

59  
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**APLICACION DE LAS TECNICAS DE EVALUACION  
ECONOMICA A LA SOLUCION DE PROYECTOS  
INDUSTRIALES  
(APLICACION A UNA MICROINDUSTRIA DE LA  
RAMA DEL PLASTICO)**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A N :  
MARTHA R. GIRON ARTEAGA  
VICTORIA G. CHAVARRIA SOLORIO  
NOE REYES GAMERO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ALFREDO RICO GARZA



MEXICO, D. F.

1990

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## INDICE

### PROLOGO

### INTRODUCCION

	PAG.
<b>1.- SITUACION ACTUAL DE LA MICROINDUSTRIA</b>	
1.1.- FORMACION DE UNA MICROINDUSTRIA	2
ANTECEDENTES	
1.1.1.- ENFOQUE ECONOMICO	2
1.1.2.- ENFOQUE LEGAL	3
1.1.3.- ENFOQUE SOCIAL	3
1.1.4.- ENFOQUE ECOLOGICO	4
1.2.- PROBLEMATICA DE LA MICROINDUSTRIA	4
1.3.- LA MICROINDUSTRIA EN EL SECTOR PLASTICO	5
<b>2.- INDUSTRIA DEL PLASTICO</b>	
2.1.- ANTECEDENTES	14
2.2.- DEFINICION DE PLASTICOS	18
2.3.- TIPO DE PLASTICOS Y GENERALIDADES	19
2.4.- USO DE PLASTICOS Y PROPIEDADES	22
2.5.- DESCRIPCION DE PROCESOS DE PLASTICOS	25
2.5.1.- MOLDEO	27
2.5.2.- EXTRUSION	27
2.5.3.- SOPLADO	31
2.6.- CONSTRUCCION Y FUNCION DE UN MOLDE	35
2.6.1.- MATERIALES DE MOLDES	37
2.6.2.- MATERIALES DE ACCIONAMIENTO Y MONTAJE DE MOLDES	37
<b>3.- INGENIERIA DEL PROYECTO</b>	
3.1.- ESTUDIO DE MERCADO	39
3.1.1.- MERCADO	40
3.1.2.- CONSUMO	40
3.1.3.- DEMANDA	40
3.1.4.- OFERTA	41
3.1.5.- PRECIO	41
3.1.6.- COMERCIALIZACION	42
3.2.- DESCRIPCION DEL PRODUCTO	46
3.2.1.- COSTO MATERIA PRIMA	53
3.2.2.- COTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	55
3.2.3.- TIEMPO DE FABRICACION	57
3.2.4.- COSTO DE PRODUCCION	58
3.3.- ESTUDIO DE LA PLANTA	
3.3.1.- LOCALIZACION DE LA PLANTA	61
3.3.2.- DISTRIBUCION DE LA PLANTA	65
3.3.3.- PROCESO DE FABRICACION	67
3.3.4.- PROCESO DE OPERACION	70

4.- EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA	
4.1.1.- PUNTO DE EQUILIBRIO	73
4.1.2.- ESTADOS PROFORMA	77
4.1.3.- VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO	87
4.1.3.1.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	87
4.1.3.2.- VALOR PRESENTE NETO (VPN)	90
4.1.4.- INDICADORES FINANCIEROS	91
5.- PRODUCTOS ALTERNOS:	97
5.1.- BOTELLAS	97
5.2.- JUGUETES	99
5.3.- PROMOCIONALES	101
6.- CONCLUSIONES.	103
APENDICE A	106
APENDICE B	113
APENDICE C	115
BIBLIOGRAFIA	120

## PROLOGO

El presente trabajo tiene como objetivo aplicar los principios fundamentales de Ingeniería Económica, y Evaluación de Proyectos Industriales, para poder aplicarlos a un caso práctico.

Es por ello que se escogio como tema la Aplicación de las Técnicas de Evaluación Económica a la Solución a un Proyecto Industrial, Enfocado a una Microindustria en la rama del Plástico el cual se aplicarán los conceptos arriba mencionados.

El tema que se escogio resulta atractivo para hacer referencia a un caso de aplicación el cual va a ser la elaboración de un envase de biberón hecho de plástico.

Se determinó el plástico ya que es un material versátil, de bajo costo, y sus propiedades pueden sustituir en algunas ocasiones al metal, madera, vidrio etc.

Además la industria del plástico se ha ido incrementando en los últimos 20 años, ya que es una industria joven, y atractiva para hacer una inversión.

En particular la Microindustria ya que es un lugar donde se crea riqueza. Ella permite poner en operación recursos intelectuales, humanos, materiales y financieros para extraer, producir, transformar o distribuir bienes y servicios de acuerdo con objetivos fijados por una administración interviniendo, en diferente grado, los motivos de ganancia y de utilidad social.

## INTRODUCCION

La Microindustria, la industria mediana y pequeña ha venido acumulando cambios que limitan su desarrollo, o generación de excedente económico y su óptima contribución a los fines del proyecto nacional.

La política industrial en nuestro país fomento, de manera particular, desde la época de los 30's, el desarrollo de la industria mediana y pequeña, atendiendo su importancia en la producción de bienes básicos, la generación de empleos, el desarrollo regional y la formación de empresarios.

Sin embargo la experiencia reciente evidenció que las políticas e instrumentos que resultaban exitosos para el desarrollo de las empresas pequeñas y medianas, resultaron poco efectivas y a veces inaccesibles para las empresas más pequeñas, de naturaleza fundamentalmente familiar o unipersonal.

Todavía a inicios de la pasada administración (82-88) el término de Microindustria era virtualmente desconocido, solo se encontraban referencias más o menos vagas en artículos especializados. Ahora, se reconoce en la Microindustria un tema de atención específico dentro de la política gubernamental de fomento y más aún, la revalorización de un segmento vivo y dinámico de la economía nacional.

Con ello se desea coadyuvar en los cambios económicos, políticos, sociales, y ecológicos de este sector, por lo que en el inicio del presente trabajo se menciona en forma general estos aspectos.

La microindustria representa el 2.3% del PIB dentro de la industria nacional, el 5.6% de generación de empleos a nivel nacional y el 11.4% de establecimientos dentro de la industria.

Dentro de la microindustria se encuentra el sector plástico, que representa a 2,263 establecimientos en 1982, y se incrementa para 1987 a 2,375 establecimientos, el cual tiene 12,018 trabajadores en 1982 y para 1987 se eleva a 12,772 trabajadores.

Hoy en día, la industria de los plásticos es caso totalmente nacional, y no solo eso, sino que también ha empezado a exportar, principalmente materia prima. Esto ha sido posible debido al gran desarrollo que ha alcanzado la química y la petroquímica de nuestro país, sin poder olvidar la riqueza de nuestro suelo.

Es cierto que aún es necesario importar algún tipo de maquinaria y de moldes. Esto se debe a que el crecimiento de la industria de los plásticos, por lo menos en lo que a nuestro país se refiere, es reciente en el tiempo.

La instalación de una máquina extrusora y sopladora de plásticos, que con el solo intercambio de moldes pueda producir diversos artículos, es una idea que resulta atractiva a primera vista. Con fines de hacer este trabajo un esquema, se escogieron moldes para la fabricación de biberones.

Una vez hecha la evaluación con respecto a la diversificación de los productos terminados, es decir, a la diversificación de los moldes, ya es cosa sencilla.

Así pues el presente trabajo, consistirá en la evaluación de una Microindustria, que se dedicará a la fabricación de productos de plástico. Para ello se considerarán los costos de oportunidad que existan actualmente en México para inversiones monetarias.

Esta evaluación que se proyecta, se hará por medio de la relación de la oferta y la demanda a lo largo de un periodo de tiempo determinado, por medio de la presentación de Estados Financieros presupuestados, y la evaluación financiera, utilizando, para ello, los métodos de análisis financiero que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y por último las alternativas de solución que se puede recurrir, en el caso de que el producto o productos a elaborar tengan una disminución en el mercado.

Consideramos que un Ingeniero Industrial es un profesionalista plenamente preparado para hacer este tipo de estudio, debido a la formación profesional que recibe a lo largo de los años de estudio escolar. Por ello encontramos justificada la presente evaluación de un proyecto de inversión en una fábrica manufacturera de artículos de plástico.

1.- SITUACION ACTUAL DE LA  
MICROINDUSTRIA



## 1.- FORMACION DE UNA MICROINDUSTRIA

La Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) indica el procedimiento para la creación de una microindustria.

La SECOFI Tiene una clasificación la cual adecúa cuatro estratos dentro de la industria y tiene indicadores los cuales definen cuando se trata de una industria grande, mediana, pequeña y micro industria, estos indicadores son el número de empleados y sus ventas netas anuales:

De acuerdo a la clasificación de microindustria se tiene la definición de ella la cual es:

Microindustria es toda aquella empresa que se dedique a la fabricación de productos, clasificados dentro de la industria de transformación, que ocupe hasta 15 trabajadores (incluye personal administrativo, obreros, técnicos y eventuales registrados en nóminas, así como familiares, en este último caso aún cuando no perciban ingresos) y generen ventas anuales hasta por 400 millones de pesos (1990). Este último indicador se modifica anualmente.

Además de la clasificación de la Microindustria nos proporciona una opción, la cual es inscribirse en el Padrón Nacional para la Microindustria. (\*\*)

### 1.1.1.- Enfoque económico

La microindustria mantiene una fuerza dinámica en el contexto manufacturero, de Diciembre de 1985-1986 el número de establecimientos y personal ocupado cercieron a un ritmo de 6.3-5.7% respectivamente cada uno. Lo anterior es basado exclusivamente en estadísticas del I.M.S.S.

La magnitud y fuerza de la Microindustria dentro de la economía nacional se manifiesta en 70368 establecimientos registrados en 1987, que constituyen el 77% de las empresas manufactureras del país; aportan el 2.3% del Producto Interno Bruto; generan el 5.6% del empleo, 291514 plazas y representan el 11.4% del total de los establecimientos existentes en el país. (\*\*\*)

El valor agregado de la Microindustria se estima en 1.2 billones de pesos, siendo superior al aportado por la Pesca o la Minería.

La Microindustria está presente en todo el país predominantemente en la mayoría de las entidades, particularmente en aquellas de menor desarrollo. Se concentran en ramas tradicionales, como: Industrias de alimentos, Prendas de vestir, calzado y cuero, muebles de madera, productos metálicos, minerales no metálicos, artesanías etc.

(\*\*) ver apendice A

(\*\*\*) ver Anexos estadísticos

Es fundamentalmente productora de bienes de consumo popular, intermedios de uso generalizado, y contribuyen en gran medida al abasto local de los mismos.

#### 1.1.2.- Enfoque legal

La Microindustria ha tenido en aspectos legales una ley que se formulo para controlar y beneficiar a la Microindustria.

Este instrumento se denomino Ley Federal de la Microindustria. (\*\*\*\*)

El objetivo fundamental de esta Ley, es promover la inversión en nuevas Microindustrias y fortalecer las existentes, a través de disposiciones que simplifiquen su creación y operación, permitan la realización de los trámites correspondientes en las localidades donde operan e impulsen su desarrollo, mediante el otorgamiento de apoyos y facilidades fiscales, financieras, de mercado y de asistencia técnica.

Es por ello que mediante los boletines que edita la SECOFI mes con mes, nos viene dando información y aplicación de las ventajas ha estas disposiciones, así como los nuevos convenios entre distintos organismos de la rama industrial para la Microindustria y la industria mediana y pequeña .

#### 1.1.3.- Enfoque social

La Microindustria proporciona trabajo a pocas personas, pero existe la ventaja de que no es muy estricta respecto a los obreros, pues muchas veces entrena a las personas, o sea les enseña el oficio, cosa que en la industria frecuentemente se requiere de personal especializado.

La formación del trabajador es generalmente a base de experiencia, ya que el personal que trabaja de obrero es generalmente gente que tiene escasamente la secundaria terminada y que aprendió el oficio con algún pariente o amigo.

La Microindustria frente a la sociedad tiene un desafío, el de encontrar formas de hacer que vuelva a circular una energía productiva, que es fuente de vida y de renovación económica.

(\*\*\*\*) ver apéndice B

#### 1.1.4.- Enfoque ecológico.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, tiene dentro de sus atribuciones, otorgar las licencias de establecimiento o ampliación, para aquellas industrias cuyas actividades puedan producir contaminación atmosférica por emisión de humos y polvos.

Conforme a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente existen actividades cuyo control desde el punto de vista ecológico, corresponde a las autoridades locales, y que en el caso del Distrito Federal, dichas actividades quedan sujetas a la jurisdicción del Departamento del Distrito Federal cuando se trate de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles y espectáculos públicos dentro de la mencionada circunscripción territorial.

Existen algunas actividades consideradas como altamente riesgosas que pueden causar graves daños al equilibrio ecológico y al bienestar de la población, que están sujetas a un régimen riguroso de regulación conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Se ha hecho un exámen detallado de las Microindustrias cuyo funcionamiento no afecta gravemente al ambiente, para el efecto de eximir las del otorgamiento de la licencia de establecimiento o ampliación, a que se refiere el segundo considerando del presente acuerdo, sin perjuicio de que en su caso, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología lleve a cabo la evaluación del impacto ambiental respecto de obras o actividades determinadas, conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

#### 1.2.- Problemática de la microindustria

Uno de los problemas de la Microindustria es el control y fiscalización que es la parte más importante del paquete de reformas que se implantaron en la miscelánea fiscal.

En primer lugar se dispone que a partir del año de 1990 todas las empresas cerraran su ejercicio social el 31 de Diciembre; esto sin duda ocasionara grandes dificultades a varias empresas, pero se menciona que en varios países existe similar disposición además, se introduce la obligación de que todos los pagos en exceso a dos salarios mínimos mensuales (\$600000 aproximadamente) debe hacerse con cheque nominativo para abono en cuenta, el cuál solo puede ser cobrado por el beneficiario y no puede ser negociado.

Otra medida que sin duda tendrá grandes repercusiones es que se introduce un elemento de corresponsabilidad a las empresas en la vigilancia de sus clientes y proveedores. Para tal efecto se establece que para que se pueda deducir un comprobante (y acreditar el IVA correspondiente) quien hace la compra tiene la obligación de cerciorarse de que el nombre, denominación o razón social, así como el (RFC) son correctos. Y por las ventas habrá que cerciorarse de los mismos datos (excepto RFC) además del domicilio del cliente so pena de hacerse acredores de una multa del 20% del importe de la factura emitida (excepto en ventas al público).

Esta última disposición afecta directamente a la Microindustria ya que esta subsiste casi en su totalidad de la economía subterránea.

### 1.3.- La microindustria en la rama del plástico

En el sector plástico en cuanto a su importancia dentro de la microindustria, en la rama de hule y plástico para los establecimientos ocupa el sexto lugar, con un porcentaje de 3.71% y del personal ocupado tiene el 4.7%.

A continuación haremos la comparación de la microindustria con una de sus ramas la cual es hule y plástico para poder así determinar su importancia.

#### Personal Ocupado:

Por lo que concierne a los datos captados por la encuesta industrial de 1987, se observó que la microindustria durante el periodo 1985-1986, empleó un promedio de 5 a 6 trabajadores por empresa. La microindustria en la rama del hule y plástico empleó en promedio en el mismo periodo de 6 a 8 trabajadores, esto significa que esta rama, está por encima del promedio nacional de la microindustria en el fomento de empleos.

#### Remuneración Anual:

Por lo que respecta a sueldos y salarios de 1985-1986, la microindustria se incrementó en promedio un 73% en sus remuneraciones nominales anuales de sus establecimientos, por lo que respecta en la rama del hule y plásticos se incrementó en promedio el 167.3%. Esto significa que tiene un porcentaje alto en comparación con el nacional en la escala productora.

### Capital de Trabajo:

Dentro del capital de trabajo que significa la cantidad de dinero que se necesita para generar un trabajo, se encontró que en la microindustria a nivel nacional se necesita 4.8 millones de pesos para crear una plaza de trabajo, y comparandola con el plástico se observó que esta rama necesita en promedio 10 millones de pesos.

### Rendimiento Maquinaria y Equipo:

En lo que respecta al funcionamiento de las empresas, se examinó el cociente Ventas Netas entre Activo Fijo [VNA/AF] como un índice de rendimiento, al medir su poder de realización contra su estructura.

La microindustria registró a nivel nacional un promedio de 118.8% de aprovechamiento, es decir, son 18.8% mayores sus Ventas Netas Anuales que sus activos fijos, para la rama del hule y plástico se observó que el rendimiento es de 85%.

### Capacidad Instalada Aprovechada:

La microindustria reflejó un aumento de la Capacidad Instalada Aprovechada del periodo 1985-1986 del 57% en promedio, y dentro de la rama hule y plástico se dio el 56.7%.

### Precios y Costos:

El aspecto de la capacidad instalada aprovechada tiene su origen en la reducción de la dinámica del mercado interno, que se vio influida por una serie de acontecimientos adversos, externos e internos. Se debe en parte también, según, los empresarios, al elevado incremento en el costo de las materias primas que requieren para su producción, el cual osciló en 1987 entre el 94% en la industria mediana y un 110% en la pequeña industria. Así mismo, los industriales señalaron que ellos aumentaron el precio de sus productos en un porcentaje que varió en un rango de 75% para la microindustria y para la rama del hule y plástico, varió en un 91% en 1986.

### Distribución de Activos Fijos:

En cuanto a la asignación de los recursos de las empresas, se observó que la Microindustria juega un papel fundamental en el sector manufacturero, ya que participa en la actividad industrial como productora-prestadora de servicios, es la principal compradora de bodegas con un porcentaje del 7.1% y para el hule y plásticos es del 6.3%.

En la contratación de asesorías la Microindustria a nivel nacional tiene un porcentaje del 5.1% y dentro de la rama de hule y plástico se encuentra el porcentaje en 12.5%.

En la capacitación administrativa tiene a nivel nacional dentro de la microindustria un 2.7% y para la rama de hule y plástico su porcentaje es de 6.3%.

La capacitación a nivel operativo la microindustria se encuentra a nivel nacional en un 4.6% y para el hule y plástico le corresponde un 6.3%.

Una vez observado lo anterior se puede decir que la microindustria en el sector de plásticos es atractiva para hacer un estudio relacionado con los plásticos ya que es una rama de gran importancia en la actualidad.

Nota: todos los datos y porcentajes obtenidos del sector del plástico se obtuvieron de la revista "LA INDUSTRIA MEXICANA POR ESCALA PRODUCTIVA (1987)  
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)  
Japan International Cooperation Agency.

## **ANEXOS ESTADISTICOS**

## ANEXO ESTADISTICO # 1

**MICROINDUSTRIA POR SECTOR ECONOMICO  
(ESTABLECIMIENTOS)**

RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA	DEC 1982	AGOSTO 1987
ALIMENTOS	13 183	16 339
BEBIDAS	543	586
TABACO	16	13
TEXTIL	1 651	1 506
PRENHAS DE VESTIR	5 643	5 338
CALZADO Y CUERO	3 287	3 363
PRODOS DE MADERA Y CORCHO	833	1 707
MULES Y ACC. DE MADERA	1831	1 533
PAPEL	318	291
EDITORIAL E IMPRENTA	4 300	5 075
QUIMICA	1 504	1 910
PETROQUIMICA	54	105
HULE Y PLASTICO	2 283	2 375
MINERALES NO MET	3 039	3 391
METALURGIA BASICA	543	771
PRODOS METALICOS	60	11 238
MAD Y ACC. NO ELEC	2 380	2 147
MAD Y ACC. ELEC	1 197	1 548
EQUIPO DE TRANSPORTE	611	879
OTRAS MANUFACTURAS	2 038	3 233
TOTAL	60 973	70 268

**MICROINDUSTRIAS POR SECTOR ECONOMICO  
(PERSONAL OCUPADO)**

RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA	DEC 1982	AGOSTO 1987
ALIMENTOS	47 310	56 239
BEBIDAS	2 417	2 724
TABACO	42	66
TEXTIL	6 277	5 973
PRENHAS DE VESTIR	24 041	27 889
CALZADO Y CUERO	15 492	16 366
PRODOS DE MADERA Y CORCHO	4 701	1 284
MULES Y ACC. DE MADERA	10 205	12 715
PAPEL	1 655	2 163
EDITORIAL E IMPRENTA	16 896	16 658
QUIMICA	6 825	10 824
PETROQUIMICA	152	817
HULE Y PLASTICO	12 018	12 772
MINERALES NO MET	16 016	16 820
METALURGIA BASICA	3 189	5 189
PRODOS METALICOS	56 416	53 481
MAD Y ACC. NO ELEC	11 820	14 972
MAD Y ACC. ELEC	5 696	7 610
EQUIPO DE TRANSP	2 386	4 132
OTRAS MANUFACTURAS	6 809	11 132
TOTAL	251 920	291 514

**MICROINDUSTRIAS POR ENTIDAD FEDERATIVA  
(PERSONAL OCUPADO)**

ENTIDAD FEDERATIVA	DEC 1982	AGOSTO 1987
AGUASCALIENTES	3 323	4 028
BAJA CALIFORNIA	5 633	6 916
BAJA CALIFORNIA SUR	730	1 090
CHAMPACHE	1 313	1 561
CHIHUAHUA	7 033	8 774
COAHUILA	1 122	1 478
COLIMA	1 275	2 795
CHIHUAHUA	4 771	6 458
DISTRITO FEDERAL	86 586	81 507
DURANGO	3 716	4 878
GUERRERO	17 983	18 218
GUERRERO	1 511	2 878
HIDALGO	3 230	3 572
JALISCO	25 526	36 872
MEXICO	23 753	27 482
MICHOACAN	7 727	6 888
MORELOS	2 823	3 457
NAYARIT	1 622	1 813
NEVOLEON	20 081	22 725
OAXACA	2 728	2 918
PUEBLA	8 828	9 212
QUERETARO	2 533	3 075
QUINTANA ROO	590	1 086
SAN LUIS POTOSI	4 448	5 007
SINALOA	5 224	6 113
SONORA	5 013	6 580
TABASCO	1 820	2 044
TAMAULIPAS	1 157	7 023
TLASCALA	1 111	1 202
VERACRUZ	7 028	7 218
YUCATAN	3 815	4 967
ZACATECAS	1 300	1 652
TOTAL	251 920	291 514

**MICROINDUSTRIAS POR ENTIDAD FEDERATIVA  
(ESTABLECIMIENTOS)**

ENTIDAD FEDERATIVA	DEC 1982	AGOSTO 1987
AGUASCALIENTES	871	1 025
BAJA CALIFORNIA	1 517	2 413
BAJA CALIFORNIA SUR	240	320
CHAMPACHE	428	468
CHIHUAHUA	1 855	2 163
COAHUILA	337	427
CHIHUAHUA	726	854
CHIHUAHUA	1 642	2 326
DISTRITO FEDERAL	18 902	16 170
DURANGO	875	1 053
GUERRERO	2 715	4 330
GUERRERO	1 028	1 933
HIDALGO	874	900
JALISCO	5 974	7 887
MEXICO	5 131	5 224
MICHOACAN	6 690	2 063
MORELOS	728	1 108
NAYARIT	546	521
NEVOLEON	4 275	5 336
OAXACA	596	787
PUEBLA	1 974	2 134
QUERETARO	575	695
QUINTANA ROO	158	303
SAN LUIS POTOSI	1 212	1 976
SINALOA	1 514	1 955
SONORA	1 523	1 819
TABASCO	323	347
TAMAULIPAS	1 753	2 532
TLASCALA	217	223
VERACRUZ	2 140	2 471
YUCATAN	980	1 163
ZACATECAS	468	514
TOTAL	50 973	70 268

FUENTE: SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO

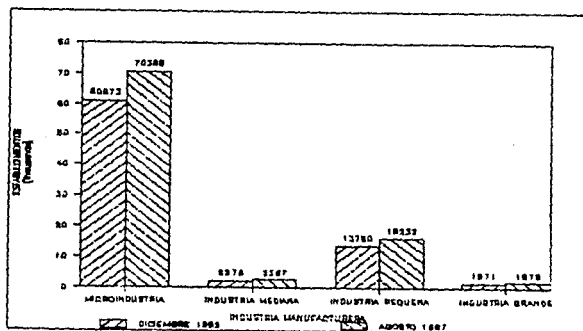
INDUSTRIAL



ANEXO ESTADISTICO # 2

INDUSTRIA MANUFACTURERA  
ESTABLECIMIENTOS

ESCALA ECONOMICA	DICIEMBRE 1982		AGOSTO 1987	
	UNIDADES	% PORC.	UNIDADES	% PORC.
MICROINDUSTRIA	60973	77.60	70368	77.46
INDUSTRIA MEDIANA	2279	2.90	2367	2.61
INDUSTRIA PEQUENA	13750	17.50	16232	17.87
INDUSTRIA GRANDE	1571	2.00	1878	2.07
TOTAL SUBSECTOR I.M.P.	77002	98.00	89967	97.93
TOTAL NACIONAL	78573	100.00	90845	100.00

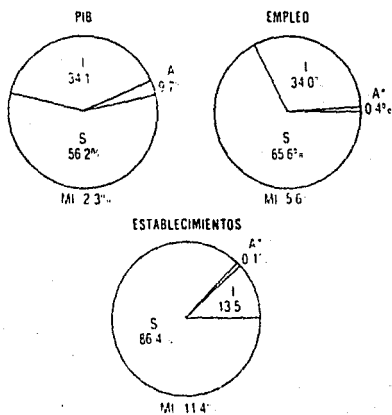


FUENTE: SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

## ANEXO ESTADISTICO # 3

### IMPORTANCIA ECONOMICA

En terminos globales de produccion, empleo y establecimientos la importancia de la MI puede considerarse reducida ya que no rebasa el 3.0%, el 6.0% y el 12.0% en dichas variables, respectivamente.



- S. SERVICIOS
- I. INDUSTRIA
- A\*. AGRICULTURA

FUENTE: SECRETARIA DE COMERCIO  
Y FOMENTO INDUSTRIAL

**PARTICIPACION EN EL SECTOR  
MANUFACTURERO**

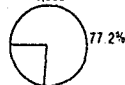
ANEXO ESTADISTICO # 4

**GENERAL**

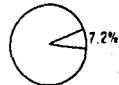
Constituye la gran mayoría de los establecimientos, y aporta porcentajes significativos del empleo y la producción. Su presencia abarca sectores y regiones estratégicos.

MI Formal  
1987 AGO

Establecimientos  
70,368



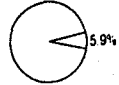
Remuneraciones  
440,920\*



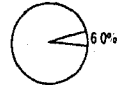
Personal ocupado  
291,514



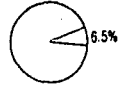
Tributación  
282,000\*



Valor agregado  
2'150,265\*

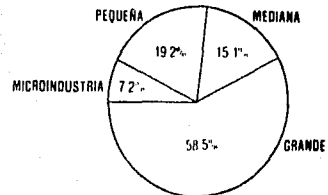


Cuotas al IMSS  
64,000\*



\*Millones de pesos  
Las cifras de valor agregado, tributación y cuotas al IMSS son estimadas

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE  
LAS REMUNERACIONES  
MANUFACTURERAS  
AGOSTO 1987**



FUENTE : SECRETARIA DE COMERCIO  
Y FOMENTO INDUSTRIAL

2.- INDUSTRIA DEL PLASTICO

## 2.1.- ANTECEDENTES

La importancia del sector fabricante de resinas y el transformador de plásticos en México es significativa, la evolución que ha mostrado a finales de la década es de un constante crecimiento, mayor al que ha registrado la economía en su conjunto.

En base ha su desarrollo actual, se estima que este sector, conjunto con las áreas productivas más modernas de la química y de ramas como de la electrónica, la biotecnología y otras de tecnología avanzada, estarán presentes en lo que resta de este siglo con las menores perspectivas en el mercado nacional, sin olvidar las grandes posibilidades que algunos productos tendrán en el mercado mundial, contando con la ventaja competitiva que ofrecen nuestros recursos naturales.

Para ubicar al sector plástico (tema central de este capítulo) en el contexto nacional, se presentan algunas referencias al entorno económico más general, se introduce en este mismo una información global del sector en la industria y la economía nacional. (\*\*)

México es una industria joven en la producción de resinas plásticas que ha evolucionado en forma acelerada, normalmente a ritmos superiores que el producto nacional y el manufacturero.

La amplitud en el potencial de crecimiento para el sector plástico es enorme, basta hacer la comparación del consumo per cápita nacional, que se aproxima a 12.7 Kg por persona, y el nivel de este consumo en países como Alemania (112 Kg) o Estados Unidos (93 Kg) (ver dibujo 2.1).

La descripción del entorno nacional, sirve de marco para referir el desarrollo de la actividad productiva de resinas en México, si bien, el crecimiento durante el período 1976 - 1987 a nivel nacional ocurre a una tasa de 3.1% anual, y el manufacturero se marca a un ritmo de 3.3% anual, en cambio el desarrollo de la industria de resinas sintéticas registra un crecimiento de 4.7% anual.

La participación de la industria plástica en relación al producto manufacturero aumentó de 4.4% en 1976 a 5.5 % en 1987.

Esta primera aproximación da una idea del crecimiento y futuro que representa la industria del plástico en nuestro país, tanto para poder abastecer el mercado interno, como en la sustitución de importaciones y la generación de exportaciones manufactureras.

En la actualidad se ha observado que en la Microindustria en el sector de plásticos, ha ido aumentando ya que diferentes artículos de consumo están siendo sustituidos por el plástico.

(\*\*) ver tabla 2.1

La Microindustria esta teniendo estímulos para el crecimiento de ella, uno de los estímulos que se ofrecen es el asesoramiento técnico, es por ello que la Microindustria debe aprovechar el asesoramiento en el sector de plásticos ya que es una área en el cual no se necesitan grandes inversiones y sin embargo puede tener grandes utilidades, es por ello que en este capítulo nos enfocaremos a lo referente a los tipos de plásticos su proceso y maquinaria.

#### Historia de los plásticos.

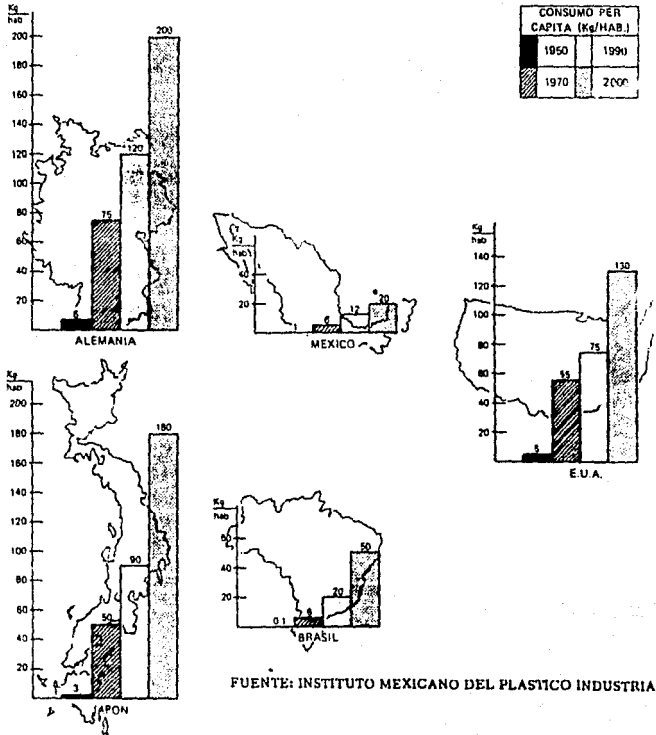
La investigación en la química de los polímeros comenzó con un estudio de los posibles sustitutos de la madera, la cerámica, el cuero, las fibras naturales, el caucho natural y los metales.

Un resultado fué la creación, en 1904, de la resina fenólica; en 1922 de la resina uréica y entre 1930 y 1940 del poliestireno, el cloruro de polivilo, el metacrilato de metilo, la melamina y las resinas poliamidas. Antes de la segunda guerra mundial las resinas termofijas, en especial las fenólicas eran empleadas especialmente como materiales aislantes dieléctricos. Después de la guerra, la aceptación de los termoplásticos aumentó y las tres resinas que pasaron a adquirir mayor importancia fueron el polietileno el poliestireno y el cloruro de polivinilo. Su poco peso, su fácil elaboración y bajo costo explican la utilización de este producto en una gran variedad de artículos tales como el material para embalaje, los envases, materiales de construcción, piezas mecánicas, alambre y cables. Se calcula que en el año 2000 el consumo de plástico será 3 veces superior al consumo actual en tanto que el consumo de metal aumentará solamente 0.5 veces.

La industria de los plásticos se encuentra aún en sus primeros años y no cabe la menor duda que aparecerán nuevas resinas en el futuro. Al mismo tiempo, los costos de producción de las resinas irán disminuyendo a medida de que se encuentren nuevos procedimientos. Las nuevas resinas y el mejoramiento de los procedimientos son dos razones que explican el rápido crecimiento del consumo de los plásticos.

DIBUJO # 2.1

CONSUMO PERCAPITA DE PLASTICOS



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL

TABLA 2.1

INDUSTRIA DEL PLASTICO RESPECTO A LA ECONOMIA NACIONAL  
(MILES DE MILLONES DE PESOS)

PIB	1976	1978	1980	1982	1984	1985	1986	1987p	1986/1987
									VAR%
Nacional	635.8	712	841.8	983.8	887.6	912.3	878.1	891.3	3.1
Manufacturero	155.5	176.8	209.7	217.8	211.7	233.9	211.5	221.6	3.3
Construcción	34.3	36.5	46.4	49.3	41.8	43.0	37.8	38.5	1.8
Resinas Sintéticas									
y									
Fibras artificiales	4.4	5.1	6.2	6.2	7.0	7.0	8.0	8.1	5.7
Transformación de									
Plásticos	2.4	3.3	3.9	4.3	4.2	4.4	4.0	4.0	4.7

FUENTE: CEESP, SECOFI SPP.



## 2.2.- DEFINICION DEL PLASTICO

Los plásticos son sustancias artificiales y naturales conocidos también como polímeros, en general se trata de materiales orgánicos es decir su elemento básico es el carbono. está definición es el concepto de polimerización, o sea, el proceso por el cual moléculas de una misma sustancia o de dos o más se enlazan entre sí para producir macromoléculas que son nuevas entidades químicas en forma de cadenas libres termoplásticas, o de redes termofijas. A partir de su origen, los plásticos pueden ser:

Naturales.- cuando ocurren en la naturaleza. Son compuestos orgánicos ( que pertenecen o pertenecieron a organismos vivos). Celulosa y fibras de origen animal y vegetal.

Artificiales.- que no ocurren en la naturaleza, pero que están compuestos a partir de polímeros naturales y han sido modificados artificialmente. Nitrocelulosa, acetato de celulosa.

Sintéticos.- creados totalmente por el hombre a partir de diferentes monómeros. Polietileno, poliestireno.

Composición de los materiales plásticos:  
Todo compuesto plástico está formado de los siguientes ingredientes:

- 1.- Aglomerante: es muy importante debido a que es el que permite que el compuesto se mantenga unido.
- 2.- Relleno: imparte varias propiedades físicas al compuesto tales como sus características eléctricas y su resistencia al impacto y al calor.
- 3.- Materia colorante: pigmentos o tintas, la cantidad de estos varía de acuerdo con la resina base; las resinas fenólicas, por ejemplo, se emplean generalmente en colores oscuros, como el negro, café o verde.
- 4.- Lubricante: previene que se pegue o adhiera el material a la maquinaria y a los moldes; decrece la viscosidad del material haciéndolo más fluido.
- 5.- Acelerador o inhibidor: se usa con los termofijos para incrementar o hacer decrecer el tiempo de curado. Controla la velocidad de la reacción química.
- 6.- Plastificante: determina las características del flujo y viscosidad. Algunas resinas no requieren de lubricante. Los compuestos claros no requieren de pigmentos.

### 2.3.- TIPO DE PLASTICOS Y SUS GENERALIDADES.

Los plásticos se clasifican en dos grandes grupos:

**Termoestables.** Son plásticos que sometidos al calor y a la presión se endurecen y no se funden. Una vez enfriados ya no se ablandan por un nuevo calentamiento. No son solubles en disolventes. Sólo pueden moldearse una sola vez y no permite retroceso. Por ejemplo los fenolformaldehidos, los ureaformaldehidos, los formaldehidos de melamina y las resinas de poliéster y epóxicas.

Pueden ser deformados bajo presión, pero antes es necesario comenzar con una mezcla que esté solo parcialmente polimerizada, por lo tanto no se ablandan cuando se calientan.

**Termoplásticos.-** Son plásticos que se ablandan al aplicarles calor y que se vuelven a endurecer al enfriarse, en algunos casos hasta hacerse frágiles. Estos materiales, además, pueden ablandarse y endurecerse repetidas veces mediante la aplicación del calor y el consiguiente enfriamiento. Por ejemplo: plásticos celulósicos, vinílicos, etc.

Los termoplásticos son polímeros lineales, que se pueden inyectar en un molde cuando esté se calienta debido a que se ablandan a temperaturas más altas.

Los termoplásticos deben ser enfriados antes de alejarlos del molde, de lo contrario perderan su forma.

La diferencia entre los termofijos y los termoplásticos radica fundamentalmente en que los primeros tienen una estructura molecular tridimensional, mientras que los segundos la tienen lineal.

A continuación se muestran algunos de los plásticos más comunes en el mercado de cada uno de los dos grupos anteriores y sus abreviaciones:

#### Termoestables:

Melamina-formaldehido	NF
Cresolformaldehido	CF
Epóxicos	EP
Fenolformaldehidos	PF
Polifitalato de dialilo	PDAP
Siliconas	SI
Estirno-Caucho	SRP
Ureaformaldehido	UF
Poliuretanos	UP

termoplásticos:

Celulosicos:

Carboximetil-celulosa	CMC
Caseina	CS
Acetato de celulosa	CA
Acetobutirato de celulosa	CAB
Acetopropionato de celulosa	CAP
Nitrato de celulosa	CN
Propionato de celulosa	CP
Etilcelulosa	EC

Vinilicos y otros:

Poliétileno	PE
Poliestireno	PS
Cloruro de polivinilo	PVC
Acetato de polivinilo	PVAC
Alcohol polivinílico	PVAL
Polimetil-metacrilato	PMMA
Poliamida	PA
Polibutadieno-estireno	PBS
Acrilonitrilo-butadieno-estireno	ABS
Estireno-acrilo-nitrilo	SAN
Estireno-butadieno	SBP
Poliestireno-tereftalato	PET
Policarbonato	PC
Copolimero de perfluoroestileno-propileno	FEP
Acido poliacrílico	PAA
Poliacrilonitrilo	PAN
Polibutadieno-acrilonitrilo	PBAN
Polimetil-cloroacrilato	PMCA
Polimonocloro-trifluoretileno	PCTFE
Polióximetileno poliacetal	PON
Politerafluoretileno	PTFE
Butirato de polivinilo	PVB

## Generalidades de los plásticos.

Presentación: En pelets y polvo.

Secado: los plásticos son en menor o mayor grado hidrosfóbicos, esto implica que se deben secar hasta que pierdan la humedad.

Remolido: los termoplásticos se pueden reprocesar pero pueden llegar a perder propiedades. Es recomendable usar de 20% a 30% de remolido en material virgen dependiendo del producto final.

Mezclas: para lograr una buena mezcla de polímeros es necesario que se obtenga una fluidez adecuada para el proceso de moldeo.

Pigmentación: los plásticos se pueden pigmentar en cualquier etapa de su fabricación, en reactores se añaden tintes que evitan el amarillamiento, en la extrusión se añaden pigmentos y colorantes y en la inyección de los pigmentos únicamente se mezclan.

Los plastificantes son materiales que se añaden a los polímeros para incrementar su plasticidad y flexibilidad. La acción de los plastificantes es debilitar las fuerzas intermoleculares entre las macromoléculas, lo cual permite una mayor libertad de movimiento de éstas incrementando la flexibilidad y la plasticidad del material pero, al mismo tiempo, reduciendo la resistencia a la tensión y al ataque químico. Para contrarrestar el efecto debilitatorio de los plastificantes, rellenos y varios agentes reforzadores, se añaden estabilizadores que mejoran la resistencia a la tensión, al impacto, al calor, estabilidad dimensional, etc.

Los estabilizadores también sirven para prevenir la descomposición o deterioración del polímero bajo la acción de la luz, la atmósfera y procesos a altas temperaturas. Por ejemplo, la adición de negro de humo, el cual es también un efectivo relleno, la resina de polietileno previene la degradación fotoquímica del material por exclusión de luz.

Los antioxidantes son un caso particular de los estabilizadores, evitan la modificación de las características del polímero por su oxidación.

Los agentes antiestáticos, reducen la acumulación de cargas eléctricas sobre la superficie.

Las cargas o rellenos reducen costos y/o mejoran las propiedades físicas y mecánicas del polímero.

Los retardantes de flama inhiben la aparición de flama cuando se queman los materiales plásticos.

Los lubricantes ayudan a mejorar el procesamiento de las resinas al reducir la fricción entre la resina y el equipo de procesado.

Los modificadores de impacto mejoran la capacidad del polímero para soportar golpes o impactos.

Los agentes reforzantes aumentan la rigidez del polímero.

#### 2.4.- USOS Y PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS.

Existe un gran número de aplicaciones de los plásticos, en productos alimenticios, artículos médicos, hasta bolsas para empaque y película para la agricultura. Por todas partes vemos plásticos, en el hogar, en la escuela, la oficina, los parques, las avenidas, los hospitales, el transporte, las tiendas de autoservicio, en la aviación, los automóviles, jaulas de reproducción, etc. Los plásticos tienen una gran funcionalidad ya que actualmente tienden a reemplazar a los metales, maderas, vidrio y otros materiales convencionales.

Propiedades generales de los plásticos:

a).-Ligereza de peso.- La mayor parte de los plásticos son más ligeros que el magnesio. El más ligero de los metales estructurales. Un valor representativo para su peso específico, excluye tanto los muy ligeros como los más pesados. Peso específico entre 1.35 y 1.40 kg/cm. Este valor define a estos materiales dentro de la categoría de los ligeros.

b).-Buen aislante eléctrico.- La importancia de los plásticos en la industria eléctrica como aislante, se ha citado anteriormente. Los plásticos encuentran una gran competencia en el campo del aislamiento eléctrico donde se encuentra la porcelana, la goma y otros diversos materiales moldeables los cuales son recomendados y utilizados a medida que nos acercamos al campo de las frecuencias, la competencia empieza a descender. La expansión del radar y la televisión han fomentado la creación de nuevos plásticos como estirenos y polítenos que sustituyen la bakelita, la cuál entre los materiales de baja frecuencia logró anteriormente una posición inmejorable.

c).-Buen aislante de calor.- La baja conductividad térmica en los plásticos se ha usado ventajosamente en aplicaciones semejantes como mangos de plancha, ollas y cazos y para una variedad de pequeñas herramientas, como soldadores.

d).-Resistencia a la corrosión atmosférica.- aunque los plásticos no se corromen expuestos a ambientes exteriores, su duración en ciertas condiciones es variable. Algunos resisten perfectamente las condiciones atmosféricas, en tanto no absorban humedad en tal grado que lleguen a deteriorarse. Las resinas termoestables son particularmente fenólicas, tienen una absorción de humedad generalmente buena.

e).- Propiedades mecánicas.- varían; como ejemplo podemos considerar fenólicos normales, cuya resistencia a la tracción es del orden de 400 a 500 kg/cm<sup>2</sup>; sin embargo laminados con lona su resistencia se eleva hasta los 700 u 800 kg/cm<sup>2</sup>, y aún se han fabricado otros con carga de algodón de vidrio cuya resistencia llega a más de 5000 kg/cm<sup>2</sup>.

Otras propiedades mecánicas presentan del mismo modo una amplia variación. Los materiales termoestables tienden a ser frágiles cuando se preparan sin cargas, aunque puede obtenerse los valores de resistencia al impacto con los laminados. El uso de plastificantes también aumenta la resistencia al impacto en los materiales termoplásticos.

f).-Posibilidades de fabricación.-los plásticos son mecanizables, pero algunos laminables termoestables, especialmente aquellos en que la fibra de vidrio sirve como material de laminación, son abrasivos y requieren el uso de herramientas duras. La posibilidad de mecanizado no es tan importante en los plásticos como en los metales, ya que en su mayor parte éstos se moldean.

El moldeo es el método de fabricación más importante usado en los plásticos. Se pueden utilizar prensas de alta velocidad de moldeo, pero los intervalos de funcionamiento están limitados por la necesidad de retener la prensa hasta que la mezcla se ha enfriado suficientemente para mantener su forma después de haberle quitado el molde.

Se obtienen, sin embargo, buenas producciones, especialmente cuando son objetos pequeños moldeados, que tienen una gran proporción en total de los productos de plástico.

Los plásticos no pueden soldarse de la misma forma que los metales pero se han utilizado algunos procedimientos de unión cuando es necesario. Ensambladoras mecánicas pueden, desde luego usarse para unir plásticos del mismo modo que se unen metales. En el caso de los materiales termoplásticos, pueden utilizarse algunas técnicas especiales que recuerdan muy estrechamente la atadura por fusión de los metales la unión por el calor mediante calentamiento dieléctrico es ampliamente usada para unir películas ligeras, con soldadura por fricción es utilizado con éxito en la unión de piezas pequeñas.

g).- Apariencia agradable.- está cualidad es a la que dan gran importancia los buenos clientes incluye unas características, como el acabado de la superficie y el color. A la mayor parte de los plásticos se les puede dar brillo con un sencillo tratamiento con disolventes químicos pero normalmente las operaciones de moldeo producen buen resultado con un acabado suficiente para no requerir pulido posterior. Si se desea, los plásticos pueden metalizarse superficialmente.

Una amplia gama de colores puede obtenerse uniendo a los plásticos los tintes convenientes a uno de los estados de su fabricación.

Estos se pueden obtener con pinturas o por coloración producida por metales. Los colores oscuros solo pueden conseguirse fácilmente con plásticos como los fenólicos, que por otra parte tienen unas posibilidades de color muy limitadas.

El aspecto de color está estrechamente ligado con los plásticos en la mente común. Es uno de los factores que ha contribuido a hacer de los plásticos un "material de moda" y aunque esto tiene una gran importancia, lo cierto es que ayuda extraordinariamente en el momento de vender.

Finalmente los plásticos han proporcionado a la industria algunos materiales que realmente tienen una transparencia semejante a la del cristal. Algunos se utilizan ahora para la fabricación de lentes ópticos, poco después de haberse utilizado en las torretas de ametralladoras de los aviones durante la guerra se han hecho familiares en objetos de aseo y en pequeñas piezas de adorno.

h).- Resistencia a la abrasión.- hay plásticos que resisten el desgaste mejor que la mayoría de los metales, en muchas aplicaciones.

i).- Configuración.- los materiales plásticos pueden ser moldeados, extruidos, formados o maquinados en una infinidad de formas, a bajo costo.

## 2.5.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE PLÁSTICOS.

### 2.5.1.- Clasificación de los procesos.

Para atender y agrupar los distintos procesos que se utilizan en la industria de los materiales plásticos, es necesario tomar en consideración los siguientes cinco elementos:

- 1.- La temperatura requerida para ablandar el material plástico y ( en el caso de los termofijos ) obligarlo a experimentar un cambio químico.
- 2.- La fuerza necesaria para obligar al plástico a tomar la forma deseada. Como debe de aplicarse dicha fuerza.
- 3.- El tipo de dispositivo empleado para llevar el plástico a tomar la forma deseada; dados, moldes, obturadores, matrices, laminadores, etc.
- 4.- El estado físico del plástico antes, durante y después del proceso.
- 5.- El tipo de materiales plásticos para los cuales es apropiado el proceso: termoplásticos o termofijos.

Aplicando las consideraciones anteriores se tienen cinco grupos generales de procesos:

- 1.- Moldeo
- 2.- Fundición
- 3.- Termoformado
- 4.- Reforzado
- 5.- Espumado

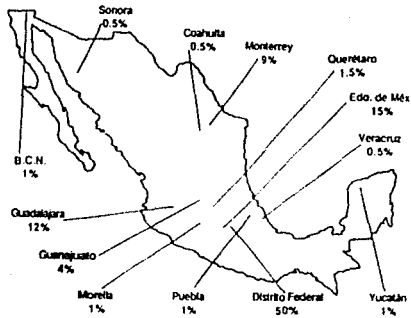
Así dentro de estos cinco grupos generales de procesos, pueden colocarse todos los procesos particulares que se emplean en la industria de los materiales plásticos.

Los procesos más empleados en la industria plástica nacional se encuentran el de inyección, extrusión y soplado, así como la concentración de la transformación de plásticos a nivel nacional es en la entidad federativa (D.F) (Ver dibujo 2.2).

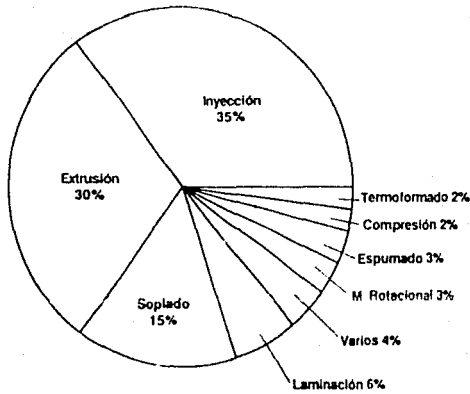


DIBUJO # 2.2

DISTRIBUCION REGIONAL DE LA INDUSTRIA DEL PLASTICO  
REPUBLICA MEXICANA 1989



TRANSFORMACION DE PLASTICOS POR  
PROCESO EN MEXICO 1989



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO  
INDUSTRIAL (IMPI)

### 2.5.1.- PROCESO DE MOLDEO.

El moldeado consiste básicamente en la licuefacción de un compuesto plástico moldeable, el cuál se presenta en forma de polvos o granulos (pelets), con temperaturas de 149° a 204° centigrados para forzarlo a tomar una forma deseada (dibujo 2.3)

La forma se les puede dar por medio de una de las tres maneras siguientes:

- 1.- Por medio de moldes acoplados
- 2.- Haciendolos pasar através de un dado abierto
- 3.- Por medio de rodillos, sometiendo a compresiones de 1999 a 14000 bar.

En seguida se les permite endurecerse, ya sea por curado (termofijos) o por enfriado (termoplásticos).

Los métodos individuales de moldeado más comunes son los siguientes:

### 2.5.2.- MOLDEO POR EXTRUSION.

La extrusión es un proceso de moldeado para la producción de termoplásticos en formas continuas y alargadas, con formas seccionales consistentes; tales como varillas, tubos, láminas, películas (ver dibujo 2.4).

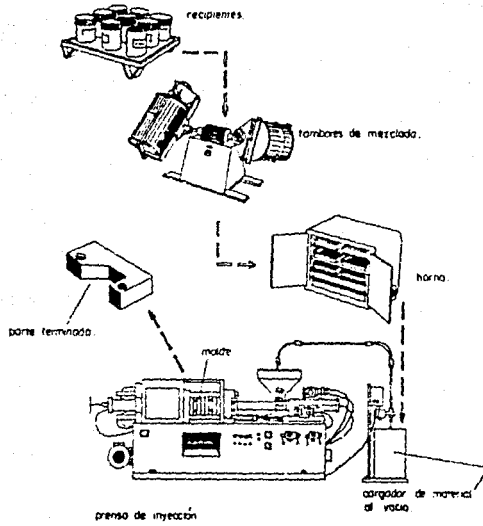
En algunos aspectos es similar al moldeado por inyección y probablemente procesa en un tiempo dado un volumen de material mayor que cualquier otro método de moldeado.

#### Descripción del proceso.

Existen cuatro fases en el proceso de extrusión que son:

- 1.- El material termoplástico en forma de polvo o granulos es colocado dentro de una tolva.
- 2.- El plástico cae dentro de un cilindro caliente, el cuál posee un tornillo caliente en su interior. El plástico es licuado por el calor del cilindro y la fricción creada entre el tornillo, el material plástico y las paredes del cilindro. Los cilindros calientes, generalmente se mantienen a una temperatura entre 148° y 260° c.

DIBUJO # 2.3



PROCESO QUE SE SIGUE PARA OBTENER UNA PARTE MOLDEADA  
A PARTIR DE UN COMPUESTO PLASTICO.

3.- El plástico licuado es forzado a pasar através de un dado al final del cilindro caliente con presiones de 4998 a 5998 bar. La abertura del dado determina la forma transversal de la pieza.

El plástico extruido es enfriado y endurecido al ir dejando el dado, sobre una banda transportadora. Se cortan a longitudes convenientes o se enrollan.

#### Descripción del equipo.

Un extrusor de plástico consta básicamente de :

- 1.- Una tolva.
- 2.- Un cilindro caliente, provisto de un tornillo en su interior.
- 3.- Un dado con la apertura propia de la forma que desee.
- 4.- Algún recurso para enfriar el plástico.
- 5.- Algún recurso para separarlo.

El cilindro caliente debe de ser fuerte, capaz de soportar presiones tan altas como 9997 bar. El calentamiento se hace casi siempre eléctricamente, aunque también se utilizan vapor y aceite.

El tornillo de alimentación es una parte importante del equipo. Se emplean diferentes tipos y medidas de cuerdas para extruir distintos tipos de materiales. Generalmente están hechos de alguna aleación de acero para poder resistir los esfuerzos de las grandes tensiones.

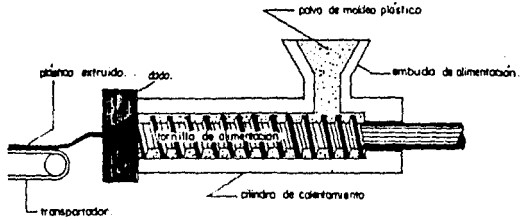
El dado debe ser de acero endurecido para resistir el uso del plástico al ser continuamente forzado a pasar por el orificio. La apertura del dado no debe ser de la forma y medida exacta del extruido, debido a que existen algunos cambios dimensionales del material al enfriarse. Al dejar el dado del plástico, usualmente se le pasa por un baño de agua para enfriarlo. Se utiliza alguna clase de banda para remover el plástico ya extruido.

#### Características y aplicaciones.

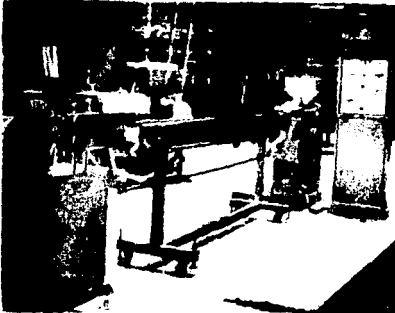
La extrusión se emplea comunmente con materiales termoplásticos. Los materiales generalmente procesados en esta forma son los acrílicos, celulósicos, flurocarbónicos, nylon, estirénicos, polietileno y vinílicos.

Las únicas formas que pueden ser extruidas son aquellas con secciones transversales consistentes, tales como varillas, tubos, láminas y películas. Las formas extruidas, especialmente las láminas, pueden ser fácilmente identificadas por las líneas de esfuerzo que presentan sobre su superficie. La extrusión es un medio de producción muy rápido, debido a que es continuo.

DIBUJO 2.4



EXTRUSION



### 2.5.3.- MOLDEO POR SOPLADO.

El moldeo por soplado se trata en realidad de una aplicación especial del formado por soplado, ya que sólo existe un molde en uno de los lados del material.

#### Descripción del proceso.

Un tubo de plástico extruido, al que en la industria se le llama parison, es colocado dentro de las partes de un molde abierto. Cuando el plástico permanece aún blando después de salir del extrusor, se cierra el molde atrapando el parison y sellándolo por un extremo. Por el otro extremo se hace pasar aire a presión, obligando al tubo a ensancharse y adquirir el contorno del molde cerrado. El molde se mantiene frío y como el material es un termoplástico, se vuelve rígido al hacer contacto con la superficie del molde. Una vez enfriado el material plástico, se abre el molde y se extrae la pieza ( ver dibujo 2.5)

#### Descripción del equipo.

El equipo para moldeo por soplado consiste básicamente de dos unidades que son:

- 1.- Un extrusor para producir el parison.
- 2.- Una máquina de moldeo por soplado.

En la mayoría de las aplicaciones, el extrusor y el moldeador por soplado son una sola máquina. El extrusor empleado en esta operación posee el equipo estandar, con un dado en la forma y medida adecuada para producir el tubo del parison.

El equipo de moldeo por soplado debe estar provisto de:

- 1.- Un dispositivo para abrir y cerrar el molde.
- 2.- Un recurso de enfriamiento para el molde (Generalmente se hace circular agua)
- 3.- Los recursos necesarios para introducir aire a presión dentro del parison cerrado.

Estas máquinas de producción poseen un número diverso de estaciones de moldeo, por lo que el parison puede ser continuamente extruido. La mayoría de este equipo es por lo menos semi-automático.

El operador frecuentemente se encarga sólo de remover o cortar las partes ya formadas.

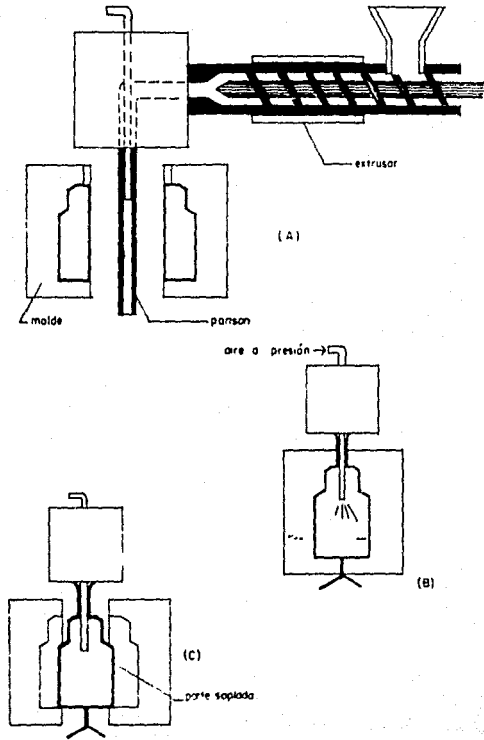
### Características y aplicaciones.

Cualquier termoplástico puede ser por soplado, sin embargo, la mayoría de los productos elaborados de esta manera son hechos a partir de polietileno. La mayoría de los recipientes a presión tan frecuentemente utilizados como contenedores para todo tipo de fluidos, han hecho del polietileno moldeado por soplado una parte importante de la industria.

El molde por soplado es un proceso de alta velocidad. La mayoría de máquinas tienen varias estaciones de moldeo, por lo que cuando un artículo se está enfriando, otros están manufacturándose.

Las superficies de los objetos obtenidos en esta forma no son tan lisas como las obtenidas por otro tipo de procesos de moldeo. Sin embargo, la mayoría de estos productos no son utilizados por el alto pulido de sus superficies.

DIBUJO 2.5

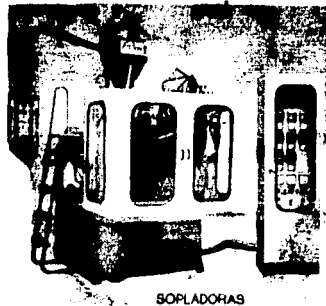
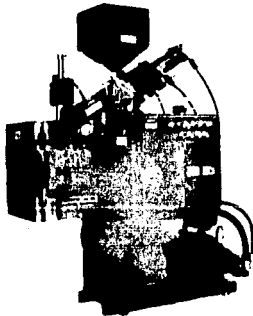
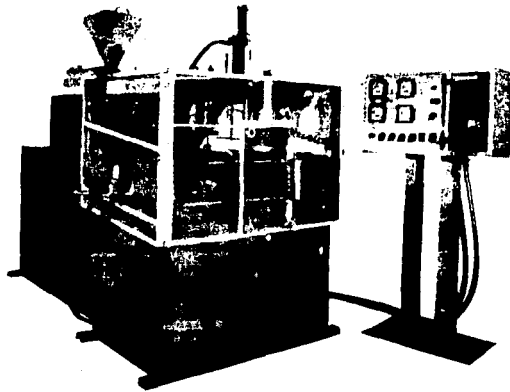


MOLDEO POR SOPLADO



DIBUJO 2.5 (A)

MAQUINARIA



SOPLADORAS

## 2.6.- CONSTRUCCION Y FUNCION DEL MOLDE

En el caso más sencillo, pero también el más frecuente, el molde consta de dos mitades que por lo general, se fijan directamente sobre los platos portamolde de la máquina de inyección. Estos dos elementos básicos, la mitad del molde lado inyector y la otra mitad lado extractor, aparecen en todo molde, independientemente de su forma de construcción, dichos elementos podrían designarse punzón (estampa émbolo) y matriz (troquel, cavidad) (ver dibujo 2.6).

Tras el proceso de llenado y solidificación, el molde se abre por el plano de partición, quedando generalmente la pieza y la mazorta adheridas a la mitad del molde extractor. Al continuar el proceso de apertura, la parte posterior entra en contacto con un perno fijo de la máquina, iniciándose en seguida el proceso de desmoldeo.

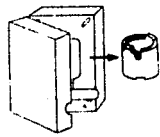
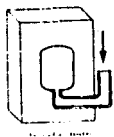
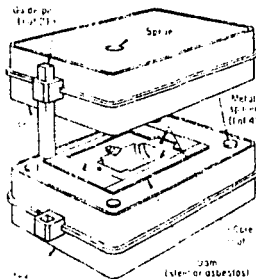
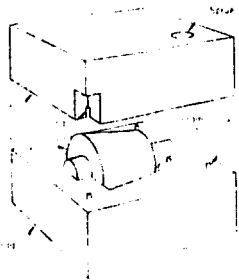
El tope del extractor acciona el mecanismo de expulsión, el cuál desplaza la pieza y la mazorta, separandolas del elemento posterior de moldeo. Solo al efectuarse el movimiento de sierra, se produce la recuperación del mecanismo extractor, bien mediante las llamadas espigas de retroceso o bien mediante un resorte antagónico, es decir el resorte de la placa extractora.

Finalizando el movimiento de cierre, o sea, al estar el molde cerrado, el mecanismo extractor se encuentra en su posición final.

Mediante una boquilla situada junto a la cavidad del molde se establece una conexión entre éste y el cilindro de inyección, con lo que puede empezarse de nuevo el proceso de llenado. Según el tipo de máquina, un husillo o un pistón impulsan a elevada presión la masa plastificada hacia la cavidad del molde. Finalizando el proceso de llenado, se mantiene todavía, durante un cierto tiempo, una presión residual, la cuál sirve para compensar la contracción en volumen mediante nueva aportación de material.

# MATERIALES DE MOLDES

## DIBUJO 2.6



### 2.6.1.- Materiales para la construcción de moldes.

Para la elaboración de altos polímeros por el proceso de inyección, son indispensables moldes de gran calidad, con una elaboración muy precisa y que deben presentar una elevada duración. Estos moldes se fabrican actualmente en acero, metales no ferrosos y materiales de colada no metálicos, obtenidos galvánicamente; en el futuro quizá también se construyan a base de materiales cerámicos. El tipo de molde a elegir para una pieza que se vaya a fabricar, viene determinado esencialmente por consideraciones de rentabilidad, que dependen de:

- 1.- Las exigencias impuestas a la pieza fabricada
- 2.- De los costos de fabricación del molde
- 3.- Del número de piezas a fabricar con el molde

Estas condiciones no van incondicionalmente unidas con las propiedades térmicas y mecánicas, ni tampoco con la facilidad de elaboración de los materiales. El constructor de moldes exige de los materiales metálicos fundamentalmente lo siguiente:

1.- Buena capacidad de elaboración, principalmente de mecanizado con arranque de viruta, si bien para muchos moldes se agrega el aspecto de aptitud para el prensado en frío.

2.- Gran seguridad en el templado. Incluso un correcto templado acarrea un riesgo de desperdicio. Teniendo en cuenta que la pieza está ya cargada con todos los costos de producción, las pérdidas son más sencibles.

3.- Estabilidad dimensional en el templado. Las variaciones dimensionales y deformaciones de los elementos del molde han de ser tan pequeños que no perjudiquen la función del molde.

4.- Buena calidad de superficie. Las partes de los elementos en contacto con la masa han de poder pulirse para garantizar una óptima calidad de superficie de las piezas.

### 2.6.2.-Materiales de accionamiento y montaje (bastidores) en moldes de inyección.

Además de las piezas del molde que entran en contacto con el plástico o materiales de moldes, son precisas, para la construcción de un molde, una serie de piezas sometidas también a esfuerzos mayores o menores. Estas son en particular los eyectores, columnas y manguitos de guía, placas de fijación, placas intermedias, placas para acoger los materiales de moldeo, expulsores, placas distanciadoras, bridas de centrado, etc.; estos elementos pueden adquirirse actualmente ya terminados.

### 3.- INGENIERIA DEL PROYECTO

### 3.1.- ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado tiene como objetivo suministrar información valiosa para la decisión final de invertir o no en un proyecto.

Para esta decisión hay que tomar en cuenta los conceptos de un Estudio de Mercado, como son los siguientes:

- 1.-EL MERCADO.- Sitio donde converge la Oferta y la Demanda de un producto en que se establece en un precio.
- 2.-LA DEMANDA.- Necesidad de adquirir un bien o un servicio unida a las posibilidades de adquirirlo.
- 3.-EL CONSUMO.- Demanda efectiva actual, equivale al volumen total de transacciones de un producto o servicio a un precio determinado, dentro de una área, en un momento dado.
- 4.-LA OFERTA.- Cantidad de un bien que los productores estan dispuestos a llevar al mercado de acuerdo con los precios que pueda alcanzar y teniendo en cuenta su capacidad real de producción.
- 5.-EL PRECIO.- Valor de intercambio que existen de los bienes y los servicios que se establece entre el comprador y el vendedor.
- 6.-COMERCIALIZACION.- Es el conjunto de las actividades que estan relacionadas con la transferencia de bienes y servicios desde los productores hasta el consumidor final.

Los conceptos ya mencionados nos guian hacia el Estudio de Mercado que pre-establece ciertas bases que sirven para orientar el proyecto industrial de tal manera que el taller o planta proyectada tenga ventajas dentro de la competencia. Esta orientación puede referirse a los aspectos tales como:

- a) Las características, especificaciones y diseño comercial del producto.
- b) El precio máximo que puede alcanzar el producto.
- c) Los canales de distribución que deben emplearse para hacer llegar el producto al consumidor.
- d) El tipo de promoción que debe hacerse.
- e) El tipo de crédito que conviene ofrecer a los compradores.

f) Los servicios que es necesario ofrecer para consolidar la venta del producto.

En conclusión teniendo una información detallada sobre el estudio de mercado, obtendremos una decisión de inversión correcta, además de una integración lógica de los rubros que integran la formulación de un proyecto industrial.

### 3.1.1.- MERCADO

El producto a fabricar y comercializar por la extrusora (sopladora) de plástico, es un biberón para bebé. Este producto tiene como materia prima principal el polietileno y silicón para el chupón.

#### USO

El uso del biberón es esencial para la alimentación de niños desde un año hasta tres años.

#### VIDA UTIL

La vida útil de este producto esta en función de la calidad de la materia prima utilizada en su producción y a la vez de su frecuente o constante uso, por lo cual su tiempo de vida se estima aproximadamente en tres años sin que sufra desperfectos.

### 3.1.2.- DETERMINACION DEL AREA DE CONSUMO

El proyecto que se analiza se encontrara ubicado en la colonia Granjas México de la Delegación Iztacalco.

Con el objeto de abarcar en su totalidad la Entidad Federativa (D.F) y posteriormente el la República Mexicana

El área de influencia del proyecto esta comprendida esencialmente por las instituciones de salud, así como los diferentes centros comerciales que existen en la República Mexicana.

### 3.1.3.- DEMANDA

La evaluación de la demanda se calculó en base al número de niños nacidos en hospitales privados y del sector público estimados para 1990 (tabla 3.1) ya que son los principales consumidores.

El comportamiento de la demanda del biberón dependerá de los ingresos que perciban los consumidores, del precio al cual se venda el producto y de las necesidades de sustituir el producto debido al desgaste o del extravío.

La demanda puede ascender debido al crecimiento constante año con año de niños en nuestro país. Sin tener en cuenta la exportación, que puede ser muy interesante, para los países de Centro América.

Así como los posibles cambios que se le implanten al biberón ya sea en forma, color o aditamentos adicionales.

### 3.1.4.- OFERTA

La oferta es proveniente de empresas grandes como lo son:

CURITY, EVENFLO, GERBER, etc..., que se dedican no solo a la fabricación de biberones, sino a diversos artículos para bebés.

Estas empresas tienen destinada su producción para satisfacer a grandes distribuidores.

Es por eso que nuestro producto se introducirá en el mercado de los distribuidores, que son los consumidores más directos.

### 3.1.5.- PRECIO DEL PRODUCTO.

El precio del biberón el cual está al público varía dependiendo las características del producto como pueden ser biberones con estampados, con algún accesorio de repuesto, descuentos por consumir otro artículo, también del material el cual está construido.

Aunque los precios difieren mucho, se especificara el precio al mayoreo y menudeo a comercializar el biberón. El precio se estableció en base a los precios existentes en el mercado que está alrededor de \$1,800 a \$8,500 (precios al 6 de septiembre de 1990). A continuación se presentan los precios a los que se comercializa el biberón:

DISTRIBUIDOR	MARCA	PRECIO
ISSSTE	GERBER NORMAL	-----
	'' DECORADO	
	EVENFLO NORMAL	2,900
	'' DECORADO	4,950
	CURITY NORMAL	2,490
	'' DECORADO	-----
GIGANTE	TERNURA NORMAL	1,820
	'' DECORADO	-----
	GERBER NORMAL	-----
	'' DECORADO	6,490
	EVENFLO NORMAL	3,360
	'' DECORADO	7,348
	CURITY NORMAL	2,990
	'' DECORADO	-----
	TERNURA NORMAL	-----
	'' DECORADO	-----



AURRERA	GERBER NORMAL	4,800
	" DECORADO	7,300
	EVENFLO NORMAL	4,690
	" DECORADO	5,600
	CURITY NORMAL	3,800
	" DECORADO	5,200
TERNURA NORMAL	-----	
" DECORADO	-----	

COMERCIAL MEXICANA	GERBER NORMAL	-----
	" DECORADO	6,900
	EVENFLO NORMAL	-----
	" DECORADO	7,795
	CURITY NORMAL	3,145
	" DECORADO	-----
	TERNURA NORMAL	3,200
" DECORADO	6,300	

### 3.1.6.- COMERCIALIZACION

Los socios comercializarán directamente con el consumidor para reducir costos. A estos se les ofrecerá una promoción para comercializar o dar a conocer el producto más rápido.

TABLA 3.1

POBLACION TOTAL DE NIÑOS DE 0 - 2 AÑOS EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1990)

AÑOS	POBLACION
0	1,218,772
1	1,185,440
2	1,157,225
<b>TOTAL</b>	<b>3,561,437</b>

NUMERO DE NIÑOS NACIDOS EN INSTITUCIONES DEL SECTOR SALUD (ISSSTE, SSA, IMSS, DDF PEMEX, SDN) E INSTITUCIONES PRIVADAS

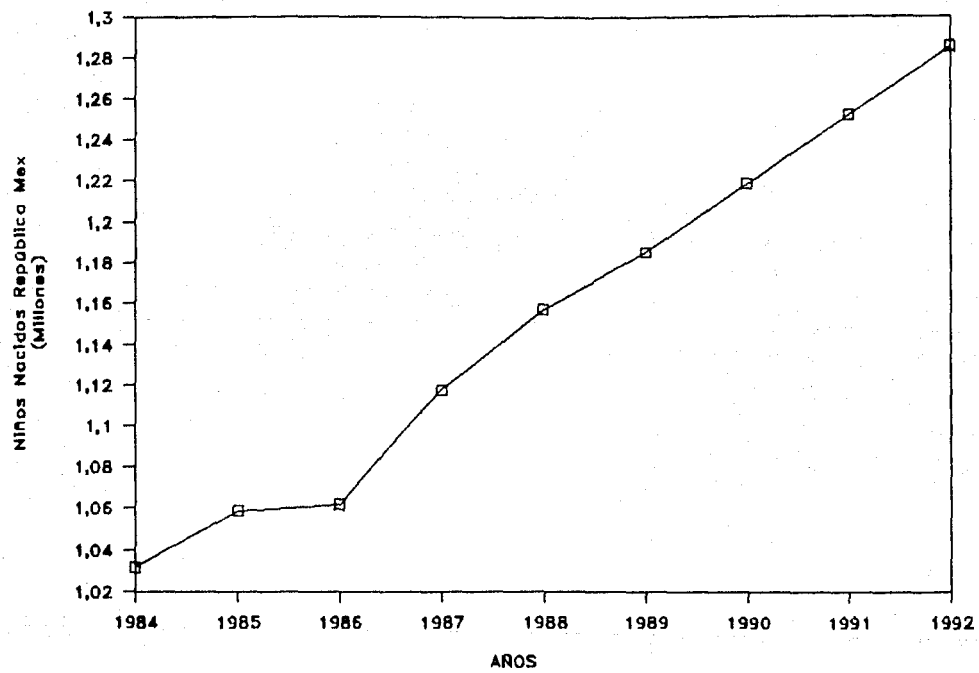
AÑO	REPUBLICA	D.F	crecimiento con respecto al año anterior	
			REPUBLICA %	D.F
1984	1,031,705	251,914		
1985	1,058,779	240,365	2.5	(4.8)
1986	1,062,057	226,351	.3	(6.1)
1987	1,117,464	183,125	4.9	(23.6)
1988	1,157,225	188,173	3.4	2.6
1989	1,185,440	155,848	2.3	(20.7)
* 1990	1,218,772	135,135	2.7	(15.3)
* 1991	1,252,104	114,422	2.6	(18.1)
* 1992	1,285,435	93,709	2.5	(22.1)

Aplicando una regresión lineal al número de nacimientos que hay en la República y el Distrito Federal se obtiene que, el crecimiento tiene una variación neta por año de .04 % en la República y del 2.1 % negativo para el Distrito Federal. (ver gráficas 3.1A,3.1B)

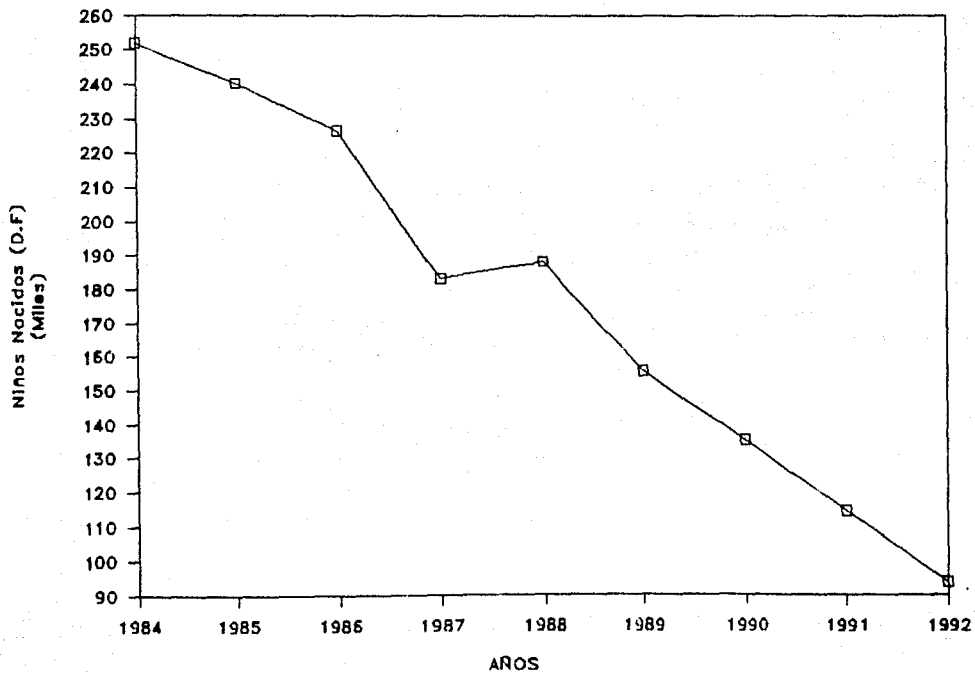
\* DATOS PROYECTADOS

FUENTE: BOLETIN DE INFORMACION ESTADISTICA  
 NUMEROS 4, 5, 6, 7, 8  
 EDITADO POR CEDIE (CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMATICA Y ESTADISTICA) DE LA SSA

GRAFICA 3.1 A



### GRAFICA 3.1 B



### 3.2.- DESCRIPCION DEL PRODUCTO

#### BIBERON

Artículo constituido por cinco piezas que en conjunto integran un sistema adecuado para contener y proporcionar alimentos líquidos a los lactantes.

Los componentes del sistema son:

Botella.- Consiste en un recipiente con rosca universal, transparente, incoloro, con un espesor uniforme y liso en su interior, para facilitar su asepsia.

Debe resistir un cambio brusco de temperatura de 25½C a 70½C o inversamente.

El recipiente debe presentar dos escalas volumétricas con graduaciones en milímetros y en onzas (opcional). Sus capacidades deben ser las siguientes:

Tipo 1	120 milímetros	4 onzas
Tipo 2	240 milímetros	8 onzas

Las líneas de graduación deben estar ubicadas en ángulo recto con respecto al eje de la botella.

El cero para ambas graduaciones debe iniciarse hacia el extremo inferior de la botella.

Las líneas de graduación deben ser de mayor longitud cuando adyacente a las mismas lleven grabado el número correspondiente, las líneas intermedias deben ser de longitud aproximada a la mitad de las primeras.

Cerca de la escala y en ambas graduaciones deben tener indicada la capacidad nominal en milímetros y en onzas.

Las líneas de graduación, número y unidades deben estar claramente definidas y de espesor uniforme.

La fidelidad de las graduaciones debe ser de  $\pm 5\%$ .

La verificación dimensional debe efectuarse de acuerdo a las indicaciones del dibujo 3.1.

**Tapa, disco y capuchón.-** Piezas elaboradas con polipropileno rígido grado médico, las cuales deben estar pigmentadas en colores azul o rosa.

Deben cumplir con las siguientes especificaciones además de las dimensionales indicadas en los dibujos 3.3 y 3.4.

La tapa debe acoplarse con la botella de tal manera que no permita la fuga del líquido y presentar estrias en su exterior.

El capuchón debe ensamblar perfectamente, sin dificultad con la tapa y venir estriado en su parte exterior.

**Mamila.-** Pieza elaborada en hule natural ( látex natural), sin pigmentantes con dureza Shore A de  $36 \pm 3\frac{1}{2}$ , la cual debe cumplir con las especificaciones indicadas en el dibujo 3.2.

El diseño de la pieza debe contemplar un dispositivo o mecanismo regulador fácil de limpiar, que sirva para reponer con aire el líquido extraído de la mamila, así como, el logotipo o marca del fabricante grabado sobre la base de la mamila.

#### Acabado

Todas las superficies del biberón deben presentar acabado sanitario con superficies lisas y aristas romas para facilitar su limpieza y asepsia.

Estar libre de ángulos, orificios, cavidades, rugosidades, agrietamientos, partes delgadas, nódulos, rebabas, deformaciones, partes debiles, chiclosas y reblandecidas.

El ensamble de las piezas debe ser firme, consistente y debiendo ensamblar perfectamente con piezas pertenecientes a otros lotes y/o diferentes proveedores.

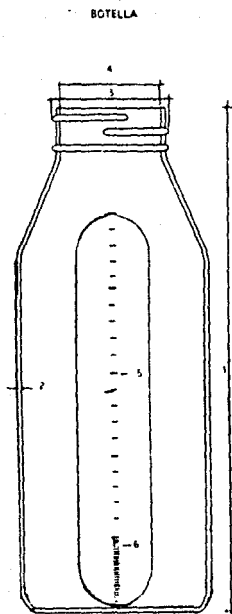
El capuchón, tapa y disco deben traer el logotipo y/o la marca del proveedor para su fácil identificación.

#### Especificaciones Generales.

Las distintas partes que componen el biberón deben ser termorresistentes, atóxicas, no deben contener partículas de materiales propios o ajenos.

Las superficies que se pongan en contacto con los distintos alimentos y con los usuarios no deben tener posibilidad de desprender partículas, ni contener sustancias que se puedan disolver o dar reacciones con los mismos.

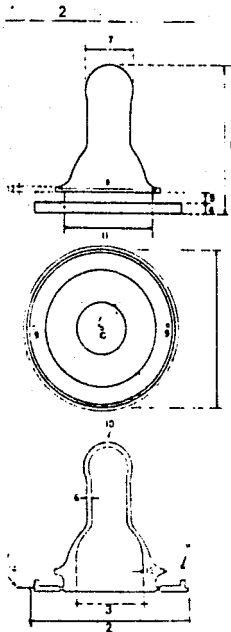
DIBUJO 3.1



CONCEPTO	150 ml 4 oz	240 ml 8 oz
Altura total cm 1	10.2	14.3
Espesor C m. 2	0.28	0.28
Diámetro anterior con cuerda cm 3	1.996 ± 0.12	
Diámetro posterior cm 4	1.120 ± 0.12	
Cantidad de líneas de graduación, escala en milímetros centas 5	12 8	24 16
Graduación: grado de medición, escala en milímetros 6	cada 40	cada 30
Unas	cada una	cada una

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE NORMAS

DIBUJO 3.2

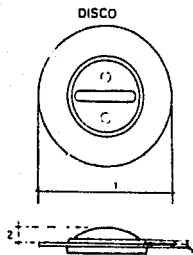


CONCEPTO	ESPECIFICACION
1. Altura total, mm	25,50 ± 0,50
2. Diámetro de la base, mm	11,70 ± 0,50
3. Diámetro externo de la base, mm	14,70 ± 0,70
4. Espesor de la base, mm	2,20 ± 0,20
5. Altura de remaque de la base, mm	3,00 ± 0,20
6. Espesor de la pared media de la tucilla, mm	1,54 ± 0,06
7. Diámetro del globo de la tucilla, mm	12,50 ± 0,50
8. Diámetro de la base de la tucilla, mm	16,30 ± 0,30
9. Mecanismo regulador para regulación de aire.	Tamaño adecuado para regular con aire al líquido extraído.
10. Orificio de succión	Tamaño adecuado para permitir la salida del líquido por succión.
11. Diámetro del remaque de la base, mm	23,00 ± 1,00
12. Espesor del anillo superior de la base, de 10 a 15 mm	1,54 ± 0,06
13. Espesor de la pared con anillo, mm	5,30 ± 0,40
14. Altura del anillo superior de la base, mm	3,00 ± 0,30
15. Diámetro del anillo superior de la base, mm	1,6 ± 0,10

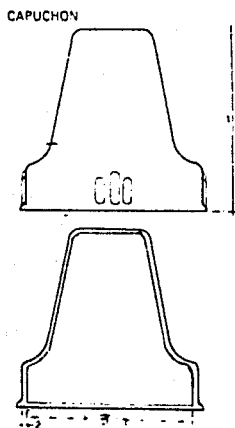
FUENTE: DIRECCION GENERAL DE NORMAS



DIBUJO 3.3



DISCO	120 ml	240 ml
	4 oz	8 oz
Diámetro exterior 1	3.6 cm mínimo	
Altura del reborde 2	0.3 cm mínimo	
Espesor del disco 3	0.11 cm mínimo	

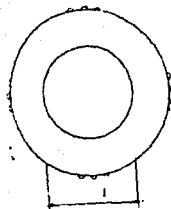


CAPUCHON	120 ml	240 ml
	4 oz	8 oz
Altura total 1	4.8 cm mínimo	
Espesor 2	0.13 cm mínimo	
Diámetro interior	4.8 mm mínimo	

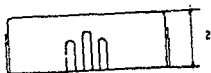
FUENTE: DIRECCION GENERAL DE NORMAS

DIBUJO 3.4

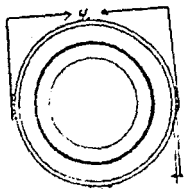
TAPA CON ESTRIAS



VISTA ANTERIOR



VISTA LATERAL



VISTA POSTERIOR

CONCEPTO	120 ml	240 ml
	4 oz	8 oz
Diámetro del claro 1	2.4 cm mínimo	
Altura total 2	1.5 cm mínimo	
Espesor de la pared 3	0.17 cm mínimo	
Diámetro con estrías 4	4.4 cm mínimo	

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE NORMAS

Los pigmentantes usados para colorear la tapa, disco y capuchón no deben contener en su composición, impurezas o substancias que puedan disolverse o reaccionar con los alimentos o con líquidos que se pongan en contacto durante los procesos de desinfección, lavado y asepsia de los mismos.

#### Material de Fabricación

Los materiales con los que están manufacturados los distintos elementos de los biberones deben ser termorresistentes, y resistir, sin deformaciones, ni alterar su aspecto o composición al ser sometidos, de manera frecuente y a través del tiempo, a los distintos procesos de preparación, lavado, traslado, asepsia con agua caliente y autoclaveado durante su uso.

El objetivo de la presente Norma establece las especificaciones mínimas de calidad que deben cumplir los Biberones utilizados en las distintas unidades médicas, guarderías infantiles y uso particular.

Fuente: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SUB DIRECCION GENERAL DE ABASTECIMIENTO  
JEFACTURA DE CONTROL DE CALIDAD

#### NORMA MATERIAL DE CURACION

BIBERON	CLAVE	060.118.0052
	"	060.118.0120
MAMILA	"	060.600.0057
CAPUCHON PROTECTOR	"	060.169.0019

### 3.2.1.- COSTOS DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima para la fabricación del biberón es el polietileno, la única parte del biberón que no se hace de polietileno es la mamila la cual puede ser de latex o de silicón.

El precio del polietileno alta densidad grado alimenticio: que es el material escogido para la fabricación del biberón es de:

	PRECIO / KILO
POLIETILENO ALTA DENSIDAD GRADO ALIMENTICIO (Precio al 6 de Septiembre de 1990)	\$ 3,200
(****)	

	PRECIO / KILO
COSTO PROMEDIO DEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (Grado alimenticio) (Precio al 6 de Septiembre de 1990)	\$ 2,900

Para saber cuál será el consumo de materia prima, antes será necesario saber cuanto será la producción.

Para esto, sabemos que, la producción semanal de la máquina, será el siguiente:

Máquina extrusora (sopladora)	8,640	Biberones
-------------------------------	-------	-----------

Esto, nos hace ver que el cálculo de la resina consumida, será como sigue:

Un botella pesa aproximadamente 35 gramos.  
Los 8,640 botellas por semana, pesarán 302.40 Kilos.

En un año, con 50 semanas de trabajo, se producirán 432,000 botellas poco más o menos, con un peso de 15,120 Kilos. Con una merma de 8% tendríamos por consiguiente  $15,120 \cdot .92 = 16,434$  Kilos.

Esta cantidad de kilos, al precio promedio máximo que teníamos calculado, será nuestro presupuesto de materia prima para el primer año, un total de 47,660,869.

(\*\*\*\*) ver apendice C

**BOTELLA**

El peso aproximado de la botella es de 35 gramos, una vez determinado el peso y el precio de la materia prima, su costo será de:

	PRECIO / BOTELLA
BOTELLA (PEAD)	\$ 101.50

Este precio solo es de la botella del biberón, ya que los aditamentos como son: el chupón, el disco, la tapa y el capuchón se mandarán hacer en maquila, y su costo será por producto como sigue:

La tapa, disco, capuchón del biberón tiene un costo al mayoreo (más de 5,000 pzas) de:

	PRECIO / JUEGO
TAPA, DISCO, CAPUCHON (PEAD)	\$ 180

Cotización hecha por:  
Provesa (Producción y venta especializada S,A).

La mamila se puede fabricar de Latex natural, Silicón el precio es en el mercado por mayoreo (más de 5,000 pzas) de:

El precio de la mamila por unidad es de:	PRECIO / UNIDAD
MAMILA DE SILICON	\$ 150

Cotización hecha por :  
Ternesa S,A  
Plásticos Nebraska

Cada biberón, o sea, el conjunto de cinco piezas ( botella, mamila, disco, tapa, capuchón), irá dentro de una bolsa de muy buena presentación, sin inscripción alguna y una etiqueta la cual describe el producto y sus características, y su precio será:

	PRECIO / UNIDAD
Bolsa de plástico	\$ 5
Etiqueta de cartón	\$17

El costo total del biberón será:

	Precio / biberón
<u>Costo total del biberón</u>	<u>\$ 453.50</u>

### 3.2.2.- COTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Para decidir que máquina extrusora (Sopladora) se necesita, se hizo un estudio aproximado de lo que pesa el producto y se vio que el peso es :

Peso aproximado de la botella                      35 gramos

Por lo que la microindustria necesitará de una extrusora la cual producirá 240 botellas por hora, teniendo un turno de 6 horas diarias se tendrá una producción de 1,440 botellas por día.

El modelo de máquina a comprar pueden ser:

Sopladora Vulcano de capacidad de 15Kg/hr el cual tiene un precio de \$ 25,000,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

O una máquina hechiza el cual se cotiza en el mercado en \$ 20,000,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

La máquina trabajará con un margen bastante holgado de capacidad ya que nuestro producto es de 250 mililitros. (35 gramos)

Las características que se deben considerar para cualquier modelo de máquina son las siguientes:

Díametro del husillo  
Díametro del cañon  
Potencia de calentamiento  
Potencia del motor eléctrico  
Potencia máxima instalada  
Peso de la máquina.

Se requiere también de una compresora con motor de 5 Hp de 250 litros que tiene un valor en el mercado de \$ 3,500,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

Para utilizar nuevamente los desperdicios de fabricación, se necesita un molino de tipo eléctrico con motor de 5 Hp, con un valor en el mercado de \$ 5,000,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

Se necesita primordialmente un molde de samak con incrustaciones de acero en las correderas, el cual tiene un costo de \$ 3,000,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

Una bomba de agua es indispensable, debido a que se necesita circular agua alrededor del molde para enfriarlo, y así poder controlar su temperatura, el precio de la bomba es de \$ 150,000 (al 6 de Septiembre de 1990).

Haciendo la suma de toda la maquinaria que se necesita para poder hacer el producto, se estima alrededor de \$ 36,650,000, ahora multiplicandolo por un 10%, que equivaldria a la instalación y montaje se estimaria en 40,315,000

### 3.2.3.- TIEMPOS DE FABRICACION

#### BIBERON

##### Botella:

Considerando una Extrusora de 15 Kg/hr se tendría una producción de 1,440 Biberones diarios, teniendo un Molde de una sola cavidad y 4 ciclos(\*) por minuto .

Tiempo de trabajo efectivo: 6 hr/turno = 4 Semanas/mes

La producción por hora es de = 240 botellas

Número de piezas por semana = 8,640 botellas

Número de piezas por mes = 34,560 botellas

Si se implementa un molde con dos cavidades y teniendo el mismo ciclo por minuto nuestra producción sería de:

Producción por hora = 480 botellas

o sea que en un año con 50 semanas se tendría una producción de 864,000 botellas.

Los accesorios que comprende el biberón tales como: Chupón, Mamiia, Disco, Tapa.

Como se dijo en el punto anterior se van a mandar maquilar, por lo tanto se excluyen los tiempos de fabricación.

Así mismo como el proceso de envoltura ya que los elementos de envoltura serán hechos en otra parte.

\*) Cada ciclo corresponde desde que se abre el molde, y el Parison (Material a ser soplado) es instalado por el operador, el cual cierra el molde dejándolo el tiempo necesario para soplar el material Plástico para que este sea curado, y por último se abre el molde y se extrae la pieza para posteriormente quitarle la rebaba que deje el material al producto.



### 3.2.4.- COSTO DE PRODUCCION

Costo de producción.- Ya determinado el monto de la inversión se va a proceder a determinar el costo de producción de biberones (botella).

Para esto se dispone de los siguientes consumos unitarios:

#### 1.- Materia prima

Polietileno alta densidad	0.035	gramos / producto.
(Grado alimenticio)	101.50	\$ / producto.

#### 2.- Servicios:

Energía Eléctrica :	150,000 mensuales / 34,560 pzas
	4.34 \$ / producto.

Agua :	30,000 mensuales / 34,560 pzas
	0.8681 \$ / producto

#### 3.- Mano de obra directa:

Se va a trabajar 1 turno diario, con los siguientes operarios por turno:

	Sueldo semanario
1 Extrusor	\$ 100,000
1 Ensamblador	\$ 80,000
1 Empaquetador	\$ 80,000

De acuerdo con estos sueldos y con la producción mensual de 34,560 botellas al mes, el costo por mano de obra directa es:

Mano de obra:

Sueldo mensual
\$ 1,040,000 / 34,560 pzas
\$ 30.09 \$ / producto.

COSTO TOTAL DE LA BOTELLA	\$ 136.79	\$ / botella.
---------------------------	-----------	---------------

COSTO TOTAL DEL BIBERON	\$ 488.79	\$ / biberón.
-------------------------	-----------	---------------

Dependiendo de la producción que se tenga los insumos se irán incrementando, a continuación se reflejarán estos insumos dependiendo de la producción que se tenga:

Costo total por día, mes y año de producción de la botella :

1.- Materia prima

Polietileno alta densidad (Grado alimenticio)	0.035	gramos / producto.
	101.50	\$ / producto.
	101.50 x (1,440)	= 146,160 \$ / día
	101.50 x (8,640)	= 876,960 \$ / semana
	101.50 x (432,000)	= 43,848,000 \$ / año

2.- Servicios:

Energía Eléctrica : 150,000 mensuales / 34,560 pzas

4.34 \$ / producto.

4.34 x (1,440)	= 6,249.6	\$ / día
4.34 x (8,640)	= 37,497.6	\$ / semana
4.34 x (432,000)	= 1,874,880	\$ / año

Agua : 30,000 mensuales / 34,560 pzas

0.8681 \$ / producto

0.8681 x (1,440)	= 1,250.06	\$ / día
0.8681 x (8,640)	= 7,500.38	\$ / semana
0.8681 x (432,000)	= 375,019.2	\$ / año

3.- Mano de obra directa:

Se va a trabajar 1 turno diario, con los siguientes operarios por turno:

Sueldo semanario

1 Extrusor	\$ 100,000
1 Ensamblador	\$ 80,000
1 Empaquetador	\$ 80,000

De acuerdo con estos sueldos y con la producción semanal de 8,640 botellas, el costo por mano de obra directa mensual es:

Mano de obra:

Sueldo mensual

\$ 1,040,000 / 34,560 pzas

30.09 \$ / producto

30.09 x (1,440) = 43,329.6 \$ / día  
30.09 x (8,640) = 259,977.6 \$ / semana  
30.09 x (432,000) = 12,998,880 \$ / año

COSTO TOTAL DE LA BOTELLA

Díario = 196,989.8

Semanal = 1,181,938.8

Anual = 59,096,940

### 3.3.- ESTUDIO DE LA PLANTA

#### 3.3.1.- LOCALIZACION DE PLANTA :

Por lo que respecta a la localización de planta, y tomando en cuenta lo dispuesto en el Decreto por el que se establecen zonas geográficas para la ejecución del programa, desconcentración territorial de las actividades industriales, previsto en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano decretado el 22 de enero de 1986 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Noviembre de 1986; siendo como propósito fundamental la desconcentración y la atenuación del crecimiento económico del país, dando una orientación económica precisa para el otorgamiento de los estímulos y demás medidas de naturaleza económica y administrativa encaminadas a lograr la desconcentración de estas actividades, el fomento de las mismas en las distintas regiones del país, así como orientar su expansión para abastecer no únicamente el mercado interno sino para cubrir permanentemente mercados en el exterior.

El Decreto establece como zonas geográficas, la zona I de estímulos preferenciales, integrada por los municipios que se agrupan de acuerdo a las siguientes prioridades:

De prioridad I- A para el desarrollo portuario industrial.  
De prioridad I- B para el desarrollo urbano industrial.

Zona II, de prioridades estatales, integrada por aquellos municipios que los ejecutivos estatales señalen como prioritarios para la ubicación de actividades industriales dentro de sus respectivos planes estatales de desarrollo urbano, mediante los convenios que a tal efecto se sugerirán, entre los federales y entidades federativas.

Zona III de ordenamientos y regualación de acuerdos con la siguiente clasificación:

III- A - Area de crecimiento controlado integrada por el Distrito Federal y municipios del Estado de México.

III- B -Area de consolidación, integrada por municipios de Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

En la zona I se aplicarán en forma preferencial con estímulos fiscales.

La zona II se aplicarán los estímulos que para el Fomento Industrial determine el Ejecutivo Federal en proporción menor en cuanto a su naturaleza monto o período de vigencia respecto de la zona I.

En la zona III no se otorgan estímulos fiscales. Sin embargo de acuerdo al Decreto del Jueves 27 de Octubre de 1983, y del martes 22 de Enero de 1985, el cual promuebe la reubicación industrial fuera de la zona III- A , asiendo efectiva por una parte la

desconcentración industrial de aquellas plantas cuyas actividades inciden desfavorablemente en la calidad de vida, en el uso y consumo de recursos naturales y energéticos del territorio de la zona metropolitana de la Ciudad de México y por otra parte fortalecen el desarrollo rural así como frenar las migraciones. Por estas razones las actividades industriales que se incluyen en el anexo A de este Decreto como contaminantes y consumidoras de grandes volúmenes de agua y que por lo tanto se consideran inconvenientes para esta zona. Por lo tanto y de acuerdo al artículo segundo del mencionado Decreto podrán disfrutar de los beneficios de éste se refiere, siempre y cuando cubran los lineamientos que aquí se establecen. Por lo tanto y de acuerdo a nuestras conveniencias.

La zona aceptable es la denominada como III, pero por ser pequeña industria ubicarse dentro de la zona III- B, ya que cumple con los siguientes requisitos. (ver dibujo 3.5)

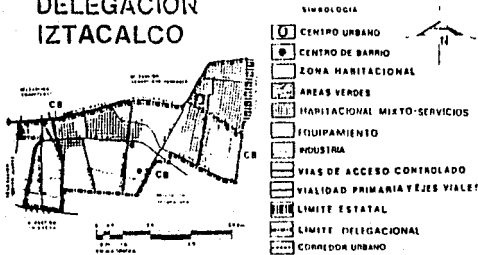
- a).- Ser poco intensiva en el consumo de agua, en términos de requerir hasta 0.8 litros por segundo por hectárea total del terreno adquirido por la empresa.
- b).- Proveedor. En nuestro caso los proveedores más importantes se localizan en le D.F.
- c).- Mercado. El mercado más importante se localiza en el D.F y área conurbada.
- d).-Transporte. Para reducir distancias y tiempos y así abatir costos.
- e).- Servicios Públicos y auxiliares. Tales como energía eléctrica agua, teléfono etc.
- f).- Servicios locales. Entendiéndose este factor como la cercanía de bancos, centros comerciales y la recolección de desperdicios.
- g).- Ventajas impositivas. Este factor hace referencia a los estímulos fiscales, apoyos crediticios, precios diferenciales de energéticos y productos petroquímicos básicos, tarifas preferenciales de servicios públicos y además estímulos que correspondan a una localización en especial para las distintas zonas del país.
- h).-No ser contaminantes, en términos de legislación aplicable en la materia, particularmente en lo que concierne al artículo séptimo de la Ley Federal de la Protección Ambiental relativo al proceso de evaluación de impactos ambientales. Por lo tanto y de acuerdo a los municipios mencionados en esta zona (III- B) se escogerán cuatro alternativas las cuales se ponderarán para obtener la localización óptima a nuestros requerimientos.

DIBUJO 3.5

LOCALIZACION DE PLANTA

ZONAS		I	II	III		IV
BENEFICIARIOS		DE MAYOR PRIORITY NACIONAL	DE MAYOR PRIORITY ESTATAL	COPROPIEDAD Y REGULACION DE LA ZONA DE EXPANSION Y CONSOLIDACION		DE MAYOR PRIORITY
ZONA HABITACIONAL	CATEGORIA 1	30%	20%	NO HAY ESTADISTICO	NO HAY ESTADISTICO	15%
	CATEGORIA 2	20%	15%	NO HAY ESTADISTICO	NO HAY ESTADISTICO	10%
PEQUEÑA INDUSTRIA		30%	30%	NO HAY ESTADISTICO	20%	20%
MICROINDUSTRIA		40%	40%	NO HAY ESTADISTICO	30%	30%

DELEGACION IZTACALCO



FACTOR	PONDERACION	ALTERNATIVAS			
		A	B	C	D
Proveedor	5	4/20	3/15	3/15	3/15
Mercado	5	5/25	4/20	4/20	4/20
Transporte	4	3/12	3/12	2/8	2/8
Servicios públicos	3	3/9	3/9	2/6	1/3
Servicios locales	2	2/4	2/4	2/4	2/4
Ventajas impositivas	2	4/8	4/8	4/8	4/8
<b>TOTAL</b>		<b>78</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>58</b>

A .- D.F (Delegación Iztacalco)

B .- Edo México (Toluca)

C .- Morelos (Cuernavaca)

D .- Hidalgo (Pachuca)

Como puede observarse , la localización A ofrece mayores ventajas con respecto a las otras alternativas, por lo cual será la opción a elegirse.

### 3.3.2.- DISTRIBUCION DE PLANTA.

La distribución de planta, es uno de los factores de mayor importancia; ya que representa un componente decisivo en la gestión económica.

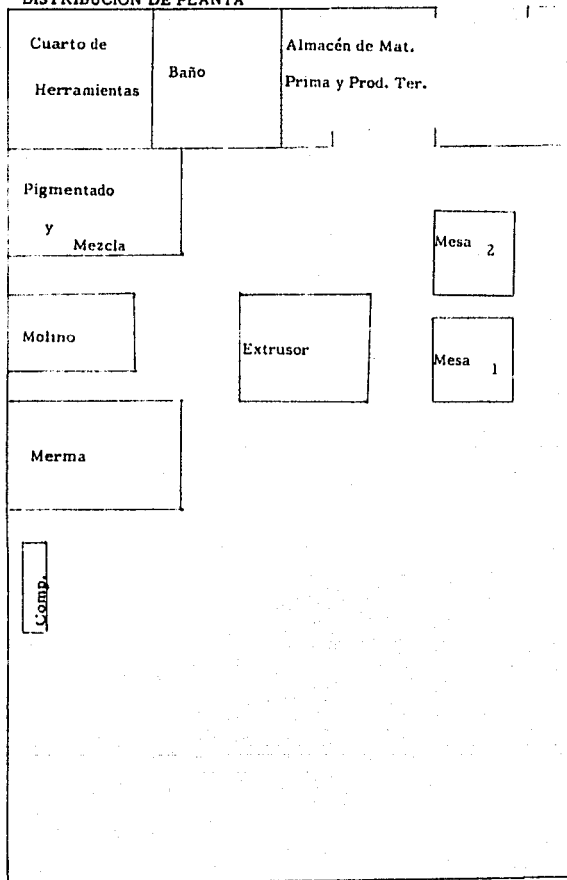
Decimos que es muy importante, pues el o los recorridos de los materiales pueden considerarse como la espina dorsal del proceso o procesos productivos.

Dentro de la Microindustria estudiada y como es en toda actividad humana, se deben de plantear primeramente los objetivos de la función que son:

- Facilitar el proceso de producción
- Minimizar el movimiento de materiales
- Mantener una flexibilidad adecuada. Esto quiere decir, que cualquier cambio dentro de la planta, ya sea en la cantidad (por expansión o aumento de volumen) o en calidad (cambio de diseño o productos fabricados), no deben afectar en gran manera el funcionamiento de está.
- Minimizar la Inversión de Equipo
- Asegurar una alta rotación de material en proceso, con lo cual habrá una disminución de los inventarios, lo cual significa menores activos y, por lo tanto, mayor rentabilidad de la Inversión.
- Utilización lo más racional posible del espacio disponible. Aquí se considera el espacio en tres dimensiones largo, ancho y alto
- Utilización más eficiente de la Mano de Obra.



### DISTRIBUCION DE PLANTA



FABRICATION DE ENVASE (SOPLADO)

Escala 1:100

### 3.3.3.- PROCESOS DE FABRICACION

#### BOTELLA DEL BIBERON.

Paso 1 .- Considerando que nuestro material de trabajo se encuentra en almacén, el primer paso del proceso es llevarlo al área de pigmentación del material plástico, cuando este sea requerido.

Paso 2.- Nuestro material ya pigmentado será transportado al área de extrusión en donde será vaciado en la máquina a través de la tolva.

Paso 3.- Es aquí donde se realiza el proceso de extrusión por medio del cual es obtenida nuestra pieza, para que posteriormente sea soplada nuestra botella y sacada del molde.

Paso 4.- Una vez sacada la botella el mismo operario, en lo que inicia el siguiente ciclo le quita toda la rebaba a la botella, la pieza que salga defectuosa el mismo operario la deposita en un recipiente para su recolección y posteriormente transportarla al molino para reprocesarlas y obtener de esta manera el máximo rendimiento del material.

Paso 5.- Una vez obtenida la pieza sin rebaba es transportada a una mesa en la cual se ensambla totalmente el biberón, ya que en la mesa se encontrarán los accesorios para completar el biberón.

Paso 6.- Una vez ensamblado el biberón es transportado a una segunda mesa en donde será empaquetado el biberón para posteriormente llevarlo a la bodega de almacenamiento.

#### ENSAMBLE

Consiste en el armado del biberón, esto es, de la siguiente manera:

Paso 1.- Una vez que los materiales se encuentran en la mesa 2 el paso a seguir es: se introduce la mamila a la boquilla de la botella en forma invertida

Paso 2.- Ya que la mamila se encuentra invertida en la botella se coloca el disco.

Paso 3.- Una vez colocado el disco se procede a enroscar la tapadera en la boquilla de la botella (cierre y apriete de la tapadera)

Paso 4.- Cuando la tapa es colocada en la botella se procede a colocar el capuchón de tal manera que este protegida la tapa del biberón.

Paso 5.- Una vez ensamblado el biberón es transportado a la mesa de empaquetado, para después llevarla al almacén.

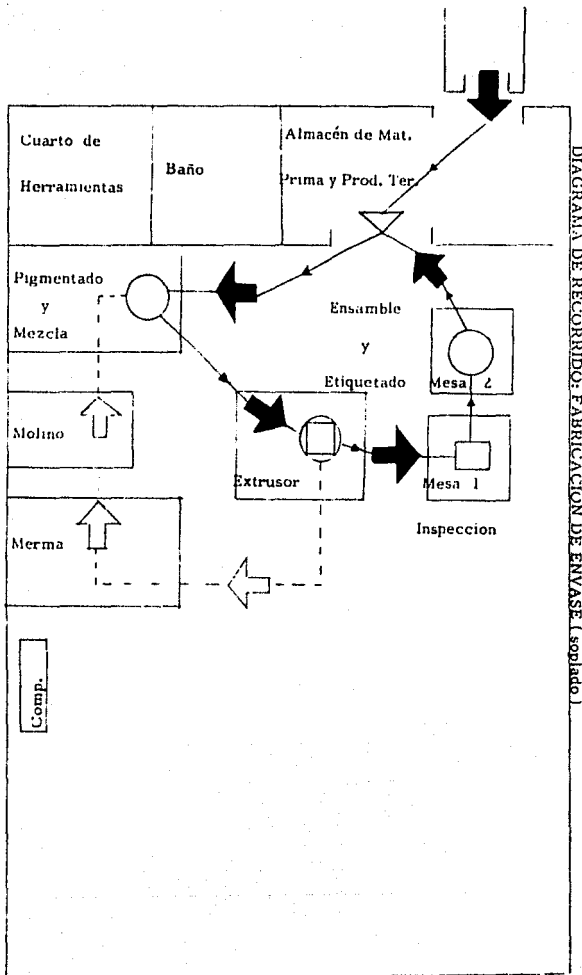
#### EMPACADO

Paso 1.- Al tener ya armado el biberón es metido a una bolsa de plástico.

Paso 2.- Ya estando el biberón en la bolsa es engrapado con una etiqueta la cual se encuentra la especificación del biberón así como el nombre del fabricante.

Paso 3.- Una vez empacado el biberón es transportado a la bodega donde será recogido para su distribución y venta.

(Ver diagrama de recorrido)



Ciclo Producto Terminado \_\_\_\_\_

Escala 1:100

Ciclo Producto Terminado - - - - -

### 3.3.4.- PROCESO DE OPERACION.

Traza del recorrido de un producto o proceso.

Para establecer el recorrido de un solo producto o proceso se acostumbra utilizar el cursograma analítico (descrito), complementado por un diagrama de recorrido. El cursograma analítico resulta de utilidad para registrar las distancias recorridas y el tiempo de cada operación; sirve de instrumento analítico para examinar con espíritu crítico el método existente. El diagrama de recorrido, en cambio, viene a ser un plano de la (fabricación) fabrica o zona de trabajo, hecho más o menos a escala, que muestra la posición correcta de las máquinas y puestos de trabajo. A partir de las observaciones hechas in situ se trazan los movimientos del producto o de sus componentes, utilizando en ciertos casos los símbolos de los cursogramas para indicar las actividades que se efectúan en los diversos puntos. Símbolos empleados en los cursogramas.

#### Operación.

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.

Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifican durante la operación.

#### Inspección.

Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

#### Transporte.

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

#### Deposito provisional o espera.

- A.- Significa actividad actual.
- p.- Significa actividad propuesta.
- E.- Significa economía de actividades.
- c.- Significa cantidad.
- d.- Significa distancia.
- t.- Significa tiempo.

En conclusión podemos decir que, determinar la disposición de una fabrica, existente o en proyecto, es colocar las máquinas y demas equipo de la manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo mas bajo y con el mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas hasta la salida de los productos acabados.

Cursograma Analítico		Operario/Material/Equipo			
Diagrama num. 1 Hoja num: 1		Resumen			
Objeto:	Actividad		A*	P*	E*
Actividad:	Operacion				
Metodo: Actual / Propuesto	Transporte				
Lugar:	Espera				
Operario(s)	Inspeccion				
Propuesto por:	Almacenamiento				
Aprobado por:	Distancia (metros)				
	Tiempo (hrs/hombre)				
	Costo por : Mano de Obra. Material.				
	Total:				
Descripcion	C*	D*	T*	Simbolo	Observaciones
				○ → □ ▽	
Sacar mat. prim del camion	2	5			1 costal de 25 kg
Colocacion de mat. prim en carretilla	-	3			1 costal de 25 kg
Transportar mat. prim al almacen	4	6			1 costal de 25 kg
Trasp. de comp. y envolver al almacen	2	3			
Almacenar mat. prim	-	-			
Trasp. al area de pigmentacion	5	8			3/4 costal plq. 25 kg
Preparacion (Pigmentacion)	-	500			
Transportar mat. prim a la extrusora	3	5			
Vaciar mat. prim en extrusora	-	10			
proceso de extrusion	-	15			Acomodar el parison y soplar el material
Trasp. pieza mesa 1 **	3	5			ahi mismo se quita la rebaba de la botella
Insp. pieza mesa 1	-	5			
trasp. mesa 2 ensamble	1	2.5			
Ensamblado mesa 2	-	9			** Aqui hay una trasp de componentes y envoltura de almacen a la mesa 2 ensamble
Empacado mesa 2	-	9			
Trasp. almacen de producto terminado	2	5			
Almacenado	-	-			

22 687.50

#### 4.-EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA

#### 4.1.1.- PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio se utiliza para determinar el volumen de ventas (ya sea en unidades monetarias o de producción) que es preciso alcanzar para conseguir que no existan pérdidas ni ganancias, su cálculo se efectúa mediante la fórmula que se da a continuación.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{C.F.}}{\text{P.U.} - \text{C.V.}}$$

C.F = Total de costos  
P.U = Precio unitario  
C.V = Costo variable por unidad

Dado que los costos variables se supone que son los mismos por cada unidad vendida contribuye a cubrir los costos fijos, los cuales permanecen constantes independientemente del nivel de producción alcanzado.

- Costo de operación

Los costos de operación se clasifican en dos grupos:

**Costos fijos:** se da este nombre a cualquier gasto que permanece constante independientemente de cual sea el nivel de producción. Aun cuando ningún costo tiene este carácter de un modo absoluto, muchos de ellos son virtualmente fijos por encima de un cierto volumen de producción.

Ejemplo.

De estos costos los tenemos en :  
Alquiler, impuestos sobre la renta, Amortización, seguros, Gastos departamentales, Mano de obra directa.

- Costo variables: Se entiende por estos costos los que se hayan constituido por gastos que varían en proporción directa a los cambios que se producen en el nivel de producción, siendo muy frecuente el que puedan establecerse en función de las unidades obtenidas.

Ejemplo.

De estos costos tenemos en:  
Materia prima directa, Servicios, Impuestos.



Una vez descritos los costos fijos y variables enunciaremos cuales son los que intervienen en nuestro producto para posteriormente mostrar la gráfica del punto de equilibrio.

**Costos fijos:**

Renta 1,500,000 mensuales 18,000,000 anuales

Amortización a 5 años 8,063,000 anuales

Gastos administrativos 18,000,000 anuales

Mano de obra directa 12,480,000 anuales

**Costos variables:**

Materia prima directa 44,000,000 anuales

Servicios (Luz, agua) 2,160,000 anuales

I.S.P.T

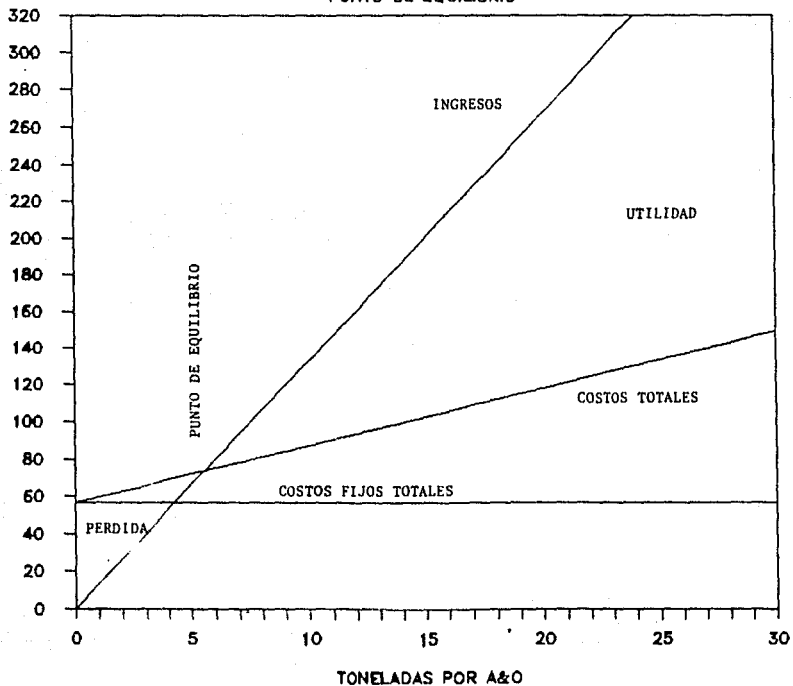
Capacidad anual (TONELADAS)	Costos Variables anuales. (\$)/TON
0	0
1	3078.28
2	6156.56
3	9234.84
4	12313.12
5	15391.40
6	18469.68
7	21547.96
8	24626.24
9	27704.52
10	30782.80
11	33861.08
12	36939.36
13	40017.64
14	43095.92
15	46174.20
16	49252.48
17	52330.76
18	55409.04
19	58487.32
20	61565.60

Con los valores obtenidos, se construye la gráfica de punto de equilibrio adjunta.

# CAPACIDAD DE PRODUCCION

PUNTO DE EQUILIBRIO

MILLONES DE PESOS  
(Millions)



Como se vió en la gráfica se puede observar que los costos fijos son de \$ 56,543,000 y estos costos no cambian cualquiera que sea el nivel de producción, los costos variables son de 48,160,000 los cuales van ha ir variando dependiendo de la producción (ya que los afecta los costos de mano de obra requeridos para la producción y las materias primas y de venta).

La gráfica nos indica que el nivel mínimo de producción puede ser de 5 toneladas anuales para que no tenga ni pérdidas ni ganancias

La capacidad de la planta es de 15 toneladas anuales, por lo que la gráfica nos indica que se puede trabajar a una tercera parte de la capacidad de la planta sin tener pérdidas.

#### 4.1.2.- ESTADOS PROFORMA

Para determinar el estado pro-forma se siguieron las proyecciones que a continuación se mencionan:

Las ventas irán en aumento debido a que la empresa ira teniendo más aceptación en el mercado ya que es un producto el cual su cambio de características y precio hace que cambie la demanda del biberón.

El precio del biberón se ira incrementando cada año en un 20%, la materia prima tendrá también un incremento anual del 20%, los salarios y sueldos tendrán un incremento del 15% y 20% respectivamente cada año. La depreciación de la maquinaria y equipo sera a 10 años, y los moldes a 3 años, los costos de la energía eléctrica aumentaran ha razón del 15% anual, los materiales de empaque tendrán un incremento del 15% y el de los accesorios un 20% anual el transporte ira en aumento un 15% la papelería, el teléfono un 20% anual con estas estimaciones se harán los estados proforma en un periodo de 5 años.

A continuación se muestran los estados pro-forma de 1990 -1994

ESTADO PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO  
A/O 1990

VENTAS NETAS (432000 u.a 1300)			561600000
COSTO DE VENTAS.			
Inventario inicial de artículos terminados.		no existe	
mas,			
Costo de produccion:			
Materia prima consumida	60299265.3		
Mano de obra:			
Sueldos y salarios	13557142		
Vacaciones mas prima	338928.55		
Gratificación anual	557142.8219		
Pagos al Seguro Social	2825376.756		
Aportaciones Infonavit	915788.2608	18194378.3	
Gastos indirectos de Produccion:			
Depreciación. maq. y equipo prod.	3365000		
Depreciación de moldes	1000000		
Renta del local	18000000		
Energía elctrica,agua	2160000	24525000	
Costo de unidades disponibles para venta:			103018643
menos			
Inventario final de artículos terminados			2330738.5
COSTO DE VENTAS			100687905
UTILIDAD BRUTA			460912094
menos,			
GASTOS DE OPERACION.			
Material (mamila, chupón, tapa, capuchón).	142560000		
Material de empaque (bolsa, etiq)	9504000		
Cuentas incobrables (1% sobre ventas)	5616000		
Fletes	1123200		
Papelería teljfono etc.	600000		
Sueldo departamento administ	18000000		
Vacaciones mas prima,depto.ventas	450000		
Gratificación anual depto.ventas	739726.0274		
Pagos Seguro Social	2648275.356		
Aportaciones Infonavit	662068.8391		
Varios	2000000		183903270
Otros gastos:			
Gastos de arranque:			
Permisos, licencias, tramites, grati	1000000	1000000	184903270
UTILIDAD ANTES I.S.R			276008824
I.S.R	96603088.6		
UTILIDAD NETA			179405736
Más			
Amortizaciones y depreciaciones igual,			4365000
FLUJO DE EFECTIVO			183770716

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**ESTADO PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO**  
AÑO 1991

<b>VENTAS NETAS</b>			
(441936 u. a 1560)			689420160
<b>COSTO DE VENTAS.</b>			
Inventario inicial de artículos terminados.			51115000
mas,			
Costo de producción:			
Materia prima consumida		75565531.8	
Mano de obra:			
Sueldos y salarios	15590711.3		
Vacaciones mas prima	389767.8325		
Gratificación anual	640714.2452		
Pagos al Seguro Social	3327537.269		
Aportaciones Infonavit	1079274.5	21028007.1	
Gastos indirectos de Producción:			
Depreciación. maq. y equipo prod.	3365000		
Depreciación de moldes	1000000		
Renta del local	20700000		
Energía eléctrica, agua	2484000	27549000	
Costo de unidades disponibles para venta:			124142530
menos			
Inventario final de artículos terminados			2746905.2
<b>COSTO DE VENTAS</b>			121395633
<b>UTILIDAD BRUTA</b>			568024526
menos,			
<b>GASTOS DE OPERACION.</b>			
Material (mamila, chupón, tapa, capuchón).	175006656		
Material de empaque (bolsa, etiq)	11180980.8		
Cuentas incobrables (11 sobre ventas)	6894201.6		
Fletes	1378840.32		
Papelaria teléfono etc.	720000		
Sueldo departamento administ	21600000		
Vacaciones mas prima,depto.ventas	540000		
Gratificación ,depto,ventas	887671.2328		
Pagos Seguro Social	3121044.660		
Aportaciones Infonavit	780261.1650		
Varios	2000000	224109655	
Otros gastos:			
Gastos de arranque:			
Permisos, licencias, trámites, grati	500000	500000	224609655
<b>UTILIDAD ANTES I.S.R</b>			343414870
<b>I.S.R</b>		120195204.	
<b>UTILIDAD NETA</b>			223219665
mas			
Amortizaciones y depreciaciones igual,			4365000
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>			227584665

ESTADO PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO  
AÑO 1992

VENTAS NETAS (452100 u. a 1872)		846331200
COSTO DE VENTAS.		
Inventario inicial de artículos terminados.		7360560
mas,		
Costo de producción:		
Materia prima consumida	90674216.8	
Mano de obra:		
Sueldos y salarios	17929320.29	
Vacaciones mas prima	448233.0073	
Gratificación anual	736821.3819	
Pagos al Seguro Social	3920692.66	
Aportaciones Infonavit	1272507.275	24307574.6
Gastos indirectos de Producción:		
Depreciación. maq. y equipo prod.	3365000	
Depreciación de moldes	1000000	
Renta del local	23805000	
Energía eléctrica, agua	2856600	31026600
Costo de unidades disponibles para venta:		146008393
menos		
Inventario final de artículos terminados		3159670.9
COSTO DE VENTAS		142848722
UTILIDAD BRUTA		703482477
menos,		
GASTOS DE OPERACION.		
Material (mamila, chupón, tapa, capuchón)	214837920	
Material de empaque (bolsa, etiq)	13153849.5	
Cuentas incobrables (1% sobre ventas)	8463312	
Flates	1692662.4	
Papelería teléfono etc.	864000	
Sueldo departamento administ	25920000	
Vacaciones mas prima, depto. ventas	648000	
Gratificación, depto, ventas	1065205.479	
Pagos Seguro Social	3679834.959	
Aportaciones Infonavit	919958.7397	
Varios	2000000	273244743
Otros gastos:		
Gastos de arranque:		
Permisos, licencias, trámites, grati	500000	500000 273744743
UTILIDAD ANTES I.S.R		429737734
I.S.R	150408207.	
UTILIDAD NETA		279329527
mas		
Amortizaciones y depreciaciones igual,		4365000
FLUJO DE EFECTIVO		283694527

ESTADO PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO  
AÑO 1993

VENTAS NETAS (462498 u. a 2246)			1.04E+09
COSTO DE VENTAS.			
Inventario inicial de artículos terminados.		8832600	
mas,			
Costo de producción:			
Materia prima consumida		113867007.	
Mano de obra:			
Sueldos y salarios	20618718.33		
Vacaciones mas prima	515467.9584		
Gratificación anual	847344.5892		
Pagos al Seguro Social	4621626.319		
Aportaciones Infonavit	1500993.286	28104150.4	
Gastos indirectos de Producción:			
Depreciación. maq. y equipo prod.	3365000		
Depreciación de moldes			
Renta del local	27375750		
Energía eléctrica, agua	3285090	34025840	
Costo de unidades disponibles para venta:			175996998
menos			
Inventario final de artículos terminados			3724819.9
COSTO DE VENTAS			1722721.8
UTILIDAD BRUTA			866683329
menos,			
GASTOS DE OPERACION.			
Material (mamila, chupón, tapa, capuchón).	263623860		
Material de empaque (bolsa, etiq)	16147655.17		
Cuentas incobrables (1% sobre ventas)	10389555.07		
Fletes	2077911.014		
Papelería teléfono etc.	1036800		
Sueldo departamento administ	31104000		
Vacaciones mas prima, depto. ventas	777600		
Gratificación, depto. ventas	1278246.575		
Pagos Seguro Social	4340570.523		
Aportaciones Infonavit	1085142.630		
Varios	2000000	333861340	
Otros gastos:			
Gastos de arranque:			
Permisos, licencias, trámites, grati	500000	500000	334361340
UTILIDAD ANTES I.S.R			532321988
I.S.R	186312695.		
UTILIDAD NETA			346009292
mds			
Amortizaciones y depreciaciones igual,			3365000
FLUJO DE EFECTIVO			349374292



ESTADO PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO  
AÑO 1994

VENTAS NETAS (473136 u. a 2695)			1.28E+09
<b>COSTO DE VENTAS.</b>			
Inventario inicial de artículos terminados.		10599120	
mas,			
Costo de producción:			
Materia prima consumida		139782117	
Mano de obra:			
Sueldos y salarios	23711526.09		
Vacaciones mas prima	592788.1522		
Gratificación anual	974446.2776		
Pagos al Seguro Social	5450265.978		
Aportaciones Infonavit	1771274.183	32500300.6	
Gastos indirectos de Producción:			
Depreciación. maq. y equipo prod.	3365000		
Depreciación de moldes			
Renta del local	31482112.5		
Energía eléctrica, agua	3777853.5	38624966	
Costo de unidades disponibles para venta:			210907383
menos			
Inventario final de artículos terminados			4365383.3
COSTO DE VENTAS			206542000
UTILIDAD BRUTA			1.07E+09
menos,			
<b>GASTOS DE OPERACION.</b>			
Materia (mamá, chupón, tapa, capuchón),	323625024		
Materia de empaque (bolsa, etiq)	19838119.34		
Cuentas incobrables			
(1% sobre ventas)	12751961.47		
Fletes	2550392.294		
Papelería teléfono etc.	1244160		
Sueldo departamento administ	37324000		
Vacaciones mas prima, depto. ventas	933120		
Gratificación, depto, ventas	1533895.890		
Pagos Seguro Social	5122168.485		
Aportaciones Infonavit	1280542.121		
Varios	2000000		
		408204183	
Otros gastos:			
Gastos de arranque:			
Permisos, licencias, trámites, grati	500000	500000	408704183
UTILIDAD ANTES I.S.R			659949963
I.S.R		230982487.	
UTILIDAD NETA			428967476
mas			
Amortizaciones y depreciaciones igual,		3365000	
FLUJO DE EFECTIVO			432332476

RESUMEN DE LOS ESTADOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS PRESUPUESTADO POR LOS  
CINCO PRIMEROS AÑOS DE DURACION DE NUESTRO PROYECTO

	AÑO I	AÑO II	AÑO III	AÑO IV	AÑO V
Ventas netas	561600000	689420160	846331200	1038955507	1275196147
Debe, del Costo de Ventas					
Inventario Inicial		2330738.5	2746905.2	1684461737	3724819.95
mas,					
Costo de producción	10301864.3	124142538	146008393	175996998.	210907383.
menos,					
Inventario final	2330738.5	2746905.2	3159670.9	3724819.95	4365383.32
igual,					
Costo de Ventas	100687905	121395633	142848722	172272178.	206542000.
Utilidad bruta	460912094	568024526	703482477	866683329.	1068654146
menos,					
Gastos de operación	184903270	226409655	273744743	334361340.	408704183.
igual,					
Utilidad antes I.S.R.	276008824	343414870	429737734	53231988.	659949963.
I.S.R.	96603088.	120195204	150408207	186312695.	230982487.
UTILIDAD NETA	179405736	223219665	279329527	346009292.	428967476.
mas,					
Amortizaciones y deprec	4365000	4365000	4365000	3365000	3365000
igual,					
FLUJO DE EFECTIVO	183770736	227584665	283694527	349374292.	432332476.

**Balance general.**

Una vez hechos los presupuestos, y como complemento de los mismos, es conveniente preparar el Balance General, proforma, del primer año. Para ello, partiremos del saldo inicial en caja y bancos, de 163,387,762 que es igual al Capital Social de la empresa.

Este saldo se afectará con todos los asientos relativos a las operaciones del primer año.

El saldo de Caja y Bancos, será igual al saldo inicial que se tenía, más las cuentas por pagar, más el flujo de efectivo neto del año.

Además, hay que añadirle el total de la estimación de cuentas incobrables.

El inventario de artículos terminados, está dado por 10,000 unidades más que se pretende tener de la cantidad inicial, valuadas a costo promedio.

El inventario de materias primas y materiales presenta una doceava parte del consumo anual. Los materiales representan el material de empaque y los accesorios del biberón.

Las cuentas por cobrar, por su parte, están formadas por un promedio que es la doceava parte de las ventas anuales, puesto que la política de cobro es de 30 días.

La estimación de cuentas incobrables es de 1% de las ventas.

Formando el activo fijo, tenemos a la extrusora, los moldes, la compresora, el molino, y la bomba de agua, menos sus respectivas depreciaciones.

Los cargos diferidos estarán formados por el renglón de permisos, escrituraciones, gastos de instalación eléctrica y sus respectivas amortizaciones.

Las cuentas por pagar, único pasivo de la Microindustria, incluyen el último bimestre de cuotas del Seguro Social, las cuotas al infonavit por el último bimestre.

El Capital Contable estará formado por el Capital Social, más la Utilidad Neta obtenida en el primer año.

BALANCE PROFORMA AL 31 DE SEPTIEMBRE DE 1990

ACTIVO CIRCULANTE:

Caja y Bancos		346260451.	
Inv Articulos Terminados		2330738.54	
Inv mat. prim y materiales		17696938.7	
Ctas x Cobrar	46800000		
menos			
Estim. Ctas. incobrables	5616000		
	41184000	166,788,128.	407472128

ACTIVO FIJO:

Maq. y Equipo	33650000		
Dep. acumulada	3365000	30285000	
Moldes	3000000		
Dep. acumulada	1000000	2000000	32285000

ACTIVO DIFERIDOS:

Permisos, escrituras			
Amortización			
Inst. electrica	3665000		3665000
Amortización			
Suma del Capital			443422128

PASIVO CIRCULANTE:

Cuotas S.S. por pagar	3046066.369		
Cuotas Infonavit por pagar	970960.6641		
Fletes	93600		
I.S.R por pagar	96603088.61		100713715

CAPITAL CONTABLE:

Capital Social		163302677	
Utilidad Neta		179405736	

Pasivos + Capital			443422128
-------------------	--	--	-----------

DETERMINACION DEL CAPITAL SOCIAL

Máquina extrusora (sopladora)	25000000	
Compresora	3500000	
Molino	5000000	
Bomba de agua	150000	
Molde samak	3000000	
Instalación electrica	3665000	40315000

CAPITAL DE TRABAJO:

Efectivo	56160000	
Inventario mat. prima	5024938.775	
Inventario Materiales (emp,acce)	12672000	
Inventario prod. terminado	2330738.545	
Cuentas x Cobrar	46800000	122987677.

CAPITAL SOCIAL		163302677.
----------------	--	------------

#### 4.1.3.- VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO

Los métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo son el de la Tasa Interna de Rendimiento y el del Valor Presente Neto. Estos son los métodos más acertados, puesto que la inversión permanece de algún modo en el tiempo, y por ello se deben de considerar los distintos valores que irán adquiriendo los flujos de efectivo a lo largo del tiempo de duración del proyecto. Así se comparan los flujos de efectivo futuros, a su valor actual, para así poder determinar la recuperación de la inversión o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de la inversión según sea el caso.

##### 4.1.3.1.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

El método denominado Tasa Interna de Rendimiento, busca una tasa de rendimiento, que será la que producirá un proyecto de inversión a lo largo de una vida económica. Explicado de otra manera, se busca una tasa de interés de descuento que reducirá los flujos de efectivo positivos, futuros, de un proyecto de inversión a un valor igual al de la inversión original. Para esto usaremos las tablas del Valor Presente Neto que existen.

La tasa interna de rendimiento es la que, en casos como el presente, determina si un proyecto es o no conveniente. Si esta tasa se encuentra por encima de el costo de oportunidad que en ese momento tenga el dinero, entonces se puede decir que es un proyecto conveniente.

Para poder determinar la Tasa Interna de Retorno primero debemos de calcular la TIMA (Tasa Interna Mínima Atractiva), la cual representa el costo de oportunidad que tenemos en ese momento.

Para poder hacer una comparación de lo que nos proporciona un documento bancario a lo que nos rendirá el proyecto se calculará la siguiente TIMA:

$$i = (0(31.66) + 100(30.59)) / 100 = 30.59 \%$$

Crédito aportado en % (si hubiera)	0
Capital aportado en %	100
Interés sujeto a crédito	31.66
Interés que otorgan los CETES	30.59

Sabemos por fuente del Banco de México que la inflación para finales de 1990 es del 27%. Implica que el ponderado obtenido si es factible como TIMA ya que es mayor que la inflación.

Si utilizamos la ecuación de FISHER para obtener la tasa real (tr) tenemos:

$$(tn + 1) = (tr + 1) (i + 1) \dots\dots\dots ec. A$$

donde :

$$\begin{array}{ll} tn = \text{tasa nominal} & tn = 30.59 \% \\ i = \text{inflación esperada} & i = 27 \% \end{array}$$

Despejando de A tr y sustituyendo para:

$$tn = 30.59 \% \text{ (CETES) e } i = 27 \%$$

$$tr = \frac{tn + 1}{i + 1} - 1 = 2.83 \%$$

como no estamos sujetos a ningún crédito la TIMA se considera igual que el valor de los CETES.

Esto nos indica que si invertimos en CETES tendremos una ganancia del 2.83%.

Si deseamos ganar un 30% arriba de la inflación tendremos que calcular la tasa nominal con una inflación de 27% y una tasa real (tr) del 30%.

Por lo tanto la tasa nominal es la siguiente:

$$tn = (tr + 1) + (i + 1) - 1$$

$$tn = (.30 + 1) + (.27 + 1) - 1 = 65.1\%$$

esto implica que se debe otorgar una tasa nominal del 65.1% para obtener un margen de utilidad del 30%

Calculando la tasa efectiva (tef), con el 30% de margen de utilidad a doce periodos tenemos:

$$tr = 30\% \text{ con } n= 12$$

$$tef = (1 + \frac{(0.3)}{12})^{12} - 1 = 34.49 \% \text{ mensual}$$

Utilizando el flujo de efectivo y la TIMA de 65.10%, obtenidas anteriormente se empieza a iterar hasta obtener un flujo de efectivo igual a cero. A continuación se presentan tres iteraciones:

TASA INTERNA DE RETORNO

Factor

$$VP = VF(1/(1+i)^n)$$

AÑO	i		
	65%	130%	132%
1	0.6061	0.4348	0.4310
2	0.3673	0.1890	0.1858
3	0.2226	0.0822	0.0801
4	0.1349	0.0357	0.0345
5	0.0818	0.0155	0.0149
	112,252,602	80,529,041	79,492,186
	84,124,680	43,294,790	42,187,080
	63,475,092	23,435,362	22,541,738
	47,330,854	12,536,282	11,903,000
	35,468,544	6,739,441	6,316,601

VP = \$ 179,064,012    \$ 2,947,156    \$-1,147,154

Extrapolando entre 130% y 133% obtenemos una Tasa Interna de Retorno de 131%. Por lo tanto como la TIR tiene un porcentaje mayor al de la TIMA se concluye que si se puede llevar a cabo la inversión.



#### 4.1.3.2.- VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El método llamado Valor Presente Neto, es un método que aun tomando en consideración el valor del dinero en el tiempo, es más rápido de ser aplicado que el Método de la Tasa Interna de Rendimiento, puesto que se considerará como tasa de descuento la tasa de costo de oportunidad o la tasa de rendimiento mínimo aceptable. Por supuesto, si este valor actual neto es negativo, el proyecto deberá de ser desechado, puesto que no producirá la mínima tasa deseable.

Para poder calcular el Valor Presente Neto (VPN) es necesario la siguiente fórmula:

$$VPN = \text{Egresos} + \text{Ingresos} (P/F, i, n) \quad \text{ó} \quad So + \sum_{t=1}^n St / (1+i)^t$$

donde :

So = Inversión inicial

St = Flujo de efectivo neto del periodo t

n = Número de periodos de vida del proyecto

i = tasa de recuperación mínima atractiva

Egresos = \$ - 163,587,762

Ingresos = \$ 112,252,602

84,124,680

63,475,092

47,330,854

35,468,544

-----  
\$ 342,265,177

VPN = -\$ 163,587,762 + 342,265,177

VPN = \$ 179,064,012

El VPN nos indica que al pasar 2 años se paga la deuda ya que se tienen ganancias, por lo que si es factible este proyecto.

La siguiente tabla nos proporciona el tiempo en que recuperaremos la inversión:

AÑO	F.E	Saldo no rec.	i = 65.1%	Saldo
0	-163,587,767			-163,587,767
1	185,216,794	-163,587,767	-106,495,636	-84,866,609
2	229,029,442	-84,866,609	-55,248,162	88,914,671
3	285,138,049			
4	350,816,587			
5	433,773,570			

Por lo tanto, en el segundo año ya se recuperó la inversión e inclusive se tiene un superávit.

#### 4.1.4.- INDICES FINANCIEROS

Los índices financieros sirven para evaluar la condición y el desempeño de ciertos patrones de medida de una industria.

Estos índices deben relacionar entre sí dos elementos de información financiera. El análisis y la interpretación de los diferentes índices deben dar un conocimiento sobre la condición financiera.

El análisis de los índices financieros comprende dos tipos de comparación. Primero, puede compararse índices de la situación presente con índices de situaciones pasadas o esperadas en el futuro. Por ejemplo, el índice de liquidez (es la relación entre activos y obligaciones).

El segundo método compara los índices con aquellos que muestran condiciones similares o con los índices promedio de la industria en un mismo punto en el tiempo.

Las clases de índices financieros pueden dividirse para nuestros fines, en cuatro clases: Los que tienen que ver con liquidez, con cobertura. Los dos primeros se calculan a partir del balance y los dos últimos a partir del estado de ingresos y, algunas veces, a partir de los dos, es decir, del estado de ingresos y del balance.

Es importante tener muy en claro que ninguno de los índices suministra por sí solo suficiente información como para juzgar la condición financiera y el desempeño de una industria.

Índice de liquidez.

Los índices de liquidez se utilizan para juzgar la capacidad que tiene una industria para contraer obligaciones a corto plazo. De su análisis se obtiene gran visión sobre la solvencia de caja de la industria y su capacidad para permanecer solvente aun frente a situaciones adversas.

Los dos índices de liquidez que se usan con más frecuencia son:

Índice de circulante =

$$\frac{\text{Activo circulante} \quad 406,044,703}{\text{Pasivo circulante} \quad 99,357,362} = 4.11$$

Índice ácido o indicador decisivo =

$$\frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventarios} \quad 407,651,540 - 20,117,382}{\text{Pasivos circulantes} \quad 99,357,362} = 3.9$$

**Indice de endeudamiento o apalancamiento.**

El índice de apalancamiento mide el grado en que la industria se ha financiado mediante obligaciones.

El índice que cubre el total de los pasivos y el patrimonio neto se calcula simplemente dividiendo el total de los pasivos de la industria por el patrimonio neto.

Razón del endeudamiento =

$$\frac{\text{Deuda total (Pasivos totales)} \quad 99,357,362}{\text{Activos totales (Patrimonio neto)} \quad 439,636,540} = 22.5 \%$$

**Indice de actividad.**

Este índice mide el grado de efectividad con que la empresa usa sus recursos que dispone.

A continuación se mencionan algunos índices que implican comparaciones entre el nivel de ventas y las inversiones realizadas en distintas cuentas de activos.

Rotación de inventarios =

$$\frac{\text{Ventas} \quad 561,600,000}{\text{Inventario} \quad 20,117,382} = 27.64$$

Periodo promedio de cobranza =

$$\frac{\text{Cuentas por cobrar} \quad 46,800,000}{\text{Ventas por día} \quad 1,560,000} = 30.41$$

Ventas por día = ventas / 360 días

Rotación de activo fijo.-miden la rotación de la planta y equipo

Rotación de activo fijo =

$$\frac{\text{ventas} \quad 561,600,000}{\text{Activo fijo neto} \quad 28,320,000} = 19.83$$

**Indice de rentabilidad.**

Los indices de rentabilidad son de dos clases: los que muestran la rentabilidad en relación con las ventas y aquellos que muestran en relación con la inversión. Los dos indices en conjunto, indican la eficiencia en la operación de la industria.

Rentabilidad en relación con las ventas:

Porcentaje de utilidad bruta =

$$\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Ventas}} = \frac{185,216,794}{561,600,000} = 32.9\%$$

Rentabilidad en relación con la inversión:

Tasa de retorno sobre el patrimonio =

$$\frac{\begin{array}{l} \text{Utilidad neta despues de impuestos} \\ - \text{Dividendos de las acciones} \end{array}}{\text{Patrimonio neto - Valor nominal de las acciones}} = \frac{176,886,794}{439,636,540} = .40$$

**Indice de crecimiento.**

El indice de crecimiento mide la capacidad de la industria para mantener la situación económica dentro del crecimiento de la economía y de la industria.

$$\text{Ventas} = \frac{\text{Ventas finales}}{\text{Ventas iniciales}} = \frac{689,420,160}{561,600,000} = 1.22$$

$$\text{Ingreso neto} = \frac{\text{Ingresos finales}}{\text{Ingreso inicial}} = \frac{229,029,442}{185,216,794} = 1.23$$

**Indice de tasación.**

La cual es la medida más completa de los resultados, porque reflejan las proporciones de riesgo ( las dos primeras) y las proporciones de rendimiento ( las tres siguientes). Los indices de tasación son de gran importancia, pues se relacionan directamente con la meta de incrementación del valor de la industria y el caudal de los accionistas.

$$\text{Razón de precio a utilidades} = \frac{1,300}{511.15} = 2.54$$

Para poder hacer una comparación de los indices es necesario contar con un indice ponderado de la industria y la rama productiva, por lo tanto como la microindustria se le ha dado importancia en los pasados tres años no es posible determinar los indices financieros ya que no existen datos sobre la Microindustria y en particular sobre las ramas productivas.

Un método para poder comparar los indices financieros como se dijo anteriormente, puede ser comparandolo con indices de balances presupuestados, para ello se hicieron con los estados de perdidas y ganancias presupuestados, balances los cuales determinaron diferentes indices también presupuestados de cinco años que se muestran en la siguiente tabla (4.1).

TABLA 4.1

INDICES FINANCIEROS	AÑOS			
	1991	1992	1993	1994
INDICE LIQUIDEZ:				
INDICE DE CIRCULANTE	10.48	10.27	10.18	10.08
INDICE ACIDO	8.44	8.28	8.19	8.11
INDICE APALANCAMIENTO:				
RAZON ENDEUDAMIENTO	.093	.095	.096	.097
INDICE DE ACTIVIDAD:				
ROTACION INVENTARIOS	2.60	2.62	2.61	2.61
PERIODO COBRANZA	30	30	30	30
ROTACION ACTIVO FIJO	22.03	26.21	34.30	42.10
INDICE RENTABILIDAD:				
% UTILIDAD NETA	.320	.327	.330	.334
RENTABILIDAD INVERSION	.164	.168	.169	.171
INDICE CRECIMIENTO:				
VENTAS	1.22	.06	1.22	1.22
INGRESO NETO	1.24	1.24	1.23	1.24
INDICE TASACION:				
RAZON DE PRECIO	2.54	2.54	2.54	2.54

Como se puede observar de la tabla anterior en casi todos los años sigue una tendencia uniforme. Lo que respecta a rotación de activos va en aumento, lo que sucede también con la rentabilidad de inversión, en cambio en las ventas tiene una disminución en el año de 1992.

Los índices financieros que se han considerado son ampliamente usados por inversionistas y acreedores. Estos índices son también utilizados para ejercer control gerencial y para obtener una mejor comprensión de lo que proveedores de capital esperan en cuanto a condición financiera. La utilidad de los índices financieros por si solos carecen de significado; deben estudiarse de manera comparativa. Una comparación de los índices de una industria sobre la escala del tiempo es bastante importante para evaluar cambios y tendencias en su condición financiera y en su rentabilidad. Mucho puede saberse sobre la condición financiera y el desempeño de una empresa a partir de un cuidadoso análisis de los índices financieros.

5.- PRODUCTOS ALTERNOS

## 5.- Productos Alternos.

Todo producto tiene un ciclo de vida, la mayoría de formas y marcas de productos entran a la etapa de declinación esta puede ser rápida o lenta.

Es por ello que las ventas pueden declinar por un buen número de razones. Los avances técnicos, nuevas clases y formas del producto que se convierten en sustitutos. Los cambios en las modas y gustos. Los costos inferiores del producto.

Cuando las ventas y utilidades declinan, muchas empresas prefieren retirarse del mercado, por lo que en nuestro caso consideramos que para que nuestras utilidades no declinen se pueden considerar los siguientes productos.

### 5.1.- Botellas

En la actualidad el incremento de envases se ha hecho notorio, ya que cualquier, líquido o alimento esta siendo envasado en diferentes materiales, en especial el plástico, debido a las diferentes propiedades que casi se igualan, e inclusive en algunos casos los superan.

Es por ello que como una alternativa debido a la maquinaria (Extrusora, Sopladora) que se eligió en capítulos anteriores se puede utilizar para la fabricación de envases de polietileno o en su defecto poder utilizar cualquier otra resina plástica.

Estos envases pueden ser utilizados para:

Embotellar alcohol, líquidos alimenticios tales como, refrescos agua, o cualquier tipo de líquidos, También se puede utilizar para envasar cremas, shampoo cualquier tipo de líquido espeso, en fin los envases elaborados con resinas plásticas pueden tener un sin fin de utilidades además de que su elaboración es sencilla y barata comparandola con cualquier otro material.

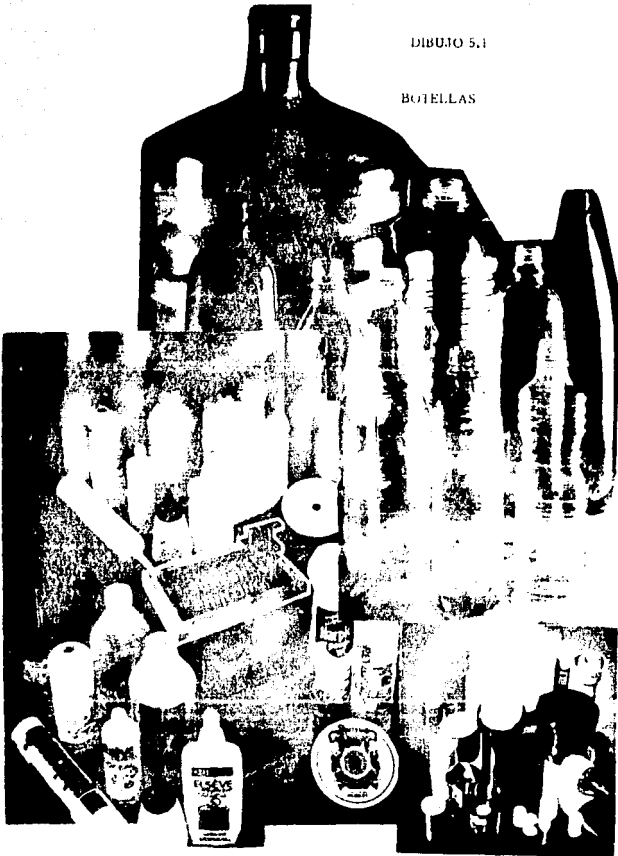
A continuación se mencionan algunos tipos de botellas que se pueden fabricar.

Botellas para , refrescos, shampoos, alcohol, agua, perfumes, cremas, jugos, leche, productos en polvo, aceites, jabones, tubos mangueras, hilo de plástico, pinturas, pegamentos, etc



DIBUJO 5.1

BOTELLAS



## 5.2.- Juguetes

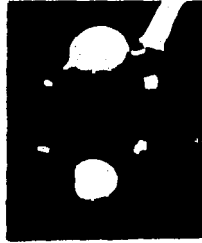
Los juguetes plásticos tienen un mercado potencial alto ya que los juguetes de aluminio y metal han ido desapareciendo y en su lugar están siendo remplazado por el plástico.

En el mercado podemos observar la infinidad de juguetes que uno puede hacer con los plásticos además de que si tenemos un poco de creatividad podemos diseñar un juguete novedoso y de bajo costo.

Debido al manejo del plástico es fácil elaborar juguetes soplados por el tipo de maquinaria que se mencionó en el punto anterior.

Además de que se podría alternar la producción de juguete con cualquier otro tipo de productos ya que los juguetes tienen una temporada alta de ventas, por lo que una vez terminada la temporada se podría elaborar otro producto para no mantener la maquinaria parada.

JUGUETE SOPLADO



### 5.3.- Promocionales

Este tipo de actividad se ha ido acrecentando , ya que toda empresa esta obsequiando a sus mejores clientes un producto que puede estar elaborado con cualquier material ya sea madera, papel, metal , plástico, o una combinación de ellos tales productos pueden ser una novedad o simplemente un juguete o un adorno para oficina.

El plástico ya que es tan versátil se está incluyendo en gran parte de los promocionales ya que el material es de bajo costo y se puede combinar con cualquier otro producto.

Algunos artículos que se pueden considerar como promoionales son:

Clips, lamparas, plumas, llaveros, borradores, sacapuntas, y cualquier otro promocional que se requiera con productos plásticos soplados ya sea solo o combinado con otro material.

## 6.- CONCLUSIONES

## 6.- Conclusiones

Las conclusiones que se obtuvieron después de desarrollar este trabajo, fueron las siguientes:

1.- La microindustria puede convertirse, con solo eliminar trabas y proporcionarle modestos apoyos, en un factor importante de desarrollo económico, puede a muy corto plazo crecer, producir y fomentar el empleo a un nivel regional, sin grandes instalaciones y capital.

En México se ha venido propiciando la simplificación y modernización de trámites para la microindustria, sin embargo no es suficiente ya que con todos los trámites y reglamentos están propiciando que la microindustria desaparezca.

2.- La idea que se tenía, de que una microindustria dedicada a la manufactura de artículos de plástico bien orientada, sería un buen negocio, se vio que en las cifras que se encuentran registradas del consumo percapita de plásticos que es en México de 20 Kg/hab sigue creciendo.

3.- De los procesos para trabajar los plásticos, el de extrusión y soplado resultan ser los más accesibles y más utilizados siendo para la extrusión un 30% y para el soplado el 15% a nivel nacional, dada la sencillez del método y por la calidad de los productos obtenidos.

4.-El artículo que se pretende fabricar es un artículo "noble", es decir que puede modificarse de características e inclusive de forma, además que es un producto de fácil venta y mucho uso. Por su parte, la materia prima que se pretende usar, es la más adecuada, tanto por la facilidad para obtenerla como por sus condiciones de precio estable.

5.- Para evaluar el proyecto de inversión, fue necesario elaborar una serie de presupuestos, de venta, de producción, y de gastos de operación, que para ello fue necesario elaborar los estados financieros proforma.

6.- Una vez obtenidos los presupuestos de operación que fueron de \$163,587,762, se determinó el precio del producto a vender, que es de \$1,300, para poder analizar el punto de equilibrio, el cual fue muy satisfactorio ya que dio como resultado que se puede trabajar a un 50% de la capacidad instalada y por lo tanto la inversión se recupera en un corto tiempo (dos años).

7.- Si consideramos que el costo de oportunidad que existe actualmente en México para el dinero es del 31%, ya que la tasa de rendimiento de la microindustria está por encima del costo de oportunidad en un porcentaje que es del 130%, se puede decir que es un proyecto que vale. Por mucho que suban los costos de oportunidad, es difícil que alcancen un porcentaje tan alto.

8.- Dado que la maquinaria que se escogió es muy versátil, se pueden elaborar diferentes productos al que se analizó, inclusive se pueden alternar en la producción de diferentes artículos, tales como: diferentes tipos de botellas, envases, juguetes y promocionales.

**APENDICE A**



## 2.5 PROCEDIMIENTO Y REQUISITOS DE INSCRIPCION AL PADRON NACIONAL DE LA MICROINDUSTRIA

Procedimiento: SOLICITUD DE INSCRIPCION EN EL PADRON NACIONAL DE LA MICROINDUSTRIA (personas físicas).

### 1. Responsables: Interesado

1.1.- Solicita información para obtener la solicitud de el padrón.

### 2. Responsable: Ventanilla del padrón nacional de la MI

2.1 Entrega solicitud e indica documentación que deberá anexar, siendo ésta: acta de nacimiento y croquis de ubicación.

2.2 Informa que al estar inscrito en el padrón contará con la cédula de la MI, lo cual hace acreedor a diversos beneficios.

2.3 Orienta respecto de la totalidad de los trámites que debe gestionar ante las diversas dependencias.  
Forma que entrega: Solicitud de inscripción ante el padrón.

### 3. Responsable: Interesado

3.1 Recibe, requisita solicitud, anexa documentación requerida y entrega en la ventanilla.

### 4. Responsable: Ventanilla del padrón nacional de la MI

4.1 Recibe, revisa solicitud y documentación, detectando posibles impedimentos de giro y ubicación.

Existen impedimentos

4.2 Informa al interesado las causas del impedimento y proporciona la orientación necesaria para que el interesado adopte las medidas que más le convengan.

No existen impedimentos.

4.3 Otorga cédula y orienta al interesado para que su empresa se formalice ante las dependencias involucradas.  
Forma que entrega: cédula de MI.

### 5. Responsable: Interesado

5.1 Recibe cédula de MI y realiza trámites subsecuentes, ante las demás dependencias y organismos involucrados, debiendo presentar según corresponda la documentación correspondiente.

#### Nota:

El orden en que se enlistan los trámites no necesariamente es el que se sigue, ya que algunos pueden realizarse en forma simultánea.

### S E D U E

- Solicitud de licencia de establecimiento
- Solicitud de descarga de aguas residuales
- Plano de ubicación
- Lista de materias primas (grado de toxicidad)
- Productos que fábrica mensualmente

Forma de entrega: Licencia de establecimiento

#### Nota:

La dependencia eximirá a la gran mayoría de las MI de éste requisito. Esta acción abarca a 54 de los 71 giros industriales contenidos en el catálogo establecido.

### D D F:

- Solicitud de autorización de uso de suelo
- Croquis de localización
- Pago de derecho
- Forma que entrega: Autorización de uso de suelo
- Solicitud de autorización de operaciones
- Alineamiento y número oficial
- Autorización de uso de suelo
- Licencia de construcción
- Pago de derechos
- Forma que entrega: Autorización de operación

### D D F: (Tesorería local)

- Solicitud de registro en el padrón de causantes de IVA
- Copia de RFC
- Copia del acta constitutiva o de nacimiento
- Comprobante de propiedad (Boleta de predio)
- Autorización de uso de suelo
- Pago de derechos
- Forma que entrega: Registro en el padrón de causantes de IVA

### S S A:

- Solicitud de licencia sanitaria
- Copia del RFC
- Copia del acta constitutiva o de nacimiento
- Forma que entrega: Licencia sanitaria

#### Nota:

Esta dependencia, considerando el riesgo sanitario de las actividades industriales en principio, eximirá del requisito de licencia sanitaria a 8 actividades, a 15 más se les expedirá permiso provisional para su operación inmediata. Así mismo, 5 actividades adicionales tendrán la característica de alta prioridad, con el objeto de que la licencia respectiva se otorgue en el menor tiempo posible.

S H C P:

- Solicitud para el registro federal de contribuyentes
- Acta de nacimiento o constitutiva
- Libros contables
- Forma que entrega: RFC

CAMARAS INDUSTRIALES:

- Solicitud de registro en la Cámara Industrial correspondiente
- Copia del RFC
- Pago de inscripción
- Forma que entrega: Registro de cámara

S P P:

- Solicitud de aviso de manifestación estadística
- Forma que entrega: Manifestación estadística INEGI

S E C O F I:

Esta dependencia eximirá a toda la MI de trámite de autorización de instalaciones eléctricas y de gas. La sola presentación de la cédula de la MI vigente será suficiente para la contratación de dichos energéticos.

- 6.- Responsable: Dependencias y organismos involucrados
- 6.1 Otorga licencias, permisos, autorizaciones y o registros correspondientes e informa, mediante oficio o en su caso vía computadora, a la ventanilla del padrón nacional de la MI.
- 7.- Responsable: Interesado
- 7.1 Recibe licencias, permisos, autorizaciones y o registros y procede a instalarse e iniciar operaciones.
- 8.- Responsable: Ventanilla del padrón nacional de la MI
- 8.1 Registra las autorizaciones enviadas por las dependencias y organismos involucrados.

**PROCEDIMIENTO; SOLICITUD DE INSCRIPCION EN EL PADRON NACIONAL DE LA MICROINDUSTRIA (Personas Morales)**

**Nota:**

Para el caso de las empresas que ya estén constituidas formalmente como personas morales bajo cualquier tipo de sociedad, se remite al punto 1 del procedimiento de personas físicas.

**Empresas de nueva creación.**

**1.- Responsables: Interesado**

**1.1 Solicita información para obtener la solicitud de inscripción en el padrón.**

**2.- Responsable: Ventanilla de el padrón Nacional de la MI**

**2.1 Orienta al interesado sobre los trámites y requisitos a cubrir dependiendo del tipo de sociedad que desee formar.**

**No desea formar una sociedad de responsabilidad limitada MI**

**2.2 Entrega al interesado la solicitud de inscripción ante el padrón e indica los trámites a realizar ante las instancias competentes y le señala que cuando que cuando obtenga su acta constitutiva debidamente protocolizada, regrese a la ventanilla.**

**Forma que entrega: Solicitud de inscripción ante el padrón.**

**3.- Responsable: Interesado**

**3.1 Acude a la secretaría de relaciones exteriores a solicitar la autorización para constituirse como persona moral.**

**4.- Responsable: SRE**

**4.1 Recibe la solicitud y le indica la cantidad a pagar por concepto de derechos.**

**5.- Responsable: Interesado**

**5.1 Realiza el pago de derechos y lo entrega**

**Forma que entrega: Pago de derechos**

**6.- Responsable: SRE**

**6.1 Recibe pago de derechos y expide autorización para constituirse como sociedad.**

**Forma que entrega: Autorización para constituirse**

**7.- Responsable: Interesado**

**7.1 Recibe autorización y acude a la notaría pública**

**8.- Responsable: Notaría pública**

**8.1 Recibe autorización e indica la cantidad a pagar**

**9.- Responsable: Interesado**

**9.1 Realiza el pago correspondiente y entrega comprobante  
Forma que entrega: Comprobante de pago**

**10.- Responsable : Notaría Pública**

**10.1 Recibe comprobante de pago, protocoliza el acta constitutiva y otorga la sanción judicial.**

**Forma que entrega: Acta protocolizada y sanción judicial.**

**11.- Responsable: Interesado**

**11.1 Recibe acta protocolizada y sanción judicial y acude al registro público de la propiedad.**

**12.- Responsable: Registro Público de la propiedad**

**12.1 Recibe acta protocolizada y autorización de la SRE e inscribe en el registro público de la propiedad**

**13.- Responsable: Interesado**

**13.1 Recibe inscripción del registro público de la propiedad, requisita solicitud de inscripción ante el padrón y continua el trámite como se indica en el punto 4.1 del procedimiento referente a personas físicas.**

**Nota:**

**El notario público podrá gestionar, si el interesado así lo desea, desde la autorización para constituirse como persona moral, ante la SRE, la protocolización del acta constitutiva, así como la inscripción en el registro público de la propiedad.**

**Desea formar una sociedad de responsabilidad limitada MI**

**14.- Responsable: Ventanilla del padrón de la MI**

**14.1 Entrega al interesado la solicitud de inscripción ante el padrón, así como el modelo de contrato social, indicándole que una vez que requisiere éste último lo presente ante la ventanilla.**

**15.- Responsable: Interesado**

**15.1 Recibe y requisita modelo de contrato social y entrega a la ventanilla**

**16.- Recibe contrato social, otorga el vo.bo. a este y lo entrega al interesado.**

**Forma que entrega: Contrato social sancionado.**

**17.- Responsable: Interesado**

**17.1 Recibe contrato social sancionado y acude ante el personal autorizado del registro público de la propiedad.**

**18.-Responsable: RPP**

**18.1 Recibe contrato social sancionado y lo inscribe.**

**Forma que entrega: Inscripción en el RPP**

**19.- Responsable: Interesado**

**19.1 Recibe inscripción del RPP, requisita solicitud de inscripción ante el padrón y continúa el trámite como se indica en el punto 4.1 del procedimiento referente a personas físicas.**

**APENDICE B**

## LEY FEDERAL DE LA MICROINDUSTRIA

Al darse a conocer en el diario oficial, a principios de este año, la ley de fomento a la MI, y al día siguiente el régimen de fomento a la misma, puede confundirse y crear ambigüedades con respecto a estos dos instrumentos de apoyo por lo tanto debemos destacar la importancia de ambos.

Primero habiaremos acerca de la ley federal. Esta consta de siete capítulos con 45 artículos los cuales están comprendidos de la siguiente manera:

- Capítulo I Disposiciones generales, artículos del 1 al 7
- Capítulo II De los empresarios, personas físicas, artículos del 8 al 11.
- Capítulo III De las empresas microindustriales de las personas morales, artículos del 12 al 19.
- Capítulo IV Del padrón nacional de la MI, artículos del 20 al 34.
- Capítulo V De la comisión intersecretarial para el Fomento a MI, artículos 35 al 38.
- Capítulo VI De la simplificación administrativa estímulos y asistencia a la MI, artículos 39 al 43.
- Capítulo VII De la coordinación con las entidades federativas, artículos 44 y 45.

Esta ley nos habla exclusivamente de las normas de apoyo. Sin hacer referencia de como se realizan. Al tocar el tema del régimen se marca como se van a aplicar estos apoyos y quién y cómo se van a otorgar.

Los apoyos estan dados de la siguiente forma:  
(constan de dos lineamientos o estrategias básicas)

- 1.- Modernización administrativa (simplificación y desconcentración de los trámites que inciden en la MI.)
- 2.- Apoyos y estímulos. (Es un paquete de apoyos especializados que favorecen las inversiones en este tipo de empresas, el desarrollo de las que se encuentran en operación y la formalización de aquellas que presentan irregularidades.)

Es importante mencionar que la Ley es la base en la que se está sustentando el régimen y que los dos van ligados con el objetivo de apoyar y fomentar la MI.



**APENDICE C**

## POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

### CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES PRINCIPALES.

El Polietileno de Alta Densidad (PEAD), es una forma cristalina del polietileno del polietileno, su resistencia y rigidez son características que se cuadruplican en comparación a su forma normal. De acuerdo a los pesos moleculares varían las características físicas de esta resina; el peso molecular de los polietilenos se encuentra en el rango de 5000 a 2 millones, llegando en el caso de ultra alto peso molecular al orden de los 5 millones.

El (PEAD) es resistente al agua, soluciones acuosas y moderadamente resistente a solventes orgánicos. POR el contrario, los ácidos sulfúrico y nítrico concentrados, así como otros agentes fuertemente oxidantes, lo atacan fuertemente.

Este material presenta mejores propiedades de permeabilidad que el de baja densidad ya que deja pasar menor cantidad de gases a través de él, como se observa en la siguiente tabla:

### CONSTANTES DE PERMEABILIDAD

-----

Gases	Polietileno Densidad 0.922	Polietileno Densidad 0.954
Bióxido de carbono	280	43.0
Oxígeno	59	11.0
Nitrógeno	20	9.3

<u>PROPIEDADES</u>	<u>NORMA ASTM</u>	<u>ALTA DENSIDAD</u>
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	D 792	0.94 - 0.97

### MECANICAS

RESISTENCIA A LA TENSION (Kg-cm <sup>2</sup> )	D 638	220 - 390
RESISTENCIA AL IMPACTO (Kg-cm/cm)	D 256	n.d
RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg/cm <sup>2</sup> )	D 790	2.7 - 109
RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm <sup>2</sup> )	D 695	200 - 300
DUREZA SHORE DA	D 785	65 - 72

### TERMICAS

CONDUCTIVIDAD (10 cal/seg-cm/°C-cm)	C 177	11 - 12.4
EXPANCIÓN (10 /°C)		1100-1300
RESISTENCIA (°C)	D 1525	115 - 125
FLAMABILIDAD (cm/min)	D 635	2.3 - 2.9

### ELECTRICAS

CONSTANTE DIELECTRICA 60 Hz	D 150	2.2 - 2.4
FACTOR DE DISIPACION (10 ) 60 Hz	D 150	3 - 44*

### QUIMICAS

RESISTENCIA QUIMICA	D 543	
ACIDOS FUERTES		MR
BASES FUERTES		R
SOLVENTES ORGANICOS		MR

\* No incluye las resinas : epóxicas fenolnovolaca y cicloalifáticas  
R Resistente  
MR Media resistencia  
NR Nula resistencia

### CAPACIDAD INSTALADA

Petróleos Mexicanos es la única empresa que produce actualmente el PEAD. hasta el momento es una sola planta de donde se obtiene este producto, se encuentra ubicada en Poza Rica Ver., y tiene una capacidad nominal de 100000 toneladas anuales.

En el complejo Morelos, el estado de Veracruz se encuentra en etapa de construcción otra planta con capacidad programada para 100000 toneladas anuales; se estima que esta planta arranque para Principios de esta década. Otra más se encuentra en etapa de planeación, a instalarse en Lázaro Cárdenas, Mich., por 120000 toneladas anuales de producción.

### PRODUCCION.

El PEAD es una de las principales resinas sintéticas consumidas en México, debido principalmente a sus excelentes propiedades para moldearse por soplado e inyección.

La producción iniciada en 1978 no ha sido suficiente para abastecer la demanda del mercado interno.

## IMPORTACION

La importación del PEAD registra un creciente aumento, dado que la demanda se ha intensificado y la planta productiva no se ha ampliado hasta ahora. Durante el periodo de 1979 a 1982 este rubro significó alrededor del 23% de la demanda interna, mientras que en el periodo 1983-1987 aumentó hasta un 43% en promedio, llegando incluso hasta el 51% en el año de 1986.

## CONSUMO APARENTE

El consumo de esta resina durante los últimos cinco años ha mostrado un comportamiento estable, mostrando grandes incrementos en 1983 y 1986, y disminuciones considerables en 1984 y 1987. A pesar de ello esta resina sigue ocupando el segundo lugar con respecto al consumo total de Polímeros en México.

## DISTRIBUCION DEL CONSUMO

El PEAD es utilizado en México principalmente para fabricar artículos para el hogar, juguetes, botellas para detergentes y líquidos industriales, cajas para transportar envases de refresco y leche, tarimas, tapas, filamento, película y rafia.

El uso del PEAD ha mostrado una tendencia constante hacia la manufactura de artículos para el hogar y de botellas y envases. Dada estas áreas de consumo, hay por tanto, un predominio en el empleo de los procesos por soplado e inyección, a los cuales corresponde el 30% y 70% respectivamente.

## EMPRESA FABRICANTE

La única empresa que produce PEAD en México es Petróleos Mexicanos, asimismo, es la que realizaba hasta 1985 las importaciones necesarias para cubrir la demanda nacional.

## PRONOSTICO Y PERSPECTIVA DEL MERCADO NACIONAL

De continuar la tendencia de la demanda actual, se estima un consumo del orden de las 190000 toneladas en para 1990 para lo cual, la capacidad de petróleos Mexicanos será insuficiente como hasta ahora, se requerirá por tanto de la importación del 20 al 25 por ciento del consumo interno para ese año, aun en caso de que ya se encuentre en operación la planta de Morelos, Ver.

**POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD  
(TONELADAS)**

<b>AÑO</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA</b>	<b>PRODUCCION</b>	<b>VAR. % PRODUCC.</b>	<b>IMPORTAC.</b>	<b>CONSUMO APARENTE</b>	<b>VAR. % C. AP.</b>
1976	-----	-----	---	38472	38472	6.6
1977	-----	-----	-----	46054	46054	19.7
1978	100000	3266	-----	54327	57593	25.1
1979	100000	58432	-----	14097	72529	25.9
1980	100000	66853	14.4	26043	92896	28.1
1981	100000	78058	16.8	18689	96747	4.1
1982	100000	78377	0.3	25738	103975	7.5
1983	100000	82202	4.9	63735	145937	40.4
1984	100000	76789	(7.2)	40088	116377	(20.3)
1985	100000	67815	(11.1)	47405	113652 (2)	(2.3)
1986	100000	69075	1.9	72450	141525	24.5
1987	100000	75130	8.8	56590	131720	(6.9)
1988	100000	67694	(9.8)	61475	128856	(2.17)
1989	100000	65559	(3.5)	63282	128527	(.25)
1990	100000	63423	(3.2)	65089	128199	(.25)

**POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD  
TENDENCIA DE CONSUMO EN MEXICO  
(PORCENTAJE)**

<b>APLICACION</b>	<b>1981</b>	<b>1983</b>	<b>1987</b>	<b>TENDENCIA</b>
Cajas p/refresco y envases industriales	43	23	13	negativa
Botella y envases	20	36	42	positiva
Articulos para el hogar	14	23	27	positiva
Tuberia y perfiles	8	8	8	estable
Recubrimiento				
de alambre y cable	8	2	2	estable
Juquetes	7	8	8	estable
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

Fuente : ANI

## BIBLIOGRAFIA

ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Raúl Coss Bu  
Ed Limusa 1984

ANUARIO ESTADISTICO DEL PLASTICO 1989

Instituto Mexicano del Plástico Industrial.

ANUARIO ESTADISTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1987

INEGI

La Industria Mexicana por Escala Productiva (1987)  
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial  
Japan International Cooperation Agency

BOLETIN DE INFORMACION ESTADISTICA DE SERVICIOS OTORGADOS POR INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS MEDICOS

E.U.M. 1989 NUMERO 4,5,6,7,8  
Editado por CEDIE (Centro de Documentación e Informática y Estadística) de la S.S.A

Cuadernillos Informativos

- \* La microindustria y su impacto en el desarrollo económico y social de México
- \* Ley para el fomento de la microindustria
- \* Lo que necesita usted saber como Empresario Industrial de Microindustria (número 10)

SECOFI

CREACION DE UNA FABRICA DE PRODUCTOS PLASTICOS VISTA COMO UN PROYECTO DE INVERSION

ITAM 1977  
María Eugenia Josefina Alvarez López

DISEÑO DE UNA MAQUINA AUTOMATICA PARA LA INYECCION DEL PLASTICO DE TIPO ECONOMICO

Vargas Soto José E.  
México 1988. Tesis 2688047 UNAM Fac. Ingeniería

DECIMO CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1980

Resumen agregado a 1984, INEGI

DIARIO OFICIAL

Fecha : Miércoles 22 de Enero de 1986

DIARIO OFICIAL

Fecha: Martes 25 de Noviembre de 1986

DIRECCION GENERAL DE NORMAS JULIO 2 DE 1986

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Subdirección General de Abastecimiento  
Jefatura de Control de Calidad  
Departamento de Normas, Anexo 1,2,3,4

ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA FABRICACION DE  
DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS QUIRURGICOS ELABORADOS CON MATERIALES  
PLASTICOS

Carlos Ayala Ayala 1988 tesis UNAM Fac Ingenieria

FINANZAS EN ADMINISTRACION

J.E.WESTON  
E.F.BRIGHAM  
Editorial Interamericana 1987

FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION FINANCIERA

James C. Van Horne  
Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S,A 1984

GACETA OFICIAL DEL D.D.F Fecha : 7 mayo 1990

GUIA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

FONEP

INGENIERIA ECONOMICA

Anthony J. Tarkin  
Editorial McGraw- Hill 1981

INYECCION DEL PLASTICO

Mink Walter Spe  
3a ed. España Ed. Guatavo Gil, 1981

FORMULACION Y EVALUACION TECNICO-ECONOMICA DE PROYECTOS  
INDUSTRIALES

Ing. Humberto Soto R.



MATERIALES TECNICOS

Dumond  
Editorial Dosstal, S.A.  
Plaza Santa Ana No 9, Madrid

MOLDE PARA INYECCION DE PLASTICOS

Menges G. Y Mohren G.  
España Ed Gustavo Gil 1980

TECNICAS DE ANALISIS ECONOMICO EN INGENIERIA

Johon A White  
Ed Limusa 1a ed. 1981