- Elaborará la "raya" semanal y la nómina quincenal.
- Llevará el control de las cuentas bancarias.
- Hará los pagos correspondientes a materia prima, servicios, honorarios, extras, etc.
- Cobrará las facturas debidas a ventas.

d) Jefe de Producción y Comodín.-

- Supervisará los trabajos de los operadores.
- Diseñará sistemas de supervisión para los otros dos turnos de operación.
- En caso de inasistencia de algún operador, lo reemplazará con otro de otro turno.
- Llevará el control de la producción (apegado al plan).
- Llevará un plan de mantenimiento a la maquinaria.

- Será el encargado de las reparaciones.
- Controlará el inventario de refacciones.
- Capacitará y especializará al personal de línea.
- Llevará el 2º control de calidad.

e) Operador.-

- Manejará la maquinaria de inyección.
- Sugerirá al jefe de producción mejores métodos de producción.
- Llevará el 1º control de calidad.
- Desprenderá rebabas (en su caso).
- Empacará en las cajas.
- Limpiará dentro del área de maniobra.

f) Secretaria.-

- Será la encargada de la mecanografía general de la empresa.
- Coordinará al personal de limpieza.
- Llevará el control de correspondencia enviada y recibida.
- Contestará los teléfonos.
- Llevará el control de llamadas telefónicas locales y foráneas.

g) Encargado de Limpieza.-

- Hacer la limpieza de oficinas, baños, almacenes, pasillos, fachada y planta en general.

3.6.3. Calendario.

A partir del momento que empiecen las obras civiles, se calculan 4 meses para que se termine la construcción en un 100% y quede todo listo para comenzar a producir (incluyendo pruebas de producción).

Las fases que se tendrán que concluir, así como su duración, serán las siguientes:

FASE I.- (4 semanas = 24 días hábiles)

1. Limpieza y nivelación del terreno
2. Trazos
3. Excavación
4. Cimentación
5. Relleno

FASE II.- (2 semanas = 12 días hábiles)

1. Elevación de columnas
2. Muros (de block)
3. Castillos y cadenas

FASE III.- (5 semanas = 30 días hábiles)

1. Instalación estructura metálica
2. Instalaciones hidráulicas
3. Instalación eléctrica
4. Pisos y firmes/rejas
5. Cimentaciones máquinas

FASE IV.- (3 semanas = 18 días hábiles)

1. Instalación de maquinaria
2. Acabados y detalles
3. Oficinas
4. Limpieza general

FASE V.- (2 semanas = 10 días hábiles)

1. Pruebas de producción

TOTAL = 16 semanas = 94 días hábiles

IV. COSTOS Y ESTUDIO FINANCIERO

- 4.1. Costo del Proyecto.
 - 4.1.1. Costo de la Obra.
 - 4.1.2. Maquinaria e Instalaciones.
 - 4.1.3. Costo de Operación.
 - 4.1.4. Costo Total del Proyecto.
- 4.2. Recursos Financieros para la Inversión.
- 4.3. Análisis y Proyecciones Financieras.
 - 4.3.1. Flujo de Efectivo Pro-Forma.
 - 4.3.2. Estados de Resultados pro-Forma.
 - 4.3.3. Balances Pro-Forma.
- 4.4. Evaluación Financiera.
 - 4.4.1. Razones Financieras.
 - 4.4.2. Punto de Equilibrio.
 - 4.4.3. Tasa Interna de Retorno.

4.1. Costo del Proyecto.

4.1.1. Costo de la Obra.

4.1.1.1. Obra Civil.

Se construirá sobre terreno duro y muy parejo, casi 100% nivelado una nave industrial de 20 x 32 mts. una altura general de muro de 4.5 mts. sobre el que se levantará un arco metálico estructural con techo de lámina de asbesto.

Perfectamente bien iluminado (se trabajará de noche también), con una instalación eléctrica suficiente para ello.

Area de oficinas, baños, rejas (para almacenes), cimentaciones de maquinaria, etc.

Factores y Costos:

	<u>COSTO</u>
1).- Limpieza y nivelación de terreno	\$ 783,000.00
2).- Trazo	264,000.00
3).- Excavación	801,000.00
4).- Cimentación	1'320,000.00
5).- Relleno	1'584,000.00
6).- Columnas (15)	3'696,000.00
7).- Muros	4'752,000.00
8).- Instalación Estructura	6'336,000.00
9).- Lámina de asbesto	4'488,000.00
10).- Pisos y firmes	1'584,000.00
11).- Cimentación máquinas	<u>792,000.00</u>
TOTAL	\$ 26'400,000.00

4.1.1.2. Instalación Eléctrica:

	<u>COSTO</u>
1).- Cableado	\$2'375,000.00
2).- Charolas	1'900,000.00
3).- Tableros	3'515,000.00
4).- Alumbrado	1'140,000.00
5).- Terminales	<u>570,000.00</u>
TOTAL	\$ 9'500,000.00

4.1.1.3. Instalación Hidráulica:

	<u>COSTO</u>
1).- Muebles Sanitarios	\$ 250,000.00
2).- Llaves (válvulas)	245,000.00
3).- Cisterna	1'085,000.00
4).- Tubería	<u>1'520,000.00</u>
Total	3'100,000.00

Todo lo anterior hace un total de:

a).- Obra Civil	\$ 26'400,000.00
b).- Instalación Eléctrica	9'500,000.00
c).- Instalación Hidráulica	<u>3'100,000.00</u>
Total	39'000,000.00

Que en términos de costo por metro cuadrado se expresa:

\$ 61,000.00 / m² aproximadamente.

4.1.2. Maquinaria e Instalaciones: (1)

El costo de este rubro se desglosa así:

- Maquinaria	\$ 71'000,000.00
- Fletes	2'000,000.00
- Inst. de maq.	1'600,000.00
- Equipo de oficina	<u>3'000,000.00</u>
Total	77'000,000.00

(1) Ver anexo VI. Cotizaciones.

4.1.3. Costo de Operación.

En base a las estructuras organizacionales del capítulo anterior, al precio actual de la materia prima (1), y al costo de servicios en Hermosillo, se presentan los siguientes costos para el primer año de operación:

	<u>MONTO</u>
1) Sueldos	\$ 14'960,000.00
2) Materia Prima	\$ 69'000,000.00
3) Gastos Administrativos	<u>\$ 13'546,000.00</u>
TOTAL	\$ 93'506,000.00 (2)

De estos 93 millones, es necesario aportar aproximadamente \$40.

4.1.4. Costo Total del Proyecto.

Sumando las inversiones en los diferentes renglones, obtenemos las siguientes cifras:

	<u>MONTO</u>
1) Nave Industrial	\$ 39'000,000.00
2) Maquinaria e Instalaciones	\$ 77'000,000.00
3) Costo de Operación	<u>\$ 40'000,000.00</u>
TOTAL	\$ 156'000,000.00

INVERSION TOTAL = \$ 156'000,000.00 M.N.
--

(1) kg. de polietileno = \$ 270.00, kg. polipropileno = \$ 300.00, kg. SAN-21 = \$ 1,100.00, kg. estireno A.I. = \$ 765.00. Ver Anexo VIII. Origen y Costos de Materia Prima.

(2) Parte de esta inversión se paga con la operación propia de la empresa (aproximadamente el 60 %).

4.2 Recursos Financieros para la Inversión.

En virtud de que la disponibilidad del dinero por parte de los socios es - \$ 75'000,000.00, y que las reglas de operación del FOGAIN le permiten participar en una relación práctica de uno a uno, la distribución de la inversión del proyecto queda como sigue:

SOCIOS	75 millones
FOGAIN	<u>81 millones</u>
TOTAL	156 millones

Los 81 millones correspondientes a FOGAIN, se dividen de la siguiente manera (1):

	<u>MONTO</u>
1) Crédito Refaccionario de Instalaciones Físicas	\$ 20 millones
2) Crédito Refaccionario/maquinaria	\$ 35 millones
3) Crédito de avío	<u>\$ 26 millones</u>
TOTAL	\$ 81 millones

4.3. Análisis y Proyecciones Financieras.

4.3.1. Flujo de Efectivo Pro-Forma.

En base a los costos expuestos a lo largo del trabajo, se presenta un flujo de efectivo pro-forma que detalla los costos y gastos durante cada mes del primer año y los posteriores cuatro años (globales).

El cuadro habla por sí sólo, y si se estudia, se encontrará que la necesidad de aportación de los socios es durante el tercero, cuarto y quinto

mes (especialmente el tercero, mes en el cual sólo quedan 413 mil pesos - para cualquier eventualidad), pero a partir del quinto mes, el flujo comienza a estabilizarse excepto en los meses que se compra materia prima.

De las ventas mensuales, entre el 40% y 50% se cobran inmediatamente, es decir, al contado y el restante a 30 días, es por eso por lo que en el primer año, el flujo refleja unas ventas de \$ 122'500,000.00, mientras que el Estado de Resultados presenta \$ 132 millones.

El renglón de "Otros Productos" se refiere a las inversiones de sobrantes de tesorería durante ese mes, concepto que se vuelve realmente importante a partir del tercer año (se calcula que se podrán invertir montos a razón del 73% anual).

Asimismo, para efectos de facilitar el entendimiento del flujo, no se combina el financiamiento del terreno (otorgado por el Parque Industrial) con los créditos bancarios (FOGAIN) durante el primer año, a partir del segundo, los intereses son la suma de todos ellos. (ver tabla 4.3.1.)

Tabla 4.3.1.

FLUJO DE CAJA DE INNOVACIONES PEC, S.A. de C.V.

Cifras en miles de pesos

	1	M 2	3	E 4	5	S 6	7	E 8	9	S 10	11	12	anio 1	anio 2	anio 3	anio 4	anio 5
SALDO INICIAL	0	17,446	4,575	413	4,428	389	8,931	18,297	28,577	14,638	25,380	37,428	28,886	19,165	45,656	115,572	231,834
INGRESOS					7,000	7,500	7,500	7,500	8,000	8,000	8,000	8,500	82,000	86,000	93,000	100,000	102,000
ventas contado																	
ventas a cliente																	
financiamiento				25,000													
ventas de productos	55,000						1,022	1,500	700	1,200	1,100	1,200	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000
total INGRESOS	55,000	377	0	25,000	7,000	15,500	16,522	17,500	17,400	18,200	19,100	19,200	21,700	204,000	217,000	229,000	235,000
EGRESOS							492			463			3,477	523			
terreno	2,000																
obra civil	2,750	9,750	7,750	49,750													
maquinaria	22,592			130,000													
instalacion maq.				300													
compras					24,800												
material				300					24,600			16,400	65,000	98,400	103,000	104,000	106,700
sueldos	540	540	540	540	1,600	1,600	1,500	1,600	1,500	1,500	1,600	1,600	14,760	14,000	14,000	14,000	14,000
comisiones					375	400	425	425	438	438	438	438	4,288	4,288	4,288	4,288	4,288
intereses	2,750	2,750	2,750	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050
principal																	
mobiliario																	
servicios				300	150	200	200	200	250	250	250	250	250	2,050	2,050	2,050	2,050
i.a.s.					200	200	200	200	200	200	200	200	200	1,196	1,196	1,196	1,196
seguro social	22	22	22	22	54	64	64	64	64	64	64	64	64	640	640	640	640
renta maq.					300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,000	3,000	3,000	3,000
otros pasivos				100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,000	2,000	2,000	2,000
TOTAL EGRESOS	37,554	13,248	13,162	65,983	32,039	6,758	7,158	7,158	31,150	7,458	7,052	27,742	25,713	215,713	219,713	224,713	229,713
IMPRESO-EGRESO	17,446	-12,871	-13,162	-40,983	-25,039	8,542	9,266	10,280	-13,939	10,742	12,048	-8,542	-46,114	-9,723	-24,693	-49,714	-116,262
APORTACIONES				45,000	21,000												
SALDO FINAL	17,446	4,575	413	4,428	389	8,931	18,297	28,577	14,638	25,380	37,428	28,886	28,886	19,165	45,656	115,572	231,834

4.3.2. Estado de Resultados Pro-Forma.

Estos documentos, al igual que los balances, se derivan del flujo de efectivo y analíticamente de los siguientes cuadros:

PRIMER AÑO

<u>CONCEPTO</u>	<u>GASTOS DE PRODUCCION</u>	<u>GASTOS DE VENTAS</u>	<u>GASTOS DE ADMON.</u>	<u>TOTAL</u>
Compras	65,600			65,600
Flete	900			900
Sueldos Operación	5,760	1,200	5,840	12,800
Sueldos Pre-operac.			2,160	2,160
Comisiones		3,289		3,289
Servicios			2,050	2,050
I.S.S.			600	600
Seguro Social			1,196	1,196
Renta Molde	1,600			1,600
Otros Gastos			1,700	1,700
	<u>73,860</u>	<u>4,489</u>	<u>13,546</u>	<u>91,895</u>

SEGUNDO AÑO

<u>CONCEPTO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>VENTAS</u>	<u>ADMON.</u>	<u>TOTAL</u>
Compras	98,400			98,400
Flete	1,200			1,200
Sueldos	10,080	2,280	11,640	24,000
Comisión		5,000		5,000
Servicios			3,600	3,600
I.S.S.			960	960
Seguro Social			1,920	1,920
Renta moldes	3,600			3,600
Otros gastos			2,400	2,400
	<u>113,280</u>	<u>7,280</u>	<u>25,520</u>	<u>141,080</u>

**ESTA TESIS NO PUEDE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

TERCER AÑO

<u>CONCEPTO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>VENTAS</u>	<u>AIMON.</u>	<u>TOTAL</u>
Compras	103,000			103,000
Flete	1,200			1,200
Sueldos	10,320	3,480	12,200	26,000
Comisión		5,125		5,125
Servicios			3,840	3,840
I.S.S.			1,040	1,040
Seguro Social			2,080	2,080
Renta moldes	3,600			3,600
Otros gastos			2,760	2,760
	<u>118,120</u>	<u>8,605</u>	<u>21,920</u>	<u>148,645</u>

Para la repartición de los sueldos, se tomó la estructura expuesta en el sub-capítulo 3.6.2., con los respectivos costos.

El salario de los operadores de las máquinas, va directamente a costo de producción, el del encargado de ventas y compras a gastos de ventas y, los demás gastos de administración (ver figs. 4.3.1. a 4.3.3.).

Fig. 4.3.1. Sueldos Mensuales del Primer Año.

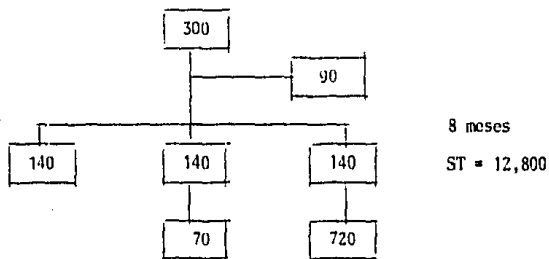


Fig. 4.3.2. Sueldos Mensuales del Segundo Año.

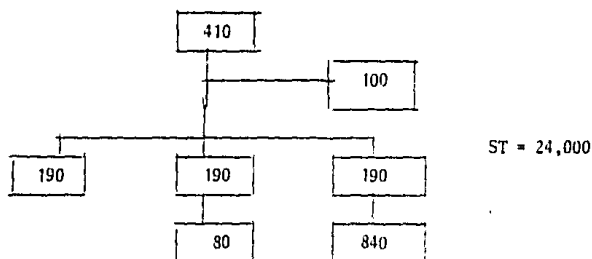
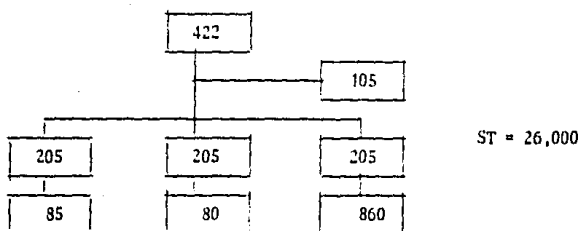


Fig. 4.3.3. Sueldos Mensuales del Tercer Año.



De igual forma, se deducen los gastos administrativos y las depreciaciones.

Tomando en cuenta lo anterior, se presentan los Estados de Resultados Proforma de los primeros tres años de operación (ver tabla 4.3.2.).

Tabla 4.3.2. Estados de Resultados Pro-Forma.

INNOVACIONES PEC, S.A. de C.

Estados de Resultados correspondientes a los primeros 3 años.
(cifras en miles)

	a	1	2	3
	8 meses			
Ventas Netas	132,000	200,000	205,000	205,000
Costo de Ventas	75,360	115,220	118,120	118,120
Utilidad Bruta	58,140	86,720	86,880	86,880
Gastos de Venta	4,489	7,220	8,605	8,605
Gastos de Admon.	13,546	20,620	21,720	21,720
Gastos Financieros	44,700	40,024	33,532	33,532
Deprec. Edificio	1,950	1,950	1,950	1,950
Deprec. Maq.	7,450	7,450	7,450	7,450
Otros productos	-8,292	-8,000	-12,000	-12,000
Util/Perd. A.I.	-5,696	15,486	35,373	35,373

Si se analiza el anterior documento, se observa que el primer año termina con una pérdida de 8 millones 300 mil pesos, lo cual es muy normal tomando en cuenta la magnitud de la inversión.

En los años posteriores, la situación cambia muy favorablemente.

Hay que tomar en consideración que las ventas que se estiman son en base al cálculo conservador que se presenta en el capítulo III.

No hay que olvidar que el renglón de "Otros Productos" es a favor del resultado y es por eso por lo que se presenta con signo negativo.

4.3.3. Balances Pro-Forma.

Por último, se exponen los balances de los primeros tres años (al igual que en los Estados de Resultados), en ellos se observa la clara mejoría de la estructura financiera de la empresa (se verá con más detalle en la siguiente sección), menor apalancamiento, más liquidez, etc.

Debido a los interesados en esta inversión, se le denominó a la presente empresa "INNOVACIONES PEC, S.A. de C.V.", nombre que representa las iniciales de ellos.

Tabla 4.3.3. Balances Pro-Forma.

INNOVACIONES PEC, S.A. de C.V.
Balances al 31 de dic de los primeros tres años.

cifras en miles de pesos

ACTIVO	3	1	2	3
	1	2	3	3
caja y bancos	28,325	19,163	45,356	
clientes	9,500	9,500	9,500	
Total Circulante	38,326	28,663	55,356	
terrenos	4,000	4,000	4,000	
construcciones	39,000	39,000	39,000	
maquinaria y equipo	74,000	74,000	74,000	
muebles y enseres	3,000	3,000	3,000	
(depreciaciones)	9,400	12,800	26,200	
Total Fijo	111,100	101,700	92,300	
TOTAL ACTIVO	149,493	130,370	147,653	
PASIVO				
acreedores	3,000			
bancos	31,086	12,080	13,750	
parque industrial	523			
Total circulante	34,609	12,080	13,750	
bancos	45,580	27,500	13,750	
Total Largo Plazo	45,580	27,500	13,750	
TOTAL PASIVO	80,189	45,580	27,500	
CAPITAL				
capital social	75,000	75,000	75,000	
result. anteriores		-5,696	7,790	
result. ejercicio	-5,696	15,486	35,373	
Total Capital	69,304	84,790	120,163	
PASIVO + CAPITAL	149,493	130,370	147,663	

4.4. Evaluación Financiera.

4.4.1. Razones Financieras.

En aras de facilitar el análisis, se exhibirán una serie de razones o relaciones financieras, las cuales se obtienen de los estados financieros recién mencionados.

Dichas razones únicamente otorgan una idea de la situación o estructura financiera de la empresa; de ninguna manera pretenden demostrar la viabilidad del proyecto, pero sí se pueden utilizar de apoyo en el análisis.

El éxito del estudio dependerá de la habilidad del que analiza los estados así como las relaciones financieras.

Tabla 4.4.1. Relaciones Financieras.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Capital de Trabajo	3,777	10,583	41,606
Coefficiente de Seguridad	0.11	0.58	3.0
Costo de lo Vendido	56%	57%	57%
Ut. Neta/Capital Contable	(8.2%)	18.3%	29.4%
Act. Total/Pasivo Total	1.86	2.86	5.3
Cap. Cont./Pasivo Total	0.86	1.86	4.4

El capital de trabajo, refleja de algún modo, la liquidez del negocio. El primer año cierra con 3 millones 800 mil pesos, el segundo año con un 180% más (10 millones y medio) lo que hace que la empresa tenga muchas más opciones, es decir, más libertad en la toma de decisiones; cuando un negocio está restringido en este aspecto, normalmente no hay que decidir mucho, se hace lo que se tiene que hacer y punto. En el tercer año se incrementa en cer

ca del 300%, muy favorable.

El coeficiente de seguridad, indica de alguna manera, qué posibilidades hay de cumplir con las obligaciones al corto plazo, mientras mayor sea, existe más seguridad. Aunque no hay ningún estándar en este respecto, se podría decir que un coeficiente mayor que la unidad es bueno. Se calcula dividiendo el capital de trabajo entre el pasivo circulante.

La utilidad neta entre el capital contable, indica qué tan efectiva ha sido la inversión, ésta es una relación que les interesa conocer a los inversionistas.

El activo total entre el pasivo total refleja la estructura financiera global de la empresa (por supuesto muy a grandes rasgos).

Por último, el capital contable entre el pasivo total indica el grado de apalancamiento de la empresa; mientras mayor sea el índice menos apalancado y más independiente será el negocio.

4.4.2. Punto de Equilibrio.

Se presenta a continuación la clasificación de los costos anuales para determinar el punto de equilibrio:

Tabla 4.4.2. Costos Fijos Anuales.

CONCEPTO	MONTOS (miles)			
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Costos Fijos				
Mano de Obra	5,760	9,080	10,320	10,500
Sueldos	9,200	13,920	14,680	17,500
Gastos Indirectos	5,196	5,280	5,280	5,280
Gastos Financieros	44,700	40,034	23,582	13,404
Depreciación	9,400	9,400	9,400	9,400
Renta Moldes	1,600	3,600	3,600	3,600
TOTALES	75,856	81,324	67,862	59,684

Tabla 4.4.3. Costos Variable Anuales.

CONCEPTO	MONTOS (miles)			
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Costos Variables				
Materia Prima	65,600	98,400	103,000	104,000
Pigmento	1,000	1,700	2,000	2,000
Energía	1,050	2,300	2,600	2,600
Comisiones	<u>3,289</u>	<u>5,000</u>	<u>5,125</u>	<u>5,250</u>
TOTALES	70,939	107,400	112,725	113,850
VENTAS TOTALES	132,000	200,000	205,000	208,000
kgs. producidos	105,720	157,000	164,000	166,000
capacidad utilizada				
(100% = 175,104 kg/año)	90%	90%	93.6%	94.8%

Cálculo del Punto de Equilibrio:

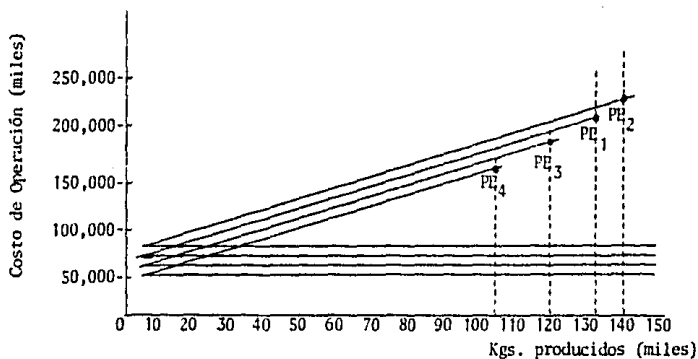
$$PDE_1 \text{ (kgs)} = \frac{C.F. \times \text{No. kgs.}}{\text{Vtas.} - C.V.} = \frac{(75,856)(105,720)}{(132,000) - (70,939)} = 131,335 \text{ kgs.}$$

$$PDE_2 = \frac{(81,314)(157,000)}{(200,000) - (107,400)} = 137,865 \text{ kgs.}$$

$$PDE_3 = \frac{(67,862)(164,000)}{(205,000) - (112,725)} = 120,610 \text{ kgs.}$$

$$PDE_4 = \frac{(59,684)(166,000)}{(208,000) - (113,850)} = 105,232 \text{ kgs.}$$

Fig. 4.4.1. Puntos de Equilibrio.



4.4.3. Tasa Interna de Retorno.

Se define como la tasa que iguala el valor presente de los flujos de efectivo netos a cero.

Se calcula de la siguiente manera:

$$t=1 \quad \sum_{t=1}^n \frac{\text{flujo de efectivo}}{(1+i)^t} - \text{Inversión Inicial} = 0$$

donde $fe_1 = (46,114)$, $fe_2 = (9,723)$, $fe_3 = 26,693$, $fe_4 = 69,716$ y $fe_5 = 366,262$ siendo i la tasa interna de retorno.

Haciendo los cálculos correspondientes mediante iteraciones obtenemos:

$$\text{TIR} = 34.77\%$$

V. CONCLUSIONES.

Revisando globalmente lo expuesto en el presente trabajo, se puede decir que, en términos generales, los resultados obtenidos son positivos para la instalación del proyecto.

Técnicamente se contará con un excelente equipo nuevo (Negri-Bossi y - Pagni, italiano), lo que disminuirá en gran medida la posibilidad de eventualidades que mermen la calidad o la cantidad de la producción. - Dicho equipo es sustancialmente más caro que cualquiera usado, pero - con toda seguridad minimizará muchos riesgos.

En sí, el proceso no tiene muchas complicaciones, por lo que la tarea a cumplir será la de optimizar el uso de recursos en todas sus fases, - aunque éstas sean pocas.

La inversión, considero, no es cuantiosa comparada con la rápida genera - ción de recursos, el financiamiento se paga totalmente en cinco años y la aportación de socios se recupera en 3.4 años aproximadamente.

Un factor importante y que no se menciona a profundidad en la tesis, es el hecho de la enorme versatilidad que posee una planta de este tipo, - ya que puede fabricar artículos domésticos (como es nuestro caso), como artículos promocionales, como productos agrícolas, etc. Es decir, que - siempre existirán diferentes opciones de mercadeo sin la necesidad de - hacer inversiones exageradas.

Por ejemplo, en virtud de que la planta operará en la Ciudad de Hermosillo, y que la planta ensambladora de carros más grande de México se instalará en esa ciudad (la FORD), existe una fuerte posibilidad de maquilarle algunas piezas, ya que un carro estándar normalmente carga con una cantidad superior a los 100 kilos de plástico en partes.

Por otro lado, la cercanía del mercado de exportación convierte a la empresa en altamente competitiva en cuanto a precios, lo cual abre muchísimas posibilidades extras.

Asimismo considero que financieramente, la compañía será exitosa, el margen de utilidad es bueno y a partir del tercer año es un negocio envidiable.

Por último, es importante considerar que la comercialización juega un papel indispensable para dicho éxito; rotación activa de productos, promociones, canales de venta, etc.

INDICE DE FIGURAS.

- 1.2.1.a Proceso de Inyección.
- 1.2.1.b Proceso de Inyección.
- 1.2.2. Máquina Inyectora.
- 2.5.1. Régimen de Mercado.
- 3.3.1. Diagrama del Proceso de Inyección.
- 3.3.2. Primer Ciclo de Trabajo.
- 3.3.3. Segundo Ciclo de Trabajo.
- 3.3.4. Tercer Ciclo de Trabajo.
- 3.3.5. Representación Esquemática de la Técnica de Llenado de Piezas Inyectadas.
- 3.5.1. Microlocalización y Configuración del Terreno de Innovaciones PEC, S.A. de C.V.
- 3.5.2. Distribución de Planta.
- 3.6.1. Organización para la Ejecución.
- 3.6.2. Organización para la Operación.
- 4.3.1. Sueldos Mensuales del Primer Año.
- 4.3.2. Sueldos Mensuales del Segundo Año.
- 4.3.3. Sueldos Mensuales del Tercer Año.
- 4.4.1. Puntos de Equilibrio.

INDICE DE TABLAS.

- 2.1.1. Productos que se Fabricarán.
- 2.3.1. Mercado Nacional.
- 2.3.2. Mercado Internacional.
- 2.3.3. Comparaciones de Ingreso.
- 2.4.1. Demanda por Persona.
- 2.4.2. Demanda Anual Actual.
- 2.4.3. Indicadores Económicos Estatales.
- 2.4.4. Demanda por Persona.
- 2.4.5. Demanda Anual Futura.
- 2.4.6. Incremento Porcentual de la Demanda (1985-1987).
- 2.5.1. Demanda Actual no Aprovechada.
- 3.1.1. Distribución del Mercado.
- 3.1.2. Distancias Aproximadas por Carretera.
- 3.1.3. Distancia entre el D.F. y las Ciudades de Interés.
- 3.1.4. Costo Ficticio de Suministro.
- 3.1.5. Distribución del Mercado Nacional e Internacional.
- 3.1.6. Costos Ficticios de Comercialización.
- 3.1.7. Precio del Terreno.
- 3.1.8. Índice del Costo de Edificación por Ciudades.
- 3.1.9. Climas por Ciudades.
- 3.1.10. Costo Ponderado de la Mano de Obra.
- 3.1.11. Sindicatos por Entidad Federativa.
- 3.1.12. Indicadores del Nivel de Vida.
- 3.1.13. Conclusión de la Macrolocalización.
- 4.3.1. Flujo de Caja Pro-Forma.
- 4.3.2. Estados de Resultados Pro-Forma.
- 4.3.3. Balances Pro-Forma.
- 4.4.1. Relaciones Financieras.
- 4.4.2. Costos Fijos Anuales.
- 4.4.3. Costos Variables Anuales.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Apple, James M.
PLANT LAYOUT AND MATERIAL HANDLING.
John Wiley and Sons.
E.U.A. (1977).
- 2.- Banco Nacional de México.
MEXICO SOCIAL, 1984. INDICADORES SELECCIONADOS.
México, D.F. (1984).
- 3.- Banco Nacional de México.
SOMORA, 1984.
México, D.F. (1984).
- 4.- Coss Bú, Raúl.
ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS.
LIMUSA, S.A.
México, D.F. (1981).
- 5.- Enciclopedia Británica.
PLASTICS, INJECTION MOLDING.
Tomo XVIII.
Encyclopaedia Britannica Inc.
E.U.A. (1969).
- 6.- Girault Cuevas, Luis y Urrutia Zimmer, Martín.
INTEGRACION LINEAL Y RACIONALIZACION DEL PROCESO DE HILADO Y TEJIDO
DE LANA PARA ALCANZAR PRECIOS COMPETITIVOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL.
(Tesis Profesional).
México, D.F. (1983).

- 7.- González Russek, Luis Jaime.
PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA FABRICA DE TABLEROS DE MADERA DE MEDIA DENSIDAD. (Tesis Profesional).
México, D.F. (1984).
- 8.- Harberger, Arnold C.
CURSO DE EVALUACION DE PROYECTOS.
Universidad Panamericana (Economía).
México, D.F. (1966).
- 9.- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica.
GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS.
Siglo Veintiuno Editores.
México, D.F. (1982).
- 10.- Instituto Mexicano del Plástico Industrial.
TEORIA EN PLASTICOS.
México, D.F. (1984).
- 11.- Kotler Philip.
DIRECCION EN MERCADOTECNIA.
Editorial DIANA.
México, D.F. (1980).
- 12.- Maynard, H. B.
INDUSTRIAL ENGINEERING HANDBOOK.
McGraw-Hill
E.U.A. (1971).
- 13.- Mink Spe, Walter.
INYECCION DE PLASTICOS.
Ediciones Gustavo Gili, S.A.
México, D.F. (1981).

- 14.- Nacional Financiera.
LA ECONOMIA MEXICANA EN CIFRAS.
México, D.F. (1984).
- 15.- Naciones Unidas.
PAUTAS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS.
Austria, (1972).
- 16.- Newman, Donald G.
ANALISIS ECONOMICO EN INGENIERIA.
McGraw-Hill
México, D.F. (1985).
- 17.- Newman, Donald G.
ENGINEERING ECONOMIC ANALYSIS (SOLUTION MANUAL).
Engineering Press, Inc.
E.U.A. (1980).
- 18.- Niebel, Benjamin W.
INGENIERIA INDUSTRIAL.
Representaciones y Servicios de Ingenierfa.
México, D.F. (1971).
- 19.- Roscoe, Edwin Scott.
ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION.
CECSA
México, D.F. (1972).
- 20.- Salvendy, Gavbriel.
HANDBOOK OF INDUSTRIAL ENGINEERING.
Wilay Interscience.
E.U.A. (1982).

- 21.- Sepúlveda, José A. y otros.
INGENIERIA ECONOMICA.
Serie SCHAUM
McGraw-Hill
México D.F. (1985)
- 22.- Tarquin, Anthony J. y Blank, Leland T.
INGENIERIA ECONOMICA.
McGraw-Hill
México D.F. (1981).
- 23.- Valley National Bank of Arizona.
ARIZONA STATISTICAL REVIEW.
E.U.A. (1983).
- 24.- Valley National Bank of Arizona.
ARIZONA STATISTICAL REVIEW.
E.U.A. (1984).
- 25.- Valley National Bank of Arizona.
TUCSON TRENDS 1984.
E.U.A. (1984).

A N E X O S

ANEXO I

INVESTIGACION MUESTRA EN LA ZONA
DE MERCADO NACIONAL.

Investigación muestra en la zona de mercado nacional.

Tamaño de la muestra: 50 familias (226 personas, 93 padres)

	1985 Promedio	1987 ^e Promedio
Promedio de familiares (1)	4.52	4.50
Promedio de hijos	2.72	2.7
Promedio de vasos por familia	17	18
Promedio de vasos plástico por fam.	3	4
Promedio de platos por familia	22	23
Promedio de platos plástico por fam.	3	4
Promedio de herméticos por familia	10	12
Promedio de tazas por familia	10	11
Promedio de tazas plástico por fam.	2	3

*El 20 % de las familias investigadas no tienen vasos de plástico en su casa.

*El 54 % de las familias investigadas no tienen platos de plástico en su casa.

*El 28 % de las familias investigadas no tienen tazas de plástico en su casa.

(1) Incluyendo a los padres

(e) estimado (1987-1990)

ANEXO II

VIDAS PROMEDIO DE LOS ARTICULOS DE INTERES.

ANEXO II

a).- Vidas Promedio por Artículo (1):

ARTICULO	Vida Promedio Estimada			(2)
	Meses			
	A	B	C	
1) Vaso de vidrio (para el diario)	7	3.5	10	
2) Vaso de melamina	15	18	21	
3) Vaso plástico (polipropileno)	17	20	23	
4) Vaso plástico (SAN-21)	10	12	14	
5) Plato cerámica (para el diario)	20	24	28	
6) Plato de melamina	22	26	30	
7) Plato plástico (polipropileno)	10	12	14	
8) Hermético de polietileno o polipropil.	14	17	20	
9) Hermético plástico (SAN- 21)	12	14.5	17	
10) Taza de vidrio	9	11	13	
11) Taza plástico (polipropileno)	18	21.5	25	
12) Taza de melamina	16	19	22	
13) Taza de plástico (SAN- 21)	11	13	15	
14) Taza de cerámica	15	18	21	

(1) Cifras obtenidas de entrevistas con productores de este tipo de productos.

(2) A = Optimista, B = Conservador, C = Pesimista

b).- Vidas Promedio por Grupo (1):

ARTICULO (promedio)	Vida Promedio Estimada		
	MESES		
	A	B	C
1) Promedio vasos	12.25	14.62	17.0
2) Promedio vasos de plástico	14.0	16.0	18.5
3) Promedio platos	17.3	20.67	24.0
4) Promedio platos de plástico	10.0	12.0	14.0
5) Promedio tazas	13.8	16.5	19.2
6) Promedio tazas de plástico	15.0	17.8	20.67
7) Promedio de herméticos	13.0	15.75	16.5

(2)

(1) Cifras obtenidas de entrevistas personales con productores de este tipo de artículos.

(2) A= Optimista, B= Conservador, C= Pesimista

ANEXO III

ESTUDIO DE LA OFERTA EN EL MERCADO NACIONAL
EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Nº	ARTICULO	MARCA	PRECIO	CALIDAD	TIPO DE PLASTICO	EXISTENCIA	FABRICANTE	INNOVACION	NIVEL DE VENTAS	OBSERVACIONES
1	25 x 40 mediano. Cubiertero	CIPSA	439.80	9	FLEXIBLE OPACO	22	CIPSA, D.F.	4		
2	25 x 40 mediano Cubiertero		504.4	5	FLEXIBLE OPACO	15		4		
3	Jarro pata ancha. 1 lt.	CIPSA	231.72	9	FLEXIBLE OPACO	26	CIPSA, D.F.	6		
4	15 x 10 x 8 CURA CON LONA	CIPSA WARE	300.65	9	FLEXIBLE OPACO	100	CIPSA, D.F.	6		
5	frasco p/carnes frías con tapa	CIPSA WARE	906.76	8	FLEXIBLE OPACO	25	CIPSA, D.F.	6		
6	5 x 20 x 35 cubos hielo c/base	CIPSA WARE	251.85	8	FLEXIBLE OPACO	5	CIPSA, D.F.	6		
7	frasco p/carnes frías 20 x 20x6	CIPSA WARE	679.19	8	FLEXIBLE OPACO	40	CIPSA, D.F.	6		
8	frasco p/carnes frías 20x20x12	CIPSA WARE	727.84	8	FLEXIBLE OPACO	5	CIPSA, D.F.	6		
9	tupper ware chico redondo	CIPSA WARE	362.50	8	FLEXIBLE OPACO	20	CIPSA, D.F.	6		
10	tupper ware mediano red.	CIPSA WARE	449.67	8	FLEXIBLE OPACO	50	CIPSA, D.F.	6		
11	tupper ware grande redondo	CIPSA WARE	886.50	8	FLEXIBLE OPACO	40	CIPSA, D.F.	6		
12	balera 1/4 lt.	CIPSA WARE	240.13	8	FLEXIBLE OPACO	45	CIPSA, D.F.	6		
13	tapa ware Cl-Atómico 3/4 lt.	CIPSA WARE	353.85	8	FLEXIBLE OPACO	35	CIPSA, D.F.	6		
14	tapa ware Cl-Atómico 1 lt.	CIPSA WARE	401.93	8	FLEXIBLE OPACO	45	CIPSA, D.F.	6		
15	PAQUETE ENVOLTE 1/4 lt. REFRES.	MAGUER, S.A.	851.82	8	FLEXIBLE OPACO	14 paquetes de 6	D.F.	9		

ANEXO III

FECHA 12 Oct. 85
 CIUDAD Cuercaro
 TIENDA Varlas
 N° DE SECS. _____

109.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
N°	ARTICULO	MARCA	PRECIO	CAN- LI- DAD	TIPO DE PLASTICO	EXISTENCIA	FABRICANTE	INVO- VA-- CION	NIVEL DE VENTAS	OBSERVACIONES
1	Juego 4 platos 4 p. hondos, 4 vasos, unidos	Finlandia	3,675	10	Opcuo	4	Finlandia	10		Almacena Bar- ta, Extintoru
2	Hermético 600	JUV	508	6	Rigido Tranap.		JUV, México, D.F.	7		H.Z.
3	Hermético 900	JUV	609	6	Rigido Tranap.		JUV, México, D.F.	7		H.Z.
4	Vaso Refresquero	Lenox	281	9	Lenox obslau		Lenox, D.F.	7		H.Z.
5	Hermético 900	INOVAC	119	4	Poliprop.		INOVAC, D.F.	7		Ley
6	Taza quitita	PIX	80	5	Rigido Opcuo		PIX	7		H.Z.
7	Taza Cafetera	Lenox	245	8	Clásico Lenox		Lenox, D.F.	7		Ley
8	Taza Lenox chica	Lenox	345	8	Clásico Lenox		Lenox, D.F.	7		Ley
9	Taza Lenox Ch.	Lenox	421	8	Clásico Lenox		Lenox, D.F.	7		H.Z.
10	Taza Lenotex	Lenox	239	8	Clásico Lenox		Lenox, D.F.	7		Ley
11	Taza Lenotex	Lenox	421	8	Clásico Lenox		Lenox, D.F.	7		H.Z.
12	Hermético 900	CIPSA-BELL	399	8	Rigido Tranap.		CIPSA, D.F.	7		Ley
13	Vaso Jaldoru		65	3	vidrio			3		Ley
14	Vaso Refresquero	GET. 2000	171	8	Rigido Opcuo		GET. 2000	8		H.Z.

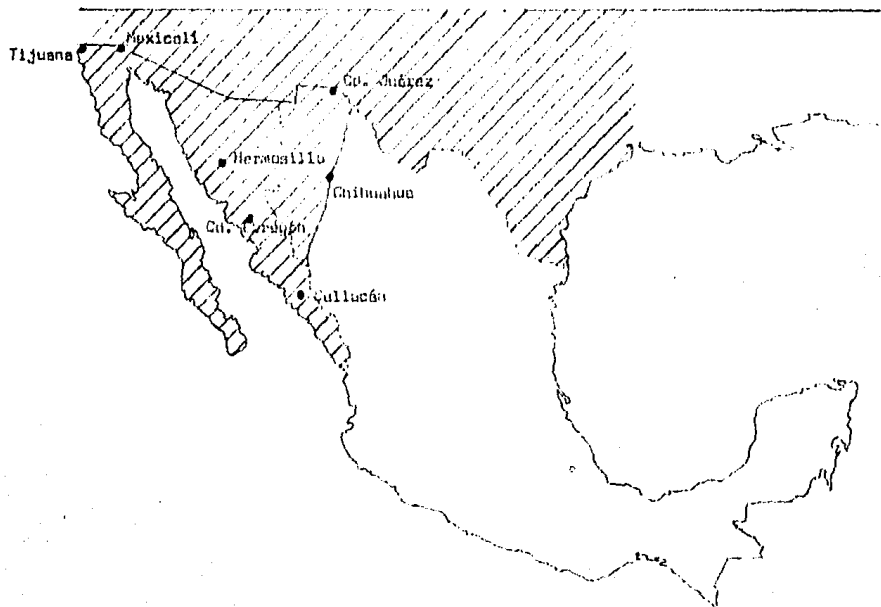
ANEXO IV

ZONA DE INFLUENCIA Y LOCALIZACION GEOGRAFICA

DE LAS PLAZAS IMPORTANTES.

ANEXO IV

ZONA DE INFLUENCIA Y LOCALIZACION GEOGRAFICA DE PLAZAS IMPORTANTES:



ANEXO V

DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA.

NEGRI BOSSI

114.

130

Serie "NB" - Modelo NB 130

Las máquinas de la nueva serie "NB", se distinguen por su compactibilidad, extraordinaria silenciosidad y por las excepcionales capacidades de plastificación.

El modelo NB-130, ofrece una fuerza de cierre de 130 toneladas métricas y una capacidad de inyección de 320 grs. poliestireno con husillo de 20 L/D, presión de inyección de 1555 bar y una capacidad de plastificación que puede llegar a más de 110 Kg/hr., rindiendo la máquina altamente productiva y eficiente.

La longitud total de la máquina es de 5.100 mm., haciendo de ella una de las más compactas en su categoría.

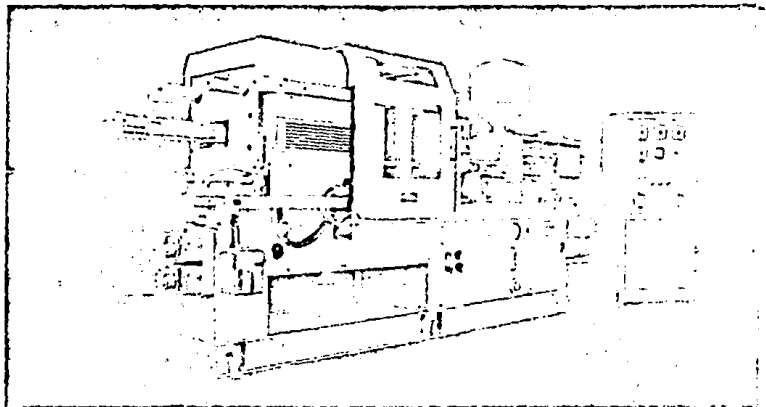
Otras características importantes son el sistema de cierre de doble rodillera a 5 puntos, de nueva concepción, con carrera de la placa móvil elevada y una amplia distancia entre columnas.

Las velocidades de cierre y de apertura pueden ser seleccionadas en tres valores. En particular para la apertura, la fase inicial y final de cada valor es regulable.

Los finales de carrera múltiples sobre el grupo de inyección y sobre el grupo molde permiten una regulación bien precisa de las carreras del grupo con máquina en marcha.

Dispositivos de seguridad eléctricos, hidráulicos y mecánicos ofrecen al operador la máxima protección posible.

El tablero, situado en la máquina es suministrado en ejecución de tipo estándar, incluyendo cuantificadores y cuantificadores.



 **NEGRI BOSSI**
LEESONA LATINOAMERICANA

NB 130

características técnicas

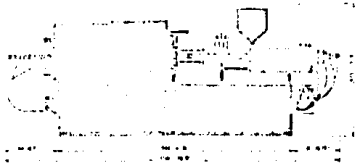
115.

GRUPO INYECCION

GRUPO MOLDE

Diámetro del husillo	mm	38	45	55	Fuerza de cierre sobre el molde	da	1278	1130 Mp
Relación longitud / diámetro del husillo	LD	23.8	20	17	Fuerza de apertura del molde	da	278	
Volumen de inyección calculado	cm ³	240	337	503	Fuerza extractor mecánico	da	16.2	1165 Mp
Volumen efectivo de inyección	cm ³	216	303	453	Fuerza extractor hidráulico (bajo presión)	da	34	1435 Mp
Efectividad de inyección (coeficiente)	g	225	320	475	Dimensiones placas	mm	630 x 630	
Volumen del material inyectado (DIN/ASTM)	g	93	130	195	Distancia entre Columnas	mm	410 x 410	
Máx. presión soportada sobre el material	bar	2180	1555	1040	Carretera de la móvil	mm	410	
Capacidad de plastificación (PS)	kg/h	55	95	115	Molde	mm	720 x 450	
Velocidad de rotación del husillo	r.p.m.	10 - 200			DATOS GENERALES			
Par de torsión del husillo	kgm	647	125 - 194*	427 - 514*	Potencia mando de la bomba	HP	20	
Fuerza de reacción grupo inyector	da	416	425 Mp		Módulo por minuto (sin carga)	cm ³	30	
Eléctrico calentamiento del cilindro de plastificación	A	4			Potencia total instalada	kW	24.5	
Potencia unitaria de calefacción	kW	9.5			Peso de la prensa con tablero	kg	4235	
* Máx. superficie frontal móvil sobre el molde	cm ²	500			Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	5100 x 2400 x 1925	

* Presión por litro a la an el molde = 250 bar

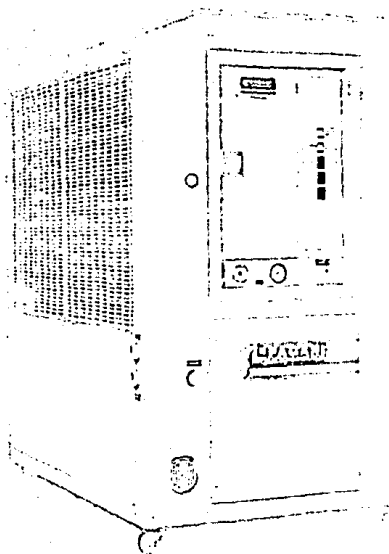


No reservamos el derecho de cambiar las especificaciones sin previo aviso.

NEGRI BOSSI
LEESONA LATINOAMERICANA

PERSONA LATINOAMERICANA, S. A. DE C. V.
HOLEVARIO W. AVILA CANABUENO RD. 702
C. NAUCALPAN EDO. DE MEXICO, MEXICO
TEL. 557 67 75, 557 55 24 y 557 04 08
TEL. EX. 017 75638

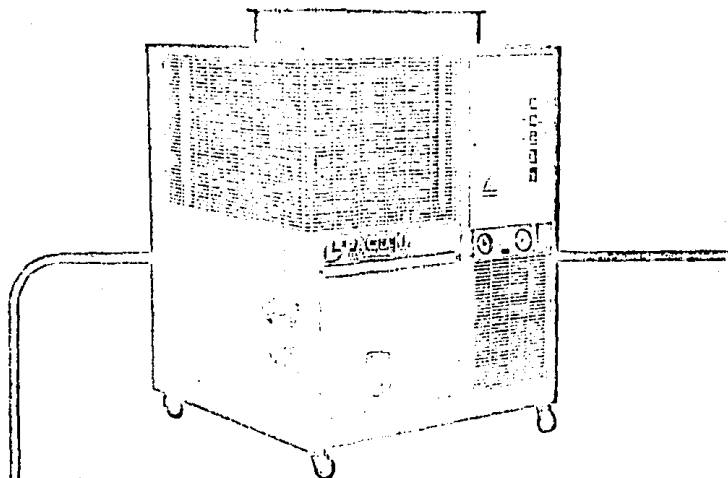
SUCURSAL GUADALAJARA
ZONA COMERCIAL CONDOMINIO GUADALAJARA
NIÑOS HEROES No. 842 A. SEC. JUAREZ
64180 GUADALAJARA, JAL.
TEL. 14 68 74



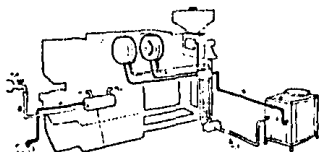
Refrigeradores
de ciclo cerrado
serie RF

PAGANI
LEESONA LATINOAMERICANA

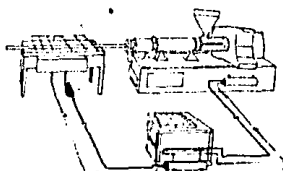
Nueva Línea de Refrig



MOLDEO POR INYECCION



OTRAS APLICACIONES



Durante estos procesos, los termoplásticos a moldear, alcanzan temperaturas superiores a los 200°C, motivo por el cual los moldes deben ser enfriados haciendo circular agua a baja temperatura, con ésto se obtendrán óptimas condiciones de trabajo, mejor calidad del producto y mayor nivel de producción.

Refrigeradores "PAGANI"

Pagani, la marca líder en la producción de los afamados equipos auxiliares para la industria del Plástico, introduce su novedosa línea de:

REFRIGERADORES DE CICLO CERRADO

Fabricados totalmente en Múscia, bajo tecnología italiana desarrollada por Interpreind, S.P.A.

Los refrigeradores Pagani, han sido diseñados de tal manera, que no sólo brindan el control automático y preciso de la temperatura de refrigeración, lo cual es su principal característica, sino que además, se ha dotado de una serie de componentes que indican en forma visual las fallas que eventualmente pudieran presentarse, permitiendo corregirlas de manera eficaz, reduciendo con ésta las pérdidas ocasionados por paros

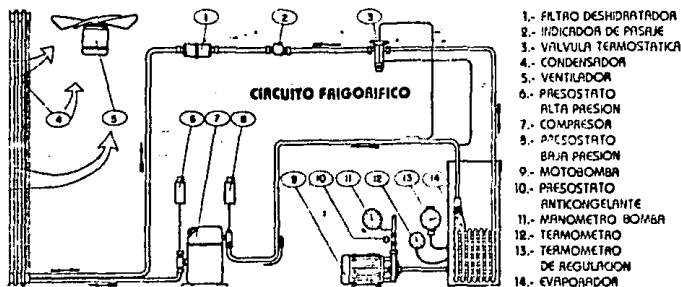
en la producción.

Su concepto de ciclo cerrado lo hacen versátil de tal manera, que su aplicación industrial es muy variada y puede rendir excelentes resultados en usos tales como:

- ENFRIAMIENTO DE MOLDES
- INTERCAMBIADORES DE CALOR
- BAÑOS GALVANICOS etc.

CARACTERISTICAS

- **SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE CICLO CERRADO**
Permite la recuperación total del agua evitando desperdicios.
- **COMPRESOR HERMETICO**
En los modelos AF-9 y AF-21, y Semihermética para el Modelo AF-45, todos con protección térmica contra sobrecargas y cortocircuito.
- **TABLERO ELECTICO INTEGRADO**
Con lámparas indicadores de fallas para facilitar su detección.
- **MARCHA SILENCIOSA**
Mas comodidad en el área de trabajo.
- **CONSTRUCCION COMPACTA**
No requiere de espacio ni instalaciones complicadas.
- **MANTENIMIENTO SENCILLO**
Diseñado de tal manera que simplifica el acceso a los componentes del equipo.
- **ALTA CALIDAD "PAGANI"**
Apoyada por la tecnología italiana INTERPREIND, S.P.A., y el servicio de nuestros técnicos especializados.



CARACTERISTICAS TECNICAS REFRIGERADORES R6/D

Modelo	Compr. H.P.	M.P.	Bomba mT	Lit/min	Ventilador Lit. P.	m ³ /h	Dimensiones (Mts.)			Peso kg	Cap. Lit.
							A	B	C		
RF-9	3	0.75	37-23	16.60	1 x 0.35	4800	0.95	0.9	1.27	225	130
							1.2	1.1	1.55	245	
							Embalaje				
RF-21	5	1.5	31-23	50-160	1 x 1	8600	1.0	1.3	1.7	400	230
							1.25	1.5	1.95	565	
							Embalaje				
RF-45	10 SE	2	36-28	50-180	2 x 0.75	14000	1.38	1.69	1.93	600	350
							1.35	1.9	2.1	320	
							Embalaje				

CAPACIDAD FRIGORIFERA (En frigorías/h.)														
TEMPERATURA AMBIENTE														
30°C			35°C			40°C			45°C					
TEMPERATURA DEL AGUA														
- 5°		0°	5°	10° std	- 5°		0°	5°	10° std	- 5°		0°	5°	10° std
-		6200	9000	9000	-		5700	6700	8500	-		4300	5600	7100
8200	10800	13500	16700	7200	9700	13000	15600	-		8600	11500	14400	-	
17000	21800	26400	31500	15600	20400	24600	30000	-		18070	27800	27900	-	
-		16700	21300	26500	-		16700	21300	26500	-		16700	21300	26500

CALCULE LA CANTIDAD DE FRIGORIAS CON LA SIGUIENTE FORMULA:

$$Fr = Kg/h \times RT \times c.e. / R$$

Kg/h — Cantidad de material a moldear por hora, en Kg.

RT — Diferencia entre la temperatura de moldeo y la temperatura requerida por el producto.

c.e. — Calor específico del plástico (0.55 cal/°C/Kg)

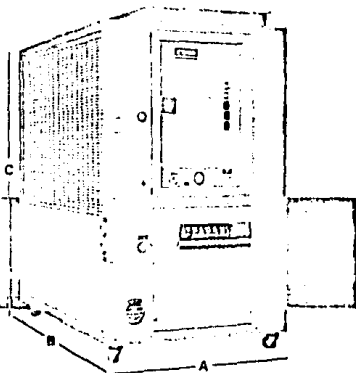
R — Rendimiento 0.75

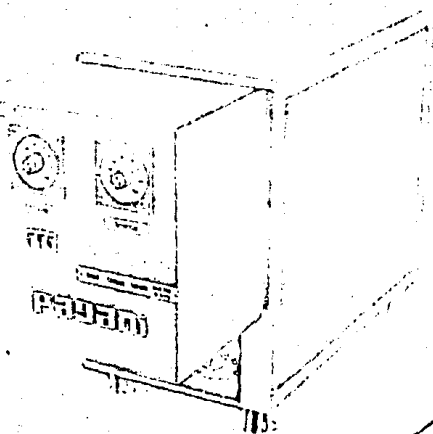
1 Ton. enfriamiento = 3024 Fr.

PAGANI

REFRIGERACION Y APLICACIONES MEDICINALES

LEESONA LATINOAMERICANA, S.A. DE C.V.
Bld. Manuel Riva Comacho No. 40-708
Navalpan de Juárez, Edo. de Méx.
Tels. Ventas 557-71-59 • 557-94-87 • 557-95-82 • 557-96-81
Telex LELAME 1775836





PAGANI
LEESONA de MEXICO

APLICACIONES

El empleo de los Termorreguladores PAGANI, es indispensable en cualquier caso donde se deba controlar y regular la temperatura por medio de líquidos Diatermicos.

Este control es muy eficiente con toda clase de Termoplásticos, Termofijos y Elastómeros, siendo indispensable con el uso de nuevos y sofisticados Plásticos.

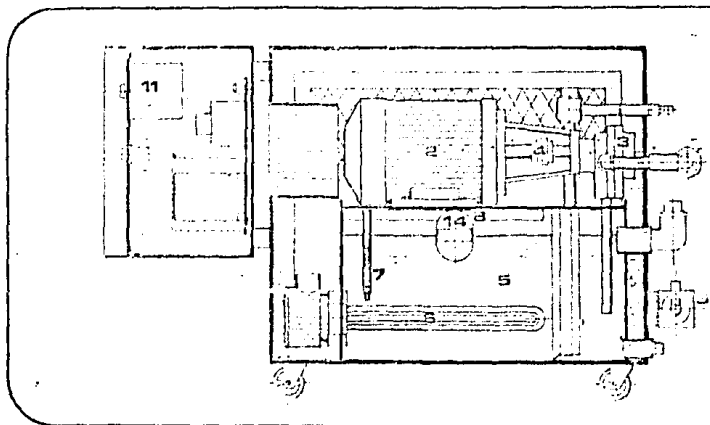
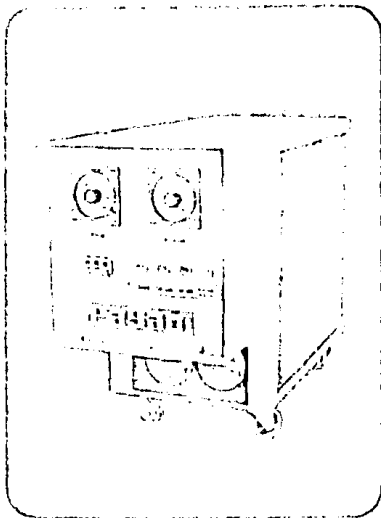
Las aplicaciones más usuales son:

- Termorregulación de rodillos laminadores
- Estabilización de temperaturas en cilindros de plastificación, y en husillos para extrusores
- Termorregulación de moldes de cualquier tipo

En lo referente a cualquier sistema de moldes, se obtienen, además, las siguientes ventajas:

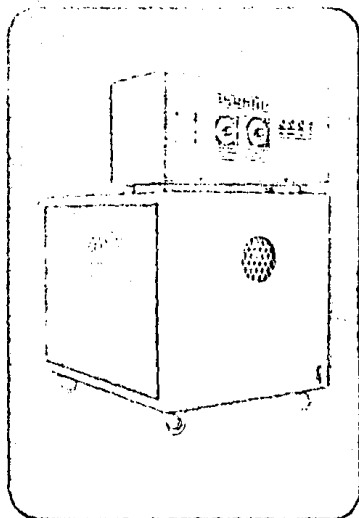
- Máxima facilidad de inyección, sobre todo al iniciar un ciclo productivo
- Gran estabilidad dimensional de las piezas producidas
- Máxima resistencia de las mallas
- Menor aspecto ventoso al desmoldado
- Ausencia de fatiga mecánica o signos de la vida
- Ausencia de fenómenos de resaca de las piezas

121



FUNCIONAMIENTO

122



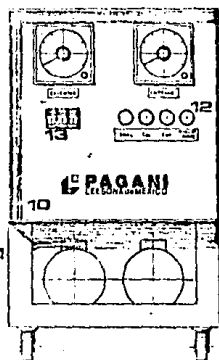
Colocadas en el tanque de depósito se encuentran las resistencias eléctricas, una bomba de engranes autocalentante proporciona la circulación del fluido y la temperatura del mismo se controla por medio de un pirómetro electrónico de doble efecto de temperatura regulable.

Al encender el aparato se prenden las resistencias hasta llegar el aceite a la temperatura registrada en el pirómetro. Si por inercia térmica o por el calor del material moldeado, la temperatura tiende a subir, el pirómetro actúa y una válvula solenoide permite el flujo de agua refrigerante por un intercambiador de calor.

El rango de temperaturas mínima y máxima se controla con una variación no mayor de 2° C.

Cuando por alguna razón el nivel de aceite tiende a bajar en exceso, un control de nivel de energía los sistemas de bombeo, calentamiento y enfriamiento, para evitar que dañen los componentes, encendido además, una luz de alarma en el tablero.

Todos los controles y componentes eléctricos se montan en un gabinete separado, aunque acoplado al aparato, para evitar influencias térmicas del aceite en circulación, así como eliminar posibles



PARTES PRINCIPALES

- 1.- CUERPO
- 2.- MOTOR
- 3.- BOMBA DE ENGRANES
- 4.- CATARINA COPLÉ
- 5.- TANQUE
- 6.- RESISTENCIA
- 7.- TERMOPAR
- 8.- MICRO SWITCH
- 9.- INTERCAMBIADOR DE CALOR
- 10.- TABLERO
- 11.- PIRÓMETRO
- 12.- FOCO PILOTO
- 13.- DISTINTOR TERMOMAGNETICO
- 14.- FLUTADOR

DATOS TÉCNICOS

123

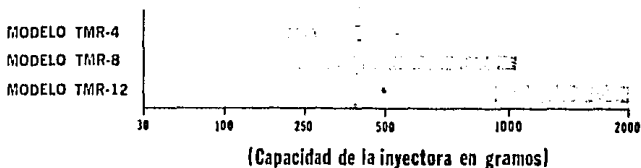
	UNIDADES	MEDIO		
		T.MR-4	T.MR-8	T.MR-12
POTENCIA DE CALEFACCIÓN	kw	1	1	2
TEMPERATURA DE TRABAJO*	°C	20-120	20-120	20-120
POTENCIA MOTOR	HP	1	1.5	1.5
CAUDAL DE LA POMBA	Lts./min	25	35	35
PRESIÓN DE TRABAJO	Kg./cm ²	1	1	1
CAPACIDAD DEL TANQUE	Litros	28	45	45
PESO	Kg	104	137	150

* Se construyen termostatos y pedidos con una temperatura de trabajo de hasta 200°C.

BAJO PEDIDO SE FABRICAN EQUIPOS ESPECIALES:

- 1) **MODELO TM- E:** Con intercambiador de calor de flujos encontrados para mayor capacidad de enfriamiento y sin resistencias de calefacción.
- 2) **MODELO TMR- E:** Con intercambiador de calor de flujos encontrados para mayor capacidad de enfriamiento y con resistencias de calefacción.

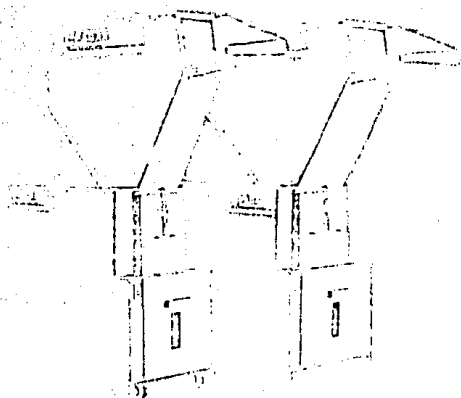
EN FORMA ORIENTATIVA



La casa se reserva el derecho de modificar los modelos y las características técnicas sin necesidad de previo aviso.

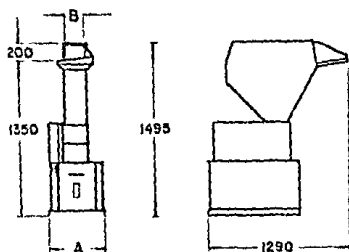
L P A G A N I
LEESONA de MEXICO

Rv. de los Granjos No. 523 • 02510 México, D.F. Tels: 561-20-88 y 561-61-55 • Telex: 7ECM 1773366



Molinos
Serie 2020 y 2030

PAGANI
LEESONA LATINOAMERICANA



Modelo	A	B	Capacidad Recolector
2020	500	200	58 Lts.
2030	600	300	75 Lts.

Dimensiones en milímetros

DATOS TÉCNICOS

	2020	2030
Motor H.P.	5	7.5
Largo de cuchillas	200 mm.	300 mm.
No. de cuchillas rotor	3	3
No. de cuchillas caja	2	2
Diámetro de rotación	200 mm.	200 mm.
Producción Kg./h.	50/70	70/100
Diam. Boca de Alimentación	200 x 200	200 x 300
Peso Kg.	360	430

PAGANI

MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA Y AGRICULTURA

LEONORA LATINOAMERICANA, S.A. DE C.V.
 Blvd. Manuel Avila Camacho No. 40-70R
 Noyalpan de Juárez, Edo. de Méx.
 Tels. Ventas 557-71-59 • 557-94-87 • 557-95-82 • 557-96-81
 Telex LEARME 1775836

MOLINOS 2020 Y 2030

En la actualidad la recuperación racional de los desperdicios o excedentes que se generan durante la transformación de materiales termoplásticos se han impuesto como una fuerte necesidad de orden económico.

Para satisfacer esta necesidad se han desarrollado los nuevos molinos semiautomáticos 2020 y 2030, para asegurar a cualquier transformador una recuperación eficiente, de bajo ruido, práctica y económica.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ROTOR: De tipo abierto con 3 cuchillas giratorias inclinadas que permiten obtener un corte tipo "bjierra".

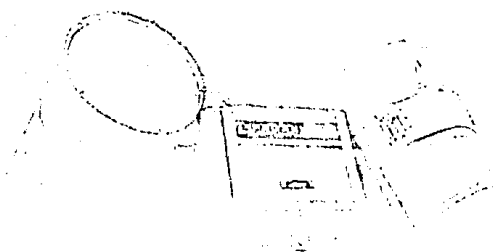
TOLVA: Insonorizada, de nuevo diseño con alimentación corta y que evita además que el material sea arrojado hacia el exterior durante la molienda. Se suministra de línea, con una repisa renovable que facilita la alimentación al molino.

CRIBA: Totalmente intercambiable, de acuerdo a necesidades actuales o futuras. Ajustada con un nuevo sistema más seguro.

RECOLECTOR DE MATERIAL: De fácil acceso, con mirilla de nivel y adaptado para recolección automática de material por medio de aire.

SISTEMA DE CERRAR: Mediante un cierre de seguridad de fácil accionamiento, con una manija tipo "clamp".

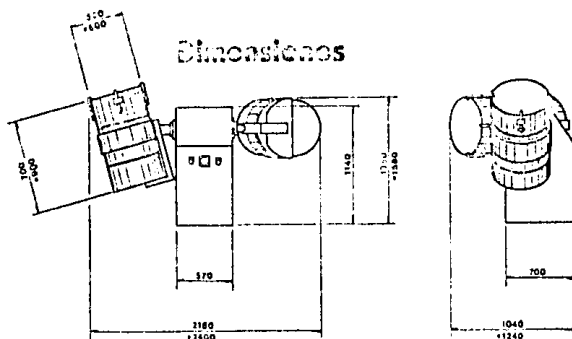
DISEÑO COMPACTO: Lo cual le confiere gran versatilidad al requerir de espacios mínimos para su instalación.



Pigmentadores

LEPAGANI
LEESONA de MEXICO

Dimensiones



Datos Técnicos

MOD.	H.P.	R.P.M.	CAP. TAMBORES LTS.	CAP. MEZCLADO KG/H.	PESO KG.
2 114 S	1	35	114	300	245
*2 200 S	1.5	20	200	600	290

Características:

El Pigmentador "Pagani" ha sido diseñado con la finalidad de pigmentar o mezclar materiales termoplásticos con un mínimo de tiempo y un costo muy bajo de inversión.

El concepto funcional de esta máquina se basa en la adherencia del pigmento sobre la superficie de los granos, lo que se logra mediante el movimiento rotativo de éstos en el interior del tambor.

En el diseño del Pigmentador de tambores "Pagani", se ha puesto particular atención a

los 2 factores que más interesan a nuestros clientes: gran robustez y durabilidad.

El Pigmentador está construido en base a un chasis de ángulos, soldado, recubierto con laminado de gran espesor, formando así una estructura rígida y pesada; el raductor de tipo reversible con engranes helicoidales y de óptima capacidad, es garantía de larga duración y facilidad de manejo. Los tapos de los tambores se sujetan por medio de cierres de tipo rápido. El material se vacía rápidamente haciendo rotar sin esfuerzo los tambores, estos además se pueden quitar y poner en cuestión de segundos.

PAGANI
PERSONAL MEXICO

Av. de los Granjes No. 523 • 02510 Mexico, D.F. • Tels.: 561-20-88 y 561-61-55 • Telex: TECME 1773366

ANEXO VI.

COTIZACIONES



G/655/86.

Diciembre 13, 1985.

INNOVACIONES PEC, S.A. DE C.V.
Hermosillo, Son.


At'n. Inq. Carlos Acedo Moreno.

Muy Señores Nuestros:

Atendiendo a su amable solicitud, adjunto a la presente, sírvase encontrar la cotización solicitada por ustedes, así como alguna información adicional que consideremos de su interés.

Esperando que lo anterior sea de su entera satisfacción, quedamos a sus órdenes para cualquier información adicional.

A t e n t a m e n t e



Roberto B. Corante de Ventas

Anexos (5)

vhn



JGB/101/86.
Octubre 1° 1985.

CONDICIONES DE PAGO

PLAN N° 1 CONTADO

10 % con el pedido
65 % al aviso prensa lista
5 % de descuento

PLAN N° 2, 30 Y 60 DIAS SIN INTERESES

35 % mínimo de enganche más I.V.A. total
Seguro de transporte
Transporte
65 % de saldo por medio de 2 pagarés con cantidades iguales, uno a 30 días y otro a 60 días a partir del aviso de disponibilidad para entrega de la máquina.

PLAN N° 3, 6 MESES, INTERESES, C.P.P. + 10 PUNTOS, S.S.I.

35 % mínimo de enganche más I.V.A. total
Seguro de transporte
Transporte
Contrato de Reserva de dominio
Saldo en 6 pagos mensuales a partir del aviso de disponibilidad para entrega de la máquina, con intereses, S.S.I. (C.P.P. + 10 Puntos), revisable al vencimiento de cada pago.

PLAN N° 4, 1 AÑO, INTERESES, C.P.P. + 14 PUNTOS S.S.S.I.

35 % mínimo de enganche más i.V.A. total
Seguro de transporte
Contrato de Reserva de dominio
Saldo en 12 pagos mensuales a partir del aviso de disponibilidad para entrega de la máquina, con intereses S.S.I. (C.P.P. + 14 Puntos), revisable al vencimiento de cada pago.

A t e n t a m e n t e

Int. Jorge Guerrero B.
Gerente de Ventas



LEESONA
LATINOAMERICANA
GV/657/86.

Diciembre 13, 1985.
INOVACIONES PEC, S.A. DE C.V.
Hermosillo, Son.
Atn. Ing. Carlos Acedo Moreno.

Atendiendo a su amable solicitud, a continuación tenemos el gusto de poner a su consideración nuestra cotización por:

Una prensa de inyección Marca negri-Bossi. Modelo NB-130 con gabinete de control por separado.

a partir de Enero de 86 13,750,000.00

PRECIO MAQUINA BASICA:
U.A.B. NUESTRA PLANTA

\$ 23,650,000.00
MAS IMPUESTO

TIEMPO DE ENTREGA APROXIMADA

Mayo, 1986, salvo venta previa.

CONDICIONES DE PAGO

SEGUN HOJA ANEXA

CAPANTIA:

6 MESES, CON EXCEPCION DE PARTES ELECTRICAS

Esta máquina se entrega pintada en color café LEESA matizado y protección en color beige, con motor 220/440V, 60 Hz, tres fases, arranque directo, 25 Hp.

- () El arranque y supervisión serán por parte del técnico de Leesona Latinoamericana, sin costo alguno, zona metropolitana.
- () El arranque y supervisión serán por parte del técnico de Leesona Latinoamericana, el costo será de \$ 35.00 por Km. más gastos de hoteles y viáticos sin cargo por el tiempo de estancia.
- (✓) El arranque y supervisión serán por parte del técnico de Leesona Latinoamericana, el costo será de gastos de transporte más gastos de hoteles y viáticos sin cargo por el tiempo de estancia.

Adjuntamos catálogos y lista de aplicaciones especiales para otras características de la máquina.

NOTA: El precio de esta máquina, será el vigente al momento de la facturación.

Sin más por el momento, quedamos en espera de su amable pedido.

Atentamente

Ing. ~~José A. Guerrero B.~~
Gerente de Ventas.

Ing. José Aguirre.
Representante de Ventas.

vhm

NB-130

PROPOSICION DE VENTA

No. _____

DATOS DEL CLIENTE AT'N.: ING. CARLOS ACEDO MORENO INOVACIONES PEC S. A. DE C. V. HERMOSILLO SONORA		AGENTE <u>JOSE AGUIRRE</u> AREA <u>NAUCALPAN</u> FECHA <u>13/DICIEMBRE/1985</u>
FECHA ENTREGA REQUERIDA	LAB nuestra planta en Colava Gto	MEDIO DE TRANSPORTE CAMION
SERVICIO XXXXXXXXXXXX turno diario de 8 horas	ASISTENCIA TECNICA A solicitud del cliente enviaremos a un tecnico para el arranque	
CONDICIONES DE PAGO 25% ANTICIPO CON SU PEDIDO, 70% AL RECIBIR, 5% DESCTO. POR PAGO INMEDIATO		Motor _____ VOLT <u>220/440</u> 60 HZ. Ciclo _____
MOLINO MARCA PAGANI MODELO 2030 PARA MATERIALES TERMOPLASTICOS CONSTRUCCION SEMI-SILENCIOSOS DE 7.5 H.P.		\$1'147,000.00
REFRIGERADOR DE 10 TONS. DE REFRIGERACION, MOTOR DE 10 H.P. MODELO RF-45/0		\$4'111,000.00
TERMOREGULADOR MARCA PAGANI MODELO TMR-8 E		\$1'121,000.00
PIGMENTADORA MARCA PAGANI MODELO 2-114-S CON TIMER		\$ 760,000.00
LOS PRECIOS ARRIBA INDICADOS REPERCUTIRAN EL 15% DE I.V.A.		
PRECIOS VALIDOS HASTA EL 20 DE DICIEMBRE DE 1985.		
La mercancía viaja a total cuenta y riesgo del cliente Cualquier proceso legal relacionado con esta venta tendrá como sede la Ciudad de México		FIRMA ING. JOSE AGUIRRE Salvo aprobación de la Dirección General

MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LAS INDUSTRIAS DEL PLASTICO Y TEXTIL

CABLE LEESONAMEX TELEF. 012 75836 TELEFONOS 557 57 35 395 98 11

ANEXO VII

CONDICIONES DE CREDITOS Y TABLAS DE AMORTIZACION.

ANEXO VII

Condiciones de los diferentes créditos que se esperan obtener:

- 1) Crédito Refaccionario para Instalaciones Físicas (FCGAIN) (1)
 - Monto: \$20'000,000.00
 - Plazo: 5 años
 - Tasa: 60% anual S.S.I.
 - Período de gracia: 1 año
 - Interés: en pagos mensuales
 - Capital: en pagos trimestrales (16 pagos de \$1'250,000.00 c/u)

- 2) Crédito Refaccionario para Compra de Maquinaria (FCGAIN) (1)
 - Monto: \$35'000,000.00
 - Plazo: 5 años
 - Tasa: 60% anual S.S.I.
 - Período de gracia: 1 año
 - Interés: en pagos mensuales
 - Capital: en pagos trimestrales (16 pagos de 2'167,500.00 c/u)

- 3) Crédito de Avío para Capital de Trabajo (FCGAIN)
 - Monto: \$25'000,000.00
 - Plazo: 2 años
 - Tasa: 60%
 - Período de gracia: 6 meses
 - Interés: pagos mensuales
 - Capital: trimestral (5 pagos de 4'334,000.00 y un pago de 4'334,000.00)

- 4) Crédito para la Compra de Terreno (Parque Industrial de Hermosillo)
 - Monto: \$4'000,000.00
 - Plazo: 3 años
 - Tasa: C.F.P. (se calculó al 71%)
 - Interés: pagos trimestrales
 - Capital: 50% de enganche y 12 pagos trimestrales de \$167,000.00 c/u)

(1) Para efectos de cálculo, los créditos 1 y 2 se tomarán como uno solo, debido a que funcionan bajo las mismas condiciones.

ANEXO VII

Tabla de amortización del financiamiento del terreno por el Parque Industrial de Hermosillo. (cifras en miles)

<u>Trimestres</u>	<u>Pagos capital</u>	<u>Pago int.</u>	<u>Total a pagar</u>	<u>saldo</u>
0	2'000		2'000	2'000
1	167	355	522	1'833
2	167	325	492	1'666
3	167	296	463	1'499
4	167	266	433	1'332
5	167	238	403	1'165
6	167	207	374	998
7	167	177	344	831
8	167	148	315	664
9	167	118	285	497
10	167	88	255	330
11	167	59	226	163
12	163	29	192	0
	<u>4'000</u>	<u>2'304</u>	<u>6'304</u>	<u>-----</u>

Créditos Refaccionarios e Instalaciones Físicas.

Monto: \$55'000,000.00

Plazo: 5 años al 60 %

CIFRAS EN MILCS

MESES	PAGO CAPITAL	PAGO INTERESES	TOTAL A PAGAR	SALDO
1		2,750	2,750	55,000
2		2,750	2,750	55,000
3		2,750	2,750	55,000
4		2,750	2,750	55,000
5		2,750	2,750	55,000
6		2,750	2,750	55,000
7		2,750	2,750	55,000
8		2,750	2,750	55,000
9		2,750	2,750	55,000
10		2,750	2,750	55,000
11		2,750	2,750	55,000
12		2,750	2,750	55,000
13		2,750	2,750	55,000
14		2,750	2,750	55,000
15	3,437.5	2,578	6,015.5	51,562.5
16		2,578	2,578	51,562.5
17		2,578	2,578	51,562.5
18	3,437.5	2,578	6,015.5	48,125
19		2,406	2,406	48,125
20		2,406	2,406	48,125
21	3,437.5	2,406	5,843.5	44,687.5
22		2,234	2,234	44,687.5
23		2,234	2,234	44,687.5
24	3,437.5	2,234	5,671.5	41,250
25		2,062.5	2,062.5	41,250
26		2,062.5	2,062.5	41,250
27	3,437.5	2,062.5	5,500	37,812.5
28		1,891	1,891	37,812.5
29		1,891	1,891	37,812.5
30	3,437.5	1,891	5,328.5	34,375
31		1,719	1,719	34,375
32		1,719	1,719	34,375
33	3,437.5	1,719	5,156.5	30,937.5
34		1,547	1,547	30,937.5
35		1,547	1,547	30,937.5
36	3,437.5	1,547	4,984.5	27,500
37		1,375	1,375	27,500
38		1,375	1,375	27,500
39	3,437.5	1,375	4,812.5	24,062.5
40		1,203	1,203	24,062.5
41		1,203	1,203	24,062.5
42	3,437.5	1,203	4,640.5	20,625
43		1,031	1,031	20,625
44		1,031	1,031	20,625
45	3,437.5	1,031	4,468.5	17,187.5
46		859	859	17,187.5
47		859	859	17,187.5
48	3,437.5	859	4,296.5	13,750
49		687.5	687.5	13,750
50		687.5	687.5	13,750
51	3,437.5	687.5	4,125	10,312.5
52		516	516	10,312.5
53		516	516	10,312.5
54	3,437.5	516	3,953.5	6,875
55		344	344	6,875
56		344	344	6,875
57	3,437.5	344	3,781.5	3,437.5
58		172	172	3,437.5
59		172	172	3,437.5
60	3,437.5	172	3,609.5	---
	55,000	103,125	158,125	---

ANEXO VII

Crédito de Avío

Monto: \$ 26'000,000.00

Plazo: 2 años al 60 %

CIFRAS EN MILES

<u>MESES (1)</u>	<u>PAGOS CAPITAL</u>	<u>PAGOS INTERESES</u>	<u>TOTAL A PAGAR</u>	<u>SALDO</u>
1		1,300	1,300	26,000
2		1,300	1,300	26,000
3		1,300	1,300	26,000
4		1,300	1,300	26,000
5		1,300	1,300	26,000
6		1,300	1,300	26,000
7		1,300	1,300	26,000
8		1,300	1,300	26,000
9	4,334	1,300	5,634	21,666
10		1,083	1,083	21,666
11		1,083	1,083	21,666
12	4,334	1,083	5,417	17,332
13		867	867	17,332
14		867	867	17,332
15	4,334	867	5,201	12,998
16		650	650	12,998
17		650	650	12,998
18	4,334	650	4,984	8,664
19		433	433	8,664
20		433	433	8,664
21	4,334	433	4,767	4,330
22		217	217	4,330
23		217	217	4,330
24	4,330	217	4,547	-----
	<u>26,000</u>	<u>21,450</u>	<u>47,450</u>	

(1) El tiempo empieza a correr a partir del cuarto mes en el flujo de caja

ANEXO VIII

ORIGEN Y COSTOS DE MATERIA PRIMA.

ORIGEN Y COSTO DE MATERIA PRIMA

<u>MATERIAL</u>	<u>PROVEEDOR</u>	<u>COSTO/kg.</u>
-Polietileno (alto)	PEMEX	\$ 270.00
-Polietileno (baja)	PEMEX	\$ 270.00
-Polipropileno	REXALL	\$ 300.00
-Polipropileno	SPENCER	\$ 300.00
-Estireno Acetil Nitrilo (SAN)	RESISTOL	\$1,100.00
-Estireno Alto Impacto	RESISTOL	\$ 765.00
-Poliestireno cristal	RESISTOL	\$ 620.00
-Poliestireno cristal	PRCOESA	\$ 620.00