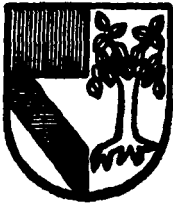


308917



**UNIVERSIDAD**

**PANAMERICANA**

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

13  
zey

**“ANALISIS Y PROPUESTA PARA LA  
AMPLIACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA  
DE ENVASES DE CARTON PLEGADIZOS”**

**T E S I S ,**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
MECANICO ELECTRICISTA AREA INDUSTRIAL**

**PRESENTA :**

**LUZ DEL CARMEN GONZALEZ ARVIZU**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**INGENIERO ANTONIO CASTRO D'FRANCHIS**

**MEXICO, D. F.**

**JUNIO DE 1995**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



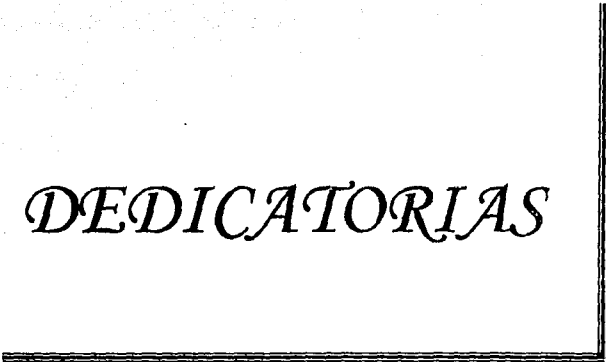
## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

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

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

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

# *DEDICATORIAS*

A decorative L-shaped border consisting of two parallel lines, one horizontal and one vertical, meeting at a right angle in the bottom right corner of the page.

Dedico el presente trabajo, así como todo el esfuerzo que fui realizando a lo largo de mis estudios: a mis padres y hermano, que siempre me apoyaron; a todos mis profesores; a mis verdaderos amigos; y en especial, a aquellas personas que se interesaron más de cerca en mi desarrollo tanto personal como profesional . . .

*Gracias.*



# ÍNDICE



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. ESTUDIO DE MERCADO	
1.1 Marco de desarrollo	5
1.1.1 Definición del Producto	7
1.2 Análisis de la demanda	9
1.2.1 Distribución geográfica del mercado de consumo	9
1.2.2 Proyección de la demanda	10
1.2.3 Análisis de la demanda actual	13
1.3 Análisis de oferta	15
1.3.1 Características de los principales productores	15
1.3.2 Proyección de la oferta	16
1.4 Análisis de las importaciones	18
1.4.1 Conclusiones de los análisis oferta-demanda-importaciones	19
1.5 Análisis de los precios	21
1.5.1 Determinación del precio	22
1.6 Canales de comercialización y distribución del producto	25
1.6.1 Descripción de los canales de comercialización empleados	26
1.6.2 Ventajas y desventajas de los canales de comercialización empleados	27
1.6.3 Trayectoria de comercialización	29
1.7 Conclusiones generales del estudio de mercado	29

2	ESTUDIO TÉCNICO	
2.1	Localización y tamaño de planta	31
2.2	Proceso de producción	33
2.2.1	Descripción del método de producción actual	34
2.2.1.1	Cuadro sinóptico del proceso	35
2.2.1.2	Diagrama del proceso	37
2.2.1.3	Lista de insumos y suministros	38
2.2.1.4	Distribución actual de la planta	40
2.2.2	Problemas en el proceso actual	42
2.3	Análisis del proceso productivo	43
2.3.1	Cursograma analítico, Diagrama bimanual y Diagrama de flujo	44
2.3.2	Conclusiones del análisis del proceso actual	49
2.4	Solución adecuada al problema de producción	50
2.4.1	Nuevos requerimientos	51
2.4.2	Rediseño del proceso	54
2.4.3	Conclusiones del método propuesto	57
3	ESTUDIO ECONÓMICO	
3.1	Determinación de los Costos de Producción	59
3.1.1	Bases de cálculo adoptadas para obtener el Costo de Producción	63
3.2	Presupuestos de Gastos Generales	67
3.3	Determinación de la Inversión Total	69
3.4	Financiamiento de la Inversión	70
3.4.1	Costo de Capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento	74

3.4.2	Tabla de financiamiento de la deuda	75
3.5	Determinación del Punto de Equilibrio o Producción Mínima Económica	79
3.6	Estado de resultados	82
4	ESTUDIO FINANCIERO	
4.1	Evaluación financiera de la empresa	85
4.2	Análisis de ampliación de la capacidad productiva por medio de un segundo turno de trabajo	86
4.2.1	Determinación del Flujo Neto de Efectivo	87
4.2.2	Determinación del Punto de Equilibrio	91
4.3	Análisis del funcionamiento de la empresa sin ampliar la capacidad productiva	92
4.3.1	Cálculo de los Flujos Netos de Efectivo	93
4.3.2	Determinación del Punto de Equilibrio	96
4.4	Comparativo entre las opciones de ampliación de la capacidad productiva	97
4.4.1	Comparativo entre los Flujos Netos de Efectivo	98
4.4.2	Comparativo entre los Ingresos y Egresos Totales	101
4.5	Análisis y evaluación económica del proyecto	102
4.5.1	Cálculo del Valor Presente Neto	103
	CONCLUSIONES	106
	BIBLIOGRAFÍA	110
	ANEXOS	112



# *INTRODUCCIÓN*

---

## INTRODUCCIÓN

La industria manufacturera de envases plegadizos, se encuentra clasificada en la división IV de la industria de Litografía y Offset: papel, productos de papel, imprenta y editoriales; dentro de la clase de actividad de impresión y encuadernación, debido a que la parte primordial del proceso de esta industria radica en la impresión de papel cartón tipo plegadizo por medio de un proceso offset. Papel que se caracteriza por que se puede doblar sin sufrir ninguna alteración en la fibra.

Esta industria, cuyo proceso es realmente sencillo, es muy importante, pues gran número de artículos de consumo final requieren de un envase adecuado que les brinde ya sea presentación, protección, clasificación, higiene o alguna otra característica. Es por eso que una gran variedad de industrias recurren a la opción del uso de un envase plegadizo para manejar sus productos. Para ilustrar el amplio campo que abarca en cuanto a variedad de usos a continuación se mencionan algunas industrias que requieren de envases plegadizos para sus productos: la industria alimenticia, eléctrica, textil, zapatera, refaccionaria, farmacéutica, juguetera, de artículos para oficina, etcétera.

La empresa para la cual se realiza el presente proyecto, comenzó a laborar desde 1985 en la manufactura de envases plegadizos, como resultado del interés y experiencia

que sus fundadores tienen en el ramo y para ofrecer una mejor opción a empresas que utilizan el citado producto. Desde sus inicios se caracterizó por ser una empresa pequeña pero con capacidad para servir a sus clientes, pues se conocía bien el manejo de la industria; sin embargo, debido a la gran crisis económica que ha venido prevaleciendo en México desde los ochentas, década en la que aparece la empresa, y a pesar de su buen desempeño, ésta se vio afectada duramente en cuanto a liquidez y rentabilidad, por lo que fue creciendo lentamente.

En el año de 1991 se ve en la necesidad de hacer una alianza estratégica, cambiando de esta manera de razón social, sin embargo nace una nueva esperanza de crecer y de estabilizarse nuevamente. Es así como se inyecta capital al negocio, el cual nuevamente vuelve a funcionar adecuadamente.

Actualmente esta empresa está situada en el Distrito Federal, en la Colonia Observatorio y cuenta con un local de 375 m<sup>2</sup>, tiene una producción de 50 toneladas de cartón al mes. Se clasifica como una micro empresa, pues actualmente labora con 20 personas y genera ingresos por ventas de alrededor de NS4,500,000.00 al año.

La empresa tiene como meta el ampliar su capacidad actual al doble en un lapso de cinco años y mantener ese ritmo de crecimiento por otros cinco años más, pues, actualmente trabaja al máximo de su capacidad y requiere sostener el nivel de servicio que hasta ahora había ofrecido. Además, tiene una política agresiva en cuanto a ganar mercado, por medio de una estrategia que mantenga un buen precio y buena calidad en sus productos y servicio, por lo que aspira también a doblar el volumen de sus ventas en el período de un año.

Su mercado principal está localizado en el área urbana de la Ciudad y Estado de México principalmente. Actualmente no está muy interesada en expandirse a otras regiones, pues todavía existen muy buenas posibilidades de operaciones comerciales redituables en esta área y también porque de esta manera no incurre en costos de fletes que desmejoren lo atractivo de sus precios.

El presente proyecto se realizó con la finalidad de analizar detenidamente la situación de demanda insatisfecha a la que se enfrenta la empresa en estudio.

Basados en la experiencia de los últimos años de desempeño en la industria de los envases plegadizos, los directivos de esta empresa se han venido percatando de que la capacidad con que contaba la planta no iba siendo lo suficientemente funcional como para cubrir satisfactoriamente la demanda a la que se enfrentaba. Por lo que, actualmente, se ve ante la imposibilidad de satisfacer la necesidad del mercado en cuanto a demanda de envases plegadizos y de esta manera crear ganancias que devenguen beneficios tanto a los accionistas de la empresa como a sus trabajadores; fin para el cual fue creada la empresa; así mismo se ha visto restringida a crecer libremente ante las oportunidades que se le ofrece.

Actualmente ninguna empresa puede arriesgar una oportunidad de crecer y aún más de tomar cualquier decisión sin un fundamento lo suficientemente poderoso que la respalde, razón por la que se decide realizar el presente estudio de factibilidad para la ampliación de una planta manufacturera de envases plegadizos. La finalidad de éste es la de evaluar la factibilidad y rentabilidad que tiene el presente proyecto de ampliación de la planta de envases plegadizos, así como optimizar el proceso actual, mejorando costos y calidad.

El material se presenta en cuatro capítulos, mismos que conforman la estructura básica de la evaluación de proyectos de inversión.

El capítulo 1 comprende el estudio de mercado: punto de partida para la presentación del proyecto. En este capítulo se analizará objetivamente el mercado en el que participa la empresa a través del uso de fuentes primarias y secundarias de información. Es a través del procesamiento de los datos como se determina si efectivamente valdrá la pena ampliar la capacidad de la planta, y de ser así, en qué proporción se hará; es decir en este primer capítulo se determinará la viabilidad del proyecto.

En el segundo capítulo se presentará el estudio técnico de la planta, del que se desprenderán decisiones como los métodos óptimos de producción, la maquinaria y equipo que se requieran para un mejor desempeño de la empresa, así como para la organización óptima de la misma. Finalmente se presentarán los presupuestos de gastos y costos en los que se incurrirá para lograr las mejoras y ampliaciones que se hayan considerado pertinentes.

En los capítulos 3 y 4 se expondrán respectivamente los estudios financiero y económico con la finalidad de determinar la factibilidad y rentabilidad de la propuesta que se desprenda del estudio técnico. También se realizará un análisis para las opciones suplementarias a la solución recomendada en el capítulo dos. Finalmente, se compararán económicamente todas las opciones planteadas.

La decisión final de si el proyecto podrá ser llevado a la práctica, dependerá de los resultados que reflejen los cuatro capítulos citados anteriormente, principalmente de los resultados de viabilidad técnica y económica. Y finalmente será la decisión que la directiva de la empresa adopte, la que materializará los resultados del presente estudio.

# *CAPÍTULO 1*

*ESTUDIO DE  
MERCADO*

---

## 1. ESTUDIO DE MERCADO

### 1.1 MARCO DE DESARROLLO.

La experiencia concreta de la empresa en estudio acerca del desarrollo del Mercado de los envases plegadizos, es favorable, pues en la actual década se ha visto un mayor interés por parte de las industrias manufactureras de dar un mejor manejo, protección, presentación y promoción a todos sus productos, por lo que se ha expandido la demanda de este tipo de envases, así como la necesidad de considerarlos cada día más, como parte del producto total y no como un mero envase sin importancia. Debido a esta situación, los envases plegadizos tienen hoy en día una serie de requerimientos como mejores diseños, mejor calidad, incorporan nuevos materiales y formas novedosas que cumplen con la función de hacer al producto final más atractivo para los clientes.

Hasta hace algunos años, las decisiones sobre el empaque se basaban principalmente en consideraciones de costo y producción que las compañías fabricantes de diversos artículos tomaban. La función principal del empaque era contener y proteger sus

productos. Sin embargo, a últimas fechas numerosos factores han contribuido al mayor uso del empaque como una herramienta importante de mercadotecnia:

- **Autoservicio.** El empaque debe de desempeñar ahora muchas tareas de venta como atraer al consumidor, describir los beneficios del producto, inspirar confianza y hacer una impresión global favorable. Así, el empaque debe ser el último paso importante del mercadólogo en su intento por obtener ventas.
- **Poder adquisitivo del consumidor.** Hoy en día los compradores están dispuestos a pagar un poco más por la conveniencia, presentación, confiabilidad y prestigio de mejores empaques.
- **Imagen de la compañía y de la marca:** Las empresas empiezan a admitir la fuerza de empaques bien diseñados que le facilitan al consumidor el reconocimiento instantáneo de la compañía o de la marca.
- **Oportunidad de innovación.** Los empaques innovadores pueden proporcionar enormes beneficios a los productores.<sup>1</sup>

Es importante mencionar que debido a una nueva conciencia mundial hacia la protección del ambiente, muchos se han inclinado a favorecer tipos de envases reciclables o aprovechables, como son los de cartón en vez de los de plástico o de los que contienen en sus procesos algunas sustancias contaminantes. Además cada día que pasa las organizaciones y grandes empresas empiezan a favorecer el proceso de reciclar el papel y el cartón para volverlo

---

<sup>1</sup>Cfr. KOTLER Phillip,  
Mercadotecnia  
México,  
Ed. Prentice Hall, 1989,  
2° ed., pgs. 304,305.



a usar, promoviendo así buenos hábitos para la ecología mundial, permitiendo de esa manera la recolección masiva de estos tipos de materiales.

Debido a esta revolución en hábitos de consumo con respecto a los envases plegadizos, se espera un buen crecimiento en el mercado. Es así por lo que la empresa en estudio al ver un mercado potencial interesante y al verse con casi la totalidad de su capacidad ocupada, pretende hacer una ampliación en su planta.

### 1.1.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

El envase de papel plegadizo, como su nombre lo indica es un empaque de cartón especial, el cual lleva una impresión elaborada y diseñada para un fin determinado, y que sirve principalmente para contener, proteger, estibar, manejar, transportar, dar presentación y promover un producto dado.

Entre las características del cartón o papel especial que se utiliza para la elaboración de los empaques de cartón plegadizo se encuentran:

- permite ser doblado sin que la fibra del cartón sufra,
- permite una buena impresión, pues además de que tiene la definición de una foto, dicha impresión no se deteriora, ni despinta,
- es rígido pero maleable a la vez, por lo que lo hace ideal para estibar,
- permeable hasta cierto grado, dependiendo de otros tratamientos que se le den al papel,
- tiene la opción de ser reciclado.

Debido a la propiedad de ser plegables, para almacenarlos una vez terminado su proceso de fabricación, es por lo que se les da la denominación de envases plegadizos. La calidad y funcionamiento del producto final depende de la calidad de impresión y pegado a la que se le someta.

**Clasificación:**

Los envases plegadizos de acuerdo al propósito para el cual se adquieren se clasifican como un bien industrial, pues otras industrias lo compran para usarlo como material componente, sin que se procese o modifique de una manera importante para ser usado.

**Marca:**

En cuanto a marca, este producto no necesita de una etiqueta o de un nombre de marca como tal, pues es un producto conocido en el mercado y orientado a satisfacer las necesidades de empaque de otras industrias.

**Empaque:**

Los empaques de este tipo de producto son cajas de papel corrugado, en las que se envasan al producto por miles de piezas, esto debido a que se requiere de una mayor maniobrabilidad y protección para el transporte. Existe otro método de empaque que consiste en apilar el producto, y luego comprimirlo y sujetarlo con cables y finalmente cubrirlo con una sábana de polietileno.

En el caso de la empresa en estudio se realiza con cajas de cartón corrugado, las cuales llevan a los costados el nombre de la empresa.

## 1.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

### 1.2.1 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO DE CONSUMO.

Está determinada por pedidos o contratos con empresas que se consideran clientes, los cuales piden con anticipación una cantidad determinada del producto, según tengan necesidad del mismo.

La distribución geográfica para el mercado de consumo de la industria del envase plegadizo, según la CANAGRAF, se encuentra distribuido en las principales ciudades industriales de la República Mexicana, por orden de importancia tenemos: al Distrito Federal y áreas conurbadas, Monterrey, Guadalajara y Aguascalientes. Actualmente el mercado que atiende la empresa en estudio es la del área metropolitana del D.F..

También se cuenta con un mercado potencial de exportación.

Para efectos de análisis, la demanda es de tipo satisfecha, ya que al funcionar ésta como demanda por pedidos se ofrece al mercado lo que éste requiere. Es del tipo de demanda satisfecha no saturada ya que puede crecer con el uso de herramientas mercado-técnicas, en este caso un buen equipo de vendedores que promocionen en las plantas de sus clientes los servicios y ventajas que posean.

Según la temporalidad se reconoce la demanda de la industria de envases plegadizos como demanda continua; ya que no tiene variaciones importantes en largos periodos de tiempo, aún siendo que algunos de sus clientes siguen un patrón de demanda cíclica.

### 1.2.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Para calcular cuantitativamente la evolución futura de la demanda en el sector de los envases plegadizos, de acuerdo con su comportamiento histórico en el período 1989 - 1993 y haciendo uso de un método de regresión lineal múltiple, podemos calcular la ecuación que describa la tendencia de la demanda. Sería razonable suponer que la relación real entre las variables de tiempo y demanda es lineal y que ninguna recta se ajusta a los datos exactamente.

Un buen enfoque para la solución sería encontrar la mejor recta que se pudiera usar como función aproximante, aún cuando pudiera no coincidir precisamente con los datos en cada punto.

"El enfoque de mínimos cuadrados a este problema requiere de la determinación de la mejor recta aproximante cuando el valor involucrado es la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores de la recta aproximante y los valores dados."<sup>2</sup>

Sin embargo, a veces trabajar con dos variables no es muy útil para hacer un buen estudio de mercado, pues la variable independiente "tiempo" no influye por sí misma en el comportamiento de una variable dependiente "demanda", por lo que se requiere considerar otras variables independientes que influyan de forma directa en el comportamiento de la variable dependiente.

---

<sup>2</sup>Cfr. BURDEN Richard, FAIRES J. Douglas,  
Análisis Numérico,  
México, D.F.,  
Ed. Grupo Editorial Iberoamérica,  
1990,  
pg 394.

Se escogerá como la tercera variable independiente a la inflación, por considerarla el índice adecuado que refleja la proyección del crecimiento de la economía, sobre todo si hablamos de la década de los 80's caracterizada por altos índices de inflación.

El método que se utilizará es el de regresión con tres variables, una modificación del método de mínimos cuadrados, el cual en vez de calcular la ecuación de una recta y su pendiente, calcula la inclinación de un plano, la ecuación que lo rige es:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \gamma z_i ;$$

donde:

$\beta$  es el efecto marginal del tiempo sobre la demanda,

$\gamma$  es el efecto marginal de la inflación sobre la demanda,

Para calcular  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  se reduce la suma de las desviaciones al cuadrado, derivando la función con respecto a las tres variables e igualando a cero. Para ver los cálculos diríjase al ANEXO I .

De donde se obtiene la ecuación de la demanda :

$$Y = 91,488.14 + 22,481.65 x_i + 56,752.52 z_i$$

Ecuación de la tendencia histórica de la demanda.

La proyección para los años 1994 a 1998 se puede apreciar a continuación:

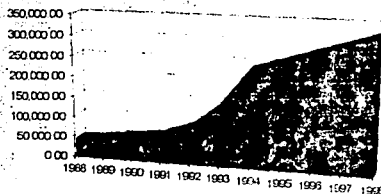
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA**  
**CONSIDERANDO LA TASA DE INFLACIÓN COMO TERCERA VARIABLE**

PROYECCIÓN	X	AÑO	DEMANDA ESPERADA (Y)	TASA DE INFLACIÓN (Z)
	6	1994	233,755.87	13%
	7	1995	255,102.47	11%
	8	1996	277,584.12	11%
	9	1997	300,065.77	11%
	10	1998	322,547.42	11%

TABLA 1

Fuente: Información tomada de la Cámara Nacional de la Industria de Artes Gráficas.

**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA**



VOLUMEN DE VENTAS EN MILES DE NUEVOS PESOS

**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA, FIGURA 1.**

Es importante mencionar que la fuente de donde fué tomada la demanda histórica, no incluye la totalidad de la demanda nacional, sino sólo la parte proporcional a los miembros de la cámara respectiva (CANAGRAF).

### 1.2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.

El mercado que actualmente satisface con éxito la empresa en estudio consta de un volumen de 50 toneladas al mes. Dicho volumen se lo reparten 15 clientes, cuya demanda ha permanecido más o menos constante durante los últimos años, aunque también hay demanda esporádica de clientes que no establecen una relación fija con la empresa. Como el volumen de compra de los clientes esporádicos es bajo, no afecta la distribución que la demanda tiene a lo largo de un año.

Los clientes de esta empresa son clasificados según la importancia que el volumen de ventas anual implique para la empresa. Esta clasificación consta de una letra seguida por un número. Las letras implican el rango del volumen de ventas y los números la periodicidad con la que los clientes hacen sus pedidos a lo largo del año.

Así tenemos una clasificación por orden de importancia, la cual se ilustra a continuación:

#### CLASIFICACIÓN DEL CLIENTE CON RESPECTO

AL VOLUMEN DE VENTAS	
LETRA	TONELADAS/MES
A	20 - ↑
B	7 - 20
C	4 - 7
D	2 - 4
E	1 - 2

TABLA 2

### CLASIFICACIÓN DEL CLIENTE CON RESPECTO

#### A LA CONSTANCIA PARA ORDENAR

NÚMERO	CONSTANCIA PARA ORDENAR
1	$X > 1$ vez/mes
2	al menos 1 vez/mes
3	1 vez cada 3 meses
4	1 vez cada 6 meses
5	1 vez al año.

**TABLA 3**

De acuerdo a esta clasificación se ha hecho una estadística que clasifique a los clientes que llevan los últimos cinco años comprando de manera regular envases plegadizos a la empresa en estudio, de lo cual se obtuvo:

### CLASIFICACION DE CLIENTES DE ACUERDO

#### A SU VOLUMEN DE VENTAS

TONELADAS/MES	CONSTANCIA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
<b>A</b>		1				1
<b>B</b>		1				1
<b>C</b>	1	1				2
<b>D</b>	1	2	1			4
<b>E</b>	1	3	2	1		7
<b>TOTAL</b>	3	8	3	1	0	

**TABLA 4**



Como se puede observar los clientes más importantes son los que levantan pedidos con mayor frecuencia, o con una frecuencia adecuada, esto es, nivel 1, 2 ó 3.

Otro aspecto que podemos remarcar de la demanda es que es cíclica durante todo el año, es decir se mantiene constante en su volumen, excepto por enero, marzo, abril y diciembre, meses en que se cae la demanda en un 40% bajo el índice de ventas que normalmente se da.

### 1.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

#### 1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES Y TIPO DE MERCADO EN EL CUAL SE DESENVUELVE EL PRODUCTO.

El mercado de envases de cartón plegadizo consta de alrededor de 1500 empresas dedicadas a esta actividad, de las cuales podemos decir que se dividen por volumen de producción al año en:

#### CLASIFICACIÓN POR CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE ENVASES DE CARTON

<i>TAMAÑO</i>	<i>EMPRESAS</i>	<i>VOLUMEN</i>
<i>(Denominación)</i>	<i>(Cantidad)</i>	<i>( Millones de nuevos pesos / año )</i>
Micro y pequeñas	1300	1 500 - 2 000
Medianas	200	2 000 - 6 000
Grandes	24	6,000 o más

**TABLA 5**

Entre las empresas grandes se encuentran las siguientes:

- Litoenvases S.A.
- Smurfit de México S.A.
- Cartonajes Estrella, S.A.
- Impresos Automáticos de México S.A.

Por lo que se puede observar, la mayoría de las empresas dedicadas a fabricar envases de cartón plegadizo son micro o pequeñas, siguiendo la característica de las empresas dedicadas a la industria de la impresión por offset. Además se ve que es un mercado de tipo oligopólico, pues no hay mayor control del mercado por alguna de las empresas. También se puede decir que los fabricantes no están organizados y que se encuentran distribuidos principalmente en las ciudades de México, Guadalajara, Monterrey y Aguascalientes.

### 1.3.2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Para calcular cuantitativamente la proyección de la demanda se aplicó un método de regresión lineal múltiple, la proyección de la oferta se obtendrá de la misma manera, considerando las mismas variables, es decir la variable dependiente será la oferta, en tanto que las variables independientes seguirán siendo, el tiempo y la inflación. Los cálculos de los que derivan la ecuación que describe a la proyección de la oferta se encuentran en el ANEXO II.

$$Y = 89,490.86 + 23,266.95 x_i + 60,119.76 z_i$$

Ecuación de la tendencia histórica de la oferta con tres variables.

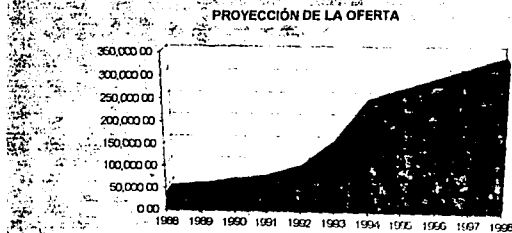
A continuación se presentará la proyección de la oferta para los años correspondientes de 1984 a 1998:

**PROYECCIÓN DE LA OFERTA,  
CONSIDERANDO LA TASA DE INFLACIÓN COMO TERCERA VARIABLE.**

PROYECCIÓN	X	AÑO	TASA DE INFLACIÓN (Z)	OFERTA ESPERADA (Y)
	6	1994	13%	236,908.13
	7	1995	11%	258,972.68
	8	1996	11%	282,239.63
	9	1997	11%	305,506.58
	10	1998	11%	328,773.53

TABLA 6

Fuente: información obtenida de "Encuesta industrial mensual, compendio anual", INEGI.



VOLUMEN DE PRODUCCIÓN EN MILES DE NUEVOS PESOS

PROYECCIÓN DE LA OFERTA, FIGURA 2

#### 1.4 ANÁLISIS DE LAS IMPORTACIONES

Como se había mencionado antes, la política actual de la empresa en estudio es la de atender únicamente al mercado local, esto es al del área metropolitana, sin embargo se podrían hacer algunas excepciones con estados aledaños. Por el momento no les interesa exportar al extranjero, sin embargo hay que hacer un análisis de las importaciones que en esta industria se dan, para determinar si en algún momento éstas pueden afectar de manera importante la oferta de los envases plegadizos.

#### PROYECCIÓN HISTÓRICA DE LAS IMPORTACIONES

AÑO	IMPORTACIONES (Dólares americanos)	PARIDAD PESO-DOLAR (Promedio por año)	IMPORTACIONES (Nuevos pesos)
1989	228,482.00	2,483.37	567,405.34
1990	266,845.00	2,838.35	757,399.51
1991	335,544.00	3,016.16	1,012,054.39
1992	386,280.00	3,115.62	1,203,501.69
1993	682,170.00	3,182.80	2,171,210.68
1994	956,297.79	3,104.86	2,969,170.77
1995	1,063,844.34	3,134.43	3,334,542.06
1996	1,178,055.40	3,140.70	3,699,913.35
1997	1,300,200.11	3,126.66	4,065,284.64
1998	1,413,770.97	3,133.93	4,430,655.93

Fuente: Datos de importaciones y tipo de cambio tomados de los indicadores del Sector Externo, Banco de México.

TABLA 7

Para la proyección de las importaciones en los años 1994 a 1998 se utilizó el método de mínimos cuadrados. Los cálculos se explican en el ANEXO III.

### PROYECCIÓN HISTÓRICA DE LAS IMPORTACIONES

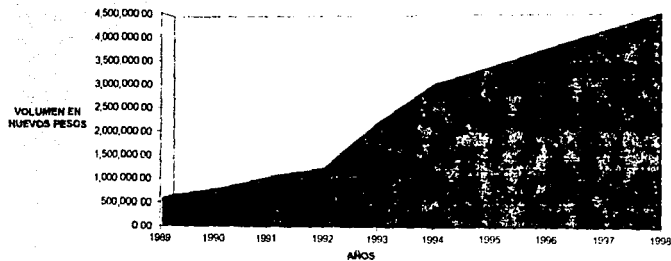


FIGURA 3

Como se puede apreciar, las importaciones no representan una amenaza grande para la estabilidad de la oferta en la industria de los envases plegadizos, pues su monto no es significativo.

#### 1.4.1 CONCLUSIONES DEL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO OFERTA-DEMANDA-IMPORTACIONES.

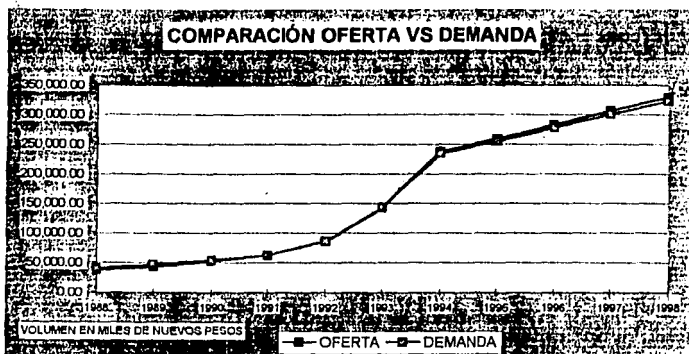
Con la finalidad de esclarecer aún más la oportunidad respecto al índice de crecimiento de mercado que pueda alcanzar la empresa en estudio, se realizaron análisis estadísticos por

medio de métodos de regresión lineal a la oferta, demanda e importaciones de envases de cartón plegadizo.

Sin embargo, los resultados obtenidos indican que las curvas de oferta y demanda se comportan de una manera muy parecida, se podría decir que casi igual. Esto debido a que la oferta es en realidad lo que la industria produce al año, pero como este ramo industrial trabaja por pedidos, ésta se ve obligada a producir lo que se le demanda, de esta manera, se puede constatar que las curvas de oferta y demanda son iguales y que se comportan crecientemente a través del tiempo, aunque en la proyección 1994-1998 la tendencia de crecimiento disminuye un poco. Esto debido a que se considera una proyección de la inflación mayor al tope que se ha fijado como meta para que la política económica funcione.

Además existe otro factor que ha empezado a influir de manera no tan inmediata en la economía de México y del cual depende fuertemente el crecimiento económico que pueda tener la industria mexicana en los próximos años. Este factor externo se refiere a la inversión extranjera y al libre comercio, ambos podrían dar un nuevo impulso a la industria mexicana, la cual al verse apoyada con capital incrementaría sus demandas de materia prima y materiales, a la vez que también ofrecería una mayor cantidad de productos en el mercado.

En cuanto al peligro que significa abrir las fronteras a la libre oferta de productos, en este ramo de la industria no afectaría de manera significativa, pues los productos que se importen ya vendrán con sus empaques respectivos o consumirán de los que hay en el mercado, pero es más difícil que los productores de éstos intenten establecerse en México.



COMPARATIVO ENTRE OFERTA Y DEMANDA, FIGURA 4

### 1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

El precio de venta del producto es determinado a partir de los costos totales correspondientes a un pedido con características especiales del producto más un margen de utilidad. El margen de utilidad varía según el diseño del que se trató, la cantidad que se haya levantado en el pedido y otros elementos como, trato preferencial a determinados clientes por cuestiones de relaciones comerciales estrechas, considerando siempre que la compañía sea competente dentro del mercado.

"La fijación de precios por margen de ganancia bruta sigue siendo un método popular debido a:

- 1- Los vendedores tienen más seguridad de los costos que de la demanda.

2- Cuando todas las firmas en la industria usan este método de fijación de precios, éstos tienden a ser similares.

3- La gente cree que la fijación de precios a partir del costo de producción más el margen de utilidad fija, es más justo tanto para los compradores como para los vendedores.

Sin embargo, cualquier método de fijación de precios que ignore la demanda y la competencia no tiene probabilidades de conducir al precio óptimo.<sup>3</sup>

#### 1.5.1 DETERMINACIÓN DEL PRECIO

A continuación se presentan los cálculos del costo total de producción, para cotizar el precio de un pedido determinado.

##### 1. Se definen las características del pedido a levantarse.

- El tamaño de hoja para impresión puede variar de 80 cm \* 110 cm hasta 42 cm \* 110 cm. Tomaremos para ejemplificar una de 60 cm \* 1 m
- El espesor del cartón, es decir los puntos promedio pueden variar de 16 a 28 milésimas de pulgada. Tomaremos 18 puntos por ser lo más común.

---

<sup>3</sup>KOTLER Op. Cit. (1).  
pg. 369



- Cantidad de que consta el pedido, es decir cuántas toneladas se piden o bien cuántas hojas.

**2. Se hace un cálculo de la capacidad que será ocupada en los centros de trabajo por mes.**

**IMPRESIÓN.**

- Capacidad de la impresora a un 80% :  
 $20 \text{ días/mes} \cdot 2000 \text{ hojas/hr} \cdot 8.5 \text{ hr/día} = 340,000 \text{ hojas/mes}$
- Considerando el espesor del cartón promedio:  $20 \text{ gr/m}^2 / 18 \text{ milésimas de in. (5\% de tolerancia)}$   $0.6 \text{ m}^2/\text{hoja} \cdot 0.376 \text{ kg/m}^2 \cdot 340,000 \text{ hojas/mes} = 76,704 \text{ kg/mes}$

**CORTE.**

- Capacidad de la cortadora a un 80% : 38,000 kg/mes

**3. Se calcula el costo de mano de obra en cada centro de trabajo :**

IMPRESIÓN. Se necesita un prensista y un ayudante de impresión:

CONCEPTO	CATEGORÍA A	CATEGORÍA B
Salario	NS 23,725/año	NS 21,900/año
Previsión Social(20%)	NS 4,745	NS 4,380
Nómina (2%)	NS 474.5	NS 438.
Infonavit + SAR	NS 1,660.75	NS 1553.3
Seguro Social	NS 4,492.17	NS 4,146.62

Vacaciones (6 días)	N\$ 97.5	N\$ 80.
Aguinaldo	N\$ 1,950	N\$ 1,800
TOTAL	N\$ 37,144.92	N\$ 34,277.62
Por mes	N\$ 3,095.41	N\$ 2,856.47

**4. Se consideran costos de fabricación en cada centro de trabajo .**

- Costo de tinta:  $340,000 \text{ hojas/mes} \cdot 2 \text{ colores} \cdot 0.5 \text{ kg}/1000 \text{ hojas} \cdot \text{N\$ } 48 /\text{kg}$   
= N\$ 16,320/mes
- Depreciación de la máquina impresora:  $\text{N\$}230,000/120 \text{ meses} = \text{N\$}$   
1,916.67/mes

**5. Finalmente se reúnen los costos por centro de trabajo con los de otros recursos utilizados:**

- Costo del cartón :  $76,704 \text{ kg} \cdot \text{N\$ } 2.20/\text{kg} = \text{N\$ } 168,750/\text{mes}$
- Arreglos :  $45 \cdot \text{N\$ } 90 = \text{N\$ } 4,050/\text{mes}$
- Láminas :  $50 \cdot \text{N\$ } 90 = \text{N\$ } 4,500/\text{mes}$
- Empaque :  $76,700 \text{ kg/mes} / 25 \text{ kg/corrugado} \cdot \text{N\$}2.90 = \text{N\$}8,897/\text{mes}$
- Positivos : N\$ 250.0
- Suaje : N\$ 150.0
- Dibujo : N\$ 230.0
- Fletes : N\$2,500/mes
- Corte = Mano de obra + Gastos de fabricación
- Pegado = Mano de obra + Gastos de fabricación
- Impresión = Mano de obra + Gastos de fabricación = N\$ 24,188.55
- SUBTOTAL

6. Se agrega un margen de utilidad que permita obtener ganancias y que pueda ser competitivo en el mercado, el cual suele variar del 25% al 40% .
7. Se da una comisión al vendedor según el volumen de venta del que se trate.
8. Finalmente se totalizan todos los costos y se obtiene el precio por millar de hojas. La hoja que se utiliza en una cotización de precio para un pedido determinado se encuentra en el ANEXO IV.

#### 1.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.

"El canal de comercialización y distribución se define como el conjunto de firmas e individuos que tienen derechos, o ayudan en la transferencia de derechos, del bien o servicio particular a medida que pasa del productor al consumidor"<sup>4</sup>

La planeación del canal empieza con la determinación de los mercados a los cuales se quiere llegar, en el caso de la empresa en estudio, ya hemos dicho que se pretende llevar el producto a empresas manufactureras, que se ubiquen principalmente en el área metropolitana y áreas aledañas.

A continuación se deberá identificar las principales alternativas del canal:

---

<sup>4</sup>KOTLER Op. Cit. (1),  
pg 398

- **Tipos de intermediarios:** La empresa cuenta con 4 representantes de venta, los cuales operan por zonas, es decir se dividen el área metropolitana en norte, sur, este y oeste respectivamente. Estos reciben un salario base más comisiones en función de sus ventas.
- **Número de intermediarios:** Se trabaja de acuerdo a la estrategia de distribución intensiva, pues se promueve el producto en el mayor número de negocios posible, de acuerdo a las posibilidades de los representantes de ventas.
- **Términos y responsabilidades de los miembros del canal:** La empresa sigue una política de precios en base al precio de cotización con facilidades de pago a quince días a partir de la fecha de entrega del producto.

Se eligió este tipo de canal pues la empresa necesitaba establecer un trato más directo con el cliente, debido entre otros aspectos a la naturaleza del producto, pues se manejan muchos tecnicismos y fases de negociación directa, sobre todo al momento en que se decide el diseño de la impresión que irá en el envase, el cual puede ser proporcionado por el cliente o bien con la opción de contratar un diseñador gráfico.

#### 1.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN EMPLEADOS

En esta rama de la industria se trata directamente con el cliente por medio de los representantes de ventas, el cliente es buscado y al contactarlo se le ofrece el producto. Una vez que éste se encuentre interesado, se levanta un pedido tentativo, se negocia el precio y las fechas de entrega, así como condiciones de pago. Se establece el diseño y presentación final del envase y entonces el cliente ratifica la aceptación de las condiciones bajo las que se ha solicitado el pedido, iniciándose así el proceso productivo.

Una vez que ya se ha terminado una orden de producción para algún cliente, se le avisa al mismo que su pedido ya se encuentra listo. Para la distribución física del producto, se utiliza un sistema denominado fijación de precios de origen LAB, el cual significa que los bienes se colocan gratuitamente a bordo de un transportista, en tal punto, el cliente asume las responsabilidades y derechos, además de que paga el flete desde la fábrica hasta el destinatario.

Es importante mencionar que al trabajar con un sistema de producción sobre pedidos, se eliminan gran parte de los costos de almacenamiento y de inventarios, pues es el cliente quién realmente los absorbe, por que una vez terminada una orden de producción es el cliente quién la recoge y decide si hace inventario o no.

#### 1.6.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CANALES EMPLEADOS.

Las principales ventajas y desventajas que los canales de distribución y comercialización que actualmente se utilizan en la empresa en estudio se expondrán a continuación.

##### **VENTAJAS:**

1. Debido al tipo de intermediarios utilizados, la empresa se asegura de que el cliente recibirá una mejor información acerca del producto, además de una atención personalizada.

2. Al ser los distribuidores parte de la empresa, se asegura que sus actividades estén totalmente dedicadas a la promoción exclusiva del producto y además se da continuidad a relaciones cliente-productor.

3. Al utilizar la empresa el sistema LAB, se asigna el costo del flete más equitativamente, pues es el cliente el que decide cuánto es lo que quiere pagar y con qué compañía contratar el servicio.

4. No se incurre en gastos altos de inventarios o almacenamiento.

#### **DESVENTAJAS:**

1 La empresa depende de sus intermediarios (fuerza de ventas) para poder vender sus productos.

2 La empresa no puede hacer del costo de flete una ventaja competitiva ante los competidores, pues el sistema LAB es utilizado comúnmente en este ramo de la industria.

### 1.6.3 TRAYECTORIA DE COMERCIALIZACIÓN

#### TRAYECTORIA DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS ENVASES DE CARTÓN PLEGADIZO

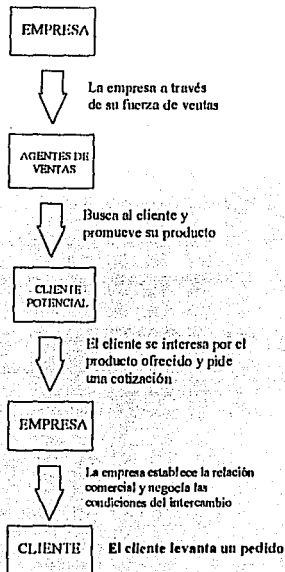


FIGURA 5

### 1.7 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO.

Como se ha podido observar a lo largo de este capítulo, la industria manufacturera de envases de cartón plegadizo es una industria que a pesar de la depresión económica por la que México está atravesando, mantiene un crecimiento seguro y estable. Dicho crecimiento se ha

visto favorecido por el nuevo enfoque mercado-técnico que se le ha venido dando a los empaques de todo tipo de productos.


De esta manera se puede afirmar que la realización del proyecto es viable debido a los siguientes aspectos:

- Se espera que con la estabilización de la economía y la apertura comercial se reactive al sector industrial, el cual producirá un incremento en la demanda de empaques cada vez mejores y a costos razonables.
- Se observó que las importaciones de empaques de cartón para uso industrial en realidad es mínima, pues entre otros aspectos, el costo de transportación no justifica la importación de productos de precio rentable en el mercado local.
- La demanda y por consecuencia la oferta de los envases de cartón plegadizo ha ido creciendo a un ritmo estable durante los últimos años, por lo que se visualiza una buena oportunidad para que dicho crecimiento se materialice en la empresa en estudio.
- Debido a que el sector industrial donde opera la empresa en estudio es bastante estable y al conocimiento que debido a años de práctica tiene la empresa en cuestión, acerca del mercado y en sí de su sector, sus directivos ven una buena oportunidad de crecer y ampliar su cartera de clientes.



# *CAPÍTULO 2*

*ESTUDIO  
TÉCNICO*



## 2. ESTUDIO TÉCNICO

### 2.1. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE LA PLANTA.

Como ya antes se mencionó la empresa en estudio, se encuentra situada dentro del Distrito Federal, en la Colonia Observatorio, entre las calles de Exarzobispo, Observatorio y Barranquilla en un local de 375 m<sup>2</sup>. Entre las ventajas que tiene su actual ubicación se encuentran:

#### Factores tangibles:

1. Está cercana a su mercado de consumo
2. Está cercana de sus fuentes de suministros e insumos
3. Se encuentra en un punto con acceso a las principales arterias de comunicación de la Ciudad de México
4. Cuenta con todos los servicios urbanos necesarios, como agua, electricidad y medios de transporte público.
5. Debido a que se encuentra en una colonia popular, tiene disponible fuerza de trabajo barata.
6. El clima que existe en la ciudad de México resulta favorable para el rendimiento de los trabajadores.

Factores intangibles:

7. La situación laboral que presenta es la de un sindicato blanco
8. La actitud de la comunidad hacia la presencia de fábricas en esta zona es indiferente

Actualmente suele alcanzar hasta una producción de 50 toneladas de cartón al mes, trabajando con un turno de 8.5 horas al día. Sin embargo la demanda, como ya se comprobó en el estudio de mercado, suele rebasar dicha capacidad, por lo que se le piensa ampliar.

Cabe mencionar que la ampliación de la planta se llevará a cabo dentro de las propias instalaciones de la empresa en estudio.

La empresa en estudio cuenta actualmente con una organización plana, como se podrá observar en el siguiente organigrama:

## Organigrama

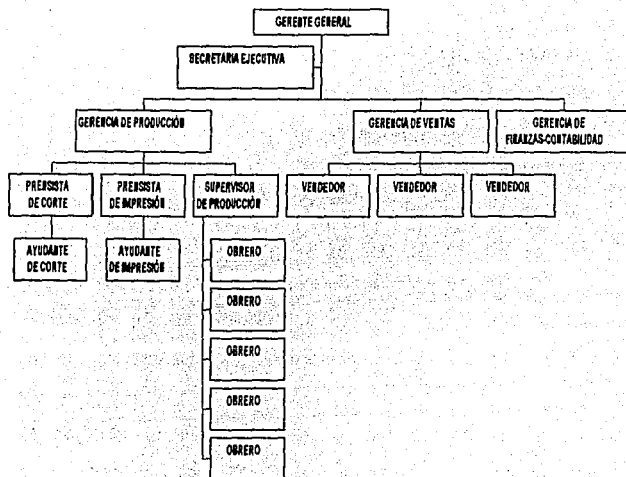


FIGURA 6

### 2.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN.

\* 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.<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Cfr. BACA URBINA G.  
Evaluación de Proyectos  
 México, D.F.  
 Ed. Mc. Graw Hill.  
 1992.

### 2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL

A continuación se describirá el proceso de producción que actualmente se utiliza en la empresa en estudio para la fabricación de envases de cartón plegadizo. Es importante señalar que más adelante se realizará un análisis más profundo sobre dicho proceso de producción.

El proceso de producción se inicia cuando se han dado por terminados los pormenores del diseño, una vez que el cliente se ha sentido satisfecho en todos los sentidos con el producto que se le ofrece y que él mismo tiene en su poder una muestra a tamaño real de como quedará el producto que ha ordenado, así como el presupuesto de costos que implica.

Generalmente la etapa del diseño es una etapa que se realiza externamente, pues la mayoría de los clientes cuenta con agencias internas o externas que les diseñan la imagen a sus productos.

Al diseño final, el cual consta de dibujo, selección de colores y distribución final, se le conoce como dibujo de campo y es el mismo que se manda al laboratorio fotográfico para la obtención de los negativos.

Cabe señalar que se realiza un negativo por cada color que lleve la impresión. Después, a partir de los negativos, se obtienen las láminas de impresión que más tarde se montarán en la máquina impresora.

El proceso de elaboración de las láminas consta de sensibilizar una lámina de aluminio con revestimiento de plomo a partir de sustancias químicas, aplicarle el negativo a partir de un proceso en el que se somete a vacío, simultáneamente se expone a determinada intensidad de

luz por varios minutos. Después se desprende el negativo de la lámina y se aplica un fijador químico para revelar la imagen, finalmente se retira el fijador con chorros de agua .

Posteriormente tenemos el proceso de impresión, el cual consta de imprimir en láminas de cartón plegable, por medio de un proceso offset la imagen ya en la lámina que se ha dado como diseño. Este proceso está formado por una máquina impresora a dos tintas. Se puede observar que éste es el proceso más importante en la elaboración de los envases plegadizos de cartón.

En seguida se tiene el proceso de corte, en el cual por medio de un suaje, hecho a las medidas del diseño, se corta y marca la lámina de cartón ya impresa. Para este proceso se cuenta con una máquina suajadora semiautomática.

Posteriormente, a las láminas se les quita la rebaba sobrante del corte. Este proceso se realiza a mano.

Finalmente un grupo de obreras recibe el material listo para marcar los dobleces, pegar, plegar y empaquetar .

### 2.2.1.1 CUADRO SINÓPTICO DEL PROCESO

En seguida se hace un resumen en cuadro sinóptico de lo que es el proceso a grandes rasgos, qué equipo productivo ocupa y de qué recursos humanos requiere.

#### ESTADO INICIAL :

- Insumos: Cartón.
- Suministros: Tinta y pegamento.

### PROCESO TRANSFORMADOR

	Proceso	Equipo productivo	Organización
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realización de dummy</li> <li>•Elaboración de boceto</li> <li>•Realización de dibujo de campo</li> <li>•Obtención de negativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Por medio de: Agencia de publicidad / Diseño industrial / Cliente</li> <li>•Laboratorio fotográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Persona que contacta con agencia o cliente</li> </ul>
Impresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaboración de láminas de impresión, a través de negativos</li> <li>•Montaje de láminas</li> <li>•Ajuste de tintas</li> <li>•Proceso de impresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Departamento de fotolito</li> <li>•Máquina impresora a dos tintas (2000 hojas/hr)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prensista y/o</li> <li>•Ayudante de impresión.</li> </ul>
Corte	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaboración de suaje</li> <li>•Montado de suaje</li> <li>•Proceso de corte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fábrica de suajes</li> <li>•Suajadora semi automática (1000 hojas/hr)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prensista</li> <li>•Ayudante de suaje.</li> </ul>
Pelado	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Eliminación de rebaba</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•1 obrero</li> </ul>
Pegado	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dominado</li> <li>•Doblado</li> <li>•Engomado</li> <li>•Empaquetado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•6 obreros</li> </ul>

TABLA 8

**PRODUCTO FINAL :**

**Producto:** Envases plegadizos de cartón.

**Residuos :** Rebaba de cartón.

#### 2.2.1.2 DIAGRAMA DEL PROCESO

Se ha hablado de lo que es un proceso de producción de cajas de cartón plegadizo y se han descrito los pasos que se siguen así como los recursos de los que se requiere para ello. En seguida se presenta un diagrama que muestra gráficamente la sucesión ordenada de pasos que se da en este tipo de procesos:



## DIAGRAMA DEL PROCESO

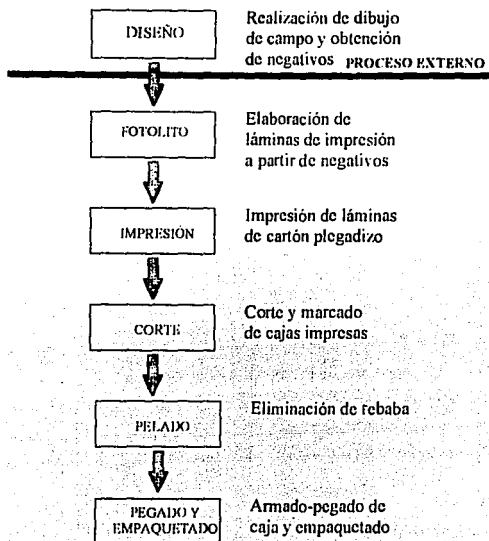


FIGURA 7

### 2.2.1.3 LISTA DE INSUMOS Y SUMINISTROS

Como se mencionó anteriormente, el principal insumo en el proceso es el cartón de tipo plegable y los principales suministros la tinta y el pegamento, sin embargo también el

material para empacar es un suministro indispensable. A continuación se presenta una tabla de los proveedores y precios con los que se manejan las materias primas:

### INSUMOS Y SUMINISTROS

<b>MATERIAL</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>CONDICIONES</b>	<b>PRECIO</b>
Cartón	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Manufacturas Gargo</li> <li>•Cartonajes Estrella</li> <li>•Cartonajes Ponderosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pedido con 30 días de anticipación</li> <li>•Ordenar por lo menos 3 ton/pedido</li> </ul>	•NS 2 500 / ton
Tintas	•Tintas Sánchez	•No hay restricciones ( se compra en promedio 80 kg/mes )	•NS 40 / kg
Pegamento	•Pegamentos Colvin, S.A.	•Pegamento de uso múltiple ( 100 Kg/mes)	•NS 3.80 / Kg
Cajas de cartón corrugado	•El Cedro, S.A.	•Se venden por múltiplos de 100	•NS 2.50 / pza
Rollo de papel y cinta engomada	•Apsa, S.A.	•Rollos de longitud mínima de 10 m.	•NS 0.65 / m

**TABLA 9**

El cartón de tipo plegadizo también se puede adquirir por medio de compañías norte americanas, con la ventaja de que su cartón suele ser de mayor calidad y a precio competitivo con tiempos de entrega incluso mejores que los nacionales, pero únicamente manejan volúmenes mayores a 20 toneladas por pedido. Por las características del mercado que maneja

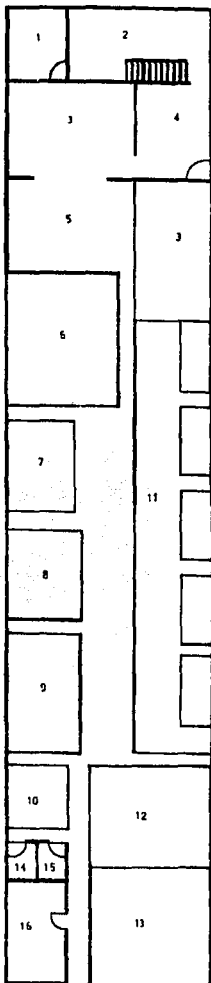
la empresa en estudio no le conviene hacer pedidos cuantiosos, ya que ésto implicaría llevar un inventario de materia prima.

#### 2.2.1.4 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA PLANTA.

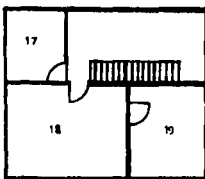
Como se podrá observar en el croquis que se anexa enseguida, la distribución actual de la planta es la siguiente.

1. Bodega de láminas y suministros.
2. Taller de fotolito.
3. Bodega de insumos.
4. Taller mecánico.
5. Área de maniobras.
6. Impresora.
7. Área de inventario en proceso.
8. Suajadora.
9. Área de pelado.
10. Área de desperdicio.
11. Área de pegado.
12. Área de producto terminado.
13. Área de carga y descarga.
14. Baño de hombres.
15. Baño de mujeres.
16. Oficina de ventas.
17. Baño.

18. Oficina general.
19. Oficina del gerente.



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

PLANO DE DISTRIBUCION  
DE LA PLANTA

FIGURA 8

## 2.2.2 PROBLEMAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL.

Los procesos de corte, pelado y pegado de cartón suelen presentar varios problemas, debido principalmente a que sus procesos no tienen la misma capacidad que la del proceso de impresión, (aproximadamente la capacidad de estos procesos es de la mitad o menor que de la de impresión), debido entre otros al contenido de mano de obra que implican y a la capacidad de la suajadora. Dichos problemas afectan tanto en la productividad de la empresa como en la calidad y costos del producto final. Debido a esto surge la necesidad de mejorar las técnicas productivas y considerar nuevas opciones que minimicen el tiempo de ciclo, costos y fallas en el proceso productivo.

La necesidad de una mejora, lleva a la búsqueda y análisis del tipo de fallas y defectos que se presentan en el producto, para así determinar que repercusión tienen en el producto y que solución se les puede dar.

Se trata de ver si la productividad en estos centros de trabajo puede tener un incremento adecuado a fin de levantar la productividad total de la planta al doble. Sin embargo, éste no es ni por mucho el único reto, ya que con éste se encuentran relacionadas las variables de espacio, costo, mantenimiento, capacitación, calidad, etc..

## 2.3 ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Este análisis se lleva a cabo con la finalidad de evaluar críticamente el proceso productivo actual, por medio de técnicas adecuadas de estudio de métodos.

“El estudio de métodos es el registro y examen crítico-sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir costos”.<sup>6</sup>

Las diferentes técnicas del estudio de métodos se basan en representaciones gráficas de un proceso particular, facilitando el mejor entendimiento del proceso. Tienen como finalidad la de facilitar el aprovechamiento del espacio, así como la optimización de tiempos y movimientos en hombres y máquinas. En este caso haremos uso de métodos tales como el diagrama de flujo o de recorrido, del cursograma analítico y del diagrama bimanual.

---

<sup>6</sup> Cfr. O.I.T:  
Introducción al estudio del trabajo.  
México,  
Ed. Limusa,  
1991,  
3<sup>o</sup> ed.  
p 79

### 2.3.1 CURSOGRAMA ANALÍTICO, DIAGRAMA BIMANUAL Y DIAGRAMA DE FLUJO.

\* El cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Tiene tres bases posibles: El operario, el material y el equipo o maquinaria. <sup>7</sup>

A continuación se presenta el cursograma analítico del proceso actual de fabricación con respecto al material, por lo que no se incluirán las fases de diseño y de fotolito por no tener nada que ver con el flujo de las cajas de cartón a través de todo el proceso.

#### **Cursograma analítico basado en el material**

- Objeto: hoja de cartón plegadizo.
  - Actividad: proceso de fabricación de caja de cartón plegadizo.
  - Método actual.
- | <u>Actividad</u> |   | <u>Actual</u> |
|------------------|---|---------------|
| Operación        | ○ | 7             |
| Transporte       | → | 6             |
| Inspección       | □ | 0             |
| Demora           | D | 2             |
| Almacenaje       | ▽ | 2             |

---

<sup>7</sup> O.I.T. Op. Cit (6)  
pg. 95


















DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	ELEMENTO	D (m)	OBSERVACIONES
Almacén de materia prima			mientras se procesa
Transporte a máquina impresora		1	
Se hace pila de láminas de cartón			se despegan y acomodan
Se realiza el tiraje			se imprimen las láminas
Se retira tira de material			
Transporte al área de inventario en proceso		0.5	
Demora	<b>D</b>		alimentación a suajadora
Transporte a suajadora		0.5	
Se hace tiraje de corte			
Transporte al área de pelado		0.5	
Pelado			se elimina el desperdicio
Transporte al área de plegado-pegado		6	distancia promedio / mesa
Demora	<b>D</b>		inventario en proceso
Armado de cajas			dominado, plegado y pegado
Empaquetado de cajas			según tamaño de lote
Transporte al área de producto final		7	distancia promedio / mesa
Almacenar			hasta completar el pedido

TABLA 10

Como se podrá observar, el proceso fluye bien hasta que se presenta una demora innecesaria, esto debido a que la capacidad de la suajadora es mucho menor que la de la impresora. La segunda demora indica otro inventario en proceso, debido de nuevo a la baja capacidad productiva que se tiene en el área de pegado. Es importante señalar que se requiere de un análisis más detallado en esta área, debido a que se realiza una operación repetitiva manualmente, la cual no se puede apreciar detalladamente en este estudio.

Cabe señalar también, que la distancia indicada que va del área de pelado al de pegado, es el promedio de la que realmente recorre un operario por cada mesa de pegado. Asimismo es la misma explicación para la distancia entre el área de pegado al almacén de producto terminado.

\* El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos del operario indicando la relación entre ellas.\*<sup>8</sup>

El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas, por lo que se usará para analizar el proceso de armado de las cajas, así como el de empacado por ser una actividad complementaria de la primera, acciones que se llevan a cabo en la mesa de pegado. En este caso se registra un sólo ciclo completo de trabajo.

Lo que figuraría en el cursograma analítico como una sola operación se descompone aquí en varias actividades elementales. Este tipo de diagramas se realizan con la finalidad de conocer más a fondo los pormenores del trabajo a analizar.

Los símbolos que se utilizan son los mismos que en el diagrama anterior, pero se les atribuye un sentido ligeramente distinto para que abarquen más detalles.

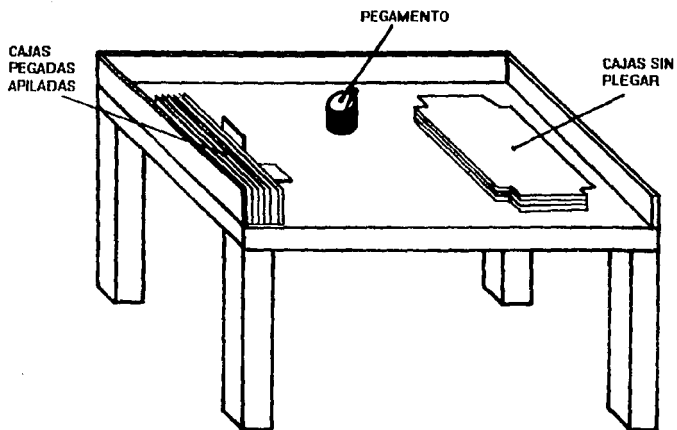
A continuación se presenta el diagrama bimanual de las operaciones de armado y empacado en el cursograma analítico del proceso, debido a que es en estas operaciones donde el producto adquiere la totalidad de sus características, además de que conforman el mayor contenido de mano de obra que contiene el producto. También se anexa una ilustración de la mesa de trabajo en la cual el operario realiza el plegado y pegado de las cajas.

---

<sup>8</sup> O.I.T. Op. Cit (6).  
pg 166.

**DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE ARMADO Y  
EMPAQUETADO DE CAJAS DE CARTÓN PLEGADIZO  
RESUMEN DEL MÉTODO ACTUAL.**

Diagrama num. 1 Hoja num. 1	IZQ	DER.
Pieza: Cajas de cartón.	Operaciones 9	10
Operación: Armar y empaquetar	Transportes 3	5
Lugar: Mesa de pegado.	Esperas 3	1
	Sostenimiento 1	0
	Total 16	16
DESCRIPCIÓN	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
Se toman varias cajas		
Se colocan en el área de trabajo		
Se dominan		
Se acomoda la posqueta de enjas		
Se toma la brocha con pegamento	D	
Se aplica pegamento en las cejas		
Se deja la brocha	D	
Se sujeta la caja superior		
Se pliega la caja haciendo presión		
Se coloca en el área de secado		
Se deja hasta formar un lote	D	D
Se toma el lote		
Se coloca dentro del empaque		
Se cierra el empaque		
Se toma un pedazo de cinta		
Se sella el empaque		



MESA DE PEGADO

FIGURA 9

En el diagrama bimanual se puede observar que el trabajo que realiza el operario es muy tedioso, pues a pesar de ser una acción repetitiva y fácil, se vuelve monótona para una persona que la realiza a lo largo de ocho horas. Esto contribuye a que las cajas no queden con una calidad uniforme y a que el ritmo de trabajo de las operarias varíe durante el día y de un día a otro.

\* El diagrama de recorrido o de flujo es un modelo más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, materiales o equipos a fin de ejecutarlas. <sup>9</sup>

En seguida veremos el diagrama de flujo a escala del proceso actual de producción, con respecto al trayecto del material.

---

<sup>9</sup> O.I.T. Op Cit. (6),  
pg 88.

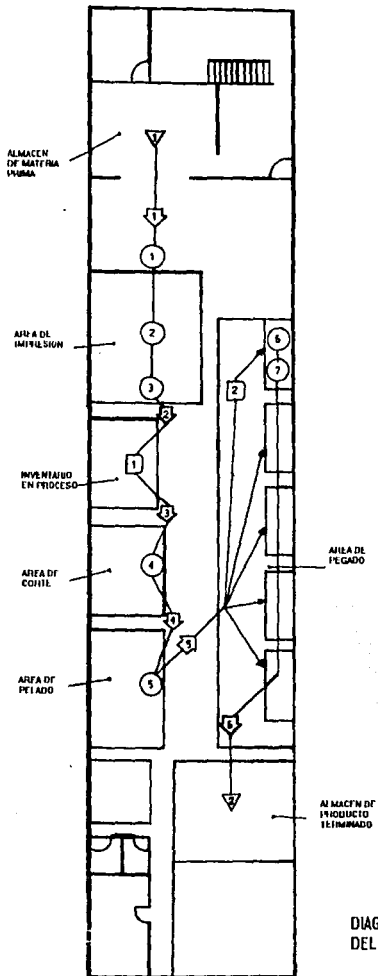


DIAGRAMA DE RECORRIDO  
DEL PROCESO ACTUAL

### 2.3.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL.

Como se puede observar en el diagrama de flujo y en el cursograma analítico, el proceso se presta para la producción en línea, sin embargo la naturaleza de algunas de las funciones que se realizan a lo largo del proceso impiden este tipo de distribución, actualmente más bien se trabaja por centros de trabajo, ya que se agrupan las actividades similares, como es el caso del área de pegado. Sin embargo, se trata de un producto estandarizado que podría seguir una trayectoria más simple y de esta manera reactivar la productividad del proceso.

También se puede apreciar que existen inventarios entre los departamentos productivos, sobre todo en el área de corte y pegado, esto debido principalmente a que la capacidad productiva entre centros de trabajo es muy diferente, por lo que se entorpece de manera importante el flujo de la producción.

Por otro lado se aprecia que la distribución de la planta es poco funcional, por lo que el flujo de material es lento y complicado, así mismo se ve que el material tiene un recorrido excesivo, siendo que los procesos se encuentran tan cercanos. La cercanía de algunos procesos entre sí se antoja incómoda para el apropiado manejo del producto.

El manejo del producto se lleva a cabo de una manera inapropiada, pues es el mismo operario quien a menudo carga el material hasta su área de trabajo, siendo esta práctica peligrosa. La empresa cuenta únicamente con dos diablitos para acomodar el material.

En cuanto a las operaciones de armado de cajas y empaclado, se puede observar que a pesar de que es una actividad repetitiva fácil, la misma naturaleza de ésta la hace imprecisa y variable, repercutiendo en la uniformidad y calidad del producto. Este centro de trabajo, en especial afecta mucho a la productividad de la empresa, por lo que es prioritario realizar una reestructuración a fin de resolver los problemas de esa área..

Otra problemática que se ha podido observar, es la situación por la que pasa la empresa en cuanto a la mano de obra, ya que a pesar de que la empresa tiene la disponibilidad de la cercanía de mano de obra barata, se tiene un alto grado de rotación de personal. Sobre todo en el área de pegado donde la tarea que realizan las operarias resulta ser tediosa y poco motivante. Esta situación es la razón de la inestabilidad para la productividad de este centro de trabajo, además como consecuencia se tienen costos de contratación y despido.

#### 2.4 SOLUCIÓN ADECUADA.

Como antes se mencionó, se tiene la oportunidad de aumentar la productividad del proceso productivo rediseñando la distribución de la planta a un proceso en línea. Para esto se necesita reorganizar los centros de trabajo tratando de solucionar los problemas expuestos anteriormente. Con una inversión en maquinaria en los centros de trabajo de corte y pegado, además de un gato hidráulico, se lograría tal transformación y como resultado se obtendría :

1. Mejorar la productividad de la planta.
2. Estandarizar la capacidad entre centros de trabajo, reduciendo considerablemente el inventario en proceso.
3. Agilizar y simplificar el flujo de material a lo largo de la línea de producción.
4. Modernizar el proceso, convirtiéndolo en automático.
5. Al semi-automatizar el proceso se resolvería en gran parte el problema de rotación de personal.



6. Lograr una distribución más funcional donde el movimiento de material fuera mínimo y más fácil, la secuencia de operaciones ordenada, más seguro para los trabajadores.

7. Mejorar la calidad de producto así como su estandarización.

8. Disminuir el costo de operación de la planta, al bajar los costos fijos, en este caso salarios y costos de despido y contratación.

#### 2.4.1 NUEVOS REQUERIMIENTOS.

Para nivelar la capacidad entre los centros de trabajo, considerando que la impresora es la máquina que tiene la mayor capacidad (120 toneladas/mes), y que en la actualidad es la más importante en cuanto a costo y funciones se refiere, se decidió estandarizar los demás recursos en base a éste. Por lo que se requiere sobre todo invertir en maquinaria para los demás centros de trabajo.

**INVERSION EN MAQUINARIA**

ÁREA	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	COSTO
CORTE	•Suajadora Automática Modelo SVG	•Medidas en suaje de 80 * 100 cm •Velocidad de 6,000 IPH •Dimensiones de 1.20 * 1.50 m	NS 125,000.00
PELADO	•Gato Hidráulico Modelo MTS-2000, BLUE GIANT	•Capacidad de 2 Toneladas. •Dimensiones de 1.22 * 0.69 m.	NS 1,750.00
PEGADO	•Plegadora-Pegadora Modelo FULL FOLDER 680	•Velocidad 200 m/min •Dimensiones de 12 * 2 m. •Tipos de cajas:fondo automático, standard, doble pared, 4 y 6 puntos	US 17,784.00

**TABLA 12**

Se necesita hacer una aclaración con respecto a los tipos de caja que se pueden procesar en la máquina plegadora-pegadora, pues hasta ahora no se ha hecho referencia alguna a los tipos de cajas que existen, puesto que anteriormente esta función se llevaba a cabo manualmente y por lo tanto el tipo de caja no era importante. Es decir, no existía una limitación a los tipos de productos que se procesaban, saliéndose la producción alguna vez, de los modelos standard, y procesando por ejemplo folders, tiras para cuellos de camisa, empaques de pantimedias y otros productos impresos de cartón que no son propiamente cajas y que se utilizan para dar una mayor presentación a todo tipo de bienes de consumo final.

Con la instalación de la máquina plegadora-pegadora, se reducen un poco las posibilidades de producir otros artículos de cartón sobre todo si se requiere hacer un pegado,

pues este tipo de máquina ya viene programada para plegar y pegar automáticamente seis tipos predeterminados de cajas.( FIGURA 11 ).

En cuanto a la mano de obra que se requiere para operar las máquinas automáticas se tiene:

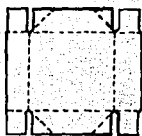
#### MANO DE OBRA

CENTRO DE TRABAJO	R.H. ACTUALES	R.H. NECESARIOS	DIFERENCIA
Impresión	•Prensista •Ayudante de impresión	•Prensista •Ayudante de impresión	
Corte	•Prensista de suaje •Ayudante de suaje	•Prensista de suaje	-1 obrero
Pelado	•1 obrero	•2 obreros	+1 obrero
Pegado	•5 obreros	•Maestro •3 obreros	+1 maestro -2 obreros

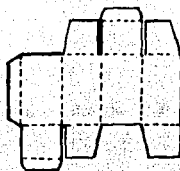
**TABLA 13**

En el área de pelado el obrero extra se requiere para manejar el gato hidráulico y ayudar a que el flujo de material en todos los centros de trabajo se agilice. En el área de pegado, el encargado de que el funcionamiento de la máquina sea la adecuada es el maestro, los demás obreros ayudan a la alimentación, la recepción del material y el empacado del mismo.

Se puede ver que la responsabilidad de sacar el trabajo no recae directamente en los obreros, sino en la capacidad del equipo que manejan.



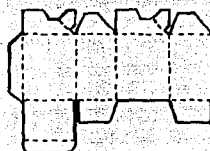
CUATRO PUNTOS



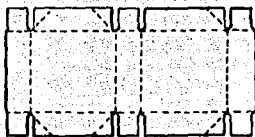
CAJA ESTÁNDAR



CUATRO PUNTOS  
CON CUBIERTA



FONDO AUTOMÁTICO



SEIS PUNTOS



DOBLE PARED

## TIPOS DE CAJAS

## 2.4.2 REDISEÑO DEL PROCESO

Una vez adquirido el equipo necesario para la ampliación, se procede a la instalación del mismo. Para la debida instalación de la maquinaria pesada se requiere la asesoría de la empresa que comercia el equipo, pues se necesitan seguir correctas indicaciones del uso y de las medidas de seguridad necesarias para que éstos funcionen adecuadamente. En el caso del equipo pesado se requiere construir una base de cemento para instalar la maquinaria, esto con la finalidad de proteger las instalaciones de las posibles vibraciones de las máquinas y del mismo peso de las mismas.

Para llevar a cabo la instalación se requiere decidir la ubicación exacta de las máquinas y el espacio que será suficiente para que el flujo de la producción sea continuo, así como para la seguridad y mejor desempeño de los trabajadores. Como se pudo observar en los estudios anteriores, en la planta se tiene la limitante de espacio, sin embargo, aprovechándolo lo más posible, se puede llegar a una buena distribución de planta. También se recordará que la distribución de planta recomendada para este tipo de procesos es en línea.

Por lo tanto se decidió seguir una trayectoria en línea donde se pudiera maniobrar fácilmente el material, tomando en cuenta el espacio que requiere el montacargas para moverse a lo largo de la línea de producción. Además para delimitar una área de trabajo se tomó en cuenta el espacio que requiere el operario para moverse libremente dentro de ésta. También se consideró el aspecto de tener lo más cercana posible la siguiente área de trabajo, con la finalidad de ahorrar tiempo y espacio.

Para terminar el estudio del método propuesto, se realizó el cursograma analítico de éste, y así mismo el diagrama de flujo a escala, mismo donde se podrá apreciar la distribución de planta propuesta.

En seguida se presenta el cursograma analítico del proceso de producción propuesto, así como el diagrama de flujo:

TABLA 14

### Cursograma analítico basado en el material

- Objeto: hoja de cartón plegadizo.
- Actividad: proceso de fabricación de caja de cartón plegadizo.
- Método propuesto.

Actividad	Actual	D (m)	Propuesto	D (m)
Operación ○	7		9	
Transporte ⇨	6	16.5	5	15.5
Inspección □	0		0	
Demora D	2		0	
Almacenaje ▽	2		2	

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	ELEMENTO	D (m)	OBSERVACIONES
Almacén de materia prima	▽		mientras se procesa
Transporte a máquina impresora	⇨	1	
Se hace pila de láminas de cartón	⊕		se despegan y acomodan
Se realiza el tiraje	⊕		se imprimen las láminas
Se retira tira de material	⊕		
Transporte a suajadora	⇨	1.5	
Se hace tiraje de corte	⊕		
Transporte al área de pelado	⇨	1	
Pelado	⊕		se elimina el desperdicio
Transporte a máquina plegadora-pegadora	⇨	11	
Alimentar a máquina plegadora-pegadora	⊕		
Se hace tiraje de pegado	⊕		
Se reciben las cajas	⊕		
Se empacan en caja	⊕		pila de determinada cantidad
Transporte al área de producto final	⇨	1	
Almacenar	▽		hasta completar el pedido

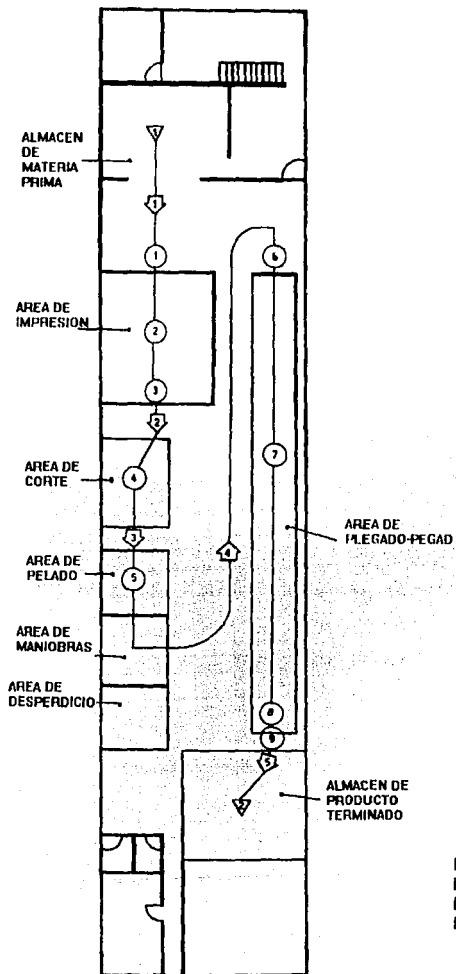


DIAGRAMA DE  
RECORRIDO  
DEL PROCESO  
PROPUESTO

FIGURA 12



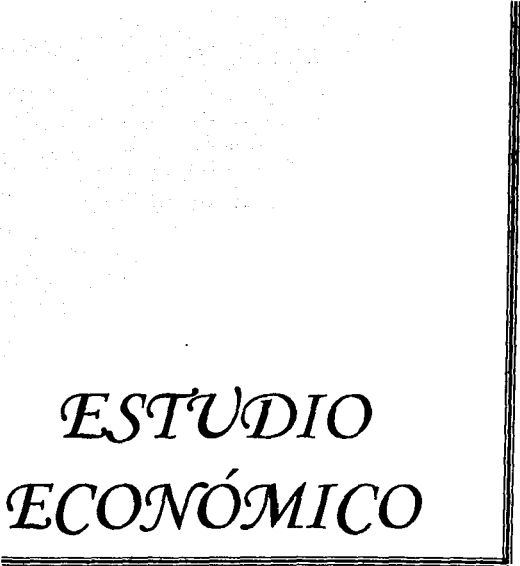
### 2.4.3 CONCLUSIONES

Para terminar el análisis del proceso de producción actual se mencionarán algunas de las ventajas reales del método propuesto con respecto al actual:

- Se puede observar el ahorro real de distancia recorrida entre uno y otro método, sobre todo si se recuerda que las distancias eran recorridas por cada obrero del área de pegado.
- Se hace evidente que el flujo de material ya no se entorpece, sobre todo debido a la nueva distribución de la planta y al manejo más adecuado de los materiales.
- El obrero se sentirá más tranquilo en cuanto a su seguridad, ya que tiene un área delimitada para sus actividades y no tiene por que desplazarse de un lado a otro.
- El trabajo que realizan los obreros es menos tedioso, y sobre todo el ambiente de orden que los rodea es favorable para su estado de ánimo y actitud ante el trabajo.
- Se logra un producto más uniforme y con mayor calidad.
- Se logra el principal objetivo del presente estudio, es decir se incrementa de manera notable la productividad de la fábrica, ya que se puede lograr una producción aún mayor a 100 toneladas de cartón por mes, trabajando más de un turno.

# *CAPÍTULO 3*

*ESTUDIO  
ECONÓMICO*



### 3. ESTUDIO ECONÓMICO

El objetivo por el cual se realiza el presente capítulo, primordialmente es el de determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización de la ampliación de la empresa en estudio, por medio de la propuesta recomendada en el capítulo anterior; así como el estimar el costo total de operación de la planta y obtener otros indicadores que servirán de base para la decisión final del estudio económico.

Para tal motivo, se realizará un estudio de costos, proyecciones de ventas, análisis del estado de resultados, así como de un análisis de punto de equilibrio.

Es importante mencionar que en el presente análisis se incluirán a la operación normal de la planta aquellos puntos que variarían con la ampliación de la misma, pues dada la naturaleza del proyecto, no es necesario replantear todos los datos. Asimismo se utilizarán datos que la empresa en estudio ha ido obteniendo a lo largo de los años como experiencia ante su práctica, de la misma manera la empresa en estudio se reserva hacer pública alguna otra información que considere confidencial.

El presente estudio se realiza en nuevos pesos.

### 3.1 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Al llevarse a cabo la ampliación de la capacidad de la planta, es lógico, que el aprovechamiento de la nueva capacidad instalada se irá incrementando a lo largo del tiempo, según la empresa vaya promocionando su producto. Del mismo modo habrá un período de tiempo durante el cual los obreros tendrán que irse adaptando a trabajar bajo los nuevos métodos productivos. Esta curva de aprendizaje varía según la actividad de la cual se trate.

En este caso el único entrenamiento que se dará es con respecto al uso de las máquinas adquiridas: en el caso de la suajadora automática su uso es muy semejante al de la semiautomática, por lo que se prevé que en menos de un mes, el maestro se pueda desempeñar perfectamente en su cargo. En cuanto a la máquina plegadora-pegadora, se contratará a un especialista en su uso para que la programe, de esta forma los obreros sólo se limitarán a alimentar y recibir el material procesado, por lo que se estima que en menos de un mes podrán desempeñarse bien.

Tomando en cuenta lo anterior se ha previsto que el incremento en la producción, durante los primeros cinco años de operación con un turno de trabajo y durante los siguientes cinco años con dos turnos de trabajo podría ser el siguiente:

**PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

<b>Período anual</b>	<b>Producción (Ton/año)</b>	<b>Aprovechamiento de la capacidad instalada (%)</b>	<b>Número de turnos por día</b>
1	780	65%	1
2	960	80%	1
3	1140	95%	1
4	1200	100%	1
5	1200	100%	1
6	1320	57%	2
7	1500	66%	2
8	1920	84%	2
9	2160	95%	2
10	2280	100%	2

**TABLA 15**

Con el propósito de prever los resultados económicos que podrían darse a lo largo del desarrollo del presente proyecto, se ha hecho un estudio de costos. En seguida se mostrarán los cálculos del estimado de costo de producción para los primeros años del proyecto.

Para tal motivo se han incluido los resultados de los cálculos sobre inflación que se muestran en el Anexo I, siendo la inflación proyectada para los siguientes años del 11%. Cabe mencionar que en este renglón, la política económica mexicana se ha fijado índices inflacionarios por debajo del 10% anual como meta para los siguientes años, se ha investigado que el índice inflacionario que se proyecta para los próximos años en instituciones bancarias, se encuentra

por debajo del 5%. Sin embargo, se tomará la inflación obtenida en la proyección, con el motivo de tomar un marco económico pesimista.

Debido a que el presente proyecto se realiza dado a que se llevará a cabo, en cierta forma un reemplazo de activo fijo, se debe de determinar un horizonte de planeación acorde con la vida económica del activo a adquirir. Generalmente para los estudios económicos se toma en cuenta un horizonte de planeación de cinco años, sin embargo, en este caso se considerará un horizonte de planeación de 10 años, debido a que se espera que la maquinaria tendrá buena respuesta durante este periodo de tiempo, además de que ésta se deprecia en ese mismo lapso de tiempo.

En seguida, se muestra la tabla desglosada de costos de producción para la empresa en estudio, para los siguientes diez años de funcionamiento:

CONCEPTO	PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCIÓN									
	(Miles de Nuevos Pesos)									
	PERÍODO ANUAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volumen de producción (toneladas)	780.00	960.00	1,140.00	1,200.00	1,200.00	1,320.00	1,500.00	1,920.00	2,160.00	2,280.00
Materia prima	1,950.00	2,684.00	3,511.49	4,102.89	4,554.21	5,560.69	7,014.06	9,965.57	12,444.50	14,580.81
Otros materiales	250.85	345.06	455.19	525.50	586.46	713.65	905.82	1,283.71	1,609.96	1,876.82
Electricidad	30.00	33.30	36.96	41.03	45.54	50.55	56.11	62.29	69.14	76.74
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	1.65	2.48	3.71	5.57	8.35	12.53	18.80	28.19	42.29	63.43
Mano de Obra Directa	51.31	62.60	76.37	93.17	113.67	277.35	338.37	412.81	503.63	614.43
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>2,283.80</b>	<b>3,107.44</b>	<b>4,063.72</b>	<b>4,768.17</b>	<b>5,308.24</b>	<b>6,614.77</b>	<b>8,333.16</b>	<b>11,752.57</b>	<b>14,669.52</b>	<b>17,212.03</b>
Depreciación y amortización	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11
Mantenimiento	21.85	24.25	26.92	29.88	33.17	36.81	40.86	45.36	50.35	55.88
Seguros e impuestos	82.55	91.63	101.71	112.90	125.32	139.11	154.41	171.39	190.25	211.17
Mano de Obra Indirecta	106.75	130.24	158.89	193.85	216.17	525.01	640.51	781.43	953.34	1,163.07
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>304.26</b>	<b>339.23</b>	<b>380.63</b>	<b>429.73</b>	<b>469.76</b>	<b>794.04</b>	<b>928.89</b>	<b>1,091.28</b>	<b>1,287.04</b>	<b>1,523.24</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>2,588.06</b>	<b>3,446.66</b>	<b>4,464.35</b>	<b>5,197.90</b>	<b>5,775.00</b>	<b>7,408.81</b>	<b>9,262.07</b>	<b>12,843.85</b>	<b>15,956.55</b>	<b>18,735.27</b>
<b>COSTO POR TONELADA</b>	<b>3.32</b>	<b>3.59</b>	<b>3.92</b>	<b>4.33</b>	<b>4.81</b>	<b>5.61</b>	<b>6.17</b>	<b>6.69</b>	<b>7.39</b>	<b>8.22</b>
Costo M.P./Prod	75%	77%	79%	79%	79%	75%	76%	78%	78%	78%

**TABLA 16**

Como se puede observar en la tabla, el costo por tonelada de producción para el primer año es de NS 3,318.00, y se va incrementando hasta llegar en el décimo año a NS 8,217.20 la tonelada de producto procesado.

### 3.1.1 BASES DE CÁLCULO ADOPTADAS PARA OBTENER EL COSTO DE PRODUCCIÓN

La materia prima fundamental en el proceso de producción para los envases de cartón plegadizos es el cartón de tipo plegadizo, éste se adquiere por Tonelada por medio de proveedores nacionales. El precio actual de éste es de N\$ 2,500.00 por Tonelada.

Para obtener el costo de la materia prima a través de los años se consideró el efecto de la inflación y el volumen de producción en toneladas para cada año. En la tabla anterior se puede observar que el costo de la materia prima es de aproximadamente 75% del costo unitario de producción para el primer año y se va incrementando hasta representar hasta el 79% del costo unitario de producción, en el caso de los años 3, 4 y 5. Después disminuye esta proporción debido al aumento que representa la mano de obra a partir del año 6.

Otros insumos necesarios para la fabricación de los envases de cartón plegadizos son la tinta, el pegamento y los empaques de cartón corrugado. Para cuyo cálculo de costos se utilizaron las cantidades equivalentes a la cantidad usada por Tonelada de producción en cartón, esto es:

<b>MATERIAL</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>COSTO</b>
Tinta	1.6 kg /Ton. de cartón	N\$ 40/kg
Pegamento	2 kg /Ton de cartón	N\$ 3.80/kg
Empaque	100 /Ton de cartón	N\$ 2.50/pza



Finalmente, para obtener el total del costo de "otros materiales", se sumó el costo por el volumen de producción por año de los tres materiales, considerándose el efecto inflacionario en el costo de cada uno.

Para establecer el nuevo consumo de electricidad, se basó en la experiencia del consumo que tenía la empresa con anterioridad y se consideró un excedente extra, el cual representa la energía que significará la máquina plegadora-pegadora; esto da un total de NS 2,500.00 mensuales. Después para los siguientes años se tomó en cuenta un aumento, según la inflación por año.

El caso del consumo de agua es similar al consumo regular que se ha tenido con anterioridad, pues éste no se altera con el funcionamiento de las nuevas máquinas, por lo que se estima sea de NS 270.00 bimestral; considerando para los años subsecuentes un aumento del 50% anual en la tarifa.

Para el costo de la mano de obra, se considera un sueldo base mensual, más prestaciones del 60% al año, además para el cálculo de los demás años, se consideró un incremento de dos veces la inflación, aunque la política económica al respecto está incluyendo los salarios en el Pacto para la Estabilidad Económica. A continuación se presenta la tabla de mano de obra directa e indirecta que se ocupa en la empresa en estudio:

**MANO DE OBRA**

<b>MANO DE OBRA</b>			
<b>(Nuevos Pesos)</b>			
<b>DIRECTA</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO ANUAL INTEGRADO</b>
Ayudante de Impresión	1	840.00	16,128.00
Obreros de área de pelado	2	366.48	14,072.83
Obreros de área de plegado-pegado	3	366.48	21,109.25
<b>SUBTOTAL</b>			<b>51,310.08</b>
<b>INDIRECTA</b>			
Prensista de Impresión	1	1,580.00	29,952.00
Prensista de corte	1	1,080.00	20,736.00
Maestro de pegado	1	1,320.00	25,344.00
Supervisor de producción	1	1,800.00	30,720.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>108,752.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>158,062.08</b>

**TABLA 17**

También se ha considerado que a partir del año 6, se hace uso de un segundo turno de trabajo.

En cuanto a la depreciación de la maquinaria, se decidió usar el método uniforme de depreciación, únicamente se consideró para el caso de las máquinas nuevas, pues el equipo anterior ya ha acabado de depreciarse.

Para calcular los cargos anuales por depreciación de activos tangibles se recurrió a la Ley de Impuestos sobre la Renta en sus artículos 43, 44 y 45, en la cual se dicta que para maquinaria y equipo, así como para los gastos de instalación de equipos se deberá utilizar una tasa de depreciación anual del 10%. En el caso de la máquina plegadora-pegadora el costo de instalación se incluyó en el precio de la misma, por lo que no se desglosa en la siguiente tabla.

<b>DEPRECIACIÓN UNIFORME (10% anual)</b>	
<b>EQUIPO Y MAQUINARIA DE FABRICACIÓN</b>	
Plegadora-pegadora	78,557.90
Suajadora automática	12,500.00
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR</b>	
Montacargas	175.00
<b>GASTOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS</b>	
Máquina suajadora automática	1,875.00
<b>TOTAL</b>	<b>93,107.90</b>

**TABLA 18**

En cuanto al mantenimiento anual, se consideró que un 2% anual sobre el valor del equipo sería adecuado, esto incluyendo a la impresora. Para calcular el monto de seguros e impuestos se consideró un 10% sobre la inversión fija total, esto es de un total de inversión de NS\$ 825,526.36 descontando el IVA. Asimismo la proyección a los demás años fue considerando la inflación anual.

### 3.2 PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES.

Para obtener el presupuesto de gastos generales, se calcularon los gastos administrativos y de ventas, los cuales conforman dichos gastos. En este renglón entran los costos de dirección, administración, oficinas y promoción de la empresa. Para el cálculo de estos a otros años se tomó únicamente la inflación, pues se considera que estos se cotizan adecuadamente.

#### 1. Costos de ventas y distribución.

Los gastos de promoción incluyen la parte fija correspondiente al sueldo base del puesto correspondiente, también 60% de prestaciones con respecto al sueldo anual.

Se recuerda que los costos de distribución no son absorbidos por la empresa, por lo que no aparecerán en el análisis. Es decir se utiliza el sistema de comercialización LAB planta.

<b>GASTOS DE VENTAS</b>	
(Nuevos Pesos)	
<b>CONCEPTO</b>	<b>ANUAL</b>
1 Gerente de Ventas	67,200.0
3 Representantes de ventas	144,000.0
Gastos de oficina	6,000.0
Viáticos y prestaciones	12,000.0
<b>Total</b>	<b>229,200.0</b>

**TABLA 19**

#### 2. Gastos Administrativos

Se refieren a los sueldos que perciben de manera mensual el personal relacionado con el proceso directivo, administrativo, así como los sueldos de personal auxiliar, y otros tipos de

gastos como lo son los de oficina, trámites y los referentes a la administración de la planta. Los sueldos incluyen un 60% de prestaciones.

<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>		
(Nuevos Pesos)	<b>SUELDO</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
1Gerente General	10,000.0	192,000.0
1Gerente de producción	5,000.0	96,000.0
1Gerente de finanzas y contabilidad	4,000.0	76,800.0
1Secretaría Ejecutiva	2,000.0	38,400.0
Gastos diversos	2,000.0	24,000.0
<b>Total</b>		<b>427,200.0</b>

**TABLA 20**

A continuación se presentará el presupuesto de gastos generales, los cuales se desglosan en Gastos de ventas y distribución y Gastos administrativos, ambos renglones explicados a detalle con anterioridad.

<b>PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES</b>	<b>PERÍODO ANUAL</b>									
	<b>(Miles de Nuevos Pesos)</b>									
<b>CONCEPTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Gastos Generales	656.40	728.60	808.75	897.71	996.46	1,106.07	1,227.74	1,362.79	1,512.70	1,679.10
Gastos de Ventas	228.20	254.41	282.40	313.46	347.94	386.22	428.70	475.66	528.20	586.30
Gastos de Administración	427.20	474.19	526.35	584.25	648.52	719.86	799.04	886.94	984.50	1,092.79

**TABLA 21**

### 3.3 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL

'La inversión comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para reiniciar las operaciones de la empresa'<sup>10</sup> .

Los activos tangibles son aquellos bienes propiedad de la empresa, tales como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas, etcétera.

Se entiende por activos intangibles o diferidos aquellos bienes propiedad de las empresas necesarios para su funcionamiento, tales como patentes de marca, invención, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica, gastos preoperativos y de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

La inversión que se realizó en el presente proyecto constará únicamente de lo referente a la adquisición de nueva maquinaria y equipo, es decir que comprende principalmente activos tangibles y algunos intangibles como gastos de instalación y puesta en marcha. En seguida se muestra una tabla del presupuesto de la inversión fija del proyecto:

---

<sup>10</sup> BACA URBINA G. Op Cit (5)

<b>INVERSIÓN</b>	
(Miles de Nuevos pesos)	
<b>EQUIPO</b>	Costo incluye flete y seguro
Máquina suajadora AP-1020-TN	125.00
Máquina plegadora-pegadora	785.58
Gato hidráulico MTS-2000	1.75
<b>GASTOS DE INSTALACIÓN</b>	
Máquina suajadora automática	18.75
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>806.08</b>
<b>VENTA DE EQUIPO ACTUAL</b>	
Máquina suajadora semi-automática	23.00
<b>INVERSIÓN NETA(Sin IVA)</b>	<b>711.89</b>

TABLA 22

Los gastos de flete y algunos de instalación ya han sido tomados en cuenta en el costo total de la maquinaria.

El tiempo máximo proyectado de entrega e instalación para la suajadora y plegadora-pegadora es de tres meses para la entrega y dos semanas para la instalación, en el caso del gato hidráulico la entrega es inmediata y no requiere de instalación.

### 3.4 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

Para el financiamiento de la inversión se requiere de un apoyo crediticio, para lo cual primero se determinará claramente qué tipo de programa se necesita.

La banca comercial y la banca de fomento en el esquema de modernización financiera han reorientado sus objetivos en el financiamiento del desarrollo, para propiciar o fortalecer el desarrollo de los sectores privado y social.

Este proyecto podría entrar en dos categorías diferentes, según la gama de fondos y programas de fomento que manejan los diferentes bancos.

### 1. PROMYP (Programa de apoyo a Micro y Pequeña Empresa) de NAFIN, S.N.C.

El papel fundamental de Nacional Financiera es apoyar las iniciativas empresariales, para consolidar y modernizar sus actividades productivas. Así, la Institución apoya a decenas de miles de micro, pequeños y medianos empresarios, en un acto de confianza hacia ellos.

Nafin cuenta con seis programas: Programa para la micro y pequeña empresa; modernización; infraestructura y desconcentración industrial; desarrollo tecnológico; mejoramiento del medio ambiente y, estudios y asesorías.

Con apoyo en la diversidad de sus programas, la Institución cuenta con elementos suficientes para otorgar un paquete de servicios sobre diseño, un "traje a la medida", para proyectos altamente especializados.

A estos fondos se tiene acceso, dependiendo de la actividad de la empresa, el sector industrial al que pertenezca o al tamaño de la empresa.

Nafin otorga apoyo de cierto monto y plazo, dependiendo del tamaño de la empresa. La clasificación de la empresa se obtiene a partir de sus ventas netas o bien del número de empleados al cierre de su último ejercicio o su primer proforma: La empresa en estudio se clasifica dentro de las micro empresas pues consta de menos de 100 empleados y las ventas netas en su último año fueron alrededor de NS 900,000.00.

Para este tamaño de empresa se tiene el programa normal PROMYP, en este caso para apoyo en equipamiento e instalaciones físicas:



## PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO PROMYP

PARTICIPACIÓN	TASA DE INTERESES ACREDITADA	DIFERENCIAL	PLAZO (AÑOS)	PERÍODO DE GRACIA (MESES)
100% hasta NS700,000.	M.N. C.P.P. + 4PP	M.N. +4 PP	10 en Equipamiento	18 en Equipamiento
85% hasta NS7,000,000.	U.S. Dlls Libor + 7pp (hasta 5 años) Libor +8pp (más de 5 años)	U.S. Dlls +3 PP	12 en Instalaciones físicas	36 en Instalaciones físicas

TABLA 22

Para evitar que la negociación de garantías fuese una limitante en la decisión para otorgar el crédito, Nafin está iniciando la operación de un sistema de garantía con fianza, en concertación con un grupo de intermediarios y la participación de afianzadoras.

## 2. BANCOMEXT, S.N.C.

Programa que incluye financiamiento para capital de trabajo, ventas de exportación de largo plazo, proyectos de inversión, reestructuración de pasivos, importaciones, acciones promocionales y garantías.

Los programas y productos financieros de Bancomext tienen el propósito de apoyar integralmente las actividades de comercio exterior en nuestro país, entre ellos a empresas con potencial de exportación. A través de programas como los de proyectos de inversión en México, éste se divide entre otros en unidades de equipo y proyectos a largo plazo.

En el área de Unidades de Equipo son sujetos de crédito aquellos exportadores indirectos y potenciales de cualquier sector. Se les facilita la adquisición de maquinaria, equipo,

unidades de carga automotriz y de transporte turístico. La participación que se ofrece es de hasta el 85% del valor de factura, para un monto hasta de \$1,000,000 U.S. Dls., con un plazo de 5 años incluyendo hasta 6 meses de gracia.

En el área de Proyectos de Inversión son sujetos de crédito exportadores indirectos y potenciales de cualquier sector, para destinarlo a construcción y equipamiento de unidades industriales; construcción, remodelación y adquisición de plantas industriales y hoteles o para la reactivación de éstas. Consta de un financiamiento de hasta el 75% del valor de la inversión, con un monto de hasta \$25,000,000. U.S. Dls, con un plazo de hasta 9 años con 3 años de período de gracia.

Para el presente proyecto, se eligió finalmente el plan que se adapta mejor a las necesidades de la empresa en estudio y para el cual la empresa cumpla con los requerimientos necesarios, por lo que se considera que el plan de PROMYP en este caso es el mejor .

#### 3.4.1 COSTO DE CAPITAL O TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

El capital para financiar una inversión puede provenir de una o varias fuentes, ya sea: personas físicas, personas morales, instituciones bancarias o una mezcla de ellas. Cada uno de ellos tendrá un costo de capital involucrado de acuerdo al monto de capital que aporte. En este caso se requerirá de la aportación de inversionistas y de una institución financiera.

Como ya se vió con anterioridad, el plan de financiamiento que las instituciones bancarias ofrecen y que mejor se adapta a las condiciones de la empresa en estudio fue el de PROMYP, sin embargo éste sólo cubriría hasta un 77% de la inversión, por lo que se requirió que inversionistas privados aportaran la parte restante.

La tasa mínima aceptable de rendimiento sobre una inversión es llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), y se define como:

$$\text{TMAR} = \text{Índice inflacionario} + \text{premio al riesgo.}$$

A continuación se presenta una tabla con los datos necesarios para el cálculo de la TMAR del presente proyecto.

Monto total de la inversión: NS 906,329.00

#### CALCULO DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

TIPO DE INVERSIONISTA	MONTO DE INVERSIÓN	TMAR	TMAR %
INSTITUCIÓN BANCARIA	NS 700,000.00	CPP + 4 PP	$16.96 + 4 = 20.96\%$
PRIVADO	NS 206,329.00	INFLACIÓN + PREMIO	$11 + 10 = 21\%$

\*Se destaca que la tasa de costo del dinero C.P.P. es la calculada por el Banco de México para el mes de Diciembre de 1994.

TABLA 24

**CALCULO DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO GLOBAL**

	INVERSIONISTAS PRIVADOS	INSTITUCIÓN BANCARIA
<b>% DE LA APORTACIÓN</b>	23%	77%
<b>TMAR</b>	21%	20.96%
<b>PONDERACIÓN</b>	4.83%	14.13%

TABLA 25

Para calcular la TMAR Global se multiplica el porcentaje de la aportación a la TMAR de cada inversionista y se totaliza, en este caso se obtuvo una **TMAR GLOBAL** de 20.97%.

### 3.4.2 TABLA DE FINANCIAMIENTO DE LA DEUDA

Para empezar la tabla de financiamiento de la deuda primero se debe determinar de que tipo de tasa de interés se está hablando, en el caso de la TMAR se trata de un interés compuesto, capitalizable anualmente y nominal.

En el caso del interés compuesto, los intereses generados de un capital, en un periodo inicial a su vez generan intereses. Es decir los intereses obtenidos en determinado periodo se reinvierten al periodo subsecuente.

La tasa nominal convenida en una operación financiera no es la que realmente actúa sobre el capital, ésta puede ser distinta o igual a la tasa efectiva y esto solo depende de las condiciones convenidas en la operación. Es decir, debido a que hay plazos diferentes de un año para descontar los intereses, hay que convertir la tasa nominal capitalizable a cierto periodo a la real anual equivalente.

$$I_{ef} = (1 + r/m)^m - 1$$

donde:  $I_{ef}$  - interés efectivo anual.

$r$  - interés nominal del periodo dado.

$m$  - número de periodos en los que se divide el año.

En el caso de la TMAR Global que fue obtenida con anterioridad, su tasa efectiva equivalente es la misma que la nominal, dado que está dada en una base anual.

Cuando se pide un préstamo existen cuatro formas posibles de pagarlo. A continuación se presentan los cuatro métodos sobre cómo cubrir el adeudo, así como su concepto fundamental.

#### 1. Pago de capital e intereses al final del periodo.

Este es el caso de un flujo de efectivo único que se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera.

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

Donde  $P$  representa el desembolso inicial, el cual ocurre al principio del periodo,  $F$  la cantidad a recuperar al final del periodo " $n$ ", y  $n$  el número de periodos durante los cuales se está ganando una tasa de interés  $i\%$ .

Para este caso, sustituyendo los valores en la fórmula anterior, se obtiene el monto del único pago:

$$F = 906,329 (1 + .21)^{10} = 60,882,227.814$$

De los cuales un monto de NS 5,175,898.814 son intereses.

2. **Pago de interés al final de cada año y de interés y capital al final del período.**

En este caso se paga el mismo monto de intereses cada año y hasta el último año se descuenta el capital más los intereses del mismo año.

**TABLA DE AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA**

AÑO	INTERÉS	PAGO AL	
		FINAL DEL AÑO	DEUDA
0			906,329.0
1	190,057.2	190,057.2	906,329.0
2	190,057.2	190,057.2	906,329.0
3	190,057.2	190,057.2	906,329.0
4	190,057.2	190,057.2	906,329.0
5	190,057.2	190,057.2	906,329.0
6	190,057.2	190,057.2	906,329.0
7	190,057.2	190,057.2	906,329.0
8	190,057.2	190,057.2	906,329.0
9	190,057.2	190,057.2	906,329.0
10	190,057.2	1,096,386.2	0.0
	<b>1,900,571.9</b>		

**TABLA 26**

3. **Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los años.**

Este tipo de amortización de una deuda también se puede expresar matemáticamente:

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

donde A, es el pago igual que se hace cada fin de año. Para determinar la equivalencia en el tiempo cero de estos flujos netos al final de cada período durante n períodos, se obtienen al sumar la equivalencia en el tiempo cero de cada una de las anualidades. Simplificando se obtiene la fórmula anterior despejada con respecto a P.

TABLA DE AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

AÑO	INTERÉS	PAGO AL		DEUDA
		FINAL DEL AÑO	PRINCIPAL	
0				906,329.0
1	190,057.2	223,337.3	33,280.1	873,048.9
2	183,078.4	223,337.3	40,258.9	832,790.0
3	174,636.1	223,337.3	48,701.2	784,088.8
4	164,423.4	223,337.3	58,913.8	725,175.0
5	152,069.2	223,337.3	71,268.1	653,906.9
6	137,124.3	223,337.3	86,213.0	567,693.9
7	119,045.4	223,337.3	104,291.9	463,402.0
8	97,175.4	223,337.3	126,161.9	337,240.1
9	70,719.3	223,337.3	152,618.0	184,622.1
10	38,715.3	223,337.3	184,622.0	0.0
	<b>1,327,043.8</b>			

TABLA 27

4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital al final de cada uno de los años o sobre saldos insolutos.

TABLA DE AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

AÑO	INTERÉS	PAGO A		DEUDA
		CAPITAL	ANUAL	
0				906,329.0
1	190,057.2	90,632.9	280,690.1	815,696.1
2	171,051.5	90,632.9	261,684.4	725,063.2
3	152,045.8	90,632.9	242,678.7	634,430.3
4	133,040.0	90,632.9	223,672.9	543,797.4
5	114,034.3	90,632.9	204,667.2	453,164.5
6	95,028.6	90,632.9	185,661.5	362,531.6
7	76,022.9	90,632.9	166,655.8	271,898.7
8	57,017.2	90,632.9	147,650.1	181,265.8
9	38,011.4	90,632.9	128,644.3	90,632.9
10	19,005.7	90,632.9	109,638.6	0.0
	<b>1,045,314.6</b>			

TABLA 28

El método de pago dependerá de la tasa interna de rendimiento que se esté ganando y de la directiva de la empresa, así como de las negociaciones con Nafin al respecto. Generalmente Nafin, en programas fijos como el de modernización, calcula los intereses sobre

saldos insolutos del principal con base en meses calendario o sobre anualidades. Para este caso práctico se tomará el método de anualidades, por ser uno de los más comunes, además de que el monto total de intereses a pagar es de NS 1,327,043.8; una cantidad aceptable, comparándola con la de los demás métodos.

### 3.5 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO O PRODUCCIÓN MÍNIMA ECONÓMICA.

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Se llama punto de equilibrio al volumen de producción en el que los beneficios por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables.

Los costos fijos son aquellos que son independientes del volumen de producción y los variables aquellos que varían directamente al volumen de producción.

El punto de equilibrio se expresa matemáticamente como:

$$P \cdot Q = CF + CV ;$$

Donde: P - precio de venta por unidad.

Q - unidades o cantidad.

CF - costos fijos.

CV - costos variables.

C - costo por unidad.

$$CV = C \cdot Q$$

$$P \cdot Q = CF + C \cdot Q$$

De donde:

$$Q = CF / (P - C)$$

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



En seguida se presenta la tabla que contiene los costos para el cálculo de la producción mínima económica.

**ANÁLISIS DE PUNTO DE**

**EQUILIBRIO**

(Miles de Nuevos

Pesos)

PERIODO ANUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL DE EGRESOS	3,434.52	4,398.35	5,447.73	6,260.03	6,923.53	8,652.00	10,608.83	14,303.82	17,539.97	20,452.41
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>2,232.50</b>	<b>3,044.84</b>	<b>4,007.35</b>	<b>4,874.99</b>	<b>5,194.57</b>	<b>6,337.42</b>	<b>7,994.78</b>	<b>11,339.76</b>	<b>14,166.89</b>	<b>16,596.94</b>
Materia prima	1,950.00	2,064.00	3,511.49	4,102.89	4,554.21	5,560.69	7,014.06	9,965.57	12,444.50	14,580.14
Otros materiales	250.85	345.06	455.19	525.50	586.46	713.65	905.82	1,283.71	1,609.96	1,876.62
Electricidad	30.00	33.30	36.96	41.03	45.54	50.55	56.11	62.29	69.14	76.74
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	1.65	2.48	3.71	5.57	8.35	12.53	18.80	28.19	42.29	63.43
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>1,202.03</b>	<b>1,313.51</b>	<b>1,440.38</b>	<b>1,385.04</b>	<b>1,728.96</b>	<b>2,314.59</b>	<b>2,614.04</b>	<b>2,964.06</b>	<b>3,374.09</b>	<b>3,855.48</b>
Mano de Obra Directa	51.31	62.60	76.37	93.17	113.67	277.35	336.37	412.81	503.63	614.43
Depreciación y amortización	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11	93.11
Mantenimiento	21.85	24.25	26.92	29.88	33.16	36.81	40.86	45.38	50.35	55.88
Seguros e impuestos de la planta	82.55	91.63	101.71	112.90	125.32	139.11	154.41	171.39	190.25	211.17
Mano de Obra Indirecta	106.75	130.24	158.89	193.85	215.17	525.01	640.51	781.43	953.34	1,183.07
Gastos de Ventas	229.20	254.41	282.40	313.46	347.94	388.22	428.70	475.86	528.20	588.30
Gastos de Administración	427.20	474.19	526.35	584.25	648.52	719.86	799.04	866.94	944.50	1,092.79
Gastos financieros	190.06	183.08	174.64	164.42	152.07	137.12	119.05	97.18	70.72	38.72

**TABLA 29**

La producción mínima económica o punto de equilibrio para los siguientes diez años se muestra en la siguiente tabla, así mismo se hace una comparación entre la producción programada y la mínima económica. Como se explica en el estudio de mercado, el precio de venta final por tonelada de cartón se estima de acuerdo a un análisis de costos que la compañía realiza para cotizar cada orden, pero para un fin práctico, se estimó que el precio de venta debía de ser por lo menos el doble del precio de la materia prima primordial para la fabricación de las cajas, asimismo se consideró el efecto inflacionario para su proyección a través de los años.

**PRODUCCIÓN****MÍNIMA****ECONÓMICA**

(Miles de Nuevos Pesos)

**CONCEPTO**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor de la producción programada	3,900.00	5,328.00	7,022.40	8,208.00	9,108.00	11,127.60	14,025.00	19,929.60	24,887.52	29,161.20
Egresos totales	3,434.52	4,358.35	5,447.73	6,260.03	6,923.53	8,652.00	10,608.83	14,303.82	17,539.97	20,452.41
Costos Variables	2,232.50	3,044.84	4,007.35	4,674.99	5,194.57	6,337.42	7,994.78	11,339.76	14,165.89	16,596.94
Costos fijos	1,202.03	1,313.51	1,440.38	1,585.04	1,728.96	2,314.59	2,614.04	2,964.06	3,374.09	3,855.48
Capacidad Nominal Total (Ton/año)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	2,280.00	2,280.00	2,280.00	2,280.00	2,280.00
% de Utilización	0.65	0.80	0.95	1.00	1.00	0.57	0.66	0.84	0.95	1.00
Producción programada (Ton/año)	780.00	960.00	1,140.00	1,200.00	1,200.00	1,320.00	1,500.00	1,920.00	2,160.00	2,280.00
Producción mínima económica	562.27	552.29	544.81	538.36	530.16	637.82	650.23	662.53	679.75	699.64
Prod. programada/Prod. m.económica	1.39	1.74	2.09	2.23	2.26	2.07	2.31	2.90	3.18	3.26

**TABLA 30**

Como se puede observar, lo más notable de la tabla anterior es el hecho de que para todos los años la producción programada es notablemente superior a la producción mínima económica.

Se puede observar que del renglón de los "egresos totales" alrededor de un 70% corresponde a "costos variables", siendo dentro de este renglón el "costo de la materia prima", el principal contribuyente.

### 3.6 ESTADO DE RESULTADOS.

El estado de pérdidas y ganancias, como también se le nombra al estado de resultados es un documento contable que presenta detallada y ordenadamente la forma en que se ha obtenido una utilidad o bien una pérdida en un ejercicio. Este documento es esencial para la toma de decisiones; además es un instrumento útil para definir la política económica que una empresa deberá tomar a futuro.

La expresión matemática del estado de resultados aclara la idea respecto a la composición y significado de las distintas secciones que lo componen:

1.  $\text{Productos} - \text{Gastos} = \text{Beneficio líquido.}$
2.  $\text{Ventas} - \text{Costo de la mercancía vendida} = \text{Beneficio bruto.}$
3.  $\text{Inventario inicial} + \text{Compras} - \text{Inventario final} = \text{Costo de la mercancía vendida.}$
4.  $\text{Beneficio bruto} - \text{Gastos de venta} - \text{Gastos generales} - \text{Gastos financieros} + \text{Productos financieros} = \text{Beneficio neto de explotación.}$
5.  $\text{Beneficio líquido de explotación} + \text{Productos indirectos} - \text{Gastos indirectos} = \text{Beneficio líquido.}$

En el siguiente cuadro se muestra el estado de pérdidas y ganancias, así como la obtención de flujos netos de efectivo para los siguientes diez años, en este reporte se incluye el costo financiero del cual se habló con anterioridad.

**ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

(Meses de nuevos pesos)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (Ton)	780 00	960 00	1,140 00	1,200 00	1,200 00	1,320 00	1,500 00	1,920 00	2,160 00	2,280 00
+ Ingresos por ventas	3,900 00	5,328 00	7,022 40	8,208 00	9,108 00	11,127 60	14,025 00	18,929 60	24,887 52	29,161 20
- Costos de producción	2,568 04	3,446 40	4,464 24	5,186 40	5,775 60	7,408 76	9,262 05	12,843 84	15,955 92	18,735 22
Utilidad Marginal	1,311 96	1,881 60	2,558 16	3,009 60	3,332 40	3,718 84	4,762 95	7,085 76	8,931 60	10,425 98
- Costos generales	656 40	728 60	808 75	897 71	996 46	1,106 07	1,227 74	1,362 79	1,512 70	1,679 10
- Costos financieros	190 06	183 08	174 64	164 42	152 07	137 12	118 05	97 16	70 72	38 72
Utilidad Bruta	465 50	969 92	1,574 77	1,947 46	2,183 87	2,475 64	3,416 16	5,625 79	7,348 18	8,708 17
- I S R (42%)	195 51	407 37	661 40	817 93	917 23	1,039 77	1,434 79	2,362 83	3,086 24	3,657 43
- R.U.T. (10%)	46 55	96 99	157 48	194 75	218 39	247 56	341 62	562 58	734 82	870 82
Utilidad Neta	223 44	465 56	755 89	934 78	1,048 26	1,188 31	1,639 76	2,700 38	3,527 13	4,179 92
+ Depreciación y amortización	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11	93 11
- Pago a principal	33 28	40 26	48 70	58 91	71 27	86 21	104 29	126 16	152 62	184 62
Flujo neto de efectivo	283 27	518 41	800 30	968 98	1,070 10	1,195 20	1,628 57	2,667 32	3,467 82	4,088 41

**TABLA 31**

Como se puede observar, a pesar de que los flujos de efectivo no son muy grandes todos son positivos, esto se debe principalmente al marco económico pesimista que se le ha dado al estudio, así como a la suposición de que el precio de ventas es dos veces el costo de la materia prima. Se recuerda que es posible deducir del renglón de impuestos el pago de los costos financieros, lo cual ayudaría de buena manera a reducir los costos.

\* Son deducibles de impuestos los capitales pagados por capitales tomados en préstamo, siempre y cuando que éstos se hayan invertido en los fines del negocio <sup>11</sup>.

<sup>11</sup> BACA URBINA G. Op. Cit.(5)

# *CAPÍTULO 4*

*ESTUDIO  
FINANCIERO*

---

#### 4. ESTUDIO FINANCIERO.

En este capítulo se realiza un análisis de la situación financiera actual de la empresa en estudio, así mismo se comprobará la rentabilidad económica de la presente propuesta de ampliación, por medio de la comparación con las opciones restantes a la solución de la ampliación.

Para llevar a cabo tales fines, se utilizarán métodos de evaluación económica y financiera comúnmente utilizados en los estudios de factibilidad de proyectos.

##### 4.1 BALANCE GENERAL DE LA EMPRESA

El análisis financiero incluye el uso de estados financieros. Estos estados presentan los activos y pasivos de una empresa mercantil en determinado momento en el tiempo, generalmente a ésta se le conoce como balance general.

En seguida, se presenta el balance general de la empresa, al 31 de diciembre de 1993:

## BALANCE GENERAL, AL 31 DE DICIEMBRE DE 1993 (Nuevos Pesos)

ACTIVO		PASIVO	
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>631,230.00</b>	<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>269,075.00</b>
Bancos	187,000.00	Préstamos bancarios a corto plazo	100,000.00
Cuentas por cobrar	375,500.00	Cuentas por pagar	125,000.00
Inventario	62,500.00	Impuestos acumulados	42,955.00
Gastos pagados por adelantado	6,230.00	Otros Pasivos	1,120.00
<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>127,780.00</b>	<b>CAPITAL CONTABLE</b>	<b>489,935.00</b>
Maquinaria y Equipo	170,000.00	Capital Social	100,000.00
Depreciación acumulada de maquinaria y equipo	(170,000.00)	Resultado del Ejercicio	269,550.00
Equipo de Oficina	25,281.00	Resultado de ejercicios anteriores	120,385.00
Depreciación Acumulada de equipo de oficina	(15,169.00)		
Equipo de laboratorio	35,836.00	<b>TOTAL DE CAPITAL Y PASIVOS</b>	<b>759,010.00</b>
Depreciación acumulada de equipo de laboratorio	(7,168.00)		
Edificio	178,000.00		
Depreciación acumulada de edificio	(89,000.00)		
Equipo de transporte	12,500.00		
Depreciación acumulada de equipo de transporte	(12,500.00)		
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>759,010.00</b>		
<b>RAZONES DE LIQUIDEZ</b>			
Activo circulante/Pasivo circulante	2.35		
(Activo circulante - inventario /Pasivo circulante	2.11		
<b>TASAS DE APALANCAMIENTO</b>			
Pasivo Total/Capital Contable	0.55		
Activo Fijo/Capital Contable	0.26		
Deuda total/Activo Total	0.35		
<b>TASAS DE ACTIVIDAD</b>			
Ventas/Inventarios	72.00		
Cuentas por cobrar/Ventas diarias	24.03		
Ventas anuales/Activos totales	5.93		
<b>TASAS DE RENTABILIDAD</b>			
Ventas - Costo de lo vendido/Ventas	0.57		
Utilidad Neta/Ventas totales	0.06		
Utilidad del ejercicio/Capital contable	0.55		

TABLA 32

Dado lo anterior, se puede concluir que la empresa en estudio es una empresa financieramente sana, pero que sin embargo obtiene márgenes de ganancia muy bajos, y que sufre de cierta falta de liquidez debido a que sus clientes tardan en pagarle. Esta característica es común en la rama industrial a la que pertenece, pero se ha venido agravando con los problemas económicos que últimamente aquejan al país.

Otro resultado importante también es el hecho de que los accionistas casi no invierten o últimamente no han hecho inversiones en activos fijos, motivo por el cual el proceso productivo se ha afectado negativamente en cuanto a productividad se refiere. Sin embargo y aún con todos los problemas que tiene se podría reactivar a la empresa por medio de una inyección de capital en activos.

Esto confirma nuevamente que la propuesta de ampliación por medio de inversión en activos sería de mucha utilidad para impulsar económicamente a una empresa que empieza a envejecer.

#### 4.2 ANÁLISIS DE LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA POR MEDIO DE UN SEGUNDO TURNO DE TRABAJO.

Hasta ahora sólo se ha tratado el aspecto de una ampliación por medio de una inversión sobre una base ya constituida con anterioridad, y afortunadamente los resultados han indicado que la empresa funcionaría bien de manera integral, es decir, con la ampliación de la capacidad por medio de la propuesta de inversión en activos fijos.

Sin embargo, hay casos en que una determinada empresa podría obtener ganancias porcentuales más favorables si únicamente operara con los recursos materiales con los que en realidad cuenta. Por tal motivo, y para aclarar que la inversión de la que se habla, sin duda es



necesaria y a su vez rentable, se realizará el análisis de una segunda solución factible, al problema de incrementar la capacidad de producción.

Ahora lo siguiente es obtener la proyección de los flujos netos de efectivo correspondientes al caso de operar con las mismas instalaciones, con las que la empresa ha venido operando hasta ahora, pero contando con un segundo turno de trabajo.

#### 4.2.1 DETERMINACIÓN DEL FLUJO NETO DE EFECTIVO.

Como se puede apreciar en el tercer capítulo del presente análisis, en el que se concluye con la obtención de los flujos netos de efectivo para la solución propuesta; los flujos netos de efectivo para los años proyectados fueron positivos.

Ahora lo siguiente es obtener la proyección de los flujos netos de efectivo correspondientes al caso de duplicar la capacidad de producción actual, por medio de operar un segundo turno.

Para duplicar la capacidad actual de la planta en base a un segundo turno sólo se tiene que considerar que los gastos en mano de obra tanto directa como indirecta se duplicarían. En seguida se presenta la tabla de las plazas totales que se necesitarían, así como los sueldos que les corresponderían:

**RECURSOS HUMANOS NECESARIOS PARA OPERAR CON DOS TURNOS****MANO DE OBRA**

(Nuevos Pesos)

	<b>NÚMERO DE PERSONAS</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO ANUAL INTEGRADO</b>
<b>DIRECTA</b>			
Ayudante de Impresión	4.00	840.00	64,512.00
Obreros de área de pelado	2.00	366.48	14,072.83
Obreros de área de plegado-pegado	10.00	366.48	70,364.16
<b>SUBTOTAL</b>			<b>148,948.99</b>
<b>INDIRECTA</b>			
Prensista de Impresión	2.00	1,560.00	59,904.00
Prensista de corte	2.00	1,080.00	41,472.00
Supervisor de producción	2.00	1,600.00	61,440.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>162,816.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>311,764.99</b>

**TABLA 33**

Una vez que se ha calculado el costo de la mano de obra, tanto directa como indirecta, se calcula el costo de producción y se proyecta para los siguientes diez años.

Para tal proyección se toma en cuenta que los demás costos directos se afectarían según el volumen de producción programado.

## PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN CON DOS TURNOS DE TRABAJO

**COSTO DE PRODUCCIÓN**  
(MILES DE NUEVOS PESOS)

CONCEPTO	PERÍODO ANUAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volumen de producción (toneladas)	780.00	960.00	1,140.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Materia prima	1,950.00	2,664.00	3,511.20	4,102.80	4,564.24	5,055.20	5,611.20	6,228.50	6,913.60	7,674.16
Otros materiales	250.85	342.70	451.72	527.79	585.86	660.30	721.84	801.24	889.39	967.22
Electricidad	60.00	66.60	73.93	82.06	91.08	101.10	112.22	124.57	138.27	153.48
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	2.15	3.23	4.84	7.26	10.88	16.33	24.49	36.73	55.10	82.65
Mano de Obra Directa	148.99	181.77	221.76	270.54	330.06	402.69	491.27	599.34	731.20	892.06
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>2,263.00</b>	<b>3,258.29</b>	<b>4,263.44</b>	<b>4,990.45</b>	<b>5,572.13</b>	<b>6,225.62</b>	<b>6,961.10</b>	<b>7,790.41</b>	<b>8,727.62</b>	<b>9,789.58</b>
Depreciación y amortización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento	5.10	5.66	6.28	6.97	7.74	8.59	9.54	10.59	11.75	13.05
Seguros e impuestos de la planta	17.20	19.09	21.19	23.52	26.11	28.98	32.17	35.71	39.64	44.00
Mano de Obra Indirecta	162.82	198.64	242.34	295.65	360.69	440.04	536.85	654.96	799.05	974.84
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>185.12</b>	<b>223.39</b>	<b>269.81</b>	<b>326.15</b>	<b>394.54</b>	<b>477.62</b>	<b>578.58</b>	<b>701.26</b>	<b>850.44</b>	<b>1,031.89</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>2,448.11</b>	<b>3,481.68</b>	<b>4,533.25</b>	<b>5,316.59</b>	<b>5,966.67</b>	<b>6,703.24</b>	<b>7,539.68</b>	<b>8,491.87</b>	<b>9,578.06</b>	<b>10,821.47</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>3.14</b>	<b>3.63</b>	<b>3.93</b>	<b>4.43</b>	<b>4.97</b>	<b>5.59</b>	<b>6.28</b>	<b>7.08</b>	<b>7.98</b>	<b>9.02</b>
Costo de M.P./Costo de producción	80%	77%	77%	77%	76%	75%	74%	73%	72%	71%

**TABLA 34**

Se puede observar de la tabla anterior, que nuevamente, el costo de la materia prima primordial, es decir el cartón, es el renglón más importante dentro de los costos de producción.

Como se podrá observar en la siguiente tabla, el presupuesto de gastos generales es el mismo que para la opción propuesta, ya que la empresa sigue trabajando con los mismos recursos en esta área:

PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES										
PERÍODO ANUAL										
PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES										
(Miles de Nuevos Pesos)										
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos Generales	656.400	728.604	806.750	897.713	996.461	1,106.072	1,227.740	1,362.792	1,512.699	1,679.095
Gastos de Ventas	229.200	254.412	282.367	313.461	347.942	386.215	428.669	475.856	528.200	586.302
Gastos de Administración	427.200	474.192	526.353	584.252	648.520	719.857	799.041	886.936	984.499	1,092.793

TABLA 35

Finalmente, se hace la proyección del estado de resultados para la ampliación de la capacidad de producción mediante la contratación de un segundo turno de trabajo:

PRESUPUESTO DE ESTADO DE RESULTADOS CON DOS TURNOS DE TRABAJO										
ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS										
(Miles de Nuevos Pesos)										
PERÍODO ANUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (toneladas)	780.00	960.00	1,140.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
+Ingresos por ventas	3,900.00	5,328.00	7,022.40	8,205.60	9,108.48	10,110.41	11,222.56	12,457.04	13,827.31	15,348.32
-Costos de producción	2,448.11	3,481.68	4,533.25	5,316.59	5,966.67	6,703.24	7,539.66	8,491.67	9,578.06	10,821.47
Utilidad Marginal	1,451.89	1,846.32	2,489.15	2,889.01	3,141.81	3,407.17	3,692.90	3,965.37	4,249.25	4,526.85
-Costos Generales	656.400	728.604	806.750	897.713	996.461	1,106.072	1,227.740	1,362.792	1,512.699	1,679.095
-Costos Financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad Bruta	795.49	1,117.72	1,680.40	1,991.29	2,145.35	2,301.10	2,455.16	2,602.58	2,736.66	2,847.76
-I.S.R (42%)	334.10	469.44	705.77	836.34	901.05	966.46	1,031.17	1,093.08	1,149.36	1,196.06
-R.U.T.(10%)	79.55	111.77	168.04	199.13	214.53	230.11	245.52	260.26	273.66	284.78
Utilidad Neta	381.83	536.50	806.59	955.82	1,029.77	1,104.53	1,178.48	1,249.24	1,313.55	1,366.92
+Depreciación y Amortización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Pago a Principal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto de Efectivo	381.83	536.50	806.59	955.82	1,029.77	1,104.53	1,178.48	1,249.24	1,313.55	1,366.92

TABLA 36

Lo más importante de la tabla anterior, son los flujos netos de efectivo, siempre positivos, manteniendo una tendencia positiva, a pesar de que la producción permanece sin cambios a partir del quinto año.

#### 4.2.2 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

Es importante realizar un análisis de punto de equilibrio, a fin de establecer una relación entre los costos y los beneficios de cada propuesta. Por lo que enseguida se muestran los cálculos de los costos:

**DETERMINACIÓN DEL TOTAL DE EGRESOS CONSIDERANDO DOS TURNOS DE TRABAJO**  
ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO  
(Miles de Nuevos Pesos)

PERÍODO ANUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>3,164.51</b>	<b>4,210.28</b>	<b>5,342.00</b>	<b>6,214.31</b>	<b>6,963.13</b>	<b>7,809.31</b>	<b>8,787.40</b>	<b>9,854.46</b>	<b>11,090.76</b>	<b>12,500.66</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>2,263.00</b>	<b>3,076.52</b>	<b>4,041.69</b>	<b>4,719.90</b>	<b>5,242.06</b>	<b>5,822.94</b>	<b>6,469.83</b>	<b>7,191.07</b>	<b>7,996.42</b>	<b>8,897.51</b>
Materia prima	1,950.00	2,654.00	3,511.20	4,102.80	4,554.24	5,055.21	5,611.28	6,228.52	6,913.66	7,674.16
Otros materiales	250.85	342.70	451.72	527.79	585.96	650.30	721.84	801.24	889.39	987.22
Electricidad	60.00	66.60	73.93	82.06	91.09	101.10	112.22	124.57	138.27	153.48
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	2.15	3.23	4.84	7.26	10.89	16.33	24.40	36.73	55.10	82.65
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>841.52</b>	<b>1,133.76</b>	<b>1,300.32</b>	<b>1,494.40</b>	<b>1,721.07</b>	<b>1,886.37</b>	<b>2,297.57</b>	<b>2,663.40</b>	<b>3,094.34</b>	<b>3,603.05</b>
Mano de Obra Directa	148.99	181.77	221.76	270.54	330.06	402.88	491.27	599.34	731.20	892.06
Depreciación y amortización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento	5.10	5.66	6.29	6.97	7.74	8.59	9.54	10.59	11.75	13.05
Seguros e impuestos de la planta	17.20	19.09	21.19	23.52	26.11	28.96	32.17	35.71	39.64	44.00
Mano de Obra Indirecta	162.82	198.64	242.34	295.65	360.09	440.04	536.85	654.96	799.05	974.84
Gastos de Ventas	229.20	254.41	292.40	313.46	347.94	386.22	428.70	475.86	528.20	586.30
Gastos de Administración	427.20	474.19	526.35	584.25	648.52	719.86	799.04	886.94	984.50	1,092.79
Gastos Financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA 37

Una vez que se obtienen los egresos totales, se procede al cálculo del punto de equilibrio:

**PRODUCCIÓN MÍNIMA ECONÓMICA CONSIDERANDO DOS TURNOS DE TRABAJO**

**PRODUCCIÓN MÍNIMA ECONÓMICA**  
(Miles de Nuevos Pesos)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor de la producción programada	3,900.00	5,328.0	7,022.40	8,205.6	9,108.4	10,110.41	11,222.5	12,457.04	13,827.	15,348.3
Egresos totales	3,104.51	4,210.2	5,342.00	6,214.3	6,963.1	7,809.31	8,767.40	9,854.46	11,090.	12,500.5
Costos Variables	2,263.00	3,076.5	4,041.69	4,719.9	5,242.0	5,822.94	6,469.83	7,191.07	7,996.4	8,897.51
Costos fijos	841.52	1,133.7	1,300.32	1,494.4	1,721.0	1,986.37	2,297.57	2,663.40	3,094.3	3,603.05
Capacidad Nominal Total (Ton/año)	1,200.00	1,200.0	1,200.00	1,200.0	1,200.0	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.0	1,200.00
% de Utilización	0.65	0.80	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Producción programada (Ton/año)	780.00	960.00	1,140.00	1,200.0	1,200.0	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.0	1,200.00
Producción mín. ec.	400.97	483.42	497.32	514.47	534.16	556.96	580.11	606.93	636.82	670.25
Prod. progr./Prod. m.e.	1.95	1.99	2.29	2.33	2.25	2.16	2.07	1.98	1.88	1.79

**TABLA 38**

De la tabla anterior, se puede observar, que el punto de equilibrio, siempre es inferior a la producción programada.

#### 4.3 ANÁLISIS DE LA EMPRESA SIN AMPLIAR LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.

Un análisis de ampliación, nunca estaría completo, sin evaluar la posibilidad de que la empresa permaneciera operando como está. Dado el presente caso en estudio y según sus características, se puede ver como obvia la decisión de ampliar la capacidad productiva de la empresa. Sin embargo, podría darse el caso en que las condiciones económicas, resulten más favorables a la empresa, si ésta no se modifica en ningún sentido. Es decir, la empresa en estudio podría ser más eficiente si permanece trabajando a la capacidad con la que cuenta, sin tomar mucho en cuenta las oportunidades o riesgos a los que está sometida.

El no descartar la opción de permanecer operando a la misma capacidad, también brinda la oportunidad de comparar la evolución de la empresa, contra la que tendría en caso de que se tome cualquiera otra opción. También da un margen diferencial con las diferentes opciones a las que se podría dirigir la empresa.

Ahora lo siguiente es obtener la proyección de los flujos netos de efectivo correspondientes al caso de que la empresa permanezca operando como hasta el momento.

#### 4.3.1 CALCULO DE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO.

Primeramente, se calcula el costo de la mano de obra que actualmente opera:

#### COSTO DE MANO DE OBRA ACTUAL

##### MANO DE OBRA (Nuevos Pesos)

	NÚMERO	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL INTEGRADO
<b>DIRECTA</b>			
Ayudante de Impresión	2.00	840.00	32,256.00
Obreros de área de pelado	1.00	366.48	7,036.42
Obreros de área de plegado-pegado	5.00	366.48	35,182.08
<b>SUBTOTAL</b>			<b>74,474.50</b>
<b>INDIRECTA</b>			
Prensista de Impresión	1.00	1,560.00	29,952.00
Prensista de corte	1.00	1,090.00	20,736.00
Supervisor de producción	1.00	1,600.00	30,720.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>81,408.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>155,882.50</b>

**TABLA 39**

Enseguida se calcula el presupuesto del costo de producción para los siguientes diez años, considerando la producción y por lo tanto las ventas como constantes, es decir de 600

toneladas de cartón al año. Los demás costos se calculan a partir del volumen de producción programado, incluyendo los efectos inflacionarios.

### PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCIÓN A CAPACIDAD CONSTANTE

COSTO DE PRODUCCIÓN (MILES DE NUEVOS PESOS)										
CONCEPTO	PERÍODO ANUAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volumen de producción (toneladas)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Materia prima	1,500.00	1,665.00	1,848.00	2,051.40	2,277.12	2,527.60	2,805.64	3,114.26	3,456.83	3,837.06
Otros materiales	192.96	214.19	237.75	263.90	292.83	325.15	360.92	400.62	444.69	493.61
Electricidad	30.00	33.30	36.96	41.03	45.54	50.55	56.11	62.28	69.14	76.74
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	1.65	2.48	3.71	5.57	8.35	12.53	18.79	28.19	42.29	63.43
Mano de Obra Directa	74.47	90.86	110.65	135.23	164.60	201.28	245.57	299.59	365.50	445.91
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>1,799.08</b>	<b>2,006.82</b>	<b>2,237.27</b>	<b>2,497.13</b>	<b>2,788.93</b>	<b>3,117.12</b>	<b>3,487.03</b>	<b>3,904.95</b>	<b>4,378.44</b>	<b>4,916.77</b>
Depreciación y amortización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento	3.40	3.77	4.19	4.65	5.16	5.73	6.36	7.06	7.84	8.70
Seguros e impuestos de la planta	17.20	19.09	21.19	23.52	26.11	28.98	32.17	35.71	39.64	44.00
Mano de Obra Indirecta	81.41	99.32	121.17	147.82	180.35	220.02	268.43	327.48	399.53	487.42
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>102.01</b>	<b>122.18</b>	<b>146.55</b>	<b>176.00</b>	<b>211.82</b>	<b>264.73</b>	<b>306.96</b>	<b>370.25</b>	<b>447.00</b>	<b>540.12</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>1,901.09</b>	<b>2,128.01</b>	<b>2,383.82</b>	<b>2,673.13</b>	<b>3,000.69</b>	<b>3,379.85</b>	<b>3,793.99</b>	<b>4,275.20</b>	<b>4,825.44</b>	<b>5,456.89</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>3.17</b>	<b>3.55</b>	<b>3.97</b>	<b>4.46</b>	<b>5.00</b>	<b>5.62</b>	<b>6.32</b>	<b>7.13</b>	<b>8.04</b>	<b>9.09</b>
Costo de M.P./Costo de producción	79%	78%	78%	77%	76%	75%	74%	73%	72%	70%

TABLA 40

Se puede observar que el costo unitario se va incrementando a un ritmo ligeramente más grande que la inflación y que el costo de la Materia Prima sigue siendo significativo en relación con los otros costos.

Los presupuestos de costos de ventas y costos de administración son los mismos para cualquiera de las opciones. Así pues, el presupuesto de gastos generales aparece en el siguiente cuadro:



## PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES

PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES	PERIODO ANUAL									
(Miles de Nuevos Pesos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CONCEPTO										
Gastos Generales	656 400	728 604	808 750	897 713	998 461	1,106 07	1,227 740	1,362 79	1,512 69	1 679 095
Gastos de Ventas	229 200	254 412	262 397	313 461	347 942	366 215	428 669	475 856	528 200	566 302
Gastos de Administración	427 200	474 192	526 353	584 252	648 520	719 857	799 041	866 936	984 499	1,082 793

TABLA 41

Finalmente, se obtiene el presupuesto del Estado de Pérdidas y Ganancias, así como los flujos netos de efectivo para los siguientes diez años:

## ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS A CAPACIDAD CONSTANTE

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (Miles de Nuevos Pesos)	PERIODO ANUAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (toneladas)	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00
+Ingresos por ventas	3,000 00	3,330 00	3,696 00	4,102 80	4,564 24	5,055 21	5,611 28	6,228 52	6,913 08	7,674 16
-Costos de producción	1,901 09	2,128 01	2,363 82	2,673 13	3,000 55	3,371 85	3,793 99	4,275 20	4,825 44	5,456 89
Utilidad Marginal	1,098 91	1,201 99	1,312 18	1,429 67	1,563 69	1,683 35	1,817 29	1,953 32	2,088 21	2,217 27
-Costos Generales	656 40	728 60	808 75	897 71	998 46	1,106 07	1,227 74	1,362 79	1,512 70	1,679 10
-Costos Financieros	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
Utilidad Bruta	442 51	473 39	503 43	531 96	567 23	607 28	649 56	696 53	748 51	806 17
-I.S.R. (42%)	185 85	198 82	211 44	223 42	234 04	242 46	247 61	248 02	241 72	229 03
-R.U.T. (10%)	44 25	47 34	50 34	53 20	56 72	57 73	58 96	59 05	57 65	53 82
Utilidad Neta	212 40	227 23	241 65	256 34	267 47	277 09	282 98	283 46	276 25	258 32
+Depreciación y Amortización	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
-Pago a Principal	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
Flujo Neto de Efectivo	212 40	227 23	241 65	256 34	267 47	277 09	282 98	283 46	276 25	258 32

TABLA 42

Del cuadro anterior se observa, que a pesar de que las ventas permanecen constantes, a través de los años, los flujos netos de efectivo siguen siendo positivos para la empresa. Esto por que los gastos se mantienen constantes.

### 4.3.2 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

Se considera de mucha utilidad realizar un análisis del punto de equilibrio, para de esta manera comparar la eficiencia productiva que actualmente tiene la empresa con las opciones de ampliación anteriormente planteadas. Por lo que en seguida se incluyen las operaciones necesarias para su cálculo.

Primero, se determinarán los egresos e ingresos totales, como parte del cálculo del punto de equilibrio:

DETERMINACIÓN DEL TOTAL DE EGRESOS										
ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO										
(Miles de Nuevos Pesos)										
PERÍODO ANUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL DE EGRESOS	2,557.49	2,856.61	3,192.57	3,670.84	3,997.01	4,477.93	5,021.73	5,637.99	6,338.14	7,135.97
COSTOS VARIABLES	1,724.61	1,914.97	2,126.43	2,361.80	2,623.94	2,916.84	3,241.47	3,606.36	4,012.95	4,470.81
Materia prima	1,500.00	1,665.00	1,848.00	2,051.40	2,277.12	2,527.60	2,805.64	3,114.28	3,456.63	3,837.01
Otros materiales	192.96	214.19	237.75	263.00	292.93	325.15	360.92	400.62	444.09	493.61
Electricidad	30.00	33.30	36.96	41.03	45.54	50.55	56.11	62.28	69.14	76.74
Combustible	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agua	1.65	2.49	3.71	5.57	8.35	12.53	18.79	28.19	42.29	63.43
COSTOS FIJOS	832.88	941.68	1,066.16	1,208.85	1,373.07	1,562.09	1,780.26	2,032.63	2,325.20	2,665.16
Mano de Obra Directa	74.47	90.86	110.85	135.23	164.99	201.28	245.57	299.59	365.50	445.91
Depreciación y amortización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento	3.40	3.77	4.19	4.65	5.16	5.73	6.36	7.05	7.84	8.70
Seguros e impuestos de la planta	17.20	19.09	21.19	23.52	26.11	28.98	32.17	35.71	39.64	44.00
Mano de Obra Indirecta	81.41	90.32	121.17	147.82	180.35	220.02	268.43	327.48	399.53	487.42
Gastos de Ventas	229.20	254.41	282.40	313.46	347.94	386.22	428.70	475.66	528.20	586.30
Gastos de Administración	427.20	474.19	526.35	584.25	648.52	719.66	799.04	886.94	984.50	1,092.71
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA 43

Los resultados del punto de equilibrio se muestran a continuación:

**PRODUCCIÓN MÍNIMA ECONÓMICA A CAPACIDAD CONSTANTE**  
**PRODUCCIÓN MÍNIMA ECONÓMICA**  
 (Miles de Nuevos Pesos)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor de la producción programada	3,000 00	3,330 00	3,666 00	4,102 80	4,554 24	5,005 21	5,611 28	6,228 52	6,913 66	7,674 16
Egresos totales	2,507 49	2,856 61	3,192 57	3,570 84	3,997 01	4,477 93	5,021 73	5,637 99	6,336 14	7,135 99
Costos Variables	1,724 61	1,914 97	2,126 43	2,361 80	2,623 94	2,915 84	3,241 47	3,605 36	4,012 95	4,470 86
Costos fijos	832 88	941 65	1,066 15	1,208 95	1,373 07	1,562 09	1,780 26	2,032 63	2,325 20	2,665 12
Capacidad Nominal Total (Ton/año)	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00
% de Utilización	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Producción programada(Ton/año)	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00	600 00
Producción mín. ec.	391 82	369 27	407 56	416 66	428 79	438 10	450 73	464 93	480 96	499 20
Prod. prog./Prod. m.e.	1.53	1.50	1.47	1.44	1.41	1.37	1.33	1.29	1.25	1.20

**TABLA 44**

Se puede ver claramente, que si la empresa continúa funcionando como hasta ahora, se estarían utilizando los recursos de una manera adecuada: La empresa teóricamente nunca operaría por abajo del punto de equilibrio, por lo tanto, estaría generando ganancias; aunque en los últimos años, se acercaría demasiado al punto de equilibrio.

#### 4.4 COMPARATIVO ENTRE LAS OPCIONES DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.

A semejanza de la solución propuesta, al ocupar otro turno de trabajo extra, en el quinto año se alcanza a duplicar la capacidad productiva actual; es decir de 60 toneladas/año que actualmente se están produciendo, se llega a un total de 120 toneladas/año: Meta que se había planteado en un principio la empresa. Por lo que las dos opciones de ampliación, cumplen con la meta planteada al principio del estudio.

Sin embargo, para tomar una decisión precisa o simplemente tomar la decisión de ampliar la capacidad de la planta, se necesitarán comparar las tres posibilidades de acción a seguir.

Para comparar las tres posibles vías de acción, se emplean comparaciones meramente económicas, pues según los resultados del estudio de mercado y del estudio técnico, la vía a seguir es definitivamente la de una ampliación por medio de inversión en activos fijos.

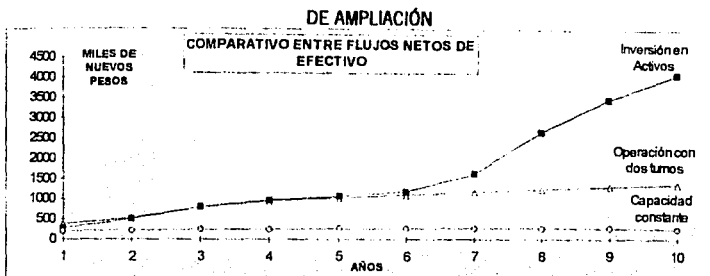
#### 4.4.1 COMPARATIVO ENTRE FLUJOS DE EFECTIVO.

La primera comparación, que se efectuará entre las tres posibles opciones, será la de sus respectivos presupuestos de flujos netos de efectivo, mismos que se calcularon con anterioridad.

COMPARATIVO ENTRE FLUJOS NETOS DE EFECTIVO										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(Miles de Nuevos Pesos)										
1- Operando a dos turnos.	381.83	536.50	806.59	955.82	1,029.77	1,104.53	1,178.48	1,249.24	1,313.55	1,366.92
2 -Inversión en Activos Fijos.	283.27	518.41	800.30	968.98	1,070.10	1,195.20	1,628.57	2,667.32	3,467.62	4,088.41
3 - Capacidad productiva constante	212.4	227.23	241.65	255.34	267.47	277.09	282.98	283.45	276.25	258.32
Diferencial 1-2	98.56	18.09	6.29	-13.16	-40.33	-90.67	-450.09	-1418.08	-2154.07	-2721.49
Acumulativo 1-2	98.56	116.65	122.94	109.78	69.45	-21.22	-471.31	-1889.39	-4043.46	-6764.95

TABLA 45

## COMPARATIVO ENTRE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO PARA LAS DIFERENTES OPCIONES



**FIGURA 13**

Una vez confrontadas las tendencias de las dos posibles soluciones al problema de la ampliación de capacidad productiva, con la posibilidad de mantener la actual capacidad productiva, se puede señalar que:

- Se ve claramente que, desde un principio, la ampliación de la planta es mucho más atractiva que el mantenerse con la misma capacidad productiva. Ahora, el siguiente paso sería el de elegir entre las dos posibles vías de ampliación de la capacidad productiva.

- Aunque durante los primeros cinco años, la opción de contratar un segundo turno se ve ligeramente mejor que la opción de invertir en activos; a partir del cuarto año, al irse cumpliendo la meta de 1,200 toneladas al año, la opción propuesta va mejorando su margen. Hasta el quinto año, en el cual se llegan a producir 1,200 toneladas; existe un déficit mínimo, correspondiente a la opción propuesta en un principio, en relación con la del segundo turno de NS 69,450.00. En total, hay un margen positivo correspondiente a la opción de invertir en activos fijos de NS 6,764,950.00.

- Hay que mencionar que al hacerse una inversión en maquinaria, durante los primeros años en la que se lleva a cabo, hay una aparente pérdida de capitales. En este caso los costos financieros, a los que se enfrenta el caso propuesto, son mucho más amplios que la diferencia que se ve entre ambas propuestas durante los primeros cinco años. Esto quiere decir que, debido al costo financiero al que se enfrentaría la empresa durante sus primeros años y en vista de que éste sigue una tendencia decreciente, la propuesta original se ve desmejorada durante este tiempo.

- Además de todos los inconvenientes técnicos que tendría el contratar un segundo turno, si no se toma la opción de invertir, se estaría perdiendo la oportunidad de adquirir maquinaria, de optimar el proceso de producción y finalmente de mantener un ritmo de producción creciente durante diez años.

- Finalmente, se hace mención de que los accionistas, en caso de la adquisición de maquinaria, no tienen nada que perder, puesto que ellos no aportarían el capital para la inversión, y sin embargo estarían ganando a largo plazo. En el caso de contratar un segundo turno, si estarían realizando un desembolso directo, que al principio sería pesado.

## 4.4.2 COMPARATIVO ENTRE INGRESOS Y EGRESOS TOTALES.

COMPARATIVO ENTRE INGRESOS Y EGRESOS TOTALES										
COMPARATIVO (Miles de Nuevos Pesos)										
INGRESOS TOTALES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-Inversión en Activos	3600	5328	7022.4	8208	9109	11127.6	14025	19929.6	24987.52	29161.2
2-Operar con dos turnos	3600	5328	7022.4	8205.6	9108.48	10110.413	11222.55	12457.04	13627.31	15346.319
3-Mantener la capacidad	3000	3330	3696	4102.8	4554.24	5035.264	5611.279	6228.519	6913.657	7674.1593
EGRESOS TOTALES										
1-Inversión en Activos	3434.52	4358.35	5447.73	6260.03	6923.53	8652	10608.83	14303.82	17539.97	20452.41
2-Operar con dos turnos	3104.514	4210.284	5342.0048	6214.3078	6903.1326	7809.31	8767.401	9854.463	11090.76	12500.562
3-Mantener la capacidad	2557.4625	2856.811	3192.5727	3570.8428	3997.0098	4477.8259	5021.728	5637.909	6338.143	7135.9660
MARGEN										
1-Inversión en Activos	465.48	969.65	1,574.67	1,947.97	2,184.47	2,475.60	3,416.17	5,625.78	7,347.55	8,708.79
2-Operar con dos turnos	765.49	1,117.72	1,680.40	1,991.29	2,145.35	2,301.10	2,458.16	2,602.58	2,736.55	2,847.78
3-Mantener la capacidad	442.51	473.39	503.43	531.95	557.23	577.28	589.55	560.53	575.51	538.17

TABLA 46

## COMPARATIVO ENTRE INGRESOS Y EGRESOS TOTALES PARA LAS OPCIONES DE

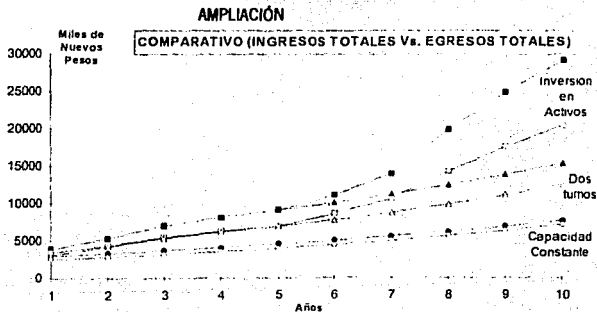


FIGURA 14

Como se puede observar en la gráfica, la opción de inversión en activos es la mejor a largo plazo, porque los ingresos totales son iguales o más altos que los de operar a dos turnos. Mientras que sus egresos totales van incrementando a partir del sexto año en relación con los de operar con dos turnos. Esto debido a que la opción de operar con dos turnos mantiene su producción a un nivel de 1200 toneladas al año, mientras que la opción de invertir en activos permite incrementar la producción hasta un total de 2280 toneladas al año. Se recuerda, que del total de egresos, su ingrediente más importante son los costos variables.

Se puede decir que hasta el quinto año, ambas opciones de ampliación se comportan de manera muy similar, pero a partir del sexto año y debido a la diferencia en el volumen de ventas entre ambas opciones, la de inversión en activos se muestra como la mejor.

#### 4.5 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.

Para la evaluación económica de un proyecto se toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, permitiendo así que los flujos de efectivo sean trasladados a cantidades equivalentes a cualquier punto del tiempo. Existen principalmente tres procedimientos que comparan estas cantidades equivalentes:

1. Método del Valor Presente.
2. Método de la Tasa Interna de Rendimiento.
3. Método del Valor Anual Equivalente.

Los tres métodos anteriores son equivalentes pues la decisión recomendada al final del análisis con cualquiera de ellos será la misma. La selección del método a utilizar depende del



problema a analizar, de las preferencias del analista o de la facilidad para interpretar los resultados.

#### 4.5.1 CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO.

El método del valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado. Es decir, que el proyecto se aceptará cuando el valor presente neto sea mayor que cero.

La fórmula que se utiliza para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión es:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

de donde:

VPN = Valor presente neto.

$S_0$  = Inversión inicial.

$S_t$  = Flujo efectivo neto del período  $t$ .

$n$  = Número de períodos de vida del proyecto.

$i$  = Tasa de interés.

La fórmula anterior considera el valor del dinero a través del tiempo, al seleccionar un valor adecuado para  $i$ . Algunos autores consideran como un valor adecuado de  $i$ , al costo ponderado del capital, es decir TREMA, sin embargo existen algunas desventajas al utilizar como el valor de  $i$  el costo del capital, ya que puede ser difícil de evaluar y actualizar, pero sobre todo por que puede conducir a tomar una mala decisión, puesto que al utilizar el costo del capital, proyectos con valores presentes positivos cercanos a cero serían aceptados.

Cuando el valor de TREMA es pequeño existen mayores probabilidades de aceptación. La tasa de interés que iguala el valor del VPN a cero es llamada Tasa Interna de Rendimiento y se interpreta, que es aquella para la cual un proyecto, genera los mismos ingresos que egresos.

Por último, los métodos de la TIR y del VPN, no son infalibles, puesto que conllevan la suposición de que las ganancias se reinvierten en su totalidad y que al reinvertirse ganan la misma tasa de descuento con la que fueron calculadas.

Para calcular el valor presente neto de los diferentes flujos de efectivo, no se tomará inversión inicial alguna, simplemente se llevarán a presente los diferentes flujos de efectivo, descontando a TREMA y se establecerá una comparación entre las opciones.

La razón por la que no se tomará inversión inicial alguna es debido a que, en el caso de una ampliación, los flujos netos de efectivo resultantes, no se deben únicamente a esa inyección de capital; sino también, de manera muy importante, a la estructura con la que ya se contaba.

**CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO, PARA LOS DIFERENTES FLUJOS DE EFECTIVO**

Años	DESCONTADOS A TREMA										VPF	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
(Miles de Nuevos Pesos)												
1- Operando a dos turnos.	315.64	366.62	455.64	446.34	397.51	352.46	310.87	272.41	236.78	203.69	3,357	
2 -Inversión en Activos Fijos.	234.17	354.26	452.09	452.49	413.08	381.40	429.60	581.64	625.08	609.23	4,533	
3 - Capacidad productiva constante	175.58	155.78	136.51	119.24	103.25	88.42	74.65	61.81	49.80	38.49	1,003	

**TABLA 47**

Del cuadro anterior se concluye que la mejor opción, sigue siendo la de llevar a cabo una ampliación de capacidad, por medio de invertir en activos fijos.

# *CONCLUSIONES*

## CONCLUSIONES.

A lo largo del presente trabajo se pudo confirmar, por distintas vías, la factibilidad y viabilidad de la ampliación de esta fábrica de cartón plegadizo, no sin descartar los posibles riesgos y oportunidades a las que se podría enfrentar el proyecto.

En esta última parte del análisis, se comentará la visión de cada uno de los estudios anteriores, para obtener un panorama amplio y finalmente para llegar a un punto de vista concluyente.

Como se observó en el estudio de mercado, la industria manufacturera de envases de cartón plegadizo, hoy en día, se enfrenta a grandes retos y oportunidades. La primer amenaza a la que se ha tenido que enfrentar este mercado es a la crisis económica que se ha dado en México durante las últimas dos décadas. Sin embargo, este mercado no ha sido el único afectado, ni tampoco el más golpeado. Es claro que al contraerse la demanda de bienes y servicios en general, los productos de uso industrial tengan también una leve contracción, misma que de alguna manera se ha ido sobrellevando.

Por otro lado, el nuevo enfoque mercadotécnico, que se le ha dado a los envases para todo tipo de productos, abre la gama de opciones y por lo tanto de nuevas oportunidades de demanda hacia los envases de cartón plegadizos.

En general se puede decir que la demanda de este tipo de producto crece de manera estable y brinda una oportunidad a aquellas empresas que ya están dentro del mercado.

Durante el desarrollo del estudio técnico: se analizó detalladamente el proceso de producción actual, se localizaron sus principales problemas técnicos, se plantearon soluciones a cada uno de ellos; y finalmente se propuso una única solución que englobara el propósito del presente proyecto, el cual era el de ampliar la capacidad de la planta de 50 toneladas mensuales a 100 toneladas mensuales en un periodo inicial de cinco años.

La solución propuesta al final de este capítulo, fue la de realizar una inversión en maquinaria y equipo por un monto de NS 906,329.00. Se re-diseñó el proceso en base a esos nuevos recursos, explicándose ampliamente las ventajas y limitaciones que el proceso propuesto representaba ante el proceso actual. La solución propuesta implicaba un potencial de producción mayor a las 100 toneladas por mes, capacidad que inicialmente se sugería, por lo que se hizo posible hacer una proyección hasta por 10 años.

Enseguida se realizó un estudio económico con la finalidad de proyectar a mediano plazo, las ventas, costos de producción y finalmente flujos de efectivo para la solución propuesta. Los resultados arrojaron, entre otros aspectos, que la ampliación era factible mediante las vías fijadas y mediante la contratación de un préstamo; y que uno de los costos más delicados durante todo el estudio era el costo del cartón, pues propiamente de él dependía el margen de utilidad a obtener.

Desde un principio era claro, que la ampliación de capacidad productiva, era necesaria, sin embargo esta hipótesis sólo se había confirmado desde los puntos de vista mercadotécnico y técnico. Por lo que para confirmar la hipótesis desde el punto de vista económico, aparte de realizarse un estudio analizado la opción propuesta, fue necesario comprobar que

económicamente esta mencionada opción era económicamente más rentable que el mantener la capacidad productiva al ritmo actual.

Así mismo, existía la posibilidad de llegar a la meta de 100 toneladas mensuales mediante la implementación de un segundo turno de trabajo. Esta última posibilidad se había descartado por algunos de los motivos expuestos en el estudio técnico, sin embargo existía la posibilidad de que fuera más rentable para la empresa el seguir este camino que ampliar mediante la inversión en activos.

Una vez obtenidos los flujos netos de efectivo para la solución propuesta y para las otras dos posibles soluciones se procedió a establecer comparaciones entre las mismas, desde los puntos de vista de beneficio económico y gastos totales contra ingresos totales.

El resultado de tales comparaciones, reveló: Primero, que la ampliación de la capacidad productiva, seguía siendo económicamente más atractiva que el permanecer con el nivel actual de producción; segundo, que en un lapso inicial de cinco años, las dos opciones de ampliación se comportaban de manera semejante, pero que a largo plazo, sin duda era mucho más conveniente el invertir en maquinaria y equipo. A pesar de que ambas opciones cumplan con la meta de producción a cinco años, con patrones semejantes de flujos de efectivo, el invertir en maquinaria ofrecía la posibilidad de re-diseñar y optimizar el proceso productivo, así como la seguridad de contar con capacidad de sobra, la cual podría ser requerida durante los siguientes cinco años de vida de la maquinaria.

También se realizó un análisis financiero de la situación económica actual de la empresa, por medio del Balance General, el cual mostró entre otros: La falta de inversión de capital en activos, cierta falta de liquidez, además de confirmar bajos márgenes de ganancia por unidad.

Finalmente, aunque el negocio de producir cajas de cartón plegadizo no deja amplios márgenes de utilidades, es un negocio sano y bajo en riesgo que permite mediante la venta de grandes volúmenes obtener mejores ganancias, esto por medio de inversiones relativamente bajas.

También se recalca de manera importante, que uno de los mayores riesgos del negocio, es el precio del cartón como materia prima. Pues si este sube demasiado, el envase de cartón plegadizo se encarece y puede ser fácilmente sustituido por otras opciones como el plástico.

Otro problema importante, es el de falta de liquidez, pues en este tipo de negocio en el que al levantar el cliente un pedido, la empresa está obligada a absorber con anterioridad el mayor costo, es decir el del cartón; por lo que no es posible que el cliente atrase hasta por un mes el monto monetario que implica su pedido.

La conclusión final respecto al propósito de este estudio puede resumirse como: la inversión en activos para la ampliación de la capacidad productiva es una buena oportunidad para optimizar el proceso de producción, mejorar la calidad del producto, generar más utilidades a largo plazo, y dejar abierta la posibilidad de seguir creciendo, mediante la modernización de la maquinaria y equipo.



# *BIBLIOGRAFÍA*

## BIBLIOGRAFÍA

- KOTLER Phillip,  
Mercadotecnia,  
México,  
Ed. Prentice Hall, 1989,  
(2') ed.
- BURDEN Richard, FAIRES Douglas,  
Análisis Numérico,  
México,  
Ed. Iberoamérica, 1990.
- BACA URBINA G.,  
Evaluación de Proyectos  
México,  
Ed. Mc Graw Hill, 1992,  
(2') ed.
- O.I.T.  
Introducción al Estudio del Trabajo,  
México,  
Ed. Limusa, 1991,  
(3') ed.

- COSS BU Raúl,  
Análisis y evaluación de Proyectos de Inversión,  
México,  
Editorial Limusa, 1991,  
(2°) ed.
- VAN HORNE James C.,  
Fundamentos de Administración Financiera,  
México,  
Editorial Prentice Hall, 1988,  
(6°) ed.
- KESTER B. Roy,  
Contabilidad Teoría y Práctica,  
México,  
Editorial Labor S.A., 1966,  
(2°) ed., Tomo I.
- INSTITUTO MEXICANO DE EJECUTIVOS DE FINANZAS A.C.  
Fuentes de Financiamiento,  
México,  
Nacional Financiera S.N.C., 1992.

*ANEXOS*



## **ANEXO I**

### **TENDENCIA HISTÓRICA DE LA DEMANDA**

## TENDENCIA HISTÓRICA DE LA DEMANDA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE.

Para calcular  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$  se reduce las sumas de las desviaciones al cuadrado entre las Y observadas y las Y ajustadas, esto es reducir

$$\sum (Y_i - \alpha - \beta x_i - \gamma z_i)$$

donde  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son los estimadores de  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Esto se hace calculando las derivadas parciales de esta función con respecto a  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  e igualando a cero. También se usan las nuevas variables  $x_i = X_i - X$  Promedio y  $z_i = Z_i - Z$  Promedio. El resultado son las siguientes ecuaciones:

$$\sum y_i x_i = \beta \sum x_i^2 + \gamma \sum x_i z_i$$

$$\sum y_i z_i = \beta \sum x_i z_i + \gamma \sum z_i^2$$

A continuación se enseñan los cálculos para obtener los datos del sistema de ecuaciones:

CÁLCULOS DE VARIABLES, TABLA A1

(Xi)	Año	Datos Históricos (Yi) (miles de nuevos pesos)	Tasa de inflación (Zi)	$x_i \cdot y_i$	$x_i^2$	$z_i$	$z_i^2$	$x_i \cdot z_i$
0	1988	40,200.75	52%	-100502	0	-2.5	0.28	6.25
1	1989	45,998.20	70%	-68997.3	1	-1.5	0.04	2.25
2	1990	53,681.50	30%	-26840.8	4	-0.5	0.07	0.25
3	1991	62,449.90	19%	31224.95	9	0.5	-0.05	0.25
4	1992	86,542.36	12%	129813.5	16	1.5	-0.11	2.25
5	1993	142,775.52	8%	356938.8	25	2.5	-0.15	6.25
<b>SUMA</b>	15	431,648.23	140%	321637.4	55	0	0.00	17.5
<b>PROMEDIO</b>	2.5	91,488.14	23%					
	$\sum x_i^2$	$\sum z_i^2$		$\sum x_i z_i$				
	11403.61275	0.080466778		0.709162667				
	-1671.267933	0.001320111		0.0545				
	3525.685167	0.004312111		0.037833333				
	2831.062133	0.002055111		0.022666667				
	5894.676493	0.013072111		0.1715				
	21892.2464	0.023511111		0.383333333				
<b>SUMA</b>	21360.55504	0.124713333		1.265				

Fuente: Información obtenida de la "CANAGRAF", (Departamento estadístico).

Regresando al cálculo de las pendientes, según la ecuación que las rige:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \gamma z_i; \text{ donde}$$

$$\alpha = \text{promedio de } Y,$$

Sustituyendo los datos obtenidos en las ecuaciones, se obtiene :

$$\sum y_i x_i = \beta \sum x_i^2 + \gamma \sum x_i z_i$$

$$\sum y_i z_i = \beta \sum x_i z_i + \gamma \sum z_i^2$$

$$(1) \quad 321\,637 = 17.5 \beta - 1.265 \gamma$$

$$(2) \quad -21360.56 = -1.265 \beta + 0.12473 \gamma$$

y resolviendo el sistema de ecuaciones, se tiene que:

$$\gamma = 56\,752.52$$

$$\beta = 22\,481.65$$

Por lo tanto la ecuación de la línea de tendencia histórica de la demanda, de acuerdo con la tasa de inflación es:

$$Y = 91\,488.14 + 22\,481.65 x_i + 56\,752.52 z_i$$

Para evaluar otros años en la ecuación de la tendencia histórica de la demanda se hace necesario el cálculo de la proyección de la inflación en los años a considerar:

### PROYECCIÓN DE LA TASA DE INFLACIÓN, TABLA A2

Año	Tasa de inflación
1988	52%
1989	20%
1990	30%
1991	19%
1992	12%
1993	8%
1994	13%
1995	11%
1996	11%
1997	11%
1998	11%

Fuente: Información obtenida del 'Informe Anual del Banco de México'.

En la tabla anterior, se tomó una proyección de la inflación en los años 1994-1998, para lo que se utilizó el método de promedios móviles con respecto a los tres años anteriores, pues la economía y en particular la inflación se empezaron a comportar de una manera más estable. La meta gubernamental en cuanto a inflación, es mantener ésta por debajo del 10% anual, lo cual se logra por primera vez en el año de 1993. Sin embargo, debido a la incertidumbre en cuanto a la continuidad de la política económica, se hace un cálculo para determinar la tendencia aproximada de la inflación.

Una serie cronológica con fuerte efecto estacional hace recomendable el uso de un promedio móvil simple de un número determinado de periodos, que normalmente es de los cuatro últimos periodos.

El promedio móvil ( Pm ) se obtiene de:



$$Pm^I = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

donde  $T_i$  es el valor que adopta la variable en cada periodo  $i$  y  $n$  es el número de periodos observados.

Evalando en la ecuación de la tendencia histórica de la demada para otros años, se tiene :

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA, TABLA A3				
PROYECCIÓN	X	AÑO	DEMANDA ESPERADA (Y)	TASA DE INFLACIÓN (Z)
	6	1994	233,755.87	13%
	7	1995	255,102.47	11%
	8	1996	277,584.12	11%
	9	1997	300,065.77	11%
	10	1998	322,547.42	11%

## **ANEXO II**

### **TENDENCIA HISTÓRICA DE LA OFERTA**

## TENDENCIA HISTÓRICA DE LA OFERTA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE.

### CÁLCULO DE VARIABLES, TABLA A4

Análisis de la oferta									
(X)	Año	Datos Históricos (Y) (miles de nuevos pesos)	Tasa de inflación (Z)	$x^2$	$x^2 \cdot Y$	$x^2 \cdot Z$	$x \cdot Y$	$x \cdot Z$	$Y \cdot Z$
0	1988	37,096.00	0.57	0	-92,740.00	0.00	2.50	0.28	6.25
1	1989	42,583.00	0.20	1	63,871.50	1.00	-1.50	0.04	2.25
2	1990	52,011.00	0.30	4	-26,095.50	4.00	0.50	0.07	0.25
3	1991	62,023.00	0.19	9	31,011.50	9.00	0.50	0.05	0.25
4	1992	85,342.86	0.12	16	128,014.29	16.00	1.50	0.11	2.25
5	1993	141,886.71	0.08	25	354,714.29	25.00	2.50	0.15	6.25
SUMA	15.00	420,941.57	1.40	55.00	331,120.07	55.00	0.00	0.00	17.50
PROMEDIO	2.50	89,490.86	0.23						
	$\sum x^2$	$\sum x^2 \cdot Y$	$\sum x^2 \cdot Z$						
	10,622.8987	0.0805	0.7092						
	-1,547.1823	0.0013	0.0545						
	3,415.3690	0.0343	0.0328						
	2,811.7093	-0.0021	0.0227						
	9,757.5333	0.0131	0.1715						
	21,756.8095	0.0235	0.3833						
SUMA	-21,933.9468	0.1247	-1.2650						

Fuente: Información obtenida de "Encuesta industrial mensual, compendio anual", INEGI.

Cálculo de las pendientes:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \gamma z_i;$$

$\alpha$  = promedio de Y,

$$\sum y_i x_i = \beta \sum x_i^2 + \gamma \sum x_i z_i$$

$$\sum y_i z_i = \beta \sum x_i z_i + \gamma \sum z_i^2$$

$$(1) \quad 331,120.071 = 17.5 \beta - 1.265 \gamma$$

$$(2) \quad -21,933.95 = -1.265 \beta + 0.12473 \gamma$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$\gamma = 60\,119.76$$

$$\rho = 23\,266.95$$

Por lo tanto la ecuación de la línea de tendencia histórica de la oferta, de acuerdo con la tasa de inflación es:

$$Y = 89\,490.86 + 23\,266.95 x_i + 60\,119.76 z_i$$

Al igual que para el cálculo de la proyección de la demanda, se tomó la proyección de la inflación por medio del método de promedios móviles del año 1994-1998.

Evaluando en la ecuación anterior para otros años, se tiene:

PROYECCIÓN	PROYECCIÓN DE LA OFERTA, TABLA A5			
	X	AÑO	TASA DE INFLACIÓN (Z)	OFERTA ESPERADA (Y)
	6	1994	13%	236,908.13
	7	1995	11%	258,972.68
	8	1996	11%	282,239.63
	9	1997	11%	305,506.58
	10	1998	11%	328,773.53

**ANEXO III**

**TENDENCIA HISTÓRICA  
DE LAS IMPORTACIONES**

**TENDENCIA HISTÓRICA DE LAS IMPORTACIONES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE MÍNIMOS CUADRADOS.**

**CÁLCULO DE VARIABLES, TABLA A6**

X AÑO	x	x <sup>2</sup>	Y IMPORTACIONES (Nuevos pesos)	xY
0	-2	4.00	567,405.34	(1,134,810.69)
1	-1	1.00	757,399.51	(757,399.51)
2	0	0.00	1,012,054.39	0.00
3	1	1.00	1,203,501.69	1,203,501.69
4	2	4.00	2,171,210.68	4,342,421.35
<b>TOTAL</b>	<b>10.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,711,571.61</b>	<b>3,653,712.85</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.00</b>		<b>1,142,314.32</b>	

Como se supone que los pares de puntos ajustados se asemejan a una recta, la ecuación de ésta es:

$$Y = a + b X$$

donde:  $a$  = Desviación al origen de la recta.

$b$  = Pendiente de la recta.

$X_i$  = Valor dado de la variable  $X$ , en el tiempo.

$Y$  = Valor calculado de la variable  $Y$ , importaciones.

Donde para calcular los valores de  $a$  y  $b$ , se hace una translación de ejes, es decir se define una nueva variable.

$$x = X - X_{\text{promedio}}$$

La  $a$  y  $b$  se definen como:

$$a = \sum y_i/n$$

$$b = \sum y_i x_i / \sum x_i^2$$

Resolviendo, se tiene que:

$$a = 1,142,314.32$$

$$b = 365,371.29$$

Por lo tanto la ecuación de la línea de tendencia histórica de las importaciones, en nuevos pesos es:

$$Y = 1,142,314.32 + 365,371.29 x_i$$

Evaluando en la ecuación anterior para otros años se obtiene :

**PROYECCIÓN DE LAS IMPORTACIONES, TABLA A7**

AÑO	IMPORTACIONES (Dólares americanos)	PARIDAD PESO-DOLAR (Promedio por año)	IMPORTACIONES (Nuevos pesos)
1989	228,482.00	2,483.37	567,405.34
1990	266,845.00	2,838.35	757,399.51
1991	335,544.00	3,016.16	1,012,054.39
1992	386,280.00	3,115.62	1,203,501.69
1993	682,170.00	3,182.80	2,171,210.68
1994	956,297.79	3,104.86	2,969,170.77
1995	1,063,844.34	3,134.43	3,334,542.06
1996	1,178,055.40	3,140.70	3,699,913.35
1997	1,300,200.11	3,126.66	4,065,284.64
1998	1,413,770.97	3,133.93	4,430,655.93

Fuente: Datos obtenidos de los Indicadores el Sector Externo, Banco de México.

**ANEXO IV**

**DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA  
"FORMATO DE COTIZACIÓN"**



COTIZACION \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

COMPAÑIA \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

ENVASE \_\_\_\_\_

TAMAÑO \_\_\_\_\_

CANTIDAD						
TALON	KGMS					
COSTO KILO \$						
IMPRESION						
TINTA ARREGLO						
LAMINAS						
COPTE						
PEGADO						
PLIFTS						
PLUCOS						
PLAFES						
POSTVOS						
VPAQUE						
SUBTOTAL						
MARGEN						
COMISION						
TOTAL						
PRECIO MILLAR						

TAMAÑO HOJAS \_\_\_\_\_

TIPO CARTON \_\_\_\_\_

No DE ENVASES/HOJAS \_\_\_\_\_

No. TINTAS \_\_\_\_\_

No HOJAS \_\_\_\_\_

PRECIO CARTON \_\_\_\_\_

FACTOR \_\_\_\_\_