

308917
2
2eje



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

**ESCUELA DE INGENIERÍA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA
LA IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE ENVASES RETORNABLES
DE TELEFTARATO DE POLIETILENO (PET)**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
ÁREA: INGENIERÍA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N
SALVADOR BARRAGÁN MINUTTI
JOSÉ MARÍA FULLAONDO BOTELLA

DIRECTOR
FIS. MARIANO ROMERO VALENZUELA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MÉXICO, D.F. 1994



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.

CONTENIDO

INTRODUCCION

1) FACTORES DE EXITO Y VULNERABILIDAD

- 1.1) OPORTUNIDADES
- 1.2) AMENAZAS
- 1.3) FORTALEZAS
- 1.4) DEBILIDADES

2) ENTORNO ECONOMICO E HISTORIA

- 2.1) ENTORNO ECONOMICO
- 2.2) ANTECEDENTES DE LOS ENVASES PET

3) ESTUDIO DE MERCADO

- 3.1) CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL PRODUCTO
 - 3.1.2) CARACTERISTICAS FISICAS
 - 3.1.3) COMPOSICION QUIMICA
- 3.2) ANALISIS DE LA DEMANDA
 - 3.2.1) NATURALEZA Y USOS
 - 3.2.2) SECTOR REFRESQUERO Y DE AGUA PURA MEXICANO
 - 3.2.3) ANALISIS DE VENTAS
- 3.3) ANALISIS DE LA OFERTA
 - 3.3.1) CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES
- 3.4) PLAN DE MERCADOTECNIA
 - 3.4.1) DISTRIBUCION
 - 3.4.2) PRECIO
 - 3.4.3) PROMOCION

4) ESTUDIO TECNICO

- 4.1) INTRODUCCION
- 4.2) TAMAÑO DEL PROYECTO
 - 4.2.1) DEFINICION
 - 4.2.2) FACTORES QUE DETERMINAN O CONDICIONAN EL TAMAÑO DE UNA PLANTA
 - 4.2.3) PROGRAMA DE PRODUCCION
- 4.3) LOCALIZACION DEL PROYECTO
- 4.4) INGENIERIA DEL PROYECTO
 - 4.4.1) PROCESO DE PRODUCCION

- 4.4.2) PROCESO DE PRODUCCION GENERAL
- 4.4.3) PROCESO DE PRODUCCION ENVASE PET
- 4.4.4) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE LA MAQUINA SOPLADORA
- 4.4.5) MOLDEO SOPLADO
- 4.4.6) ENFRIAMIENTO DEL MOLDE
- 4.4.7) TRANSPORTADORES
- 4.4.8) SILOS
- 4.4.9) ORIENTADOR
- 4.4.10) TRANSPORTADOR NEUMATICO
- 4.5) FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO PRODUCTIVO
- 4.6) ADQUISICION DE MAQUINARIA Y EQUIPO
- 4.7) DISTRIBUCION DE LA PLANTA
- 4.7.1) AREA DISPONIBLE
- 4.7.2) CALCULO DE AREAS
- 4.8) ORGANIZACION Y ORGANIGRAMA
- 4.9) MARCO LEGAL
- 4.10) CONCLUSIONES
- 5) ESTUDIO FINANCIERO**
- 5.1) OBJETIVOS GENERALES Y ESTRUCTURACION
- 5.2) INVERSION INICIAL
- 5.3) DETERMINACION DE LOS COSTOS
- 5.3.1) COSTOS DE PRODUCCION
- 5.3.2) COSTOS DE ADMINISTRACION
- 5.3.3) COSTOS DE VENTA
- 5.3.4) COSTOS FINANCIEROS
- 5.4) ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA
- 5.4.1) ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO
- 5.4.2) CRITERIOS PARA ESTRUCTURAR EL ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO
- 5.4.3) BALANCE GENERAL PROYECTADO
- 5.4.4) CRITERIOS PARA ESTRUCTURAR EL BALANCE GENERAL
- 5.5) PUNTO DE EQUILIBRIO
- 5.6) INTRODUCCION A LA EVALUACION ECONOMICA
- 5.7) METODO DE EVALUACION
- 5.7.1) TEORIA DEL VALOR PRESENTE O FLUJOS DESCONTADOS
- 5.7.2) TEORIA DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

5.8) EVALUACION DEL PROYECTO FINAL

5.9) ANALISIS FINANCIERO

5.9.1) ANALISIS DEL ESTADO DE RESULTADOS

5.9.2) RAZONES FINANCIERAS

5.10) ANALISIS DE SENSIBILIDAD

5.11) CONCLUSIONES

CONCLUSIONES FINALES

INTRODUCCIÓN

El producto que se tratará de lanzar al mercado es el envase de telefarato de polietileno retornable, mejor conocido como PET retornable. Las ventajas que presenta este producto con respecto a los envases de la misma rama que producen la competencia se sustentan en que el proceso de fabricación es sumamente menos costoso que el de la competencia.

Básicamente se trata del soplado de ampollas, previamente compradas en el extranjero a un precio muy barato comparándola con el costo de materia prima empleado en México para productos envasados mayores a un litro en vidrio. El proceso de fabricación es muy sencillo y consiste en lo siguiente:

La ampollita es previamente calentada a diferentes temperaturas dependiendo del nivel de la probeta en cuestión, siendo soplada casi instantáneamente, posteriormente se pasa a una tómbola que almacena inventario en proceso con una seguridad de 3 días de producción, con el fin de mantener un flujo de producción constante y poco variable. El siguiente proceso es el orientador que guía a los envases para poderlos etiquetarlos y embotellarlos mediante un tren de aire.

El propósito de este estudio es verificar las ventajas competitivas del envase PET, evaluando qué tan fácil sería sustituir o desplazar otros tipos de envase teniendo una recompensa económica en producción, distribución y venta del mismo.

Todo indica que el desarrollo tecnológico de este nuevo producto tiende a incrementarse. Muestra de ello son los muchos nuevos proveedores de maquinaria que han

salido al mercado últimamente. Gracias a esto el avance en el ahorro de materiales, reprocesos, energía y fuerza laboral denotan una clara mejora, reflejando el interés de empresas refresqueras y aún más importante el de consumidores finales, (clientes).

Siendo México el segundo consumidor de refrescos per-cápita en el mundo, podemos pensar que las oportunidades en el futuro son grandes ya que hay pocas empresas que generan este subproducto sustituto, siendo el principal cliente a surtir, la propia planta embotelladora del grupo que piensa llevar a cabo este proyecto en caso de ser factible tanto en lo tecnológico como en lo financiero.

Se tiene la opción de exportar no al Norte de nuestro país, pero sí a Latinoamérica e inclusive en el futuro, instalar plantas en estos lugares.

1) FACTORES DE ÉXITO Y VULNERABILIDAD.

Gracias a la información recopilada, se han podido despejar muchas preguntas que atañen este proyecto. Cabe recalcar, que las fuentes utilizadas son confiables siendo enunciadas estas mismas en la bibliografía de este texto. Pensamos que sin ellas, el estudio estaría situado en un terreno poco firme.

Tanto las encuestas efectuadas como la experiencia histórica, muestran que el consumidor final o sea el que ingiere la bebida refrescante tiende a preferir este tipo de productos en envases PET. Una de las razones principales es que el costo por mililitro es menor que si fuera de vidrio, aunado a este concepto también se afirma que el producto se vuelve más manejable tanto para los consumidores finales, como para los embotelladores, repartidores, tiendas de autoservicio, detallistas, etc., garantizando una mejor conservación del contenido en el producto después de un uso inicial. Resulta fundamental cubrir el 30% de demanda insatisfecha, y se piensa que al aprovechar las cualidades del nuevo envase, la meta de cubrir esta demanda llegue a ser una realidad.

La ventaja de realizar este proyecto radica en que al tener una estrategia de integración vertical se pueden abatir muchos costos, siendo el principal en cuestión el de la compra de vidrio a la empresa Vitro envases. Con esto se podrá planear mejor la producción y por lo mismo se evitarán muchas horas de tiempo muerto tanto de los operarios como de las máquinas embotelladoras.

Se analizarán en un principio todos aquellos factores que son externos a la implantación de este proyecto. Para poder desarrollarlos se dividirán en oportunidades y amenazas.

1.1) Oportunidades:

- El costo en que se incurre por producir PET es menor comparado con el de la compra de envases hechos de vidrio. Como se podrá observar en el contenido de la tesis, la diferencia fundamental radica en que al estar integrado el sistema productivo, los costos de crear los propios envases de la embotelladora resultan mucho menores a los adquiridos por los proveedores. Aunque el número de vueltas por envase es mayor en los envases de vidrio, también es cierto que el costo de recopilar estos envases de las tiendas a las lavadoras de las embotelladoras más el costo de lavarlas resulta de un monto mayor al que en primera

instancia se pensaría. Este costo no se llega a aplicar en el producto de agua pura ya que es no retornable.

- Se espera que el consumo de refrescos y agua pura se incremente de manera notable en la próxima década. Así lo muestran los datos históricos y la experiencia de vendedores o repartidores. Gracias a esto, la venta de envases PET se piensa incrementar notablemente, tanto por la proyección del sector como la preferencia del público en general por este tipo de envase.

- Actualmente los envases PET únicamente son requeridos para productos iguales o mayores a un litro. La razón es que el precio para este tipo de productos está liberado. Se espera que en este año de 1993, se liberen los precios controlados para productos menores de un litro. Con esto, el consumo final en envases mayores a un litro se verá favorecido ya que la diferencia en el costo por mililitro será aún mayor.

- Diversas compañías productoras de la resina PET, se instalarán en México en los próximos cinco años. Con esto, se asegura de cierta manera el surtido de preforma, ya sea de procedencia importada o bien nacional.

Una de las empresas más importante productora de esta resina es la Eastman Kodak, que asociada con el grupo Cifra instalarán una planta en Veracruz en el año 1997.

- Existe una gran oferta de maquinaria para producir envases PET. La razón es que existen muchos proveedores en diversas naciones, destacando los Estadounidenses, Alemanes y Japoneses.

1.2) Amenazas:

- Prácticas desleales de otros productores, básicamente de productores de refrescos de Colas: El problema en que se podría incurrir sería que ciertos competidores retiraran de las tiendas los envases vacíos producidos por nuestra propia planta ocasionando así una falta de envases para las plantas embotelladoras del grupo, llegando así a no satisfacer la demanda del mercado.

- La restricción que se ha generado de sacar únicamente cierta cantidad establecida de agua del subsuelo dentro del Valle de México. Podría darse el caso de que aunque existiera la

demanda no se produciría la oferta para cubrirla, ya que se correría el riesgo de que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología cerrara la planta, por consiguiente parando la producción y consumo de envases. O más aún, aunque no se infringiera en ninguna falta, el límite de litraje en agua también ocasionaría un decremento de envases a producir.

Ahora se analizarán los factores internos, que afectarían la factibilidad de este proyecto. Para la facilidad de estudio se dividirá en fortalezas y debilidades.

1.3) Fortalezas:

- El grupo corporativo se encuentra en estos momentos en un buen momento, ya que sus ganancias representan el 17.34% de sus costos con lo cual se puede prácticamente asegurar que la inversión para nuevos proyectos serán financiados por el propio grupo. Inclusive podría ser factible el adquirir nueva maquinaria en un futuro cercano, la razón se fundamenta en que el tiempo de pre-operación es muy pequeño, siendo la inversión inicial considerable en cuanto al monto a invertir .

- El grupo tiene fama de tener personal capacitado, siendo éste pagado arriba de la media salarial del mercado, con lo cual se garantiza la poca rotación y casi nulos paros laborales. Gracias a esto, el costo de tener poco tiempo las máquinas paradas, justifica de manera notable el costo de depreciación tan elevada en que se incurre en el tipo de proyectos como el que se trata en esta tesis.

1.4) Debilidades

- El problema por el cual no se ha podido cubrir la demanda insatisfecha del 30%, se debe a que no existe suficiente flota camionera que cubra las rutas pendientes por surtir. Una de las maneras de contrarrestar este efecto es el de embotellar en PET, ya que al hacer al producto terminado más manejable y en el caso del agua pura no retornable, se podrá extender la venta de las bebidas a nuevas rutas. Sin embargo, aún así se requieren de más camiones para poder satisfacer a la demanda del mercado.

2) ENTORNO ECONÓMICO E HISTORIA.

2.1) ENTORNO ECONÓMICO

Situación Nacional:

En México hemos vivido una serie de cambios, tanto económicos como sociales, que han afectado nuestra vida radicalmente, en un periodo de tiempo muy corto.

Tal vez el más importante se refiere al Tratado de Libre Comercio, el cual después de un proceso que tomó dos años y cuatro meses, llegó a una realidad. Con éste se pretende crear una zona de libre comercio entre dichos países.

De ser aprobado en el congreso de los tres integrantes, los acuerdos plasmados en el TLC entrarán en vigor el 1 de enero de 1994:

De esta forma los agentes económicos mexicanos, y probablemente otras sociedades, están ajustando sus expectativas sobre las consecuencias que conlleva un arreglo comercial de los alcances ampliamente discutidos y difundidos en nuestro país.

La orientación actual de política tiene sus inicios más prominentes a mediados de los ochentas al entrar México al GATT, eliminar licencias y precios oficiales reduciendo impuestos a la importación, eran las metas de esa administración. Para entender la magnitud de los cambios, presentamos la siguiente tabla:

	1977	1988
Total de fracciones:	7340	8487
Liberadas:	1649	8187
Controladas:	5684	285
Prohibidas:	7	15
Número de tasas:	14	5
Media arancelaria ponderada:	14.9	9.7

Al darse la casi, total eliminación de licencias, se advierte que se acabará con el mercado cerrado y proteccionista en el que nos encontrábamos, y aún en gran medida tenemos. Para remarcar este punto, se muestra en la figura 2.1, una gráfica la cual denota las exportaciones más importaciones, como porcentaje del PIB.

Nuestros hábitos de consumo, han cambiado y seguirán evolucionando conforme aumente la inversión e importación extranjera en nuestro país. Es por este mismo motivo que las empresas mexicanas han realizado, en la mayoría de los casos, esfuerzos importantes para mejorar la calidad de no sólo artículos y servicios que ya elaboraban, sino también de crear nuevas presentaciones y productos, los cuales puedan dar el servicio o inclusive mejorar aquéllos provenientes del extranjero; para lograr esto, se requiere en la mayoría de los casos adquirir nueva tecnología, la cual no siempre puede ser conseguida. Debido a esto se han dado muchas fusiones o asociaciones, las cuales también han probado ser fructíferas para ambas partes.

Nuestras leyes de inversión extranjera, han sido adaptadas para que el flujo de capitales haya experimentado incrementos sustanciales en los últimos años, pasando de tener un superávit en la cuenta de capital de 3 mil millones de dólares en 1989, a más de 20 mil

EXPORTACIONES MAS IMPORTACIONES COMO % DEL PIB.

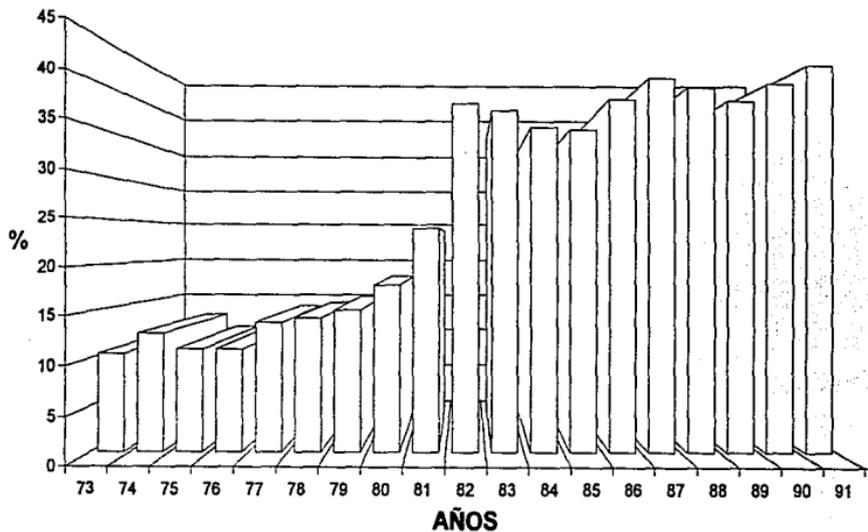


Figura 2.1

millones en 1993. Esto es una muestra de la confianza que hemos adquirido y dado en estos últimos años.

Mucho se ha mencionado acerca del TLC, lo que es un hecho, es que independientemente que se apruebe por las cámaras de cada país, el mundo actual exige una globalización tanto comercial como cultural, por lo que es indispensable hacer un México más organizado y por lo tanto productivo.

2.2) ANTECEDENTES DE LOS ENVASES PET.

Las primeras aplicaciones para la fibra de poliéster las dió la compañía Kodel y Kodak, usando la sustancia básicamente para artículos relacionados con cintas filmicas y rollos de cámara, sin embargo; los expertos de Productos Químicos Eastman, mediante la continua investigación y desarrollo de programas introdujeron la primera aplicación en el mercado refresquero y de bebidas para su poliéster.

El proyecto de Eastman aceleró su investigación cuando se encontró que el nuevo producto tenía ventajas económicas de fabricación para el envase de dos litros.

Durante los últimos años de la década de los 60's, la industria estudio múltiples resinas que pudieran ser usadas para embotellar o empaçar bebidas carbonatadas. En 1974, el Laboratorio Eastman decide que todos sus recursos deberán de estar enfocados a la creación de PET para la industria refresquera.

En Julio de 1980 , Kodapak PET 9707 verde esmeralda fue introducido, reemplazando al envase verde pulido; la razón de la sustitución se debe a que se obtuvo un mejor acoplamiento a las necesidades de la industria de bebidas, y a que cumplía con todas las normas de la FDA., (Food and Drug Administration).

En los últimos meses de 1976 se logró crear un envase de PET pulido el cual era capaz de empaçar bebidas cítricas, dando una nueva aplicación al producto.

Kodapak PET 7352, un polímero diseñando para refrescos de cola, fue introducido en Julio de 1979, siendo rápidamente aceptado por los clientes de Eastman, (dueño de Kodak).

3) ESTUDIO DE MERCADO.

3.1) CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL PRODUCTO.

3.1.1) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Son muchas las ventajas que ofrece el envase PET comparándolo con productos que tienen la misma función. Inclusive muchas personas lo refieren como un producto sustituto, ya que su desempeño tanto en la producción como en el consumo del mismo, ha sido notorio en los últimos diez años.

Varios son los productos que llegará a reemplazar parcialmente, tal es el caso de envases de vidrio, PVC, cartón, latón y otros.

PROPIEDADES.

Pureza e Higiene:

La resina PET es un material de alta pureza, la cual posee una estructura molecular compuesta por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Además en la fabricación de los envases no se requiere el uso de aditivos, por lo que es totalmente inerte. La resina PET satisface los requisitos establecidos por la F.D.A. en Estados Unidos, la B.G.A. en Alemania y más recientemente en México se cumplió con los requisitos que establece la Ley General de Salud, realizando los trámites correspondientes Celanese Mexicana, S.A. obteniendo la autorización sanitaria bajo el registro número 0128P88SSA en la fecha del 18 de Julio de 1989.

Se han realizado diversas pruebas con la resina PET comprobándose que su uso no representa ningún riesgo tóxico. La resina PET por ser un material puro e inerte no altera las propiedades organolépticas de los productos. Esta se puede usar como envase de productos muy sensibles.

Ligereza:

Debido a su alta resistencia mecánica es posible producir envases de muy bajo peso, tan ligeros que pueden pesar hasta una décima parte de un envase similar de vidrio; y esto se traduce en los siguientes beneficios.

- + Facilidad de manejo y transporte.
- + Requerimientos mínimos de materia prima.
- + Ahorros significativos de transporte.

Como ejemplo podemos decir que un camión de 23 toneladas carga:

En botellas PET de 1.5 litros, 20,400 litros de bebida, con una carga útil de 89%.

En botellas recuperables de cristal de 1 litro, 11,200 litros de bebida con una carga útil de 49%.

En botellas desechables de cristal de 1 litro, 12,400 litros de bebidas, con una carga útil de un 54%.

Coloración:

El PET se ofrece en los siguientes tres colores; cristal, verde y ámbar, que cubren las necesidades de protección de luz y la presentación de su producto.

Propiedad de Barrera:

De todos los materiales plásticos aprobados por la F.D.A. (Food & Drug Administration) para envasar alimentos, la resina PET posee el más alto rango de barrera, ya que reduce tanto la pérdida de bióxido de carbono de las bebidas envasadas, como la penetración de oxígeno en los productos alimenticios, como consecuencia se logra alargar la vida de anaquel de los artículos. Hay que recalcar, que otra ventaja que presenta este envase, es la rosca que realiza las funciones de la plastitapa (corcholata), con la diferencia de que una vez abierto el envase, la misma rosca se podrá utilizar para sellar la botella, evitando así, una mayor salida de gas, mismo que sirve como conservador para las bebidas.

Resistencia mecánica:

El alto grado de orientación molecular en una botella hecha de PET le imparte gran resistencia mecánica.

Proporcionando los siguientes beneficios:

- + Seguridad en el manejo de envases de gran volumen.
- + Alta resistencia a la ruptura.
- + Protección de productos de alto valor.
- + Reducción de material de empaques de materiales secundarios.
- + Soporte de altas cargas sobre la tapa sin deformarse.

Seguridad:

Los envases de Resina PET no se rompen en las líneas de llenado, de transportación, almacenamiento o lugares de consumo. Un envase de resina PET al caer al piso no se rompe. no rebota y conserva su forma original.

Transparencia:

Los envases de resina PET ofrecen una excelente transparencia comparable a la del cristal, de tal manera que sus características de forma y color permiten apreciar perfectamente el contenido del envase. Un envase de resina PET puede ser reconocido fácilmente por su alto grado de brillo superficial, pues da una apariencia de pulido perfecto.

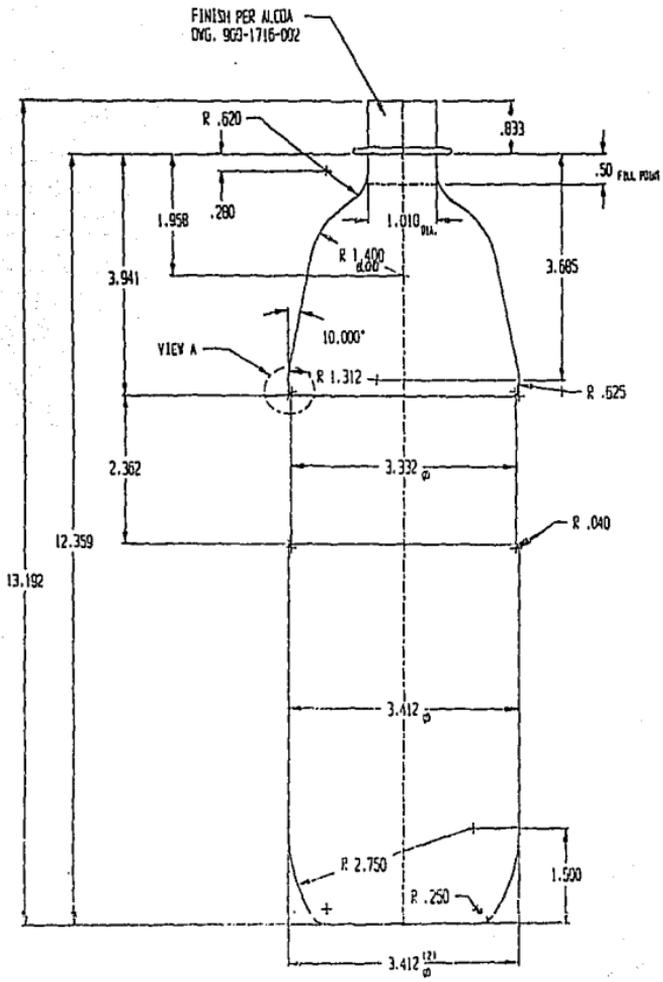
El PET es un magnífico conductor de luz y los rayos ultravioleta no le afectan en lo más mínimo.

Medio Ambiente:

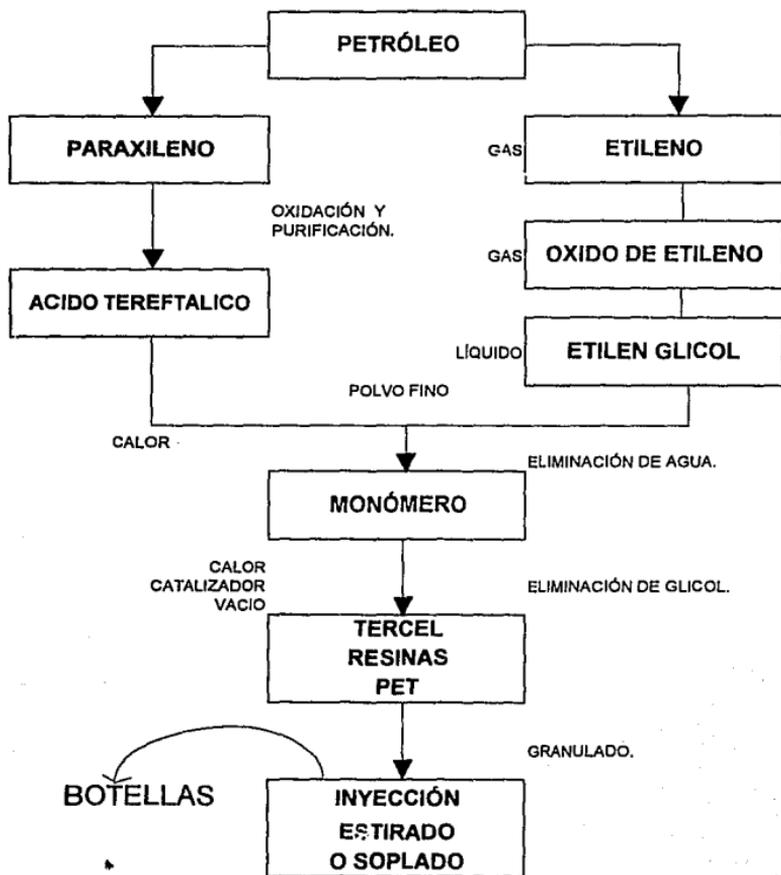
El manejo de los envases PET por ser más silenciosos y seguros que los de vidrio, mejoran considerablemente las condiciones de trabajo en las plantas embotelladoras.

Estos envases ya vacíos pueden ser recolectados y utilizados para la fabricación de otros productos, o bien, pueden ser utilizados como material para combustión debido a que su composición es sólo de agua y bióxido de carbono.

A continuación se mostrará en la figura 3.1 el diseño del producto terminado, o sea de la preforma ya soplada.



3.1.2) COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PET



3.2) ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

3.2.1) Naturaleza y usos:

Actualmente el mercado de mayor importancia es el refresquero, y esta misma fue la primera aplicación y razón de ser de los envases PET. El tamaño clásico es de dos litros, sin embargo existen otros tamaños que van desde medio litro hasta tres litros, con cada vez mayor aplicación por su penetración en el mercado.

En los Estados Unidos el 30% aproximadamente, del mercado de bebidas carbonatadas se envasa en PET, que representa el 85% del mercado total de aplicaciones en PET, el 88% aproximadamente corresponde a envases de dos litros, es decir 4130 millones de botellas en 1987. Además el 97% de los refrescos que se consumen en ese país, son en envase no retornable, en tanto que en México únicamente el 4% cuentan con esta característica.

En Inglaterra se estima que el 85% de las bebidas carbonatadas se envasan en PET, y en Europa occidental se calcula que este mercado absorbe el 78% de los envases PET. En México están empezando a utilizarse los envases de dos, y litro y medio para refrescos con gas y de un cuarto de litro para refrescos sin gas, sin embargo, se espera por los embotelladores mexicanos que la variedad de envases en PET se incremente de manera rotante en los próximos 8 años.

Hay muchas otras aplicaciones de envases PET en México dentro de los sectores de mercado de alimentos, licores y farmacéuticos principalmente, de los cuales podemos mencionar algunos de ellos como:

Mermeladas.

Miel de abeja.

Aceitunas.

Tequila.

Ron y Brandy.

Rompope y Jarabes.

Aguardiente.

Sangrita.

Preparados de sabores.

Vinagre.

Salsas.

Cacahuates.

Enjuague bucal.

3.2.2) SECTOR REFRESQUERO Y DE AGUA PURA MEXICANO.

Expectativas y características del sector:

* Crecimiento esperado en ventas. La industria refresquera ha calculado que tendrá un crecimiento entre el 4 y 6% para los próximos 4 años y entre un 3 y 5% para el resto de la década. Uno de los hechos que fundamenta este dato es que el crecimiento de la población (calculado por el INEGI) es positivo siendo el promedio estimado de 1.51% anual en el mismo periodo. La población mexicana joven favorece el crecimiento en ventas, siendo que actualmente el 50.2% de la población es menor a los veinte años, se espera que el potencial de ventas aumente.

* Desregulación de la industria. Se suprime la regulación de precios de más de cuarenta años y se liberan las reglas publicitarias.

* Fabricantes. En México existen 237 plantas refresqueras, de las cuales 137 tienen una producción menor a 5 millones de cajas físicas, 84 empresas medianas que producen entre 5 y 11 millones de cajas físicas y 18 empresas grandes cuya producción es mayor a 11 millones de cajas físicas anuales.

Todos los estados de la República cuentan al menos con una planta refresquera. Aquéllos con sólo una planta son Quintana Roo y Tlaxcala. Mientras que Veracruz y el Estado de México tienen 23 y 18 plantas respectivamente.

Además se detectó, que entre más diversidad exista en las presentaciones de los refrescos, el consumidor realiza mayores compras; y por parte del productor, esta nueva mezcla de productos le ha representado mayores márgenes al aumentar su eficiencia.

* Proyecciones. En 1991 las ventas totales en el mercado refresquero mexicano, fueron aproximadamente de 16.545 billones de pesos, que representan 2,025.4 millones de cajas de refrescos que equivalen aproximadamente el 1.9% del Producto Interno Bruto (PIB) de ese año, en 1992 se dió un 5.46% de incremento. Para el año 2000 se esperan vender 2607 millones de cajas físicas.

El consumo per-cápita de refrescos en México es uno de los más altos en el mundo, al año se consumen un total de 24.4 cajas unidad por cada habitante. Aunque comparado con el consumo per-cápita de E.U. de 31.8 cajas, podemos observar que aún le queda por crecer a la industria en cuanto a consumo se refiere. Es importante mencionar que el diferencial de ingreso per-cápita en relación a E.U. es considerable, siendo este un importante indicador para la Industria Refresquera Mexicana. Observe la figura 3.2.

* Comparativo E.U. vs. México. De 1988 a 1991 México ha tenido un crecimiento promedio en el consumo de refrescos de 9.2%, lo que representa 7 puntos porcentuales mayor al de E.U. que fue, del 2.2%. Este diferencial se ha originado principalmente por la recuperación económica, la cual ha elevado el ingreso y consumo en México, ofreciendo los productores una mayor diversidad de artículos con lo cual se requirió invertir en tecnología de punta.

Industria del agua pura:

La industria del envasado, purificación y potabilización del agua pura creció en un 400% en los últimos cuatro años. Actualmente existen en el mercado cerca de 300 marcas de agua envasada que brindan a los consumidores la posibilidad de comprar agua potable, ya sea en envases desde 255 mililitros, hasta 20 litros en garrafón. En el mes de febrero de 1993, la Corporación Gabal, Manantiales la Asunción y Junhganns, tres de las empresas con mayor penetración en el mercado vendieron en conjunto 11 millones de nuevos pesos y esperan un incremento trimestral del 30% en el año 1993. Aparentemente el ingreso de agua importada no representa competencia para los productores nacionales, ya que éste cuesta 40% sobre el precio del producto del país, expresa. La fabricación del producto agua pura se realizará totalmente en envases PET de litro y medio no retornable.

CONSUMO PER-CÁPITA DE REFRESCOS EN 1991

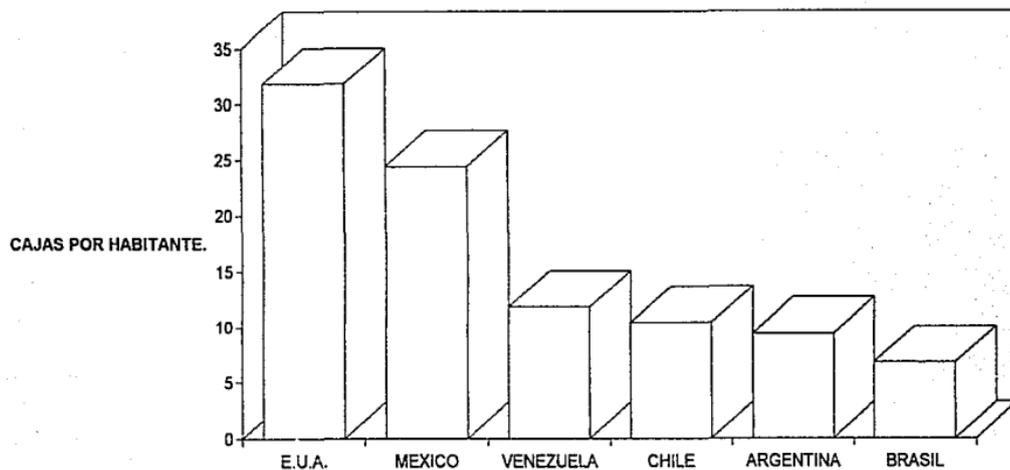


Figura 3.2

Otro mercado factible a ingresar es el referente a envases para aceites comestibles, los cuales cumplan no sólo con la forma y características tradicionales, sino también tengan la posibilidad de adquirir nuevas y más atractivas presentaciones. El mercado mexicano de aceite comestible, se estima en aproximadamente 850 millones de envases de 1 litro, actualmente llenados por 20 embotelladoras.

3.2.3) Análisis de ventas:

Para calcular las ventas, se consideraron 5 tipos de clientes potenciales que requerirían del envase PET, algunos de ellos, se consideran para empezar a trabajar en un plazo no menor de 5 años:

1) Demanda de la propia empresa:

Una de las estrategias a seguir se refiere a la misma integración de la empresa, motivo por el cual se efectúa este estudio de factibilidad. Se espera que al estar integrado verticalmente, se puedan abatir muchos costos, planeando mejor la producción y por lo mismo, consiguiendo una mejor satisfacción y servicio al cliente.

La demanda que exige la planta embotelladora para sus diversos productos, es muy variada ya que encontramos productos como jugos, refrescos y agua pura, los cuales en conjunto representan un total de veinte productos, los cuales abastecen a 20 estados de la República Mexicana y 5 estados sureños de los Estados Unidos de Norteamérica. Sin embargo inicialmente, la nueva planta de PET tratará de cubrir únicamente las necesidades del Valle de México, siendo los encargados de desplazar los productos, los propios distribuidores del grupo, (compañía).

Hay que recalcar que la justificación de implantar este nuevo envase, está sustentada en recipientes mayores a un litro, por lo que en un principio, únicamente se embotellarán productos que presenten unidades de volumen que aporten una ventaja en cuanto a la economía de costos.

La relación inicial de productos a producir con PET es:

Refresco de manzana litro y medio.

Agua pura, presentación litro y medio.

Cabe recalcar que la demanda del refresco de manzana es relativamente conocida, ya que actualmente existe y se ha vendido desde hace más de 50 años. Lo único que se pretende, es cambiar su presentación, para obtener así una mayor venta, de tal manera que también se abarque el 30% de demanda insatisfecha de los refrescos de manzana, (este dato, es la conclusión de una junta entre los agentes de ventas de la misma planta).

El consumo potencial propio del mercado refresquero es enorme si consideramos que el volumen actual es del orden de 2136 millones de cajas físicas anuales en toda la República Mexicana. Siendo que actualmente se tiene una participación de mercado en la empresa donde se piensa instalar la planta de envases PET de un 7.31%, se espera que la venta sea de aproximadamente de unos 156 millones de cajas físicas al año. Al ser el 87.32% de las ventas totales, ventas en refresco de manzana dentro del Valle de México, se tendría un consumo potencial de 136.21 millones de cajas en esta región anualmente, (unidad utilizada en la industria refrequera). De estas 136.21 millones de cajas físicas vendidas anualmente, no todas corresponden al producto envasado en botella de vidrio familiar. Es por este motivo que para efectuar un pronóstico de ventas acerca de este artículo se tienen que tomar en consideración las siguientes observaciones.

- El envase PET litro y medio, sustituirá básicamente al envase familiar.

En el año de 1992 el 44.82% de las ventas totales en el refresco de manzana se realizaron en envase familiar. Al ser este producto el 87.32% de las ventas totales en la empresa refresquera interesada en crear la planta PET, se infiere que el 39.14% de lo vendido fue refresco de manzana en envase familiar. Este mismo porcentaje se utilizará para el cálculo en el primer año de demanda, siendo los años subsecuentes, de una demanda mayor al año inicial.

- Capacidad de retorno:

Es decir, un envase se reciclará cuando ya no conserve sus características de resistencia, propiedad de barrera o buena presencia. Es conocimiento del proveedor, que la probeta podrá realizar 3.73 viajes en promedio, sin embargo, para obtener envase retornable se necesita primero introducirlo al mercado por lo que se tendrá que producir en un principio más de una tercera parte de lo que se venda. Se estima que para el primer año, se tengan 1.57 vueltas por envase, en el segundo 2.12 y en el tercero 2.78.

El lavado de los envases para su re-utilización correrá a cargo de las plantas embotelladoras.

- Cantidad de contenido:

El envase PET litro y medio alberga un contenido mucho mayor al familiar. Para ser concretos tiene una capacidad de 711 mililitros de más. Con esto, el mismo volumen de refresco se podrá vender en una cantidad menor de envases, sin embargo cabe recalcar que la proporción de envases contra mililitros de refresco consumidos no es lineal, esperándose una disminución de envases en porcentaje de menor magnitud al representado por la razón entre el contenido del familiar de vidrio y el contenido del envase PET litro y medio. Realizando los cálculos de una manera pesimista, podemos decir que la disminución de envases es de un 47.4% por el mismo aumento de contenido.

En la figura 3.3 se muestra la demanda proyectada en un escenario pesimista, para los próximos 5 años. Se espera que en el futuro la demanda se incremente ya que el mercado

VENTAS ANUALES DE REFRESCO DE MANZANA.
 VENTA ESPERADA EN LOS PRIMEROS 5 AÑOS.
 PET: LITRO Y MEDIO

	Refresco de manzana.				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1 Venta de cajas en el Valle de México:	136,210,000	140,296,300	144,505,189	150,285,397	156,296,812
2 Venta de refresco mayor a un litro / venta tot	39.14%	42.00%	44.95%	46.30%	47.27%
3 Refresco de manzana familiar en vidrio.	53,312,594	58,924,446	64,955,082	69,579,884	73,882,704
4 Porcentaje que reemplaza el PET al vidrio.	7.89%	14.78%	20.95%	24.51%	27.68%
5 Vueltas por envase PET.	1.57	2.12	2.78	3.43	3.73
6 Disminución por incremento en el contenido.	47.40%	47.40%	47.40%	47.40%	47.40%
7 Número de cajas PET.	1,409,266	2,160,826	2,574,768	2,615,283	2,883,937
8 Aumento de mercado, (30% insatisfecho).	6.00%	9.94%	14.91%	19.93%	24.82%
9 Envases por caja.	12	12	12	12	12
10 Total de cajas para refresco de manzana.	1,493,822	2,375,612	2,958,666	3,136,509	3,599,730
11 Total de envases para refresco de manzana.	17,925,861	28,507,347	35,503,992	37,638,102	43,196,763

En un escenario pesimista básicamente se sustituirá el envase de vidrio familiar.

exigirá este tipo de envase de forma creciente. A su vez, es muy probable que se empiece a cubrir la demanda insatisfecha del 30%.

En tanto al agua pura, al no ser un producto producido por la propia empresa anteriormente, se tratará de calcular los datos en base a lo que otros productores con los mismos canales de distribución venden. La demanda de la propia planta, debe tratar de cubrir unas 1,019,700 de cajas anualmente. Al ser éste un producto nuevo, se piensa que esta cifra se pueda cubrir en un lapso de 5 años, esto es capaz de lograrse gracias a los excelentes canales de distribución que actualmente ya se tienen, obteniendo así, excelentes márgenes de venta para el producto embotellado. Lo más probable por lo que se vió en el estudio del sector y en las encuestas realizadas, es que en este mismo plazo se saturará el mercado, esto se debe a que el perfil del cliente que consume este producto corresponde a un nivel de poder adquisitivo alto, mismo que forma un porcentaje muy reducido de la población total. Para poder entender cómo se calculó la demanda de el envase PET para el agua pura, consulte la tabla 3.3.

Si desea ver el pronóstico de venta total, consulte las figuras 3.4 y 3.5.

2) La demanda generada por competidoras tanto de cítricos como refresqueras los cuales se les maquilará porcentajes muy pequeños de su producción en cuanto envases, en los cuales la propia embotelladora que implantará la planta de PET, proporciona la mano de obra, agua y gas carbónico si es necesario, en tanto que el cliente únicamente aporta el concentrado. Básicamente se le produciría a este tipo de cliente cuando la demanda generada por las propias embotelladoras del grupo no fuera suficiente para cubrir la capacidad instalada. Sin embargo, no se espera ni siquiera cubrir la demanda propia, por lo que se ve muy difícil poder atender a este tipo de cliente. No se cree poder servirlos antes de 5 años.

**VENTAS ANUALES DE AGUA PURA:
VENTA ESPERADA EN LOS PRIMEROS 5 AÑOS.
PET: LITRO Y MEDIO NO RETORNABLE.**

	Agua Pura.				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento de demanda con respecto al año pasado.		50.00%	10.00%	3.00%	0.00%
Venta de cajas en el Valle de México.	600,000	900,000	990,000	1,019,700	1,019,700
Número de envases por caja.	12	12	12	12	12
Total de envases a producir para el agua pura.	7,200,000	10,800,000	11,880,000	12,236,400	12,236,400

Se piensa que el mercado quedará saturado, dentro de los próximos 4 años. La causa es la gran cantidad de competidores que están ingresando al mercado de agua pura. Siendo un producto consumido por clientes que tienen un poder adquisitivo alto.

PRONOSTICOS DE VENTA ENVASES PET.
Litro y medio

Ventas de envases:	1er AÑO	2o AÑO	3er AÑO	4o AÑO	5o AÑO
Refresco de manzana.	17,925,861	28,507,347	35,503,992	37,638,102	43,196,763
Agua pura:	7,200,000	10,800,000	11,880,000	12,236,400	12,236,400
TOTAL:	25.125,861	39,307,347	47,383,992	49,874,502	55,433,163

Figura 3.5

VENTAS DE AGUA PURA Y REFRESCO DE MANZANA.

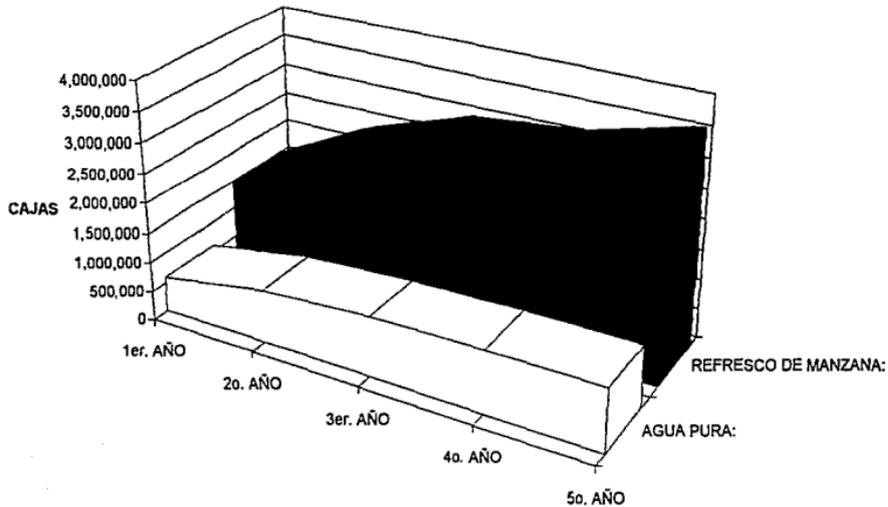


Figura 3.6

3) La fabricación de productos en otros sectores industriales, los cuales fueron enunciados anteriormente. En este perfil de cliente, debe considerarse que en un periodo de tiempo mayor a los 5 años, se les podrá envasar sus productos, esto se debe a que en estos momentos la inversión está enfocada a la industria refresquera y de agua pura. Dependiendo de los resultados reales con las cifras estimados se podrá pensar en comprar más maquinaria o utilizar la ya existente para este tipo de sectores.

4) La demanda de los concesionarios que distribuyen y/o embotellan los productos que se fabrican en las instalaciones de la empresa, siendo éstos un total de 20 alrededor de toda la república. Sin embargo cabe recalcar que este tipo de cliente tendrá que ser surtido a largo plazo, ya que primero se trata de satisfacer la demanda de la propia empresa. Al igual que en el caso de sectores no refresqueros, se espera abarcar este mercado en no menos de 5 años.

5) La demanda exigida por los consumidores finales. Siendo ésta la más importante para nuestro estudio ya que abarca a las cuatro anteriores. Se mostrarán más adelante datos recopilados tanto por medio de encuestas como entrevistas realizadas a empresarios y empleados de empresas refresqueras.

Se nos asegura por los integrantes de la empresa interesada en invertir en la planta de envases PET, (cuya experiencia data de una vida profesional dentro del sector refresquero), que el 30 por ciento de la demanda de artículos cuya venta representa el 89% en volumen de litraje total vendido, es insatisfecha y que con la nueva línea de productos esta relación tiende a acrecentarse. Como se dijo anteriormente, las ventas anuales de refresco son aproximadamente de 2136 millones de cajas físicas en todo México.

A continuación se presenta los resultados de una encuesta realizada, tanto a consumidores finales de diferentes estratos, como la recopilación de ventas consumadas en tiendas, (estancillos). El formato se presenta en la figura 3.7.

Figura 3.7

ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo de esta encuesta es conocer la preferencia del tipo de envase para refrescos que usted tiene.

NOMBRE: -----

OCUPACION: -----

EDAD :

0 - 20 años _____ 20 - 30 años _____ 30 - 40 años _____

40 - 50 años _____ 50 - 60 años _____ 60 o más _____

TIPO DE BEBIDA O REFRESCO :

COLA _____ FRUTAS(Sangría, naranja, limón, etc) -----

AGUA MINERAL _____ AGUA PURIFICADA _____

JUGOS -----

TIPO DE ENVASE QUE PREFERE :

PLASTICO RETORNABLE _____ VIDRIO RETORNABLE _____

PLASTICO NO RETORNABLE _____

PORQUE PREFERE ESE ENVASE :

TIPO DE PRESENTACION DEL ENVASE :

1 LITRO _____ 1 LITRO Y MEDIO _____ 2 LITROS _____

La encuesta se aplicó a 100 personas que caminaban en la calle y 5 tiendas cuyas ubicaciones abarcan la colonia Irrigación, Polanco, Narvarte, Roma y Clavería. Los resultados de esta encuesta se muestran a continuación:

ENCUESTA APLICADA A 100 PERSONAS TRANSEÚNTES:

TIPOS	PREFERENCIA %	SEXO	
		M	F
Envases de vidrio:	43%	17	26
Envases PET:	57%	11	46

En un 76% de las personas ya sean hombres o mujeres preferían un envase no retornable al retornable, tal vez este porcentaje sea tan elevado puesto que se les explicó al llegar a esta pregunta que ambas presentaciones tenían el mismo precio.

Las causas o motivos principales por las que se prefería vidrio, era que se consideraba más limpio en cuanto a la seguridad para el contenido y se pensaba que les salía más barato. Ambas suposiciones son erróneas, ya que la permeabilidad del PET cumple con las normas de seguridad establecidas y además el costo por contenido es menor, (esto se podrá observar en la sección 3.4.2).

El encuestado prefería envases PET gracias a que pesaba menos y aseguraban que se conservaba mejor el gas con lo que el refresco no pierde su picosura. Esto se logra gracias a que la tapa, la cual sustituye a la corcholata o plástitapa, sella perfectamente el contenido después de haber sido abierto por primera vez.

Cabe recalcar que el promedio de edad en las personas encuestadas fue de 28 años. Es un poco elevado ya que se trató de encuestar a las amas de casa. Únicamente el 9% de los

entrevistados, había terminado la preparatoria, (esto es un indicador del poder adquisitivo en los encuestados).

Solamente el 6% prefería el agua pura a cualquier otro tipo de bebida refrescante señalada en la encuesta. Curiosamente 4 de las 9 personas que habían acabado la preparatoria, prefirieron el agua pura.

ENCUESTA APLICADA A LAS 5 TIENDAS:

	Retornable	No Retornable	Exclusividad # de tiendas.
Envases en PET:	93%	7%	2 de 5
Envases en vidrio:	97%	3%	3 de 5

La exclusividad es aquel dinero que paga el distribuidor al dueño del local para que únicamente venda su producto ya sea de PET o vidrio, (básicamente se establece exclusividad entre los refrescos de cola, ya que al propietario de la tienda le conviene tener surtido).

El porcentaje entre cajas PET y cajas de vidrio fue de 23%, sin embargo nos expresaron que en poco tiempo, este porcentaje se incrementará ya que tanto la demanda por parte del consumidor final como la oferta por los distribuidores, ha crecido considerablemente en lo que va del año.

La razón por la cual se prefiere el envase PET por parte del establecimiento es que es más manejable y la demanda por envases mayores a un litro se está incrementando notablemente. Ninguno de los establecimientos encuestados vendía agua pura. Básicamente la venta de este producto se realiza en tiendas de autoservicio, mismas que han tenido un realce importante en cuanto a volumen de venta en los últimos 5 años.

3.3) ANÁLISIS DE LA OFERTA

3.3.1) CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES.

En México, pocas son las empresas que crean PET para la industria refresquera y menos para otros tipos de artículos.

Sin embargo, la tendencia es la de crear nuevas plantas a las ya existentes, muestra de ello es la fábrica creada por el grupo FEMSA. Gracias a sus excelentes ventas las cuales abarcan el 57.5% en el mercado de colas y un 40.9% del mercado total en 1992, se justificó la inversión en una planta que fabricará PET por el monto de 37 millones de dólares, colocándola como la planta más moderna y de mayor capacidad en toda la República Mexicana para la fabricación de tamaños grandes, en especial de litro y medio. Esta planta cubrirá prácticamente la demanda de ese grupo, en los envases de litro y medio. Gracias a este tipo de cambios (incluyendo a otras nuevas plantas), el grupo FEMSA tiene un 30% más de capacidad instalada en su área de envases en el Valle de México.

Las grandes empresas fabricantes de PET, son de las compañías refresqueras, el motivo de tenerlas es que la integración proporciona una reducción de costos en las diferentes etapas de proceso y materias primas. Sin embargo, es muy difícil que produzcan para otras empresas que no contraten a su vez, el servicio de embotellado. La razón se fundamenta en que el costo de fletado es muy caro para un material ya soplado, (preforma ya procesada). No cabe duda que este nuevo tipo de industria tendrá una importancia marcada en los próximos 7 años. El fundamento está basado en que el consumidor final, realmente esta exigiendo este tipo de envase y la capacidad instalada de las diversas empresas no puede cumplir con dicha demanda.

Otras empresas encargadas de fabricar el envase PET, que no tienen su propia embotelladora son: Liquimex, Envases Continentales, Envases Universal y Quimex. Todas estas empresas fabrican únicamente el envase, esto representa una desventaja notable, ya que los costos de fletes y disponibilidad de material para poder envasar un líquido son más costosos. El que vende más barato en el envase PET litro y medio retornable es Liquimex, con un costo unitario de N\$1.248, siendo que la calidad no es la más aceptable. Básicamente estos productores venden envases para embotellar aceites, botanas, jugos, etc. Su fuerte no es vender a la industria refresquera, ya que el porcentaje de sus ventas para esta rama es prácticamente nulo. Sin embargo éste no es el caso para la industria del agua pura envasada, la razón principal es que en este tipo de producto los envases son no retornables y el margen entre el costo y precio de venta suele ser mucho más amplio que el de las bebidas carbonatadas, permitiendo a los embotelladores del agua pura incurrir en un costo mayor por la maquila de sus envases.

En la actualidad no se tienen cifras exactas acerca del total de plantas que fabrican PET, sin embargo se puede decir que las únicas empresas que producen el envase litro y medio retornable para bebidas carbonatadas son dos. Ambas venden bebidas de cola.

3.4) PLAN DE MERCADOTECNIA.

3.4.1) DISTRIBUCIÓN:

Actualmente, el problema más grande que tiene la empresa donde se piensa instalar la planta para la fabricación del envase PET, reconoce que su cuello de botella, radica en la pobre distribución que tienen. Se podría decir que el sorpresivo incremento de demanda en los productos terminados no iba en proporción con la flota camionera que se estaba adquiriendo. Al acrecentarse la demanda del refresco de manzana y al abrir la variedad de productos de 4 productos para venta en 1978, a 23 en 1993, se generó aún, un mayor margen entre estas dos variables, acrecentando el problema.

Gracias al nuevo envase PET retornable, este problema causará un efecto menor, las razones se acreditan a los siguientes supuestos:

- * El repartidor ya no tiene que esperar excesivamente al retorno de envases vacíos facilitando así, la maniobra tanto de los operarios como de los detallistas a los que se les está vendiendo. Obteniendo beneficios de abarcar una ruta más extensa, con un tiempo menor.

- * La carga que transportará el camión, será menor, obteniendo beneficios en cuanto al volumen que puedan transportar dentro de un mismo abastecimiento en bodega, (la reja de familiar, ocupa el mismo espacio que la de litro y medio, ambas son de 12 envases). Teniendo la opción de recoger nueva carga, varias veces al día.

* El mantenimiento de la flota camionera se reduce considerablemente, tanto en veces promedio de visita por unidad al taller como en gasolina o gas que consumen.

Aún con esta mejora, se calcula comprar 63 camiones de reparto adicionales a los 420 que existen actualmente, en un plazo no mayor de año y medio. Si se llegaran a realizar estas compras, seguramente el distribuidor tendrá la confianza de ofrecer sus productos, en el momento indicado y con la cantidad señalada por el comprador; generando así un mayor número de clientes cautivos, (asegurados), buscando a su vez rutas nuevas que le generen ganancias extraordinarias y a su vez incrementando las ventas del envase PET.

Por todas estas razones, se propone por medio de los centros de autoservicio, realizar hasta en un 20% de las ventas totales, concernientes a productos de litro y medio en PET. A su vez se trata de atacar la exclusiva de comedores industriales e inclusive de máquinas refresqueras.

La distribución de los envases para el consumo de las embotelladoras propias de la empresa es nulo, ya que ésta se encuentra contigua a la planta que fabrica PET.

3.4.2) PRECIO

El precio de venta de nuestro envase, depende en gran medida de lo que las bebidas como agua y refresco cuesten al público consumidor, en el caso del segundo los precios de venta han estado sujetos a un control gubernamental durante más de cuarenta años. Actualmente las presentaciones menores a un litro en envase retornable se encuentran

controladas y se han liberado las mayores a un litro, dentro de estas presentaciones se tienen 1.25 y 1.5 litros retornable.

Históricamente los precios en México han sido significativamente más bajos que en Estados Unidos y Sudamérica y como ya se había mencionado, están sujetos a un control e incremento anual con tasas autorizadas por el gobierno; se han dado en el transcurso del PACTO y del PECE, los siguientes incrementos en precio:

Dic.	1987	40%	Justo antes de firmarse el Pacto
Sept.	1989	40%	
Nov.	1990	15,7%	Supresión del IEPS
Nov.	1990	25%	
Nov.	1991	5%	Baja del I.V.A.
Dic.	1991	25%	
Mar.	1992	10%	
Nov.	1992	20%	

Es por estos motivos, que los productores han virado a un rumbo en el cual tratan de diferenciar sus productos con respecto a los de la competencia, probablemente la estrategia más notable es la de elevar la cantidad de líquido por envase (contenido), sacando al mercado productos de litro y medio y dos litros, con el fin de ofrecer a los distribuidores y al público en general un menor costo por mililitro, para ejemplificar esto, se muestra la siguiente tabla:

Envase	Contenido(ml)	Precio	Pesos/mililitro.
Grande.	355	0.6	0.001690
Familiar.	789	1.20	0.001520
Litro y medio.	1500	2.20	0.001466
Dos litros.	2000	5.00	0.002500

O visto de otra manera, si comparamos evaluando el costo por mililitro entre el refresco de litro y medio con el envase grande observamos que:

Mediante la relación: $(0.6/355) * 1.500 = 2.5352$, vemos que el gasto extra es de 335 pesos, si se sustituyera el costo por mililitro del envase medio en el envase de litro y medio. Para ejemplificar esto vea la figura 3.8.

Por estas razones, el consumidor ha variado su compra de forma radical, para demostrar esto se presenta una tabla cuyos datos son los resultados de la compañía líder en refrescos de cola:

Ventas en México.

Concepto:	Ene/Dic 1991	Ene/Dic 1992	DIF.	Incremento %
Normal	20,878,355	20,940,757	62,402	2.99
Grande	360,375,363	340,260,805	(20,114,558)	(5.58)
Familiar	420,154,434	340,615,276	(79,539,158)	(18.93)
Lt. y cuarto	6,054,838	20,364,242	14,309,404	236.33
Lt. y medio	2,017,672	50,558,849	48,541,177	2,405.80

Consulte para un mejor entendimiento la figura 3.9.

Los primeros tres son ventas en vidrio, en tanto que los últimos dos se realizaron en PET.

COSTO POR MILILITRO

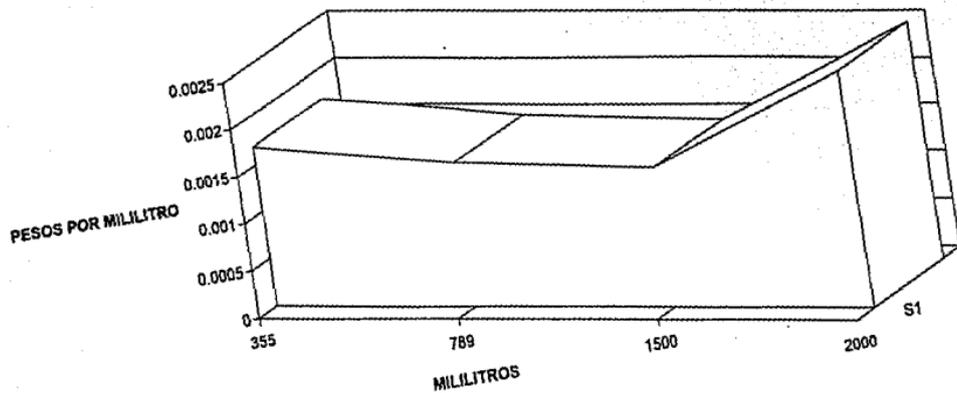


Figura 3.8

CAMBIO DE DEMANDA POR ENVASE DE 1991 A 1992

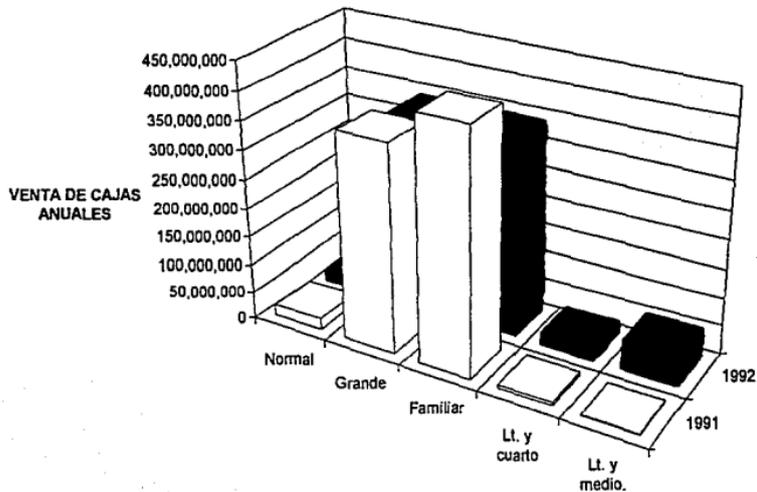


Figura 3.9

Otro beneficio de los envases grandes, es el comprometer al consumidor final un consumo extra, ya que no suele ser tan fácil comprar envases familiares, sobre todo en lugares como tiendas de autoservicio. Esta táctica la inició PEPSICO, ya que ellos únicamente venden el concentrado para todas sus distribuidoras, obteniendo excelentes resultados.

Una de las preguntas principales que resaltan en importancia, es la de saber qué tan caro es adquirir un envase de vidrio y qué tan caro es adquirir un envase de PET. Tal vez esta pregunta debería contestarse en el estudio técnico, sin embargo nosotros consideramos que el costeo es un factor importante en la competitividad y participación del mercado, aunque el precio lo fije el consumidor final y distribuidores, el margen o ganancia es fundamental para una reinversión y compra de materias primas, mismas que nos lleven a un incremento de participación. Es por este motivo que se presenta a continuación en este capítulo.

La comparación más lógica es la referente a la de que el envase PET litro y medio, sustituya al envase de vidrio familiar, ya que cubre las mismas necesidades que el consumidor final requiere.

Todos los costos por envase en los que incurre el embotellador se mencionarán a continuación, incluyen cargos por decorado, así como manejos y acarreos. Para ver qué abarca el costo unitario del producto envase PET para la planta que lo producirá, consulte la figura 3.10 y 3.11.

Costo del envase sin I.V.A.:

Botella familiar de vidrio color cristalino 26 onzas:	1.793 N\$
Botella PET 1.5 litros:	0.800 N\$
Botella PET 2 litros:	1.533 N\$

COSTO DE LA PREFORMA

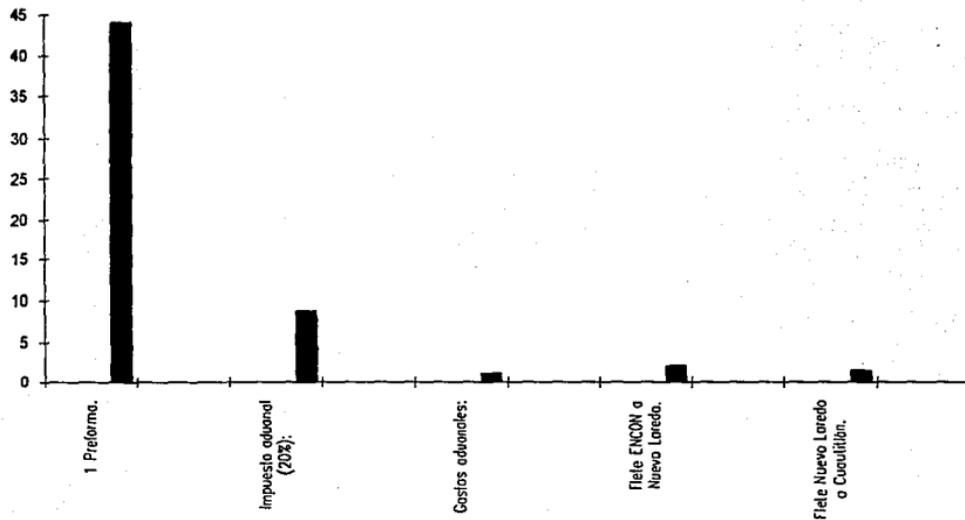


Figura 3.10

COSTO TOTAL PREFORMA:

DESCRIPCIÓN:	COSTOS EN CENTAVOS
1 Preforma.	44
Impuesto aduanal (20%):	8.8
Gastos aduanales:	1
Flete ENCON a Nuevo Laredo.	2
Flete Nuevo Laredo a Cuautitlán.	1.3
COSTO TOTAL DE PREFORMA:	57.1 centavos.

Ventajas:

Como se podrá deducir de esta tabla, el margen en el costo de el envase familiar con el envase PET litro y medio es de N\$0.993. Además lo más importante es que el segundo es capaz de llevar 0.731 litros de más. Hasta el envase de dos litros PET, resulta menos costoso que el familiar por N\$0.260, teniendo 1.231 litros de más.

Desventajas:

El promedio en retornos para el envase de vidrio es de 6.8 vueltas, en tanto que el envase PET que se piensa fabricar retorna hasta 3.73 veces. Los costos de lavado son prácticamente los mismos en ambos envases, para ser exactos es de N\$0.3 por envase (dato proporcionado por la embotelladora) . Hay que recordar que se cuidará de gran manera la imagen del producto, tanto en envases de vidrio como de PET, por lo que se deberá producir un envase nuevo cada vez que se regrese a la embotelladora uno dañado.

Balance:

El balance de las ventajas contra las desventajas se muestra en la figura 3.12, mismo que muestra el costo del envase por cada mm. de refresco envasado en la vida del mismo.

3.4.3) Promoción:

Nuestro plan de promoción es muy sencillo y modesto ya que prácticamente el total de la producción, será consumida por nuestra propia planta (iniciativa de integración vertical), siendo el apoyo técnico para conectar el proceso en las etapas subsecuentes (como etiquetado y llenado) de fabricación de los artículos, prácticamente instantáneo.

BALANCE DE DESVENTAJAS VS. VENTAJAS

Costos Unitarios por la vida de un envase:

	Vidrio.	PET.
Costo de reposición:	1.793	0,8
Costo de lavado:		
Número de vueltas por envase.	6.8	3.73
Costo de lavado por envase.	0.3	0.3
Total costo de lavado.	2.04	1.119
COSTOS TOTALES POR ENVASE:	3.833	1.919

Costo de envase por mililitro que contendrá.

Costo de envase por mililitro que contendrá en su vida. =
$$\frac{(\text{Costo de una lavada} * \text{Veces que se lavará el envase}) + \text{Costo inicial.}}{\text{Vueltas por envase} * \text{mililitros que contiene cada envase}}$$

$$\text{PET} = (3.73 * 3) + 0.8 / (3.73 * 1500) = \text{N\$ } 0.0003429948$$

$$\text{VIDRIO} = (6.8 * 0.3) + 1.793 / (6.8 * 789) = \text{N\$ } 0.0007144188$$

Para dar a conocer nuestros envases, se mandarán muestras a los principales embotelladores y fabricantes de otros productos como aceites comestibles, con el fin de promover los envases que están por fabricarse, mostrando por pruebas de laboratorio, las ventajas de los mismos. Esta acción se llevará a cabo básicamente después de los 5 años iniciales. La razón es que no sería conveniente difundir, tanto la tecnología como las características del envase, de tal manera que así disminuya la posibilidad de un nuevo competidor capaz de aumentar la oferta.

La promoción hacia el consumidor final se dará básicamente por el precio, calidad y disponibilidad del producto, ya que la única publicidad que se utilizará , serán los carillones que se pondrán en los camiones de reparto, mismos que serán financiados por las distribuidoras de la propia empresa.

4) ESTUDIO TECNICO

4.1) INTRODUCCION

Los objetivos de este estudio técnico son los siguientes:

Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del envase PET de litro y medio no retornable, como parte de la integración del proceso de fabricación de bebidas refrescantes (refrescos con gas, agua purificada y otros), como se mencionó en el estudio de mercado.

Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización que se requieren para realizar la producción de este tipo de envase.

Dentro de éste, se hará una breve descripción de la integración del proceso completo de fabricación de una bebida refrescante, como un marco de referencia, aunque la pretensión del estudio sea sólo una parte del proceso .

4.2) TAMAÑO DEL PROYECTO

4.2.1) DEFINICION

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.¹

¹ Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, Ed.Mc Graw Hill, pp 109.

Se distinguen tres capacidades dentro de un equipo:

a) Capacidad de diseño : Es la tasa de producción de artículos estandarizados en condiciones normales de operación.

b) Capacidad del sistema : Es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y máquinas puede generar trabajando en forma integrada.

c) Capacidad real : Es el promedio que alcanza una entidad en un lapso determinado, teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se presentan en la producción y venta del artículo.

En la figura 4.1 se muestran las relaciones entre las capacidades y la producción.

4.2.2) FACTORES QUE DETERMINAN O CONDICIONAN EL TAMAÑO DE UNA PLANTA.

Es necesario considerar que determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño y la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento.

a) El tamaño de la planta y la demanda.

Uno de los factores más importantes que condicionan el tamaño de un proyecto es la demanda, ya que ésta debe ser muy superior al tamaño propuesto, de lo contrario se tendría una capacidad excesiva al mercado que se pretende cubrir.

De acuerdo al estudio de mercado realizado y según el plan de producción a

cinco años, en la fig.4.2 podemos ver cómo la demanda siempre es más grande que la capacidad de producción de la planta, por lo que el tamaño del proyecto, en este sentido, estará limitado a un tamaño de 2,032,200 envases el primer año y crecerá hasta 3,915,330 envases al 5º año.

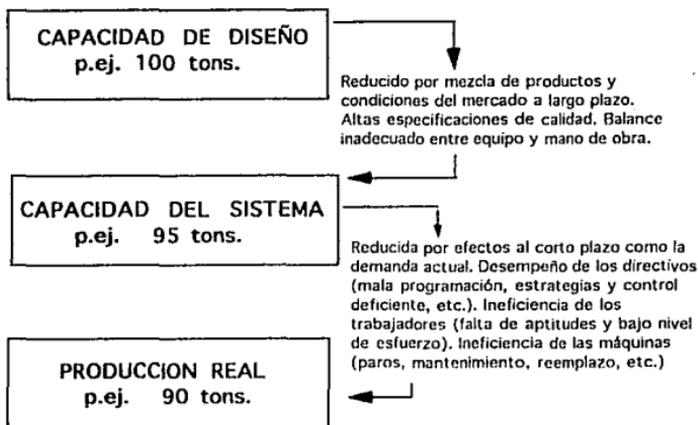


Figura 4.1. Relaciones entre las capacidades y la producción.

b) El tamaño de la planta y los suministros e insumos.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Muchas grandes empresas se han visto frenadas por la falta de este insumo.

La materia prima básica, es la preforma de material PET, actualmente no se fabrica en nuestro país, pero en Estados Unidos de América hay proveedores en los siguientes estados :

CIUDAD/ESTADO :

Modesto/Oakland	Olive Branch/Memphis
Merrimack/Boston	Rockwall/Dallas
Hazelton/PA	
Florence/Cincinnati	

Todos ellos pertenecen a la Corporación PET Technologies U.S.A., y mantienen precios estandarizados, por lo que la única diferencia que existe es el precio de transportación y el tiempo de entrega por la distancia. El proveedor que escogemos por la cercanía es el de Rockwall/Dallas que puede surtarnos la cantidad que solicitamos.

Además esta corporación tiene un representante de ventas en la Ciudad de México llamado Continental PET Technologies de México, S.A. de C.V., ubicado en Insurgentes sur #2388, 4º piso. Por medio del cual se realizarán los pedidos. En caso que el proveedor de Dallas no pudiera surtir la materia prima por algún motivo, el representante de ventas se encargará de que otro de los cinco proveedores restantes lo haga.

Debido al flete que se paga por un trailer , la cantidad mínima a comprar por cada viaje es la que minimice el costo del flete , es decir el mayor número de preformas que quepan dentro del trailer, que en promedio es de 282,028 preformas. Desde que se hace el pedido, tarda alrededor de 20 días en llegar desde Dallas a la planta en México.

c) El tamaño de la planta, la tecnología y los equipos.

Según la participación de mercado esperada, es necesario tener el equipo que permita producir la cantidad de unidades que se espera vender. Por otro lado la inversión hecha en maquinaria y equipos, se debe recuperar por medio del número de unidades vendidas.

El número de máquinas sopladoras que se adquirirán para la fabricación del envase PET, serán dos, debido a que con esta capacidad instalada, se logrará producir en el quinto año una cantidad de envases que cubra la demanda esperada, como se vió en la fig.4.2, en el programa de producción se explicará cómo se calculó la capacidad instalada de estas dos máquinas.

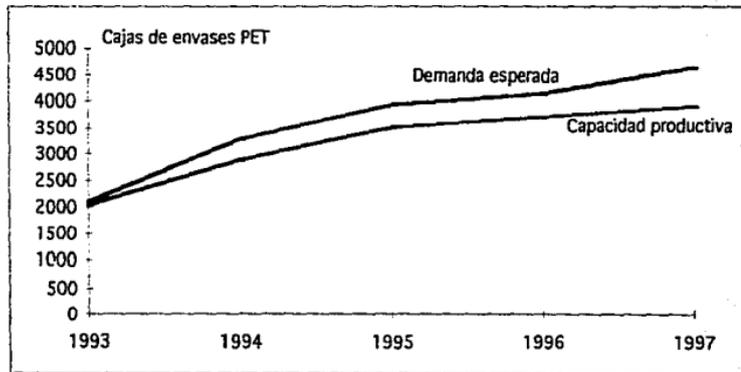
En el estudio financiero veremos que si se presentará una reducción en las ventas esperadas del 60%, con un aprovechamiento del 61.75% de la capacidad instalada, el proyecto justificaría la inversión de dichas máquinas, por ello una cantidad de máquinas menor a éste, no cubriría la demanda esperada. Y más de dos ocasionaría una capacidad ociosa que forzaría a pretender cubrir una mayor participación de mercado al esperado.

d) El financiamiento.

La maquinaria y equipo necesario se comprará al mismo proveedor de la materia prima, con un plan de financiamiento que se comenzará a pagar en el segundo año y se terminará de pagar en el cuarto por una cantidad aproximada de NS6,000,000.

FIG.4.2

COMPARACION DEMANDA VS. CAPACIDAD



Se contará con un capital inicial de N\$2,000,000 por el cual se pagarán dividendos generados por el proyecto.

Con este capital inicial se pretende cubrir las necesidades de capital de trabajo en el primer año y posteriormente con las mismas utilidades del negocio se pretenderá operar.

Por lo tanto, entre la aportación inicial y el financiamiento se tendrá un financiamiento de N\$8,000,000, en caso de que no se necesite alguna aportación extra. En caso contrario, el estudio financiero nos dirá si económicamente es factible el proyecto.

4.2.3) PROGRAMA DE PRODUCCION

Una vez instalado todo el equipo y concluido el periodo de implantación de la planta, y transcurridas las pruebas del equipo y los sistemas de fabricación, así como la puesta en marcha y normalizadas las operaciones productivas, la fábrica estará en condiciones de operar al máximo su capacidad nominal de producción. Aparentemente no existirán restricciones de tipo técnico para poder aprovechar desde el principio toda la capacidad de diseño de la planta. En la realidad, el aprovechamiento de la capacidad de producción instalada se incrementará paulatinamente, y este aprovechamiento se dará en la medida que el personal a cargo de la operación, supervisión y administración del proceso productivo adquiera la capacitación necesaria para lograr sus objetivos. En la fig.4.3 se muestran los porcentajes de aprovechamiento de la capacidad instalada por año, con un horizonte a cinco años :

AÑO	% APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA
1	60%
2	70%
3	85%
4	90%
5	95%

Fig. 4.3 Porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada.

Consideraciones sobre el programa de producción :

De los 365 días del año se descontarán los no laborables.

1) La máquina RHB2000 necesita de 1hr. de preparación por cada día de producción.

2) Los primeros 6 meses se trabajará con 2 turnos y los 6 meses restantes, y los demás años se trabajarán 3 turnos.

En la fig.4.4 se muestran las hrs. - máquina disponibles en un día normal :

HORAS PRODUCTIVAS Y NO PRODUCTIVAS	1 día normal de 2 turnos	1 día normal de 3 turnos
Hrs. preparación maquinaria y equipo.	1	1
Hrs. - máquina (1er.turno)	7	7
Hrs. - máquina (2er.turno)	8	8
Hrs. - máquina (3er.turno)	0	8
Hrs. - máquina totales	15	23

Fig. 4.4 Hrs. máquina disponibles en día normal.

3) El mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo se realiza 2 veces por mes, con una duración de casi 1 turno. Por lo que cada año habrá 24 días en los que se realicen mantenimientos preventivos. Por lo que a las hrs-máquina disponibles se le restarán 8 hrs-máquina. Cuando se trabajen 2 y 3 turnos se contará con 7 y 15 hrs.-máquina respectivamente.

4) Por los contratos anteriores de la empresa de refrescos, sabemos que la planta deberá estar parada durante 10 días.

5) Se trabajará de lunes a sábado, así que descontaremos 48 domingos aproximadamente.

6) La máquina RHB2000 produce cada 2.5 segundos dos botellas de litro y medio, es decir, 3,600 botellas/hora. Como se propone adquirir 2 RHB2000, se tiene una producción de 7,200 botellas/hora.

Dadas las suposiciones anteriores, el número de días que la planta trabajará será : 365- 10 (contrato) - 48 (domingos) = 307 días laborables, de los cuales 24 se dedicarán a darle mantenimiento a la maquinaria y equipo como antes se mencionó. Los primeros 153 días se trabajará con dos turnos y los 154 restantes del primer año 3 turnos.

En la fig.4.5 se muestran las horas-máquina disponibles del 1er. año, tomando en cuenta el % de aprovechamiento de la capacidad instalada de la fig.4.3:

		Hrs.-máquina disponibles	Días laborables	Hrs.-máquina Totales
1 er. semestre	Día normal	15	141	2,115
	Día mantenimiento	7	12	84
2 do. semestre	Día normal	23	142	3,266
	Día mantenimiento	15	12	180
Total 1er. año		60	307	5,645
% aprovechamiento capacidad instalada		60%		
Total capacidad instalada 1 er año		3,387		

Fig. 4.5 Hrs.- máquina disponibles 1er. año.

De la misma forma que se calculó el 1er. año, se calcularon los otros 4 años, sólo que en éstos, se consideraron 3 turnos.

En la fig.4.6 se muestra las horas-máquina disponibles, la capacidad instalada y la producción total de botellas a cinco años:

AÑO	Hrs.-máq. disponibles	% capacidad instalada	Hrs.-máq. netas	Botellas por Hora	Botellas al año	Cajas al año
1	5,645	60%	3,387	7,200	24,386,400	2,032,200
2	6,869	70%	4,808	7,200	34,619,760	2,884,980
3	6,869	85%	5,839	7,200	42,038,280	3,503,190
4	6,869	90%	6,182	7,200	44,511,120	3,709,260
5	6,869	95%	6,526	7,200	46,983,960	3,915,330

Fig.4.6 Cajas de envase PET producidas por año.

4.3) LOCALIZACION DEL PROYECTO

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social) .²

Se deben de tomar en consideración los siguientes factores :

- * Ubicación del mercado
- * Costo y disponibilidad de servicios básicos
- * Cercanía de los proveedores y clientes
- * Costos y disponibilidad del transporte
- * Tiempos de entrega
- * Disponibilidad de las materias primas
- * Disponibilidad de la mano de obra
- * Costo de la mano de obra
- * Ventajas fiscales

Debido a la estrategia de integración, del proceso de fabricación de bebidas (refresco, agua purificada), un factor determinante es la cercanía de la fábrica de envases PET con la fábrica embotelladora, ubicada en Cuautitlán Izcalli.

En la nave industrial en donde se encuentra la fábrica embotelladora se cuenta con un área libre de 900m², con todos los servicios básicos como son : luz, energía, agua, etc. que puede ser rentada a la fábrica de envases PET . esto permite reducir los tiempos de

² Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, Ed.Mc Graw Hill, pp.113.

entrega, así como los costos de transporte; trayendo como consecuencia una mejor calidad de servicio y un precio muy competitivo como proveedor de la embotelladora.

Además el mercado potencial que se pretende cubrir de otros embotelladores, se encuentra principalmente en la ciudad de México, por lo que la cercanía con los clientes es una ventaja competitiva.

Con respecto a la cercanía con los proveedores de materia prima, que es la preforma, todos se encuentran ubicados en Estados Unidos, por lo que se ha escogido un fabricante en Rockwall Dallas, por ser el más cercano. En el corto plazo se tendrá que soportar el costo de importar la materia prima y mantener el inventario que esto representa, posteriormente se realizará la integración completa del proceso de fabricación de la preforma en esta planta .

La zona en donde está ubicada la fábrica embotelladora, Cuautitlán Izcalli km. 82, es una zona industrial, lo que permite conseguir mano de obra, aunque para los requerimientos de mano de obra de la fábrica de envase PET, se puede satisfacer con gente de la fábrica embotelladora.

Otras opciones posibles, serían rentar una nave en alguna zona industrial de la ciudad de México, con la desventaja de no estar tan cerca de la embotelladora principal.

En conclusión, podemos ver que la ubicación de la planta dentro de la nave industrial de la embotelladora es la que más ventajas presenta.

Además, se rentará una bodega disponible de la embotelladora, a un lado de la nave industrial, con una área de 300m². Cuenta con una zona de carga y descarga en donde llegará el trailer .Posteriormente la materia prima se transportará a la planta en lotes, según la cantidad a producir debido a que no hay suficiente espacio dentro de la nave como para almacenar todo el lote .

4.4) INGENIERIA DEL PROYECTO

En ingeniería se dice que un proyecto es el conjunto de cálculos, especificaciones y dibujos que sirven para construir un aparato o un sistema.

Un proyecto es una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en la que el conocimiento de las bases de la ciencia de ingeniería, la habilidad matemática y la experimentación se conjugan para poder transformar los recursos naturales en sistemas y mecanismos que satisfagan las necesidades humanas.³

4.4.1) PROCESO DE PRODUCCION

Antes de describir el proceso productivo tanto general como el del envase PET, definiremos algunos conceptos tales como "proceso de producción" y "análisis de un proceso de producción", de los cuales partiremos para lograr nuestro objetivo.

El proceso de producción: es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener bienes y servicios a partir de insumos y se identifica como la transformación de una serie de éstos, para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción :



El ESTADO INICIAL está formado por :

Insumos: Son aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final.

³ Corzo A. Miguel, INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE PROYECTOS, Ed.LIMUSA, pp.39,40.

Suministros: Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.

El PROCESO TRANSFORMADOR está formado por:

Proceso: Es el conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final.

Equipo productivo: Es el conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador.

Organización: Es el elemento humano necesario para realizar el proceso productivo.

El PRODUCTO FINAL formado por:

Productos: Bienes finales resultado del proceso de transformación.

Subproductos: Bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico.

Residuos o desechos: Consecuencia del proceso con o sin valor.

Análisis de un proceso de producción: El objetivo de éste, es facilitar la distribución de la planta en forma óptima, lo cual a su vez, optimiza la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y de las máquinas. Consiste en analizar en forma integral el proceso o la tecnología. Existen varios métodos para representar un proceso y posteriormente llevar a cabo el análisis, utilizaremos dos de ellos:

Diagrama de Bloques: Es el método más sencillo, consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada uno se coloca en forma continua y se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo.

Diagrama de Flujo: Este posee más detalles e información que el anterior, donde se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas. Ver la simbología del diagrama de flujo en la fig.4.7

- OPERACION. Significa que se está efectuando un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
- ⇒ TRANSPORTE. Es la acción de movilizar algún elemento en determinada operación de un sitio a otro o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
- ◌ DEMORAS. Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno y efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.
- INSPECCION. Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación o un transporte o verificar la calidad del producto.
- ▽ ALMACENAMIENTO. Puede ser tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado
- ◻ OPERACION COMBINADA. Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Fig.4.7 Simbología de un Diagrama de Flujo.

4.4.2) PROCESO DE PRODUCCION GENERAL

Como se mencionó en la introducción del estudio técnico, describiremos el proceso de producción general para la fabricación de una bebida refrescante, ya sea refresco o agua purificada.

La primera etapa del proceso es el **soplado** de la preforma en donde se obtiene el envase PET de litro y medio, la segunda etapa del proceso es el **orientado** del envase, que como su nombre lo indica lo orienta en la posición deseada, la tercera etapa es el **lavado**, que se lleva a cabo en otra planta, la cuarta etapa es el **etiquetado**, la quinta etapa es el **llenado** (de refresco o agua), e inmediatamente después el **tapado** de la botella con el

tapón rosca (sexta etapa) y se procederá a la última etapa el **empaquetado** en cajas de doce con bebida refrescante.

En la fig.4.8 podemos ver el Diagrama de Bloques del proceso de producción general.

4.4.3) PROCESO DE PRODUCCION ENVASE PET

El proceso comienza depositando una cantidad de materia prima, en este caso la preforma PET, en la máquina cargadora que las conducirá al interior de la máquina sopladora. Las preformas serán transportadas en pares y comenzarán su recorrido dentro de la máquina pasando por el horno de precalentamiento, en donde las preformas recibirán energía calorífica. Después serán transportadas hacia el horno de calentamiento de perfiles en donde cada par se separará en dos líneas independientes y cada una entrará a un horno distinto en donde recibirán diferente grado de calentamiento y enfriamiento en diferentes zonas del cuerpo de la misma.

Una vez que las preformas salgan del horno estarán listas para pasar a la zona de empalmado y soplado, en donde cada par será encerrado entre dos cavidades de un molde y en el momento en que estén totalmente encerradas serán sopladas por aire seco, que entra por un orificio del molde que está conectado a una manguera, que las expandirá hasta llegar a las paredes del molde, en un tiempo aproximado de 2,5 segundos, tomando la forma de éste. Ya que el molde se abre, las preformas sopladas tendrán las características de un envase de litro y medio, y serán conducidos hacia la estación de expulsión mientras que un nuevo par de preformas entra al molde.

Ya que los envases salen de la máquina sopladora, caerán en una banda transportadora que los conducirá ascendentemente hasta una altura aproximada de 8.5 metros y se pasarán a otro transportador que los conducirá y depositará en un caja con capacidad de 300,000 envases llamada Silo, en donde serán almacenados.

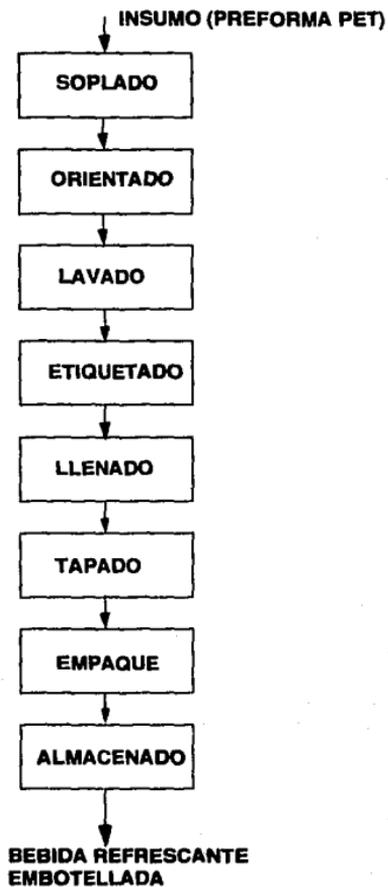


Fig.4.8 Diagrama de Bloques del Proceso de Producción General.

En el momento que se necesiten los envases, se descargarán del Silo, abriendo unas compuertas que los dejarán caer en otras bandas transportadoras que los conducirán hacia el orientador, de tal forma que todos queden apuntando en la misma dirección, y finalmente se conducirán hacia la embotelladora de refrescos.

En la fig. 4.9 se muestra el diagrama de flujo del proceso de producción del envase PET.

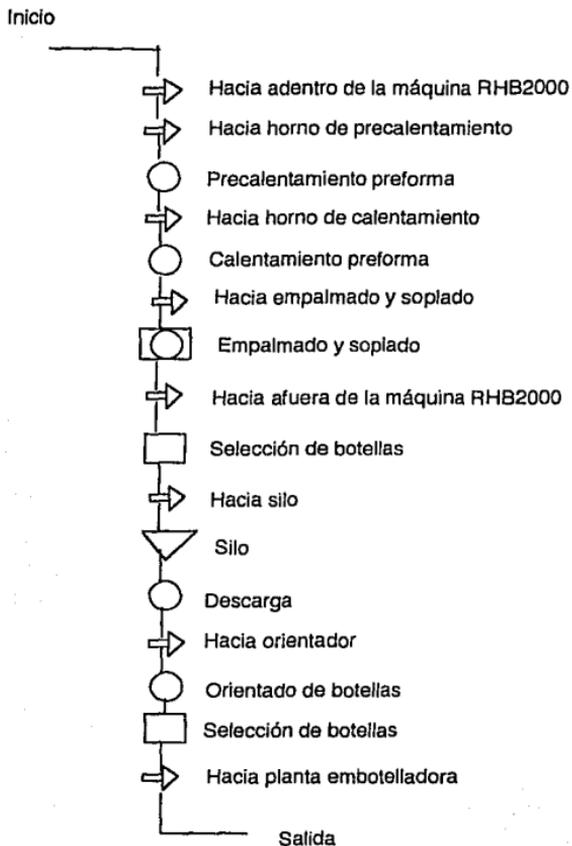


Fig.4.9 Diagrama de Flujo del Proceso de producción del Envase PET.

4.4.4) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE LA MAQUINA SOPLADORA.

a) CARGADOR DE PREFORMAS.

El **Sistema Cargador de Preformas** comienza con un sistema de cargado aleatorio a granel. Este sistema le pasa las preformas al **Cargador de Preformas** en una posición vertical con el cuello hacia arriba. La mesa de cargado avanza hacia las mordazas, las cuales toman a la preforma y la mesa se regresa a su posición original. El transportador levanta la mesa de cargado hacia las paletas e inserta el cuello de las preformas en un collar. Los dedos del collar se cierran tomando por el cuello a las preformas y las mordazas del cargador se abren. El transportador baja la tabla a su posición original.

b) TRANSPORTADOR DE PREFORMAS.

Este transportador está compuesto por dos secciones: **Transportador de precalentamiento** y **Transportador de perfiles**. El primer transportador, mueve las paletas desde la **Estación de expulsión** a través de la **Estación de cargado**, a través del **Horno de precalentamiento**, al **Transportador del horno**.

El transportador de perfiles mueve las paletas desde el transportador de horno a través del horno de perfiles al transportador de empalmado. Tanto el transportador de precalentamiento como el de perfiles son movidos por un sistema mecánico de cadenas y un sistema rotatorio, los cuales son controlados por un solenoide.

c) TRANSPORTADOR DE PALETAS.

El sistema de transporte consiste de dos secciones, el transportador de horno y el transportador de empalmado. El primero mueve las paletas desde el horno de precalentamiento hacia el horno de perfiles. El segundo mueve las paletas desde el horno de perfiles , a través del molde de empalmado, a la estación de expulsión.

d) SISTEMA DE HORNO.

Está compuesto por el horno de perfiles y un horno de precalentamiento opcional. El de perfiles está compuesto por dos grupos de lámparas de cuarzo. Éstas permiten tener dos líneas de calentamiento independientes. Mientras que el horno de precalentamiento sólo cuenta con un grupo central de lámparas de cuarzo. Las lámparas de cuarzo se energizan por medio de una fuente de poder de corriente alterna.

Las lámparas radian energía infraroja, que calienta las preformas. Las líneas del horno están equipadas con ductos de aire que dirigen un flujo de aire frío a través del sistema. Estos previenen que el calor no se transfiera a otras áreas en donde no se requiera.

La cantidad de energía radiada por las lámparas de cuarzo es regulada por el "Sistema Spectrawave". Este permite al operador variar la cantidad de tiempo que cada lámpara será energizada (cuando se aplica cierto tiempo de energía), y desenergizada (cuando se aplica cierto tiempo de reposo), independientemente. La cantidad de corriente que pasa por la lámpara en ambos estados es variable.

Las lámparas de cuarzo están compuestas de ocho zonas energizadas, de las cuales sólo se usarán cinco para el tipo de envase que se va a fabricar.

La cantidad de energía que se va a aplicar a cada zona depende del área que se va a expandir en mayor o menor grado. El calentamiento prepara la preforma para la expansión y el enfriamiento ayuda a que no se pierdan las propiedades físicas de la preforma. Los

tiempos de energizado y desenergizado de cada zona, para el tipo de envase que se desea producir, se encuentran en la fig.4.10, que muestra los rangos de tiempo. Para que el operario acierte al tiempo exacto, tendrá que realizar pruebas en el tiempo de preparación de la máquina.

ZONA	TIEMPO EN SEGUNDOS	
	CALENTAMIENTO	ENFRIAMIENTO
1	0.4 a 0.5	0.6 a 1
2	0.3 a 0.4	0.2 a 0.4
3	0.3 a 0.4	0.5 a 0.6
4	0.2 a 0.4	0.5 a 0.6
5	0.4 a 0.6	0.4 a 0.7

Fig.4.10 Rangos de tiempo de enfriamiento y calentamiento.

Las zonas de energizado en la preforma se muestran en la figura 4.11.

El "Sistema Spectrawave" está equipado por un circuito cerrado de retroalimentación de corriente, para asegurar energía constante en cualquier periodo de tiempo y a cualquier corriente.

e) EMPALMADO Y SOPLADO.

Este está formado por dos cavidades opuestas movidas por un mecanismo alternativo dual. Este, es dirigido por cilindros hidráulicos y desarrolla una fuerza de 50 toneladas de empalmado. Arriba del área ocupada por el molde está localizado un acomodador atravesado, el cual sella la abertura que se forma, antes de introducir la presión de soplado, para la preforma. El sistema de encadenamiento del mecanismo alternativo es

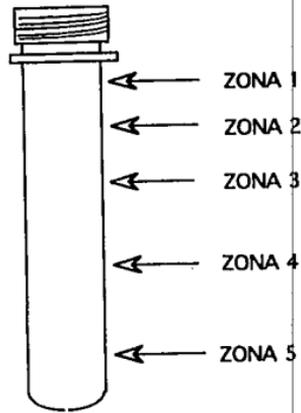


Fig.4.11 Zonas de energizado

lubricado por un sistema central de automático. Este se encuentra ubicado abajo del empalmador, en el lado que da al operario.

f) UNIDAD HIDRAULICA DE PODER.

Es la fuente hidráulica de los cilindros del empalmador, la mesa de cargado, los cilindros del transportador, los dedos que abren los cilindros, los cilindros del mecanismo alternativo, y el sistema de rotación. La capacidad de los tanques hidráulicos es de 40 galones por cada 150 litros.

La fuente de poder tiene un motor de 10 caballos de fuerza el cual dirige a un pistón con un volumen de bombeo variable. El cambiador de calor está montado al lado del tanque hidráulico. El agua entra al cambiador de calor a través de un ducto y por medio de una válvula de agua controlada termostáticamente.

El sistema es asistido por un acumulador. El sistema está equipado con acumulador automático con una válvula de escape. Esta dirige el aceite del acumulador cuando no hay presión de la bomba. La válvula de escape se encuentra ubicada abajo del molde en la estación del operador.

El medidor de aceite y temperatura está localizado del lado del tanque hidráulico. La tapa de limpieza está localizada al lado de envases terminados.

g) ESTACION DE EXPULSION.

Los envases terminados son expulsados desde el riel del transportador a la estación de expulsión. Un plato empujado por un cilindro, es levantado ocasionando que las barras de expulsión hagan contacto con los anillos que liberan los dedos de los collares que

sujetan a los envases. De esta forma los envases son soltados y las barras empujan los envases fuera de las paletas.

h) CONTROL ELECTRICO.

La máquina sopladora puede ser operada en forma manual o automática. En modo manual, todas las funciones son iniciadas por operaciones manuales por medio de switches y botones a presionar. Ambos están contenidos en la estación de control del operador.

En modo automático, todas las funciones de la máquina son operativas y automáticas.

La secuencia del ciclo lógico, incluyendo funciones de tiempo, se encuentra contenida en la unidad de control de procesos "PC-III", manufacturada por CINCINNATI MILACRON. El control programable del "PC-III" está equipado con un indicador de estado de error (ESI). El ESI está incorporado a tres diodos de emisión de luz digitales, los cuales se iluminan cuando existe algún error de la máquina o del operario. La lista de códigos del ESI, está compuesta por números que se muestran especificando el problema.

En la fig. 4.12 se muestra un dibujo de la máquina sopladora y sus componentes.

4.4.5) MOLDEO SOPLADO.

El moldeo soplado se usa principalmente para producir recipientes huecos de paredes delgadas de resinas termoplásticas. Un cilindro de material plástico, conocido como plástico soplado, es posicionado lo más rápido posible entre las mordazas a partir del molde. Cuando el molde es cerrado, aprieta el exterior del plástico soplado y el producto se completa por aire a presión forzando el material contra la superficie del molde. Los moldes deben ser adecuadamente ventilados para eliminar deficiencias en el acabado superficial.⁴ De aquí, el molde se abre y el envase es sacado. Y el ciclo se repetirá nuevamente.

4.4.6) ENFRIAMIENTO DEL MOLDE

Debido a la temperatura de la preforma, producida por sus trayectos por los hornos, ésta transmite el calor a las paredes del molde. Además, cada vez que el molde se cierra, se produce un impacto que ocasiona un calentamiento en las cavidades del molde.

Es importante mantener el molde a una temperatura ambiente por dos motivos, el que no se produzcan distorsiones en el envase y por el cuidado mismo del molde. Para lograr esto se hace circular agua relativamente fría a través del molde.

El calor recibido por las paredes del molde, es absorbido a su vez por el agua, a la que posteriormente se le bajará la temperatura por medio de una torre de enfriamiento, que recirculará agua fría al molde, formando así un circuito cerrado de enfriamiento. Del mismo modo se enfriará el aceite hidráulico que lubrica los pistones que unen y alejan las cavidades del molde. La torre de enfriamiento está compuesta por un condensador, un evaporador, un compresor cuya función es recibir el vapor de agua caliente que al llegar a

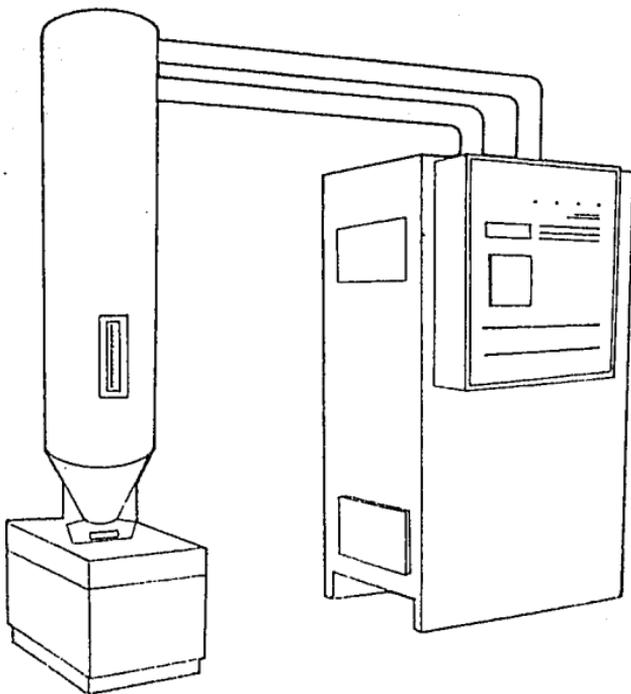
⁴ P.Ostwald, PROCESOS DE MANUFACTURA, Ed.CECSA, pp.311.

ella, circula entre tubos con gas freón comprimido logrando enfriarla hasta lograr un cambio a estado líquido y a una temperatura fría. Ver fig.4.13.

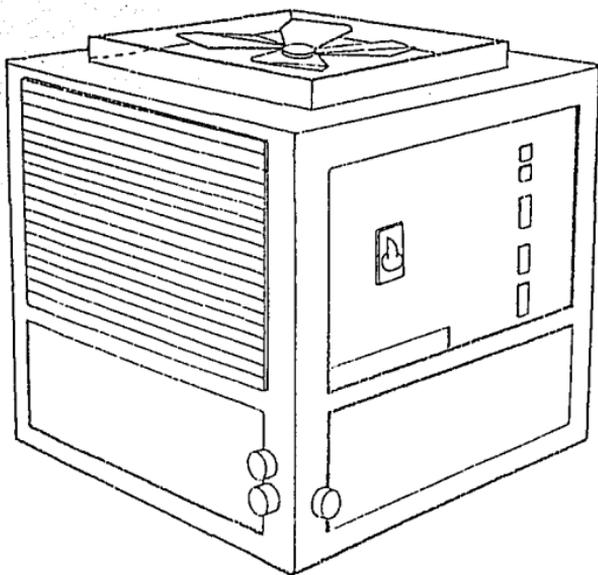
Posteriormente el agua será enviada por tuberías de regreso hacia las máquinas sopladoras.

La torre de enfriamiento, está controlada por una máquina enfriadora, ubicada cerca de la máquina sopladora, con el fin de que el operario pueda controlar las temperaturas de los moldes de cada sopladora. Esta máquina está conectada con los moldes, por medio de un circuito eléctrico, y registra las temperaturas a la que se encuentran los moldes y de esta manera el operario podrá decidir si se debe enfriar más el molde. Ver fig.4.14.

Cabe mencionar que esta máquina de enfriamiento tiene un tablero de control en donde el operario podrá cambiar los parámetros según se necesiten, además en caso de que ocurra algún desperfecto que no permita el proceso de enfriamiento, indicará sonoramente que existe una falla y en el tablero mostrará el tipo de error o falla.



4.13 Torre de enfriamiento



4.14 Máquina enfriadora

4.4.7) TRANSPORTADORES.

El sistema de transporte de los envases, se lleva a cabo por medio de transportadores, que consisten en bandas movidas por un motor cada uno.

Los transportadores que van de las máquinas sopladoras al silo, tienen un ancho de 30.5 cm, y se dirigen hacia una altura de 8.5 metros, con una pendiente ascendente en un rango, recomendado por los proveedores, de 25 a 45°, y al llegar al final de éste los envases caen en otro, ubicado a una altura un poco menor de 8.5 metros y en forma horizontal. Este último, tiene unas compuertas que son controladas por un tablero de mando, las cuales se pueden interponer en el camino de los envases, desviándolos a otros transportadores que cruzan por encima del silo, y que por medio del sistema de compuertas logran que los envases caigan dentro del silo.

Cuando se realiza una descarga del silo, los envases caen en un transportador de 74cm. de ancho, que los dirige hacia el orientador.

4.4.8) SILO.

Es un depósito de almacenamiento, con una capacidad de 300,000 envases. Tiene la forma de una caja con dimensiones : 15m ancho X 15m de largo X 7.5m de profundidad. Está formado por nueve cajas que le dan la forma de una caja grande, y cada una tiene una forma de pirámide. La base de la pirámide(parte ancha), da hacia arriba, que es por donde los envases llegan al silo. Y el vértice de la pirámide (o parte esbelta), da hacia abajo, que es por donde los envases salen al momento de realizar la descarga.

Por medio del tablero de mando, las cuatro paredes de la pirámide se abren, dejando así, caer los envases en un transportador. En la fig. 4.15 y en la fig.4.16 se muestran las vistas superior y lateral, respectivamente del silo, así como sus dimensiones.

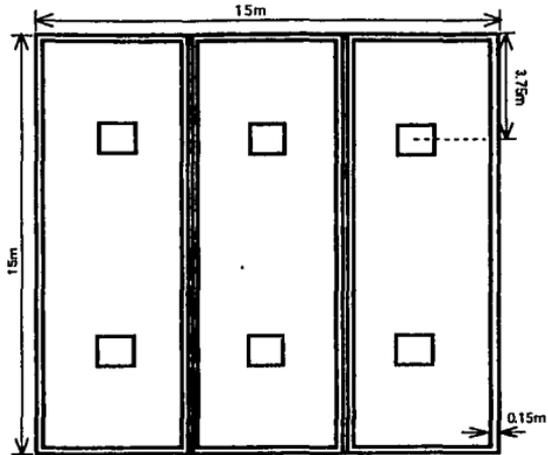
4.4.9) ORIENTADOR.

Está compuesto por 3 máquinas: 1 alimentadora de envases, 1 centrífuga, 1 orientadora.

Los envases provenientes del silo, transportados por una banda, caen en la máquina alimentadora al terminarse la banda. Tiene forma de caja, con unas dimensiones de 1.1m de ancho X .6m de largo X 1.5 m de altura. Al llenarse ésta, la banda transportadora dejará de moverse, ya que por medio de un ojo electrónico se controlará el llenado. Entonces una tarima elevará los envases hasta dejarlos caer en la centrífuga.

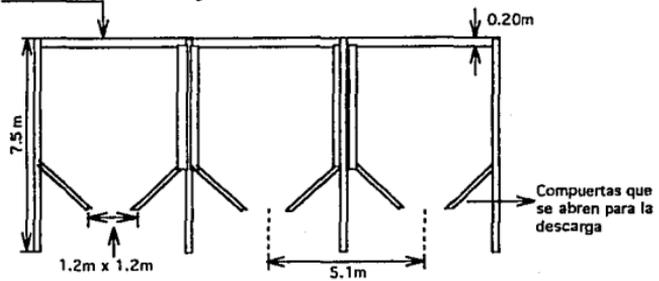
La máquina centrífuga tiene forma de cilindro, con un diámetro de 1.2m y una altura de 2m, y está colocada con una de sus bases en el suelo y la otra hacia arriba (por donde son alimentados los envases). A una altura de 1.32 m, dentro del cilindro, se encuentra un cilindro cónico con un diámetro igual al del cilindro, y con el vértice hacia arriba. Este gira, y al recibir los envases los manda hacia las paredes debido a la fuerza centrífuga que produce. Los envases siguen el movimiento sin despegarse de las paredes, hasta llegar a un hueco de un diámetro mayor al de éstos, por el cual pasan a la máquina orientadora. Esta los recibe por un conducto horizontal, algunos con el cuello orientado en dirección al flujo y otros no, que da una vuelta en "u". Al momento que éstos van a tomar la curva de la vuelta, se impactan o se enganchan, según la posición antes mencionada, con una varilla en forma de "u" alargada y esbelta. Esta se encuentra sostenida por el lado de las patitas de la "u" pero con movimiento, y los envases hacen contacto con la otra parte de ella, logrando así que los que no estén orientados con el cuello por delante, lo hagan. El envase orientado con el cuello hacia adelante, se engancha en la varilla e impulsándola hacia

Fig.4.15 Vista Superior Silo



Alimentación de Envases

Fig.4.16 Vista Lateral Silo



atrás hasta que el cuerpo pase y dé la vuelta con su misma orientación. En cambio los que se impactan cambian su orientación al dar la vuelta. De esta forma todos los envases, quedarán orientados por igual.

4.4.10) TRANSPORTADOR NEUMATICO.

Ya que los envases salgan del orientador, serán tomados por un collar que está sobre un riel, y quedarán en posición vertical y con el cuello hacia arriba. Serán elevados a una altura de 3 1/2 metros, y al comenzar un camino horizontal serán tomados por unos collares, por el cuello, que están sobre unos rieles encerrados entre dos paredes de lámina. De éstos, sale aire proveniente de una tubería conectada a un compresor, que al hacer contacto con los envases y no tener otro camino de escape, los impulsará por un trayecto de 10m, hasta atravesar una pared, por una ventana, hacia la planta embotelladora.

4.5) FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO PRODUCTIVO

La máquina RHB2000, cuenta con un molde diseñado de acuerdo a la forma del envase que se pretende vender. Este puede ser intercambiado por otro con diferente diseño y tamaño, en un tiempo aproximado de 1 día completo y al siguiente poder estar produciendo otro tipo de envase de material PET.

Como se mencionó en el estudio de mercado, existe una gran demanda de diversas variedades de envases PET, y aunque en los cinco años proyectados se tiene como prioridad satisfacer la demanda interna de la embotelladora, se podría llegar a invertir en otros moldes con diferentes diseños logrando una mezcla de productos, ofreciendo así una maquila a otros posibles clientes.

4.6) ADQUISICION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Al momento de decidir sobre la compra de maquinaria y equipo, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente a la elección:

- Proveedor
- Precio
- Dimensiones
- Capacidad
- Flexibilidad
- Mano de obra necesaria
- Costo de mantenimiento
- Consumo de energía eléctrica
- Infraestructura necesaria

- Equipos auxiliares
- Costo del flete

Como se mencionó anteriormente, en México no se fabrica la maquinaria necesaria para producir envase PET, pero después de un análisis de las fábricas de refrescos que utilizan envases PET, llegamos a la conclusión de que en Estados Unidos de América existen seis distribuidores de una empresa llamada CONTINENTAL PET TECHNOLOGIES, así que de los factores antes mencionados tomamos en cuenta el costo del transporte, ya que como en el caso de la preforma PET (materia prima), es el único factor que hace la diferencia.

Además se cuenta con un grupo asesor de ésta en nuestro país llamado CONTINENTAL PET TECHNOLOGIES DE MEXICO, S.A. DE C.V., quien nos asesoró en cuanto al tipo de máquinas, instalación y equipo auxiliar para poder montar una planta.

En cuanto a la cantidad de máquinas a comprar, como se mencionó dentro de los factores que determinan el tamaño de una planta y la asesoría recibida, el equipo y maquinaria por adquirir es el siguiente:

• 2 Sistemas para elaboración de envases por medio de soplado, cada uno formado por:

- Calentador y Control marca CINCINNATI MILACRON modelo RHB2000.
- Máquina cargadora de plástico marca AIDLIN modelo EL-25/DC/RC.
- Máquina cargadora de preformas de plástico marca INTERNATIONAL

MATERIAL CONTROL SYSTEM

- Máquina enfriadora de moldes marca CINCINNATI MILACRON modelo MWC+10.

- Máquina de salida de botellas marca AIDLIN modelo EL25DL-RC.
- Accesorios.

- Un silo metálico tipo rectangular con descarga piramidal con tres compartimientos para almacenamiento de botellas de dimensiones 14.32 x 14.32 x 7.3 metros. Capacidad 92,000 envases.

- Dos moldes de dos cavidades para máquina RHB-2000.

- Un equipo de transportadores:

- Dos transportadores de tablillas material plástico de cada máquina sopladora al silo. Dimensiones : 45.72 cm, 4.5 metros de longitud. Accionados por motorreductores eléctricos de 2HP.

- Tres transportadores de tablillas material plástico distribución silo-banda. Dimensiones : 45.72 cm, pendiente. Accionado por motoreductores eléctricos de 1HP.

- Un transportador de tablillas material plástico para distribuir a orientadora. Dimensiones : 73.66 cm de ancho, largo pendiente. Accionado por motoreductores de 2HP.

- Un transportador Boa para elevar hacia transportador neumático de 4.5 m.de largo y de 35cm de ancho.

- Un transportador neumático de 12m de largo y 35cm de ancho.

4.7) DISTRIBUCION DE LA PLANTA

Determinar la disposición de una fábrica, existente o en proyecto, es colocar las máquinas y demás equipo de la manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos acabados.

Es importante que definamos los tipos de distribuciones de planta y de acuerdo a ello seleccionaremos el más adecuado a las necesidades del proyecto :

a) Por proceso :

Agrupar a las personas y al equipo que realiza funciones similares. Hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.

b) Por producto:

Agrupar a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas.

c) Por componente fijo:

Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio o barco.

De acuerdo a estas definiciones, podemos decir si analizamos el diagrama de flujo del proceso productivo del envase PET, que la distribución que requiere es por producto.

El objetivo de ésta es lograr reducir al mínimo el tiempo ocioso y aprovechar al máximo la efectividad del equipo y personal, agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo.

4.7.1) AREA DISPONIBLE

La planta embotelladora, renta un área de 898.16m², divididos en dos rectángulos, uno de 44m X 18.14m con una área de 798.16 m² y otro de 15m X 15m con una área de 225m².

4.7.2) CALCULO DE AREAS

1) Recepción de materiales.

Los materiales que se recibirán son las preformas, que vendrán transportadas en trailers desde la frontera norte del país. Estas serán recibidas en una bodega de la fábrica embotelladora, que se encuentra ubicada a un lado de la planta que pretendemos instalar, debido a la gran capacidad de ésta y por la facilidad de que el transporte pueda llegar hasta ella. Esta cuenta con una capacidad para recepción y almacenamiento de preformas, entre otros materiales de 5,000,000.

2) Almacenes.

Para saber la capacidad de almacenamiento que requerimos, es necesario saber el tamaño del lote de preformas que se va a comprar y la frecuencia de éste.

Debido al volumen tan grande que se maneja de preformas diariamente, y debido a que no se puede traer materia prima muy frecuentemente, debido a la distancia que se tiene que recorrer, es importante comprar lotes grandes y reducir el número de envíos, mientras

se lleva a cabo el proceso de integración vertical completo, es decir, fabricar la materia prima también.

Si tomamos como referencia el 5º año, la producción proyectada en ese año es de 47'124,912 envases, es decir, 4'032,789 envases al mes en promedio. Tendríamos que comprar esa misma cantidad mensualmente al menos. La materia prima tarda 10 días en llegar a nuestra planta desde que se hace el pedido, y pretendemos tener 7 días de inventario de seguridad, en caso de que se retrase el envío por alguna circunstancia. Este inventario de seguridad, equivale a:

$$\begin{aligned} 1 \text{ día de producción} &= 4'032,789/30 \text{ días} = 134,426 \text{ preformas,} \\ \text{entonces } 7 \text{ días} &= 134,426 \times 7 \text{ días} = 940,984 \text{ preformas.} \end{aligned}$$

Si a la producción mensual, le agregamos el inventario de seguridad, tendríamos que si cada 30 días compramos un lote para el mes :

PRODUCCION MENSUAL + INVENTARIO DE SEGURIDAD = TAMAÑO DEL LOTE

$$4'032,789 + 940,984 = 4'973,773 \text{ PREF.}$$

Un lote mayor a éste, es decir, si la frecuencia de compra es mayor a 30 días, estaríamos muy limitados en cuanto a capacidad de almacenamiento .

En conclusión, un tamaño de lote de 4'973,773, con una frecuencia de compra de 30 días, será lo más óptimo de acuerdo a la capacidad con que contamos.

Una vez que son recibidas las preformas, se trasladan al área de 225m² de uno de los rectángulos, del área disponible. En 1m² se pueden almacenar 950 preformas, lo que implica 950 X 225 = 213,750 preformas. Esta cantidad, es la capacidad de almacenamiento en esta área y es más de 1 día de producción. De esta área se alimentarán las máquinas y cuando se termine, se proveerá del almacén de recepción de materiales.

En la fig.4.17 se muestra la descripción de la distribución de la planta en donde se puede apreciar los nombres y la ubicación de la maquinaria y el equipo. En ella se puede apreciar la oficina en donde se realizará la planeación de producción y ventas.

De acuerdo al área disponible, y a la línea que se sigue de producción en una forma ordenada, en la fig.4.18 se muestran las dimensiones de la planta.

En la fig. 4.19 se muestra una distribución de detalle de los transportadores que van de las máquinas RHB2000 al Silo, en ella podemos ver a las máquinas con una clave cm-2000, de éstas salen los envases fabricados que se dirigen al silo. Este último se identifica en la figura como un cuadrado. Además se puede apreciar varios transportadores en lo que por medio de flechitas se indica el sentido del flujo de los envases.

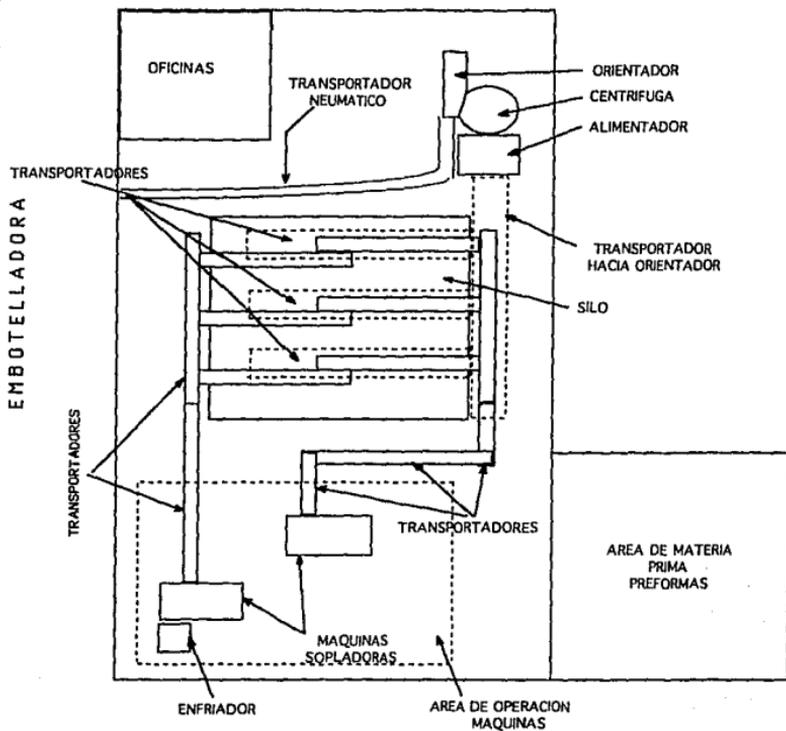


Fig.4.17 Descripción de la distribución de la planta

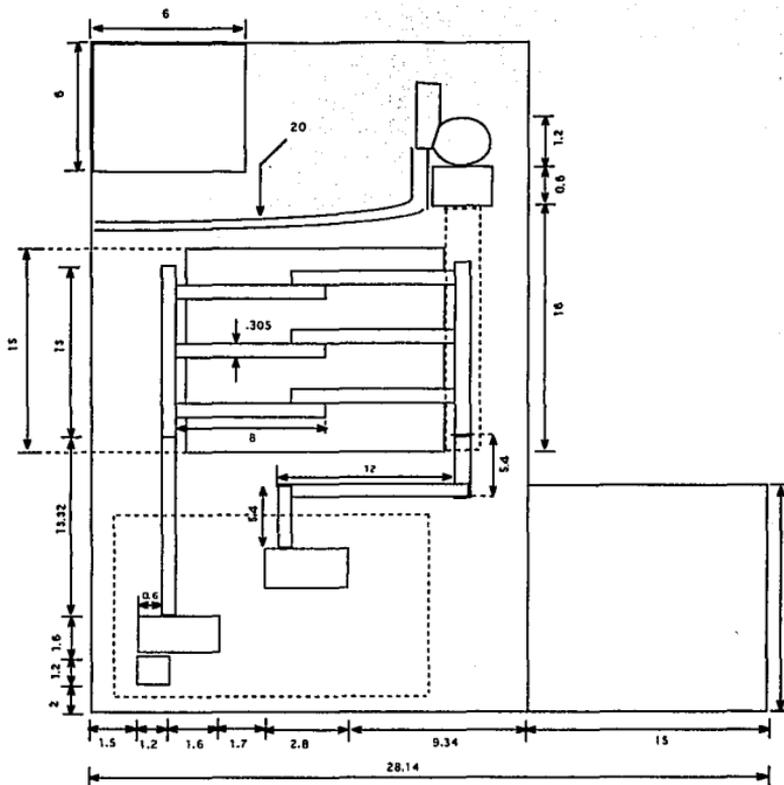
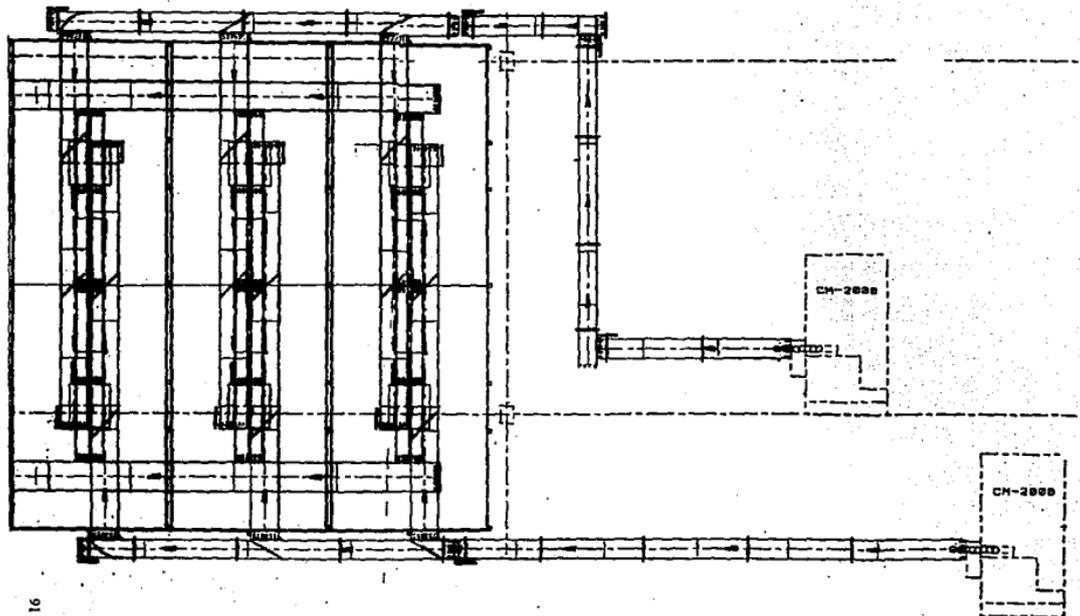


fig.4.18 Dimensiones de la planta

Fig. 4.19 VISTA SUPERIOR DE MAQUINAS, TRANSPORTADORES Y SILO.



4.8) ORGANIZACION Y ORGANIGRAMA

La organización laboral dentro de la empresa es relativamente sencilla, el fundamento de esto, radica en que la producción del envase PET es sumamente automatizado. Gracias a lo mencionado las labores humanas para el funcionamiento en conjunto se enfocan más a un plano de control y planeación que de operación.

A continuación se presenta el organigrama de la empresa en la fig.4.20, cuyas funciones se detallan a continuación:

Director General: Su función básica es la de facilitar los medios a los demás miembros o integrantes de la empresa. De tal manera que se realicen trabajos oportunos y correctos. A su vez tendrá que analizar la factibilidad de nuevas oportunidades de negocio, estudiando necesidades y servicios de los clientes sin sacrificar o interrumpir de manera radical los nexos de integración con las demás empresas del grupo en especial con la embotelladora.

Ingeniero: El verificará los estándares de calidad en el producto como de materias primas, programando la producción requerida junto con los supervisores según demande la planta embotelladora. Convocará juntas semanales con el Director general para planear los requerimientos de materiales o materias primas necesarios para la operación de la planta.

Supervisores: Ellos se encargarán de programar y supervisar el mantenimiento a las máquinas, de recopilar muestras en periodos reducidos de tiempo con el fin de evitar merma y de organizar los turnos de trabajo. Deberán conocer perfectamente y en cualquier momento la cantidad de producto terminado y en proceso. Existirá un supervisor por turno.

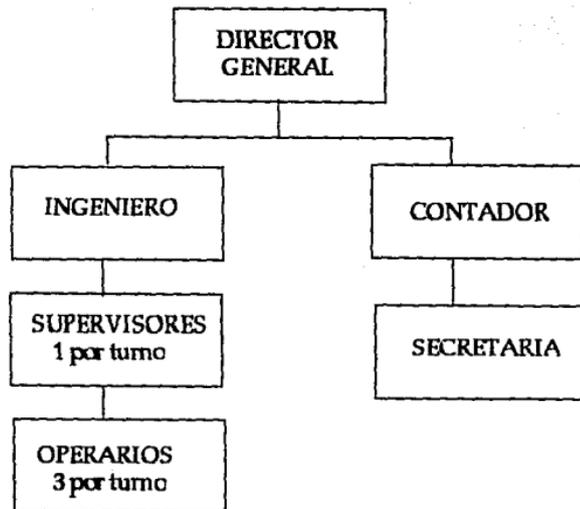


FIG.4.20 Organigrama de la Empresa

4.9) MARCO LEGAL

La empresa productora de envase PET, será una subsidiaria de la embotelladora de refrescos; por lo que la ley exige que la matriz debe tener más del 50% de las acciones de la subsidiaria. En este caso la embotelladora tendrá el 51% de las acciones.

Las ventajas legales que ofrece una subsidiaria es que se puede manejar independiente de los problemas legales que se presenten en la embotelladora, que en el caso concreto de una huelga en la embotelladora, no tendrá que repercutir en la fábrica de envases. En el caso antes mencionado, la fábrica de envases PET podrá vender envases a otras embotelladoras u otros clientes de otro ramo y las pérdidas por una huelga no afectarán a todo el grupo.

No existe ningún impedimento para poder producir envases o recipientes de material PET, sólo es necesario cumplir con las normas de calidad sanitarias, como se vio en las descripciones físicas y químicas del material PET.

Dado que es una subsidiaria, sólo se tendrá que avisar a las autoridades encargadas de los permisos de construcción de la zona, para montar la maquinaria y equipo necesario para la producción. En la nave que se va a rentar, ya se cuenta con tomas de agua, luz, electricidad, etc., por lo que sólo se necesitará un permiso de instalación.

4.10) CONCLUSIONES

Finalmente podemos sintetizar, que la producción del envase PET se puede fabricar adquiriendo la tecnología correspondiente.

Según la demanda presentada en el estudio de mercado, se puede cubrir con un aprovechamiento de la capacidad instalada del 60% el primer año y terminando en el quinto con un 95% de aprovechamiento. Para lograr esto, se tendrá un programa de mantenimiento preventivo para no parar la producción.

Pudimos apreciar que el programa de producción, contempla algunas variables que son importantes para llegar a la meta esperada.

La fábrica se encontrará en la misma nave que la embotelladora, lo que permitirá dar un excelente servicio con entregas a tiempo y en la cantidad que lo requieren. Estará ubicada en el Estado de México, Cuautitlán Izcalli, zona industrial desde donde también se podrá dar servicio a clientes externos especialmente del Valle de México.

La estructura organizacional para manejar y operar esta planta es pequeña, debido a la sofisticación del equipo, por lo que el personal a cargo de éste, será capacitado para el manejo adecuado y óptimo de la maquinaria.

Además en un futuro se puede pensar en fabricar otro tipo de envases y se adquirirán moldes diversos que permitirán gran flexibilidad de producción.

En conclusión podemos ver que es factible producir el envase PET en la cantidad, calidad y tiempo deseado.

5) ESTUDIO FINANCIERO

5.1) OBJETIVOS GENERALES Y ESTRUCTURACIÓN:

El estudio económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta, (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

En la figura 5.1 se muestra la estructuración general del estudio económico:

5.2) INVERSIÓN INICIAL:

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Se entiende por activo tangible o fijo, tales como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, herramientas, y otros. Si se desprende de alguno de éstos tendrá problemas en su operación.

Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de inversión, marcas, diseños industriales, contrato de servicios, capacitación de los empleados, etc. Cabe aclarar que se adquirirá un contrato de uso de patente para un tiempo equivalente a 5 años, el cual llevará como requisitos el pagar regalías por el 3% de las ventas y un pago inicial de N\$3,000,000 mismo que se amortizará en los próximos 5 años (no es que se adquiera la patente, únicamente se

Estructuración general del estudio económico.

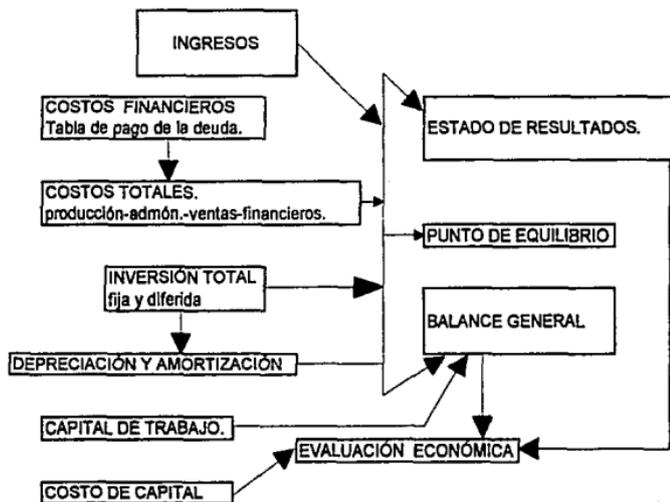


Figura 5.1

tendrá el derecho de uso), acabando este periodo será posible renovar el contrato bajo las condiciones iniciales en las que se adquirió.

En la figura 5.2 se muestran los elementos que conforman una inversión inicial.

5.3) DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS:

Es difícil definir esta palabra con exactitud sin embargo se podría decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. A continuación se explicarán detalladamente los diversos costos que afectan a este proyecto.

Los costos se dividen en:

Costos de producción.

Costos de administración.

Costos de venta.

Costos financieros.

5.3.1) Costo de Producción:

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

Materias primas: En concreto, el único elemento que se encuentra dentro de este rubro es la preforma, misma que se adquiere en Estados Unidos y en México como ya se había mencionado anteriormente. A continuación se mostrará en la tabla 5.3 el costo en el que se incurre al adquirir dichos lotes de preformas, mismos que se ubicarán en periodos de

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN INICIAL.

	Precio/Unidad	Unidades	Precio total
Maquinaria y equipo:	1,645,000	2	3,290,000
1 máquina RHB 2000			
2 cargadoras.			
1 máquina enfriadora de moldes.			
1 máquina de salida de botellas.			
accesorios.			
Equipo de almacenamiento:	800,000	1	800,000
Silo metálico:			
Molde para maquina.	90,000	2	180,000
RBH 2000			
Equipo de transportadores:			860,000
Transportador de tablillas para distribuir al silo.	41,974	2	83,948
Transportador silo a banda.	55,546	3	166,638
Transportador Banda.	31,230	1	31,230
Transportador Boa.	18,528	1	18,528
Transportador neumatico 20m.	559,656	1	559,656
Equipo complementario:			710,000
Condensador.	55,380	1	55,380
Evaporador.	16,330	1	16,330
Compresor.	85,910	1	85,910
Enfriador.	552,380	1	552,380
Máquina orientadora:	300,000	1	300,000
Centro de control:			65,800
Centro.	45800	1	45,800
Tablero.	20000	1	20,000
Equipo de cómputo.			7,200
Equipo de oficina.			6,100
Patentes.			3,000,000
Inversión total:			9,219,100

COSTO ANUAL POR CONSUMO DE MATERIA PRIMA.

CONSUMO DE PREFORMA.

AÑO	% DE DESPERDICIO	Consumo promedio de materia prima mensual.	Equivalente de desperdicio en materia prima mensual	Consumo total de materia prima mensual.	Costo total anual. sin desperdicio.	Inventario de seguridad de 7 días	Costo Total Anual
1	1.00%	2,032,200	20,322	2,052,522	\$14,063,881	\$273,464	\$14,337,345
2	0.50%	2,884,980	14,425	2,899,405	\$19,866,722	\$386,297	\$20,253,019
3	0.30%	3,503,190	10,510	3,513,700	\$24,075,869	\$468,142	\$24,544,011
4	0.30%	3,709,260	11,128	3,720,388	\$25,492,097	\$495,679	\$25,987,776
5	0.30%	3,915,330	11,746	3,927,076	\$26,908,325	\$523,217	\$27,431,542

tiempo concretos. Hay que recordar que el costo unitario de la preforma esta desglosado en la tabla 5.4.

Mano de obra directa: Aquí se incluyen los operarios de la planta. El total de éstos es de seis para dos turnos, y de nueve para tres turnos. El costo para el primer caso representa N\$18,000 millones mensuales, en los que se trabajará de esta manera en el período de los primeros 6 meses. De aquí en adelante el costo por los tres turnos será inicialmente de N\$19,800 mensuales. Estas cifras se han calculado en base a un salario integrado. Cabe recalcar que se planea aplicar anualmente un cierto porcentaje de aumento con el fin de asegurar una baja rotación de personal, asegurando así un correcto mantenimiento y disminución en el desperdicio. Para poder observar estos costos con mayor detalle observe la tabla de la figura 5.5.

Mano de obra indirecta: Como se pudo haber observado en el organigrama del estudio técnico, las únicas personas que se ubicarían dentro de este inciso son los supervisores, ya que ellos se encargarán de la supervisión y control de la calidad. En los primeros seis meses se contratarán 2 supervisores para los dos turnos, después de este plazo de tiempo, laborarán tres.

El costo para el primer período semestral es de N\$2,800. Al igual que en la mano de obra directa los incrementos de salario se realizarán anualmente con el fin de conservar y garantizar la productividad dentro de la planta. Las cifras que se muestran en la tabla 5.6 fueron calculadas en base a salarios integrados, (salarios más prestaciones).

Materiales indirectos: Para el proyecto en cuestión no se requieren materiales indirectos. Esto se debe a que el producto terminado no requiere grabados, etiquetas ni tampoco materiales para empaquetarlo puesto que se pasa directamente a la planta embotelladora por el transportador que conecta ambas plantas.

COSTO TOTAL PREFORMA:

DESCRIPCIÓN:	COSTOS EN CENTAVOS
1 Preforma.	44
Impuesto aduanal (20%):	8.8
Gastos aduanales:	1
Flete ENCON a Nuevo Laredo.	2
Flete Nuevo Laredo a Cuautitlán.	1.3
COSTO TOTAL DE PREFORMA:	57.1 centavos.

MANO DE OBRA DIRECTA:

Período:	# de operarios.	Salario anual integado. por operario.	Gasto total
Primer semestre.	6	18,000	54,000
Segundo semestre.	9	19,800	89,100
2o. año.	9	21,780	196,020
3er. año.	9	23,958	215,622
4o. año.	9	26,354	237,184
5o. año.	9	28,989	260,903

SUMATORIA POR LOS 5 AÑOS:

1,052,829

MANO DE OBRA INDIRECTA:

Período:	Número de supervisores	Salario anual integado. por supervisor.	Gasto total
Primer semestre.	2	2,800	2,800
Segundo semestre.	3	3,080	4,620
2o. año.	3	3,388	10,164
3er. año.	3	3,727	11,180
4o. año.	3	4,099	12,298
5o. año.	3	4,509	13,528

SUMATORIA POR LOS 5,AÑOS:

54,591

Costo de los insumos: Se consideran energía eléctrica, lubricantes, agua y gases industriales como el freón. El costo de los insumos se encuentra desglosado en la tabla 5.7. Para explicar mejor el rubro de energía eléctrica se muestran las tablas 5.8 y 5.9 la primera muestra el monto total de KW utilizados por máquina, y la segunda enseña el costo en el que se incurrirá los próximos cinco años.

Costo de mantenimiento: Básicamente se dará mantenimiento preventivo, aunque ocasionalmente se requiera correctivo. Se podría decir que este costo está integrado por equipos cuyas funciones son de calibración. Básicamente este costo está integrado por cajas de herramientas, ya que los otros equipos de apoyo son aditamentos que se adquirirán en el momento de comprar las máquinas. Se espera gastar N\$3,000 anualmente.

Cargos por depreciación y amortización: Al ser estos costos virtuales, se tratan y tienen el efecto de un costo sin serlo. Para calcular el monto de los cargos, se deberán utilizar los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Al ser la inversión inicial una porción importante del costo total, resulta relevante la manera en la que se desgastará ésta misma hablando fiscalmente. A continuación se muestra en la tabla 5.10 la manera en que se deprecian los activos fijos o tangibles y amortizan los activos intangibles para todos los gastos y costos tanto administrativos como productivos.

En la tabla 5.11 se muestran los costos de producción por cada rubro para cada uno de los primeros 5 años.

5.3.2) Costos de Administración:

Estos costos se refieren a los incurridos por realizar las funciones de administración dentro de la empresa. Básicamente se puede decir que está integrado por los sueldos del Director

COSTO DE LOS INSUMOS.

	1 er. año	2 o. año	3 er. año	4 o. año	5 o. año
Energía eléctrica.	130,874	185,781	225,619	238,872	252,165
Lubricantes.	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Agua.	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Gases industriales.	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
	147,074	201,981	241,819	255,072	268,365

CARGA ELECTRICA UTILIZADA EN EL PRIMER AÑO.
 HRS-MÁQUINA DISPONIBLES= 3,387
 PRIMER AÑO.

Motor de:	# de Unidades.	KW/Unidad.	KW Totales.
Máquina RHB 2000.	2	50.00	100.00
Máquina cargadora.	2	3.73	7.46
Máquina salida botellas.	2	3.73	7.46
Transportador a silo.	2	1.50	3.00
Transportador lateral.	2	0.76	1.52
Transportador B a silo.	6	0.76	4.56
Transportador banda.	3	0.76	2.28
Transportador orientador	1	1.50	1.50
Compresor.	1	93.25	93.25
Orientador.	1	45.00	45.00
Condensador.	1	2.80	2.80
Evaporador.	1	1.10	1.10
Enfriador.	1	1.10	1.10
TOTALES:	25		271.03

**COSTO DEL CONSUMO EN LA ENERGÍA ELÉCTRICA.
PARA LOS PRIMEROS CINCO AÑOS.**

AÑO	HRS-MAQ NETAS	KW/AÑO	KW/HR. AL AÑO	TARIFA KW/HR.	COSTO TOTAL
1	3,387	276	934,812	\$0.14	\$130,874
2	4,808	276	1,327,008	\$0.14	\$185,781
3	5,839	276	1,611,564	\$0.14	\$225,619
4	6,182	276	1,706,232	\$0.14	\$238,872
5	6,526	276	1,801,176	\$0.14	\$252,165

Figura 5.10

TABLA DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

CONCEPTO	INVERSION INICIAL	% ANUAL DEPREC.	DEPRECIACION				
			1993	1994	1995	1996	1997
MAQ1YEQ.	1645	9%	148.1	148.1	148.1	148.1	148.1
MAQ2YEQ.	1645	9%	148.1	148.1	148.1	148.1	148.1
SIL0	800	9%	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
2 MOLDES	180	35%	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0
TRANSPORTADORES	860	9%	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4
CONDENSADOR	710	9%	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
CENTROS DE CONTROL	65.8	9%	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
MAQ.ORIENTADORA	300	9%	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
TOTAL A COSTOS DE PROD.	6205.8		605.3	605.3	605.3	605.3	605.3

EQ.OFICINA	6.1	10%	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
EQ.COMPUTO	7.2	25%	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
TOTAL A GTOS. OPERACION	13.3		2.4	2.4	2.4	2.4	2.4

CONCEPTO	INVERSION INICIAL	% ANUAL AMORT.	AMORTIZACION				
			1993	1994	1995	1996	1997
PATENTE	3000	20%	600	600	600	600	600
SEGURO MAQUINARIA	1500	20%	300	300	300	300	300
TOTAL A COSTOS DE PROD.	3000		900	900	900	900	900

COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL:

CONCEPTO:	1 er. año	2 o. año	3 er. año	4 o. año	5 o. año
Materia prima.	14,337,345	20,253,019	24,544,011	25,987,776	27,431,542
Mano de obra directa.	143,100	196,020	215,622	237,184	260,903
Mano de obra indirecta.	7,420	10,164	11,180	12,298	13,528
Costo de los insumos.	147,074	201,981	241,819	255,072	268,365
Renta de nave y bodega.	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000
Costo de mantenimiento.	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Amortización de seguros.	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Amortización de la patente.	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
Depreciación de maquinaria.	605,300	605,300	605,300	605,300	605,300
COSTO TOTAL ANUAL:	16,683,239	22,709,484	27,060,932	28,540,630	30,022,638

General, Ingeniero, Contador y Secretaria. También se consideran dentro de este tipo de costos las depreciaciones de los equipos de cómputo y oficina. A continuación se mostrará el costo de cada elemento por separado en la tabla 5.12.

5.3.3) Costos de Venta:

Para este proyecto son prácticamente nulos, ya que al ser la embotelladora contigua a la planta de soplado de la preforma, los costos incurridos por fletes, vendedores, promociones o publicidad no existen al menos en los primeros cinco años. El único costo que existe en esta categoría es el pago de regalías del 3% sobre las ventas a los proveedores de la maquinaria. En la siguiente tabla se muestran los montos que se esperan pagar:

AÑOS:	Ventas Anuales.	Regalías.
Año 1	25,125,861	1,256,293
Año 2	39,307,347	1,965,367
Año 3	47,383,992	2,369,200
Año 4	49,874,502	2,493,725
Año 5	55,433,163	2,771,658

Cifras en N\$.

5.3.4) Costos Financieros:

Aquí se registran los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. La Ley del Impuesto sobre la Renta permita cargar estos intereses como costos deducibles de impuestos. En la figura 5.13 se muestra con más detalle el cálculo de estos costos.

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN:

Cifras en M\$.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CONCEPTO:					
Director General.	96,000	100,800	105,840	111,132	116,689
Ingeniero.	60,000	63,600	67,416	71,461	75,749
Contador.	36,000	37,440	38,938	40,495	42,115
Secretaria.	24,000	24,960	25,958	26,997	28,077
Gastos de oficina.	17,000	17,850	18,743	19,680	20,664
Depreciación equipo de cómputo 25%.	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Depreciación equipo de oficina 10%.	600	600	600	600	600
TOTALES POR AÑO:	235,400	247,050	259,295	272,164	285,692

TABLA DE ADQUISICION DE LA MAQUINARIA POR FINANCIAMIENTO A 3 AÑOS

(EN MILES DE N\$)

	1993	1994	1995	1996	1997
COMPRA DE EQUIPO	6205.8	0	0	0	0
COMPRA ACUMULADA	6205.8	6205.8	6205.8	6205.8	6205.8
SALDO DEL FINANCIAM.	6205.8	4137.2	2068.6	0	0
INTERESES(10%)	620.58	517.15	310.29	103.43	0

Figura 5.13

5.4) ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA:

Para poder reportar la actividad dentro de la empresa se requiere concentrar los movimientos de ésta. Para lograrlo se recurre a la elaboración de los estados financieros.

Estos están compuestos por el Estado de Resultados y por el Balance General, los cuales una vez analizados permitirán tomar decisiones acerca de la situación financiera del proyecto.

5.4.1) Estado de Resultados Projectado.

Nos permite proyectar en un horizonte de planeación los ingresos y egresos que se obtendrán a raíz del proyecto. Los ingresos, están compuestos directamente por las ventas de envases PET, mientras que los egresos están compuestos por:

Costos de producción, que son aquéllos en los que se incurre por elaborar el producto.

Gastos de operación, que son por medio de los cuales, se vende el producto y se mantiene la administración de la planta. Después tenemos los gastos financieros, provenientes de los intereses del crédito financiero por medio del cual se adquirió la maquinaria. Por último tenemos los impuestos que se pagan al gobierno según la Ley del Impuesto Sobre la Renta; de esta manera llegamos como resultado a la utilidad neta del proyecto.

En La figura 5.14 se puede observar el Estado de Resultados Proforma, En tanto que el Balance General se podrá observar en la figura 5.15.

5.4.2) Criterios para estructurar el Estado de Resultados Projectado.

- 1) Las ventas son tomadas del estudio de mercado, de la participación de mercado que se pretende cubrir por el precio de N\$0.8 por envase.
- 2) Los costos de producción son tomados de las tablas de costos por consumo de materia prima, costo de mano de obra directa e indirecta, costo de los insumos, gastos por depreciación y amortización calculados en base al número de horas máquina, número de

operarios y volumen de producción y ventas en cada uno de los cinco años, como en ellas se explica.

3) Los gastos de operación son los tomados en las tablas de:

Sueldos del personal de administración, depreciación del equipo de oficina, 3% de regalías sobre ventas y gastos generales de oficina.

4) Los gastos financieros, provienen del saldo promedio de deuda de la adquisición de equipo por medio de financiamiento multiplicado por la tasa de interés del 10%, como se muestra en la tabla de adquisición de maquinaria por financiamiento a 3 años en la figura 15.13.

5) Los impuestos de ISR por 35% y PTU 10% sobre utilidad antes de impuestos, se tomó de la Ley del Impuesto Sobre la Renta. El primer año no se paga PTU.

Figura 5.14

ESTADO DE RESULTADOS 100% DE LAS VENTAS PROYECTADAS

NUMERO DE ENVASES/AÑO	24,386,400	34,619,760	42,038,280	44,511,120	46,983,960
PRECIO/ENVASE(N\$)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(EN MILES DE N\$)					
	1993	1994	1995	1996	1997
VENTAS	19,509.1	27,695.8	33,630.6	35,608.9	37,587.2
COSTO DE PRODUCCION:					
Materia Prima	14,337.3	20,253.0	24,544.0	25,987.8	27,431.5
Mano de Obra Directa e Ind.	150.5	206.1	226.8	249.5	274.3
Costo de Insumos	147.0	201.9	241.8	255.0	268.3
Costo de mantenimiento	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Depreciación Máq.y Eq.	605.3	605.3	605.3	605.3	605.3
Amortización de la Patente	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Renta Bodega	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
Renta Nave	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
Amortización del Seguro Maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	16,683.2	22,709.3	27,060.9	28,540.6	30,022.5
UTILIDAD BRUTA	2,826.0	4,986.5	6,569.7	7,068.3	7,564.7
GASTOS DE OPERACION:					
Sueldos	216.0	226.8	238.1	250.0	262.5
Luz, Teléfono	15.0	15.8	16.5	17.4	18.2
Depreciación Eq. de Cómputo	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Depreciación Eq. Oficina	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Gastos Oficina	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Regalías	585.3	830.9	1,008.9	1,068.3	1,127.6
TOTAL GASTOS DE OPERACION	820.7	1,077.9	1,268.2	1,340.4	1,413.2
UTILIDAD DE OPERACION	2,005.3	3,908.5	5,301.5	5,727.9	6,151.5
GASTOS FINANCIEROS	620.6	517.2	310.3	103.4	0.0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1,384.7	3,391.4	4,991.2	5,624.5	6,151.5
ISR(35%)	484.6	1,187.0	1,746.9	1,968.6	2,153.0
PTU(10%)	0.0	339.1	499.1	562.4	615.1
ISR Y PTU	484.6	1,526.1	2,246.0	2,531.0	2,768.2
UTILIDAD META	900.0	1,865.3	2,745.2	3,093.5	3,383.3

5.4.3) BALANCE GENERAL PROYECTADO

Es un estado financiero, en el que podemos contemplar que todo lo que tiene de valor la empresa (llamado: Activo circulante o Capital de Trabajo, Activo Fijo, Activo Diferido), le pertenece a alguien. Este alguien pueden ser terceros (Instituciones bancarias o de crédito), y lo que no se debe, entonces, es propiedad de los dueños o accionistas.

Este nos permite ver a lo largo de los 5 años proyectados, todos los cambios en la posición financiera de la empresa, es decir, en todo lo que tiene de valor y en la estructura de los que poseen dichos valores.

El Balance General está compuesto como se dijo por los bienes tangibles o intangibles (Activo), y los recursos con los que se obtuvieron (Pasivo + Capital).

El Activo está compuesto por :

Activo Circulante o Capital de Trabajo : Son los bienes que son efectivo o que fácilmente se pueden hacer efectivo (líquidos), y que sirven para la operación diaria del negocio. Como : dinero en caja, en bancos, en valores bursátiles, en cuentas por cobrar, en inventario.

Activo Fijo: Son los bienes con los que se produce o se hace posible la obtención del producto que se vende, como edificio, maquinaria y equipo, eq. oficina, eq. cómputo e instalaciones.

Activo Diferido: Son los derechos pagados por anticipado, como las rentas, los seguros, patentes, etc.

El Pasivo está compuesto por:

Pasivos a corto plazo: deudas contraídas a menos de un año con proveedores, bancos, gobierno (impuestos); por medio de los cuales financiamos la operación diaria del negocio.

Pasivos a largo plazo: deudas o recursos permanentes para obtener bienes que nos permitan producir el producto a vender. Como el arrendamiento financiero, créditos bancarios, etc.

El Capital está formado por:

Los recursos aportados por los accionistas, o por las utilidades retenidas de la empresa.

5.4.4) CRITERIOS PARA ESTRUCTURAR EL BALANCE:

Caja y Bancos : Se mantendrá una política de mantener 10 días de venta.

Cuentas por Cobrar: 30 días de venta, que es el plazo de crédito a clientes.

Inventario de materias primas: 22 días del costo de materia prima, que es el inventario promedio, como se vió en el estudio técnico.

Anticipo a proveedores: no se dará ninguno, puesto que nos dan crédito.

Activo fijo: Se tomará de la tabla de inversiones fijas iniciales, y sólo se invertirá en el primer año.

Activo diferido: Se tomará de la Tabla de depreciaciones y amortizaciones.

Proveedores: 10 días del costo de materias primas, 10 días es el plazo de crédito que nos da el proveedor una vez que nos entregó las preformas.

ISR por pagar: El primer año se deberá su totalidad, proveniente del Estado de Resultados, y los demás años sólo se deberán 30 días ya que se paga un mes después que se incurrió en él. (Tomado de la ley del impuesto sobre la renta).

PTU por pagar: El primer año no se paga, y los demás se pagará el total incurrido en el Estado de Resultados.

Acreedores por arrendamiento financiero: Se tomará el saldo proveniente de la tabla de Arrendamiento de maquinaria y equipo.

Capital Social: La aportación inicial de los socios es de N\$ 2,000,000 que es la aportación en el arranque del proyecto. Esta cantidad es la que se disponía al plantear el proyecto de fabricar los envases.

Utilidades acumuladas: Son las utilidades de ejercicios anteriores, que en el caso del primer año no hay ejercicio anterior.

Resultado del ejercicio: Es la utilidad neta proveniente del Estado de Resultados del período actual.

(Dividendos) o Aportaciones de capital; Es la cifra con la que se cuadra el Balance. es decir, para que el ACTIVO sea igual al PASIVO + CAPITAL. Y no es más que el excedente en caja o déficit: diferencia entre los ingresos y egresos. Si la cantidad es negativa estamos hablando del dinero disponible para los accionistas y de lo contrario será la aportación que éstos tendrán que hacer.

BALANCE GENERAL AL 100% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
ACTIVO					
ACTIVO CIRCULANTE:					
CAJA Y BANCOS	271	385	467	495	522
CUENTAS POR COBRAR	1,626	2,308	2,803	2,967	3,132
INVENTARIO M.P.	876	1,238	1,500	1,588	1,676
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	2,773	3,930	4,770	5,050	5,331
ACTIVO FIJO:					
EQ.OFICINA	6	6	6	6	6
DEPR. EQ.OFICINA	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)
EQ.COMPUTO	7	7	7	7	7
DEPR. EQ.COMPUTO	(2)	(4)	(5)	(7)	(9)
MAQUINARIA Y EQ.	6,206	6,206	6,206	6,206	6,206
DEPREC. MAQUINARIA Y EQ.	(605)	(1,211)	(1,816)	(2,421)	(3,027)
TOTAL ACTIVO FIJO	5,611	5,004	4,396	3,788	3,180
ACTIVO DIFERIDO:					
Patente	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Amortización de la Patente	(600)	(1,200)	(1,800)	(2,400)	(3,000)
Seguros de la Maquinaria	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Amortización de los Seguros	(300)	(600)	(900)	(1,200)	(1,500)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	3,600	2,700	1,800	900	0
TOTAL ACTIVO	11,984	11,634	10,965	9,738	8,511
PASIVO:					
PASIVO CORTO PLAZO:					
PROVEEDORES	398	563	682	722	762
ISR POR PAGAR	485	99	146	164	179
PTU POR PAGAR	0	339	499	562	615
TOTAL PASIVO CORTO PLAZO	883	1,001	1,326	1,448	1,557
PASIVO LARGO PLAZO					
ACREEDORES POR FINANCIAMIENTO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO	7,089	5,138	3,395	1,448	1,557
CAPITAL					
CAPITAL SOCIAL	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
UTILIDADES ACUMULADAS	0	900	2,765	5,510	8,604
RESULTADO DEL EJERCICIO (DIVIDENDOS) O APORTACIONES	900	1,865	2,745	3,093	3,383
	1,996	1,731	60	(2,314)	(7,033)
TOTAL CAPITAL	4,896	6,496	7,570	8,290	6,955
PASIVO + CAPITAL	11,984	11,634	10,965	9,738	8,511

Figura 5.15

5.5) PUNTO DE EQUILIBRIO:

El punto de equilibrio resulta ser una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios.

Como definición se podría decir que es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables. Hay que mencionar que esta técnica no evalúa la rentabilidad de una operación, teniendo las desventajas de que no toma en cuenta la inversión inicial y que la clasificación de costos fijos con variables suele ser difícil, sin embargo nos da una buena referencia en cuanto a los requerimientos de venta a través del tiempo.

$\text{Ingreso} = \text{Costos Fijos Totales} + \text{Costos Variables Totales}$.

A continuación se muestra en las figuras 5.16 la gráfica del punto de equilibrio elaborada con los datos de los Estados Financieros para cuando las ventas son al 100%.

Como se puede observar en la figura se llega al punto de equilibrio antes de finalizar el primer año de operación. Se puede deducir o interpretar que el tiempo requerido para poder operar con un volumen de ventas óptimo, (en el cual se cubran los costos con las ventas generadas) es de aproximadamente 9 meses, ya que ahí obtenemos el punto de equilibrio. A partir de este plazo se observa en las curvas, ganancias hasta por el quinto año ya que la curva de ingreso está por arriba de aquella que representa el costo total.

Esto es un reflejo de que el tiempo de arranque y ajuste de maquinaria es relativamente pequeño ya que el proceso de fabricación es sumamente automatizado.

Punto de equilibrio para el 100% de las ventas.

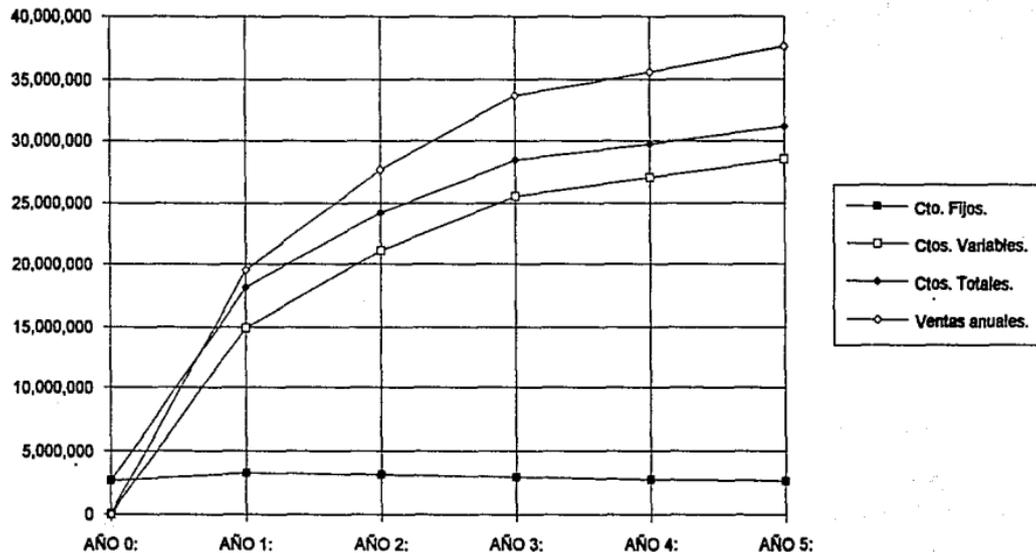


Figura 5.19

5.6) EVALUACION ECONOMICA

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto.

Ya se ha hecho un estudio de mercado, y se ha concluido que existe el mercado para los envases PET, y también vimos la participación de mercado que pretendemos cubrir, en el estudio técnico comprobamos que podemos producirlos y que tenemos la capacidad instalada para cubrir la ventas esperadas, y en el estudio económico nos dimos cuenta de la inversión que teníamos que hacer y que tuvimos utilidades durante los primeros 5 años proyectados, pero aún no sabemos si la inversión propuesta será económicamente rentable.

El objetivo de esta evaluación económica será comprobar la rentabilidad económica del proyecto.

5.7) METODO DE EVALUACION

Para seleccionar el método de evaluación, primero definiremos qué es lo que le da valor a un proyecto o empresa:

La **Generación de Efectivo** es lo que da valor a los proyectos. Un proyecto vale en cuanto genere **Flujos de Efectivo** y que el objetivo económico-financiero de un proyecto o empresa es generar efectivo.¹

Podemos agregar que el Flujo de Efectivo contiene a la utilidad como parte de su cálculo, y no es más que el "excedente" en caja; la diferencia entre los ingresos y los egresos; el dinero disponible para accionistas. El dinero no reinvertido en el negocio se utiliza para pagar dividendos.

¹ METODOLOGIA PARA LA VALUACION DE EMPRESAS (1a.parte), IPADE, 1992.pp5.

El **Flujo de Efectivo** en términos financieros es:

- UTILIDAD
- (+/-) PARTIDAS VIRTUALES DE EFECTIVO*
- (-) INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO
- (-) INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS U OTROS ACTIVOS
- (+/-) INGRESO O PAGO DE CREDITOS FINANCIEROS
- = FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE.

Este Flujo de Efectivo Disponible se estructura de la siguiente manera:

- Utilidad
- (+/-) Partidas virtuales de efectivo
- GENERACION BRUTA DE EFVO.
- (-) Inversión en Capital de Trabajo
- GENERACION NETA DE EFVO.
- (-) Inversiones en Activos fijos y Otros Activos
- FLUJO DE EFVO. ANTES DE FINANCIAMIENTO
- (+/-) Ingreso o (pago) a Bancos (a corto y largo plazo)
- FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE**

Este método de evaluación, además de basarse en los "Flujos de caja disponibles" no hace cara al pasado o al presente, sino a futuro, en base a proyecciones financieras que presuponen un profundo análisis de la empresa, sector, entorno, competencia, sus

* Partidas virtuales de efectivo son aquellas que aumentan o disminuyen la utilidad, pero que no significan ingreso o egreso respectivamente. Ejemplos de ello son : Depreciaciones, amortizaciones, pérdidas o ganancias por posición monetaria, etc.

presuponen un profundo análisis de la empresa, sector, entorno, competencia, sus procesos, sus productos, sus mercados, su competencia, etc.

5.7.1. TEORIA DEL VALOR PRESENTE O FLUJOS DESCONTADOS.

El evaluar un proyecto en base a dividendos, parte de la idea simple de un accionista que invierte en el proyecto, por lo que espera recibir una ganancia . Esta ganancia no es más que la suma de los rendimientos (DIVIDENDOS) que recibió y la venta de la empresa (GANANCIA DE CAPITAL) en caso de que lo haga.

Es importante mencionar que el dinero a través del tiempo tiene diferente valor, ya que si el dinero del inversionista se utiliza en un instrumento financiero, se tendrá como consecuencia una ganancia producida por la tasa de interés con que la institución premia por el dinero que en ella se invierte. Para poder calcular la ganancia del proyecto cada dividendo se deberá descontar a una Tasa de Rendimiento Esperado Mínima (TREMA) que para que el proyecto sea atractivo, deberá ser mayor que el rendimiento de un instrumento financiero. Este excedente de TREMA con respecto a una tasa bancaria se le conoce como "premio al riesgo".

El valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, recibe el nombre de Valor Presente Neto (VPN).²

La fórmula del VPN es la siguiente:

$$VPN = -I_i + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{(F_n + VR)}{(1+i)^n}$$

donde:

VPN: Valor Presente Neto

I_i: Inversión inicial

F₁...F_n: Valor del flujo del año 1 al n.

² Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, 2a.Edición, Ed. Mc.Graw Hill, pp.219.

i: Tasa de descuento o TREMA.

VR: Valor de rescate.

El Valor de Rescate, es el valor que se le da a la empresa o proyecto en el año último de la proyección (n), suponiendo que la empresa se vende, para así poder hacer la comparación con una inversión en un instrumento financiero en donde se invierte y se retira dinero con una ganancia.

Entre más grande sea la tasa de descuento, más bajo será el VPN.

En algunos casos, el valor del flujo disponible será negativo, ya que implicará una pérdida que deberá ser cubierta por los accionistas como una aportación de capital.

Si el $VPN > 0$, entonces significará que el proyecto es rentable económicamente, de lo contrario no deberá aceptarse al menos a la TREMA propuesta.

5.7.2) TEORIA DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR), es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.³

Juntao la teoría del VPN y de la TIR, podemos decir que para que exista ganancia en el proyecto, es decir, el $VPN > 0$ entonces la $TIR > TREMA$.

5.8) EVALUACION FINAL DEL PROYECTO

Para la evaluación del proyecto no se tomará en cuenta la inflación, debido a que complicaría todo el estudio, por lo que se considerarán pesos constantes y el rendimiento se considerará en términos reales.

³ Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, 2a. Edición, Ed. Mc.Graw Hill, pp.221.

Como mencionamos anteriormente, el VPN se obtendrá a partir del Flujo de Efectivo Disponible, y éste lo obtendremos del Flujo de Fondos, que está formado por algunas cuentas del Estado de Resultados y del Balance General.

En la fig. 5.17 podemos ver el Flujo de Fondos al 100% de las ventas proyectadas y analizaremos los siguientes puntos:

1) La GENERACION BRUTA es positiva desde el primer año, ya que se tienen utilidades, y es creciente en los demás años.

2) La inversión en Capital de Trabajo también es creciente cada año, debido al incremento en ventas.

3) La GENERACION NETA es positiva desde el principio, lo que nos indica que la operación diaria se está financiando por sí sola. Además es creciente cada año, lo que indica una buena operación.

4) Sólo el 1er. año se hace una inversión inicial en Activos fijos y otros activos con un monto de N\$ 10,719,000 conformada básicamente con maquinaria y equipo.

5) La GENERACION ANTES DE FINANCIAMIENTO sólo el primer año es negativa, lo que implica que se necesitará financiamiento para la maquinaria y equipo inicial, y como el capital social inicial es de N\$ 2,000,000 se ve que se necesitarán o más aportaciones o financiamiento externo.

6) El total de la maquinaria se podrá adquirir por medio de un financiamiento a 3 años, por lo que el primer año se tendrá un total de financiamiento de N\$8,206,000. Y del segundo al cuarto año se harán pagos al principal de N\$2,069,000 por el financiamiento.

7) Debido a que la inversión inicial en recursos permanentes es mayor al total del financiamiento, se necesitará una aportación de capital extra de N\$1,996,000 (manteniendo inclusive el saldo en caja esperado), lo que implica que el primer año no se podrán retirar dividendos. Entonces la aportación total inicial de los socios deberá ser de $2,000,000 + 1,996,000 = N\$3,996,000$ y con un pasivo a 3 años del financiamiento por N\$6,206,000.

8) Podemos ver que a partir del segundo año los accionistas podrán retirar los dividendos que genera el proyecto.

FLUJO DE FONDOS AL 100% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
UTILIDADES NETAS	900	1,865	2,745	3,093	3,383
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508
GENERACION BRUTA	2,408	3,373	4,253	4,601	4,891
(INVERSIONES) EN CTN:					
CUENTAS POR COBRAR	(1,626)	(682)	(495)	(165)	(165)
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	(876)	(362)	(262)	(88)	(88)
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
PROVEEDORES	398	164	119	40	40
ISR	485	(386)	47	18	15
PTU	0	339	160	63	53
TOTAL (INVERSIONES) CTN	(1,619)	(926)	(431)	(131)	(145)
GENERACION NETA	789	2,447	3,822	4,470	4,746
(INVERSIONES) REC. PERMANENTES					
EQ. OFICINA	(6)	0	0	0	0
EQ. COMPUTO	(7)	0	0	0	0
MAQ. Y EQUIPO	(6,206)	0	0	0	0
PATENTE	(3,000)	0	0	0	0
SEGUROS MAQUINARIA	(1,500)	0	0	0	0
TOTAL (INV.) REC. PERMAN.	(10,719)	0	0	0	0
GENERACION ANTES DE FINANC.	(9,930)	2,447	3,822	4,470	4,746
FINANCIAMIENTO PROPIO	2,000	0	0	0	0
FINANCIAMIENTO	6,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
TOTAL FINANCIAMIENTO	8,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
GENERACION PARA ACCIONISTAS	(1,725)	378	1,753	2,401	4,746
(DIVIDENDOS) O APORTACIONES	1,996	(265)	(1,671)	(2,374)	(4,719)
GENERACION PARA CAJA	271	114	82	27	27
CAJA INICIAL	0	271	385	467	495
CAJA FINAL	271	385	467	495	522

9) En la figura 5.18 podemos ver la aportación inicial de los socios, las (aportaciones) o dividendos generados, y el valor de rescate de la empresa tomando como valor de ella un 60% del valor en libros del último año proyectado = $6,995,000 \times 60\% = \text{N}\$4,173,000$. La tasa a la que se descontarán los flujos TREMA será igual a la inflación más un premio al riesgo, pero como no hay inflación en las proyecciones sólo se tomará el premio al riesgo que será de un 10% según los socios, por lo que la TREMA= 10%. El VPN que obtenemos es de $\text{N}\$4,984,000$ y la TIR=42% mucho mayor que la TREMA. Por lo que el proyecto es muy rentable.

5.9) ANALISIS FINANCIERO

Otro método para evaluar la situación financiera de la empresa, es hacer un análisis financiero, que aunque no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, sí ayuda a detectar los puntos débiles y fuertes del negocio.⁴

Es importante analizar los Estados Financieros : Estado de Resultados y Balance General proyectado, así como el Flujo de Fondos que previamente se analizó en la evaluación del proyecto.

5.9.1) ANALISIS DEL ESTADO DE RESULTADOS

1) Podemos ver un crecimiento en ventas del primer año al segundo de casi 50%, debido a que se espera una aceptación en el mercado del envase PET. y los demás años sigue creciendo a una tasa que se estabiliza , de 1995 a 1996 y de 1996 a 1997 de casi sólo un 5% por año debido a la maduración del mercado.

2) Partiendo de las ventas como base porcentual (ver figura 5.19), podemos ver cómo los costos de producción comienzan siendo un 85.51% de las ventas y el último año

⁴ Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, 2a.Edición, Ed. Mc.Graw Hill,pp.229.

**TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)
VALOR PRESENTE NETO (VPN)
AL 100% DE LAS VENTAS PROYECTADAS**

En miles N\$

APORTACION INICIAL	(2,000)	0	0	0	0
(APORTACIONES) O DIVIDENDOS	(1,996)	265	1,671	2,374	4,719
VALOR DE RESCATE (60% VL)	0	0	0	0	4,173
FLUJO DE EFVO.DISPONIBLE	(3,996)	265	1,671	2,374	8,891
TIR	42%				
VPN(TREMA=10%)	4,984				

Figura 5.18

ESTADO DE RESULTADOS RESUMIDO PORCENTUAL

	1993	1994	1995	1996	1997
VENTAS	100%	100%	100%	100%	100%
COSTOS PRODUCCION	85.51%	85.62%	80.46%	80.15%	79.87%
MARGEN BRUTO	14.48%	18%	19.53%	19.84%	20.12%
GASTOS OPERACION	4.20%	3.89%	3.77%	3.76%	3.76%
MARGEN OPERACION	10.27%	14.11%	15.76%	16.08%	16.36%
GASTOS FINANCIEROS	3.18%	1.86%	0.92%	0.29%	0
MARGEN NETO	4.61%	6.73%	8.16%	8.68%	9%

Figura 5.19

decrecen a un 79.87%, esto se debe a que los costos variables, que en este caso son la materia prima, representan el 73% de los costos totales de producción y en la medida que crecen las ventas, los costos fijos casi no afectan. Dando así un margen bruto creciente, desde un 14% hasta llegar a un 20% en el último año.

3) Los gastos de operación, representan un 4.20% de las ventas y van disminuyendo lentamente hasta un 3.76%, debido a que el 71% de los gastos fijos en el primer año está representado por las regalías que son un gasto variable respecto de las ventas y sólo representan un 3% de ellas. Mientras que los demás gastos casi se mantienen fijos debido a que se sigue operando con el mismo equipo, pero con una mayor eficiencia.

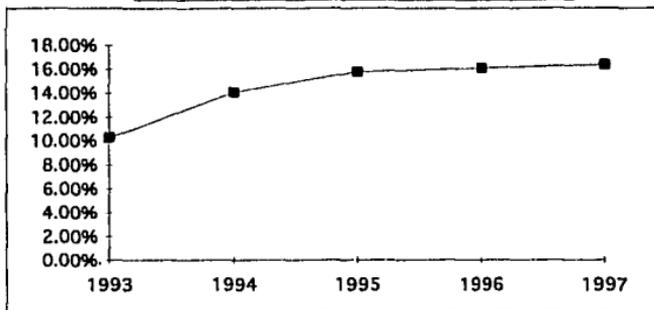
Esto da lugar a que el margen de operación es creciente desde un 10.27% a un 16.36% en el último año. Antes de llegar a los gastos financieros, podemos decir que debido a que la tasa de interés del financiamiento de un 10%, nuestro margen de operación siempre es más alto, por lo que podemos adelantar que el apalancarse a esa tasa nos da un mayor rendimiento, aunque el primer año es importante cuidar el nivel de ventas proyectado.

4) Finalmente podemos ver que el margen neto también es creciente desde un 4.61% hasta llegar a un 9%.(ver fig.5.20)

5) Si tuviéramos una reducción en ventas, nuestros márgenes operativos y netos se disminuirían en la siguiente proporción: (Sólo lo veremos en el último año).

	REDUCCION EN VENTAS	REDUCCION MARGEN
	20%	11.67%
MARGEN OPERACION	40%	31.17%
	20%	11.77%
MARGEN NETO	40%	31.22%

MARGEN DE OPERACION



MARGEN NETO

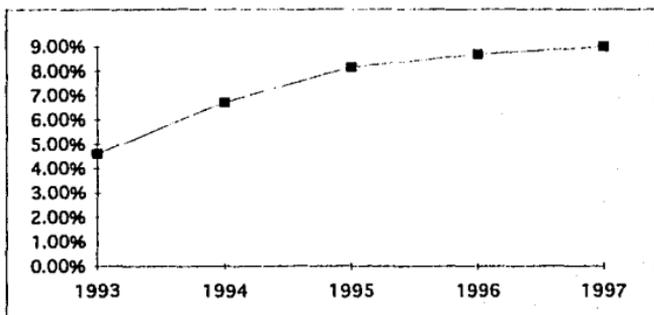


Figura 5.20

Podemos ver que las reducciones en los márgenes son menores que las mismas reducciones en ventas, ya que una reducción de un 20 % en ventas sólo reducirá el margen neto y operativo en un 11.7%, y si fuera 40% los márgenes se afectarán en un 31%.

Podemos concluir que en lo que respecta a la información que provee el Estado de Resultados, vemos un manejo operativo adecuado del negocio, y con utilidades crecientes año con año que mejorarán el flujo disponible.

5.9.2) RAZONES FINANCIERAS

Existen cuatro tipos de Razones Financieras y se aplican en combinación del Estado de Resultados y el Balance General:

1. Razones de Liquidez: Miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo:

a) Tasa circulante: Mide la capacidad de cubrir los pasivos a corto plazo, haciendo líquidos los activos circulantes:

$$\text{razón circulante} = \text{activo circulante} / \text{pasivo circulante}$$

b) Prueba del ácido: A diferencia de la anterior, no incluye los inventarios debido a que son los activos circulantes menos líquidos:

$$\text{prueba del ácido} = (\text{activos circulantes} - \text{inventario}) / \text{pasivo circulante.}$$

2. Tasas de Apalancamiento: Miden el grado en el que la empresa se ha financiado por medio de la deuda:

a) Razón de deuda total a activo total: Mide que tanto del valor de la empresa, pertenece a terceros:

$$\text{razón de deuda a activo total} = \text{deuda total} / \text{activo total}$$

b) Número de veces que se gana al interés: Mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa por no poder cubrir los gastos de financiamiento:

Número de veces que se gana al interés=Utilidad antes de intereses/gastos financieros.

3. Tasas de Actividad: Estas miden la velocidad o eficiencia del manejo de la operación. En el caso de un proyecto se suponen, por lo que no vale la pena explicarlas y mucho menos calcularlas.

4. Tasas de Rentabilidad: Nos dicen qué tan efectivamente se está manejando el negocio:

a) Utilidad de Operación a Activo de Operación Neto: Mide la rentabilidad de la operación sobre los recursos con que se opera. El activo de operación neto es el activo con que se logra la operación diaria y es neto porque no incluye activos que estén financiados gratuitamente= activo total-pasivos sin costo:

$UO/AON = \text{utilidad operación} / \text{activo op.neto.}$

b) Rendimiento sobre capital propio: Mide el rendimiento neto sobre el capital propio:

$\text{Rendimiento sobre capital propio} = \text{Utilidad neta} / \text{capital propio.}$

Para nuestro estudio utilizaremos sólo algunas de las razones mencionadas anteriormente, ya que de acuerdo a los análisis previos dentro de éste, sólo será necesario comprobar algunas de ellas:

	1993	1994	1995	1996	1997
Tasa Circulante	3.14	3.92	3.59	3.48	3.42
Deuda a activo total	59.15%	44.16%	30.96%	14.86%	18.29%
UO/AON	18.06%	36.75%	55%	69.09%	88%
UN/CC	18.38%	28.76%	36.26%	37.31%	48.64%

1) En cuanto a liquidez vemos que nuestros activos líquidos son tres veces , en promedio, arriba de nuestras obligaciones a corto plazo. Además en el flujo de fondos pudimos ver que la generación neta es positiva y creciente, lo que implica que la inversión en capital de trabajo neto queda financiada con la operación misma y con una excelente liquidez a ese nivel.

2) Al primer año la empresa está apalancada en casi un 60% y termina con un 18.29% en el último año. Pero el hecho de que al principio exista un gran financiamiento por la maquinaria, como dijimos en el análisis del Estado de Resultados, el margen de operación o antes de intereses es más alto que la tasa del crédito del financiamiento y como se ve disminuye rápidamente debido a la generación positiva de flujos del negocio.

3) La UO/AON es creciente y alcanza un rendimiento de un 88% lo que nos dice que la operación está siendo eficiente, independientemente del buen manejo financiero que se tenga.

4) El rendimiento sobre el capital contable o propio crece cada año y de un 18% llega hasta un 49%, así que los socios pueden ver que su inversión está siendo productiva y bien manejada. Ver gráfica de la figura 5.21.

En conclusión, de acuerdo como está proyectada la empresa, no tendrá problemas de liquidez, podrá ir pagando su deuda, tiene eficiencia en su operación y rendimiento atractivo para los socios.

UTILIDAD DE OPERACION A ACTIVO DE OPERACION NETO
UTILIDAD NETA A CAPITAL PROPIO

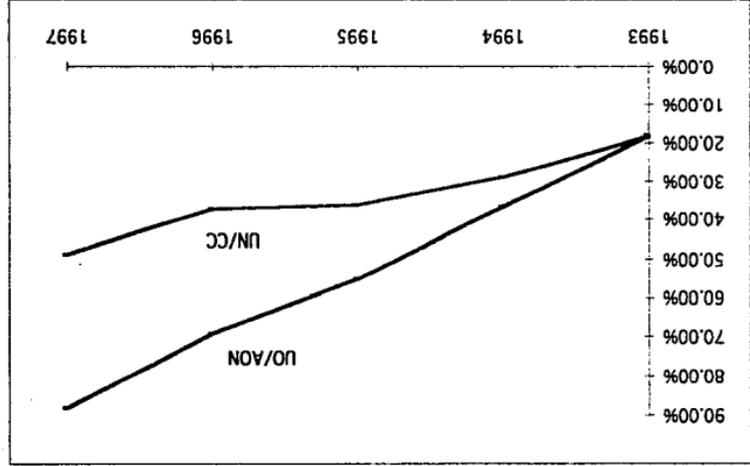


Figura 5.21

5.10) ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Hasta el momento, el proyecto ha sido factible financieramente, pero es importante tener en cuenta que una de las variables más importantes de él es que estamos suponiendo que vamos a entrar a un mercado que está naciendo y aunque la embotelladora tiene experiencia en el mercado de refrescos y aguas purificadas, no lo tiene en la fabricación de envases PET, y a pesar de que las proyecciones de ventas están basadas en una participación de mercado muy conservadora, no debemos perder de vista que quizá la participación de mercado en la que pudiéramos penetrar fuera menor. Realizaremos una reducción en las ventas proyectadas, del 20% y 40%, que implica un panorama suficientemente pesimista, de acuerdo a las conclusiones del estudio de mercado.

A continuación se muestran en las figuras 5.22, 5.23 5.24, y 5.25 el estado de resultados, el balance general, el flujo de fondos, y la TIR y VPN respectivamente al 80% de las ventas proyectadas.

En las figuras 5.26, 5.27, 5.28, 5.29 se muestran las figuras anteriores pero al 60% de las ventas proyectadas.

Figura 5 22

ESTADO DE RESULTADOS 80% DE LAS VENTAS PROYECTADAS

NUMERO DE ENVASES/AÑO	19,509,120	27,695,808	33,630,624	35,608,896	37,587,168
PRECIO/ENVASE(N\$)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(EN MILES DE N \$)					
	1993	1994	1995	1996	1997
VENTAS	15,607.3	22,156.6	26,904.5	28,487.1	30,069.7
COSTO DE PRODUCCION:					
Materia Prima	11,469.9	16,202.4	19,635.2	20,790.2	21,945.2
Mano de Obra Directa e Ind.	150.5	206.1	226.8	249.5	274.3
Costo de Insumos	147.0	201.9	241.8	255.0	268.3
Costo de mantenimiento	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Depreciación Máq. y Eq.	605.3	605.3	605.3	605.3	605.3
Amortización de la Patente	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Renta Bodega	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
Renta Nave	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
Amortización del Seguro Maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	13,815.7	18,658.7	22,152.1	23,343.0	24,536.2
UTILIDAD BRUTA	1,791.6	3,497.9	4,752.4	5,144.1	5,533.6
GASTOS DE OPERACION:					
Sueldos	216.0	226.8	238.1	250.0	262.5
Luz, Teléfono	15.0	15.8	16.5	17.4	18.2
Depreciación Eq. de Cómputo	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Depreciación Eq. Oficina	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Gastos Oficina	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Regalías	468.2	664.7	807.1	854.6	902.1
TOTAL GASTOS DE OPERACION	703.6	911.8	1,066.4	1,126.8	1,187.7
UTILIDAD DE OPERACION	1,088.0	2,586.1	3,685.9	4,017.3	4,345.9
GASTOS FINANCIEROS	620.6	517.2	310.3	103.4	0.0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	467.4	2,068.9	3,375.7	3,913.9	4,345.9
ISR(35%)	163.6	724.1	1,181.5	1,369.9	1,521.1
PTU(10%)	0.0	206.9	337.6	391.4	434.6
ISR Y PTU	163.6	931.0	1,519.0	1,761.3	1,955.6
UTILIDAD NETA	303.8	1,137.9	1,856.6	2,152.7	2,390.2

BALANCE GENERAL AL 80% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
ACTIVO					
ACTIVO CIRCULANTE:					
CAJA Y BANCOS	217	308	374	396	418
CUENTAS POR COBRAR	1,301	1,846	2,242	2,374	2,506
INVENTARIO M.P.	701	990	1,200	1,271	1,341
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	2,218	3,144	3,816	4,040	4,265
ACTIVO FIJO:					
EQ.OFICINA	6	6	6	6	6
DEPR. EQ.OFICINA	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)
EQ.COMPUTO	7	7	7	7	7
DEPR. EQ.COMPUTO	(2)	(4)	(5)	(7)	(9)
MAQUINARIA Y EQ.	6,206	6,206	6,206	6,206	6,206
DEPREC. MAQUINARIA Y EQ.	(605)	(1,211)	(1,816)	(2,421)	(3,027)
TOTAL ACTIVO FIJO	5,611	5,004	4,396	3,788	3,180
ACTIVO DIFERIDO:					
Patente	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Amortización de la Patente	(600)	(1,200)	(1,800)	(2,400)	(3,000)
Seguros de la Maquinaria	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Amortización de los Seguros	(300)	(600)	(900)	(1,200)	(1,500)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	3,600	2,700	1,800	900	0
TOTAL ACTIVO	11,430	10,848	10,012	8,728	7,445
PASIVO:					
PASIVO CORTO PLAZO:					
PROVEEDORES	319	450	545	578	610
ISR POR PAGAR	164	60	98	114	127
PTU POR PAGAR	0	207	338	391	435
TOTAL PASIVO CORTO PLAZO	482	717	981	1,083	1,171
PASIVO LARGO PLAZO					
ACREEDORES POR FINANCIAMIENTO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO	6,688	4,855	3,050	1,083	1,171
CAPITAL					
CAPITAL SOCIAL	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
UTILIDADES ACUMULADAS	0	304	1,442	3,298	5,451
RESULTADO DEL EJERCICIO	304	1,138	1,857	2,153	2,390
(DIVIDENDOS) O APORTACIONES	2,438	2,552	1,663	194	(3,567)
TOTAL CAPITAL	4,742	5,993	6,962	7,645	6,274
PASIVO + CAPITAL	11,430	10,848	10,012	8,728	7,445

FLUJO DE FONDOS AL 80% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
UTILIDADES NETAS	304	1,138	1,857	2,153	2,390
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508
GENERACION BRUTA	1,812	2,646	3,364	3,660	3,898
(INVERSIONES) EN CTN:					
CUENTAS POR COBRAR	(1,301)	(546)	(396)	(132)	(132)
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	(701)	(289)	(210)	(71)	(71)
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
PROVEEDORES	319	131	95	32	32
ISR	164	(103)	38	16	13
PTU	0	207	131	54	43
TOTAL (INVERSIONES) CTN	(1,519)	(600)	(341)	(101)	(115)
GENERACION NETA	292	2,046	3,023	3,560	3,783
(INVERSIONES) REC. PERMANENTES					
EQ. OFICINA	(6)	0	0	0	0
EQ. COMPUTO	(7)	0	0	0	0
MAQ. Y EQUIPO	(6,206)	0	0	0	0
PATENTE	(3,000)	0	0	0	0
SEGUROS MAQUINARIA	(1,500)	0	0	0	0
TOTAL (INV.) REC. PERMAN.	(10,719)	0	0	0	0
GENERACION ANTES DE FINANCI.	(10,427)	2,046	3,023	3,560	3,783
FINANCIAMIENTO PROPIO	2,000	0	0	0	0
FINANCIAMIENTO	6,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
TOTAL FINANCIAMIENTO	8,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
GENERACION PARA ACCIONISTAS	(2,221)	(23)	954	1,491	3,783
(DIVIDENDOS) O APORTACIONES	2,438	114	(888)	(1,469)	(3,761)
GENERACION PARA CAJA	217	91	66	22	22
CAJA INICIAL	0	217	308	374	396
CAJA FINAL	217	308	374	396	418

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)
 VALOR PRESENTE NETO (VPN)
 AL 80% DE LAS VENTAS PROYECTADAS

	En miles N\$				
APORTACION INICIAL	(2,000)	0	0	0	0
(APORTACIONES) O DIVIDENDOS	(2,438)	(114)	888	1,469	3,761
VALOR DE RESCATE (60% VL)	0	0	0	0	3,764
FLUJO DE EFVO.DISPONIBLE	(4,438)	(114)	888	1,469	7,526
TIR	24%				
VPN(TREMA=10%)	2,215				

Figura 5.25

Figura 5.26

ESTADO DE RESULTADOS 60% DE LAS VENTAS PROYECTADAS

NUMERO DE ENVASES/AÑO	14,631,840	20,771,856	25,222,968	26,706,672	28,190,376
PRECIO/ENVASE(N\$)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(EN MILES DE N \$)					
	1993	1994	1995	1996	1997
VENTAS	11,705.5	16,617.5	20,178.4	21,365.3	22,552.3
COSTO DE PRODUCCION:					
Materia Prima	8,602.4	12,151.8	14,726.4	15,592.7	16,458.9
Mano de Obra Directa e Ind.	150.5	206.1	226.8	249.5	274.3
Costo de Insumos	147.0	201.9	241.8	255.0	268.3
Costo de mantenimiento	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Depreciación Máq.y Eq.	605.3	605.3	605.3	605.3	605.3
Amortización de la Patente	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Renta Bodega	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
Renta Nave	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
Amortización del Seguro Maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	10,948.2	14,608.1	17,243.3	18,145.5	19,049.8
UTILIDAD BRUTA	757.2	2,009.4	2,935.0	3,219.9	3,502.5
GASTOS DE OPERACION:					
Sueldos	216.0	226.8	238.1	250.0	262.5
Luz,Teléfono	15.0	15.8	16.5	17.4	18.2
Depreciación Eq. de Cómputo	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Depreciación Eq.Oficina	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Gastos Oficina	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Regalias	351.2	498.5	605.4	641.0	676.6
TOTAL GASTOS DE OPERACION	586.6	745.6	864.6	913.1	962.2
UTILIDAD DE OPERACION	170.7	1,263.8	2,070.4	2,306.8	2,540.3
GASTOS FINANCIEROS	620.6	517.2	310.3	103.4	0.0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-449.9	746.6	1,760.1	2,203.3	2,540.3
ISR(35%)	0.0	261.3	616.0	771.2	889.1
PTU(10%)	0.0	74.7	176.0	220.3	254.0
ISR Y PTU	0.0	336.0	792.1	991.5	1,143.1
UTILIDAD META	-449.9	410.6	968.1	1,211.8	1,397.1

BALANCE GENERAL AL 60% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
ACTIVO					
ACTIVO CIRCULANTE:					
CAJA Y BANCOS	163	231	280	297	313
CUENTAS POR COBRAR	975	1,385	1,682	1,780	1,879
INVENTARIO M.P.	526	743	900	953	1,006
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	1,664	2,358	2,862	3,030	3,198
ACTIVO FUJO:					
EQ.OFICINA	6	6	6	6	6
DEPR. EQ.OFICINA	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)
EQ.COMPUTO	7	7	7	7	7
DEPR. EQ.COMPUTO	(2)	(4)	(5)	(7)	(9)
MAQUINARIA Y EQ.	6,206	6,206	6,206	6,206	6,206
DEPREC. MAQUINARIA Y EQ.	(605)	(1,211)	(1,816)	(2,421)	(3,027)
TOTAL ACTIVO FUJO	5,611	5,004	4,396	3,788	3,180
ACTIVO DIFERIDO:					
Patente	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Amortización de la Patente	(600)	(1,200)	(1,800)	(2,400)	(3,000)
Seguros de la Maquinaria	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Amortización de los Seguros	(300)	(600)	(900)	(1,200)	(1,500)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	3,600	2,700	1,800	900	0
TOTAL ACTIVO	10,875	10,062	9,058	7,718	6,379
PASIVO:					
PASIVO CORTO PLAZO:					
PROVEEDORES	239	338	409	433	457
ISR POR PAGAR	0	22	51	64	74
PTU POR PAGAR	0	75	176	220	254
TOTAL PASIVO CORTO PLAZO	239	434	636	718	785
PASIVO LARGO PLAZO					
ACREEDORES POR FINANCIAMIENTO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	6,206	4,137	2,069	0	0
TOTAL PASIVO	6,445	4,571	2,705	718	785
CAPITAL					
CAPITAL SOCIAL	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
UTILIDADES ACUMULADAS	0	(450)	(39)	929	2,141
RESULTADO DEL EJERCICIO	(450)	411	968	1,212	1,397
(DIVIDENDOS) O APORTACIONES	2,880	3,530	3,424	2,860	56
TOTAL CAPITAL	4,430	5,491	6,353	7,001	5,594
PASIVO + CAPITAL	10,875	10,062	9,058	7,718	6,379

FLUJO DE FONDOS AL 60% DE VENTAS PROYECTADAS

	1993	1994	1995	1996	1997
UTILIDADES NETAS	(450)	411	968	1,212	1,397
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508
GENERACION BRUTA	1,058	1,918	2,476	2,720	2,905
(INVERSIONES) EN CTN:					
CUENTAS POR COBRAR	(975)	(409)	(297)	(99)	(99)
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	(526)	(217)	(157)	(53)	(53)
ANTICIPO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0
PROVEEDORES	239	99	72	24	24
ISR	0	22	30	13	10
PTU	0	75	101	44	34
TOTAL (INVERSIONES) CTN	(1,262)	(431)	(252)	(71)	(84)
GENERACION NETA	(204)	1,487	2,224	2,649	2,821
(INVERSIONES) REC. PERMANENTES					
EQ. OFICINA	(6)	0	0	0	0
EQ.COMPUTO	(7)	0	0	0	0
MAQ. Y EQUIPO	(6,206)	0	0	0	0
PATENTE	(3,000)	0	0	0	0
SEGUROS MAQUINARIA	(1,500)	0	0	0	0
TOTAL (INV.) REC.PERMAN.	(10,719)	0	0	0	0
GENERACION ANTES DE FINANCI.	(10,923)	1,487	2,224	2,649	2,821
FINANCIAMIENTO PROPIO	2,000	0	0	0	0
FINANCIAMIENTO	6,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
TOTAL FINANCIAMIENTO	8,206	(2,069)	(2,069)	(2,069)	0
GENERACION PARA ACCIONISTAS	(2,718)	(581)	156	580	2,821
(DIVIDENDOS) O APORTACIONES	2,880	650	(106)	(564)	(2,804)
GENERACION PARA CAJA	163	68	49	16	16
CAJA INICIAL	0	163	231	280	297
CAJA FINAL	163	231	280	297	313

**TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)
VALOR PRESENTE NETO (VPN)
AL 60% DE LAS VENTAS PROYECTADAS**

En miles N\$

APORTACION INICIAL	(2,000)	0	0	0	0
(APORTACIONES) O DIVIDENDOS	(2,880)	(650)	106	564	2,804
VALOR DE RESCATE (60% VL)	0	0	0	0	3,356
FLUJO DE EFVO.DISPONIBLE	(4,880)	(650)	106	564	6,160
TIR	6%				
VPN(TREMA=10%)	(684)				

Con una reducción en ventas del 20% de las proyectadas, vemos que tenemos utilidades desde el primer año, pero la aportación inicial debe ser de N\$4,438,000 más el financiamiento y en el segundo año se necesita una aportación de N\$114,000, los demás años ya se cobran dividendos y se tiene una $TIR=24\% > TREMA$ y un $VPN=N\$2,215,000$. El proyecto sigue siendo factible.

Si suponemos una reducción en las ventas del 40% sobre las proyectadas, vemos que la $TIR=6\% < TREMA$, y el $VPN=N\$ (684,000)$, aquí vemos que el proyecto ya no es factible.

Si seguimos haciendo una reducción en el % de ventas proyectadas, para ver hasta dónde podemos permitir que bajen las ventas, vemos en la fig.5.30 que en un 65% de las ventas proyectadas tenemos una $TIR=10\%=TREMA$, por lo que en ese escenario todavía es factible el proyecto.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA TIR EN FUNCIÓN DE VENTAS PROYECTADAS

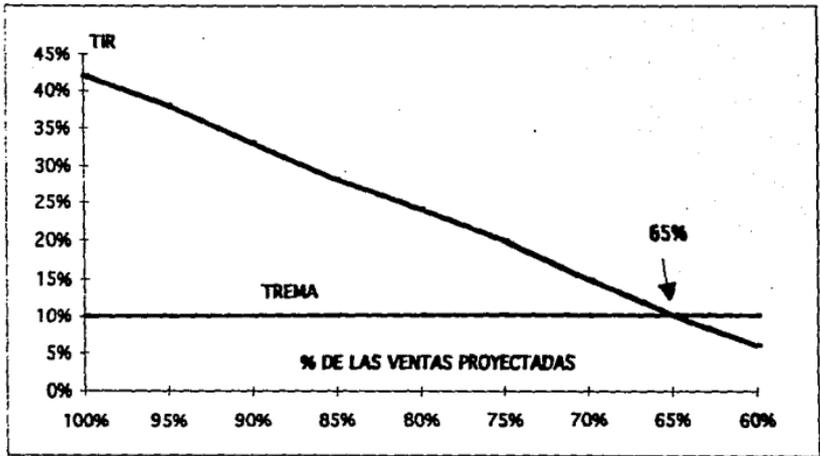


Figura 5.30

5.11) CONCLUSIONES

Como vimos dentro de este estudio, el Flujo de Efectivo Disponible o Dividendos para los accionistas, es lo que realmente le da valor a un proyecto o empresa.

Se tendrá que hacer una aportación inicial de N\$3,996,000 y no se retirarán dividendos el primer año, además de que se tendrá que pedir un financiamiento para adquirir el equipo y maquinaria inicial, y a partir del segundo año se tendrán Flujos de Efectivo Disponibles. Descontados estos flujos a una tasa de 10% fijada por los socios, se tendrá un Valor Presente Neto positivo, por lo que podemos decir que el proyecto es factible económicamente.

Realizando el análisis de sensibilidad pudimos ver que si se llegara a una reducción en las ventas proyectadas hasta de un 35%, que ya sería muy pesimista debido a la proyección conservadora de ventas, tendríamos una $TIR=TREMA$, lo que nos dice que aún es factible el proyecto.

Realizando un análisis financiero, podemos ver que los márgenes operativos y netos son crecientes año con año, lo que nos permite ver que el manejo de la operación diaria y el manejo financiero es bueno.

Por el lado del apalancamiento, vemos que se puede pagar la maquinaria y equipo a tres años, sin que esto afecte la rentabilidad del negocio.

El rendimiento operativo del proyecto es creciente y llega a un 88% en el último año. Y el rendimiento sobre la inversión de los socios vemos que crece hasta llegar a un 48% en términos reales por lo que es un negocio muy rentable.

Conclusiones Finales.

El estudio de este proyecto trató de demostrar si el instalar una nueva planta para la producción de envases PET era factible. Para que este proyecto sea factible lo tendrá que ser no sólo económicamente, sino también técnica y comercialmente. Si alguno de estos elementos resultara un factor para que el proyecto no sea un éxito, caeremos en un estudio no factible.

Después de haber presentado en los capítulos anteriores toda la información para poder tomar una decisión, podemos concluir que este proyecto sí es factible de efectuarse por las siguientes justificaciones:

Factibilidad de Mercado.

Si evaluamos el estudio de mercado, podemos observar que las ventajas que ofrece este nuevo envase, o sea el PET, son muy grandes. Las principales razones son las siguientes:

- Facilidad de manejo tanto para los consumidores finales como para los repartidores.
- Ofrece un costo menor en la producción del mismo.
- El costo para el consumidor final por mililitro envasado en PET es menor al del vidrio.
- Gracias a este envase se podrá ingresar al mercado de agua pura.
- El consumidor final, realmente está cambiando sus costumbres de consumo de envases de vidrio, a envases de PET.

Factibilidad técnica:

La maquinaria que se puede adquirir es de tecnología de punta, con lo que se garantiza una alta productividad, soporte de mantenimiento por parte del proveedor y un bajo costo de merma. La calidad que se puede ofrecer es amplia no sólo por las materias primas sino

también por la sencillez en el método de producción, de tal forma que la uniformidad en el producto está garantizada.

Factibilidad económica:

Se pudo constatar que los márgenes operativos y netos son crecientes año con año lo que indica que el apalancamiento para adquirir la maquinaria no evita una rentabilidad en el negocio.

Simplemente basta ver que si nosotros proyectáramos las ventas al 65% de lo que se espera vender, llegaríamos a que la TIR sería igual a la TREMA (que es de un 10%).

Gracias a que todos los elementos que integran el estudio de factibilidad de el proyecto son positivos, podemos decir que no sólo es posible la instalación de la planta, sino que también existe un mercado que consuma las bebidas en este envase, resultando negocio para la empresa productora de estos envases, y pensando globalmente, para el corporativo en general.

BIBLIOGRAFÍA

EconoFinanzas
Número 163.
Marzo 8 de 1993.

Fundamentos de administración Financiera.
Gitman
3a. Edición
Editorial Harla.
Octubre de 1992

G.Baca Urbina.
Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo.
Mc Graw Hill
México
2a. edición.
Febrero de 1993

Introducción a la Ingeniería de Proyectos.
Corzo
Editorial. Limusa.
Agosto de 1992

Introducción al Estudio del Trabajo.
Oficina Internacional del trabajo.
Editorial Limusa.
Noviembre de 1992

Notas Técnicas:
Metodología para la evaluación de empresas. (1a. y 3a. parte)
Profesor. Angel Valle Yrusteta.
IPADE.
(P) FN-203 1992
Abril de 1992

Periódico El Economista.
Fechas del 30 de Junio y 6 de mayo de 1993.
Página 29 y 32 respectivamente.

Periódico El Financiero.
Fecha del 22 de Junio de 1993.
Página 18.

PET...the package of the 80's
Eastman Chemical Products Inc.
Noviembre de 1988.

Raúl Coss Bu
Análisis y evaluación de proyectos de inversión.
Limusa
México.
2a. edición.
Diciembre 1991

RHB 2000 General User's Manual
Cincinnati Milacron.
Publication No. PM-295-1
1986.

Sector Refresquero.
Casa de Bolsa Inverlat.
Enero 20 de 1993.

Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe
Corporate Finance
Irwin
Estados Unidos
3a. edición.
Febrero de 1993

Valuation, Measuring and Managing the Value of Companies.
Mc Kinsey & Company Inc.
1990.