

308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA 5

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

2ej.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACION  
Y COMERCIALIZACION DE CUADROS  
ORNAMENTALES HECHOS A BASE DE RESINA  
POLIESTER.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

ALBERTO BARRERA CARDONA

DIRECTOR DE TESIS: FIS. MARIANO ROMERO VALENZUELA.

MEXICO, D. F.

1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

263295



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

A mis padres

# Índice

Índice .....	1
Introducción.....	4
1 Marco Teórico .....	6
1.1 Técnicas de impresión .....	6
1.1.1 Impresión en relieve.....	6
1.1.2 Hecograbado.....	7
1.2 Herramientas de la mercadotecnia .....	9
1.2.1 Herramientas de la planeación estratégica .....	10
1.2.1.1 Análisis del ambiente externo .....	10
1.2.1.2 Análisis del ambiente interno .....	11
1.2.1.3 Formulación de metas.....	11
1.2.1.4 Formulación de estrategias.....	12
1.2.2 El proceso de la mercadotecnia.....	12
1.2.2.1 Investigación y selección de los mercados objetivos y el posicionamiento de la oferta .....	13
1.2.2.2 Técnicas de investigación de mercados .....	14
1.2.2.3 Diseño de estrategias de mercadotecnia.....	15
2 Estudio de Mercado.....	16
2.1 Análisis sectorial.....	16
2.1.1 Descripción del sector .....	16
2.1.2 Problemática del sector y su crecimiento histórico .....	17
2.1.3 Análisis estructural según el modelo Porter .....	21
2.1.3.1 Entradas Potenciales .....	21
2.1.3.2 Rivalidad entre empresas existentes .....	21
2.1.3.3 Amenaza de productos sustitutos .....	22
2.1.3.4 Poder negociador de los clientes o compradores .....	22
2.1.3.5 Poder negociador de los proveedores .....	23
2.1.4 Análisis del ambiente externo e interno .....	23

2.2 Fuentes de obtención de información del mercado.....	23
2.2.1 Entrevistas con fabricantes y compradores .....	24
2.2.2 Entrevistas a vendedores de piso.....	25
2.3 Estrategia comercial a corto y mediano plazo.....	26
2.3.1 Producto .....	26
2.3.2 Plaza y canal.....	27
2.3.3 Precio y promoción .....	29
2.4 Estrategia comercial a largo plazo .....	31
2.5 Análisis de la demanda.....	31
2.5.1 Definición del mercado potencial.....	32
2.5.2 Determinación del tamaño de mercado y límites de mercado .....	32
2.5.3 Cálculo del volumen de ventas .....	34
2.6 Análisis de la competencia y de sus precios .....	36
3 Estudio Técnico.....	39
3.1 Descripción del proceso de fabricación .....	39
3.1.1 Proceso de elaboración de los moldes.....	40
3.1.1.1 Factores que influyen en la selección del tipo de caucho.....	41
3.1.1.2 Caucho seleccionado.....	42
3.1.1.3 Técnica del moldeo .....	45
3.1.1.3.1 Preparación del original.....	45
3.1.1.3.2 Preparación de la caja para moldear.....	46
3.1.1.3.3 Preparación de la mezcla y vaciado.....	47
3.1.1.4 Vida útil de los moldes .....	50
3.1.2 Proceso de elaboración de los cuadros .....	51
3.1.2.1 Descripción de la mezcla.....	51
3.1.2.2 Descripción y tiempos de las operaciones .....	52
3.2 Capacidad de Producción.....	54
3.3 Distribución de Planta .....	56
3.4 Organización y aspectos jurídicos.....	57
4 Estudio Financiero .....	59

4.1 Inversión inicial y fuentes de financiamiento.....	59
4.1.1 Inversión en vehículos.....	59
4.1.2 Inversión en mobiliario.....	59
4.1.3 Inversión en maquinaria.....	60
4.1.4 Depreciación de la inversión fija.....	61
4.2 Premisas de costos y gastos.....	62
4.2.1 Costo de los moldes.....	62
4.2.2 Costo de los cuadros.....	63
4.2.3 Mano de Obra.....	64
4.2.4 Otros gastos directos de fabricación.....	65
4.2.5 Gastos de Administración y Ventas.....	65
4.3 Punto de equilibrio.....	66
4.4 Estado de resultados.....	67
4.5 Balance General.....	73
4.6 Evaluación Económica.....	76
4.7 Análisis de Sensibilidad.....	77
Conclusiones.....	80
Bibliografía.....	81

## Introducción

El proyecto que en este trabajo se describe tiene los siguientes objetivos:

- Crear una nueva empresa.
- Crear nuevos empleos.
- Fabricar productos con valor agregado que satisfagan necesidades y que generen dinero.
- Aplicar conocimientos en un proceso innovador.

El proyecto consiste en la fabricación y comercialización de cuadros ornamentales. Estos cuadros se producen con una técnica conocida como huecograbado, proceso similar al utilizado en la reproducción de litografías, sobre una base de resina poliéster cuyo resultado es un producto decorativo innovador, inexistente en el mercado y a precios razonables.

En el presente trabajo se pretende hacer un análisis de los principales factores que podrían influir en la viabilidad de fabricar y comercializar este tipo de productos, y dar respuesta a los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Tiene cabida en el mercado nuestro producto?
2. ¿Tienen factibilidad los procesos de producción desde el punto de vista de ingeniería?
3. ¿Tiene factibilidad financiera el proyecto?

El primer capítulo es el marco teórico, para que el lector tenga una mejor idea de los conceptos en los cuales está basado el proyecto.

En el segundo capítulo se describe el análisis del mercado realizado, cuyo resultado nos proporcionó información para poder definir con éxito la estrategia comercial en sus principales componentes: producto, plaza, precio y promoción. De este capítulo se obtuvieron las bases de proyección de los ingresos de la empresa mismos que se utilizaron para el desarrollo del capítulo cuatro

En el tercer capítulo se hace una descripción del proceso de producción y se detallan las técnicas y materiales que se utilizaron para la concepción del producto. Asimismo, el resultado de las diferentes pruebas que se realizaron proporcionaron las bases para la realización de costos y proyecciones financieras del capítulo siguiente.

Finalmente en el cuarto capítulo se muestran las proyecciones financieras cuyas premisas de ventas y de costos son resultados de los análisis de los dos capítulos anteriores y se hace un análisis de sensibilidad ante diferentes escenarios con el fin de tener visiones optimistas y pesimistas para poseer una mayor certeza de la viabilidad del proyecto.

# 1 Marco Teórico

## 1.1 Técnicas de impresión

La impresión es un caso especial entre los medios artísticos. La gran variedad de materiales y técnicas que pueden utilizarse la convierten en un medio particularmente flexible y lleno de recursos, que ofrece al artista muchas posibilidades de experimentación y expresión. Esta flexibilidad beneficia tanto al profesional como al principiante, ya que es posible obtener resultados satisfactorios desde muy pronto, utilizando las técnicas más sencillas. Por muy complicado que sea el proceso, en toda impresión intervienen dos superficies: una que lleva la imagen y otra sobre la que se imprime. La superficie que lleva la imagen puede ser de muy diversos materiales: arcilla, madera, piedra, metal o tejido.

Con el tiempo, la impresión progresó desde ser un método para repetir imágenes e ilustrar narraciones, hasta convertirse en el método más popular de reproducción. Los factores que intervienen en este desarrollo fueron la invención de la imprenta, la aparición de los periódicos ilustrados, la invención de la fotografía, etc. La revolución Industrial y la creciente movilidad social a fines del siglo XIX estimularon la búsqueda de conocimientos y acercaron la cultura y el arte a mucha más gente. La combinación de rápidos avances mecánicos e innovaciones tecnológicas, junto con el crecimiento de la demanda comercial, hicieron que la impresión evolucionara arrolladoramente. En la actualidad, su utilidad resulta doble: constituye un importante modo de expresión artística y también la principal forma de ilustración comercial.

Existen cuatro principales técnicas de impresión: impresión en relieve, impresión en hueco, planografía y serigrafía. A continuación, se va a explicar más a detalle los dos primeros, por tener mayor influencia en las técnicas de producción utilizadas en este trabajo.

### 1.1.1 Impresión en relieve

La impresión en relieve es un término general que se aplica a varios procesos basados en el mismo principio fundamental: la superficie que crea la imagen se transfiere a un papel, aplicando presión a todo el bloque.

La forma más antigua de impresión en relieve que se conoce son los sellos empleados en las culturas asirias y mesopotámica. Estos sellos se estampaban en barro. Posteriormente, en Grecia y Roma se emplearon sellos tallados en piedras preciosas para reproducir un símbolo de autoridad. Estos sellos combinaban una ejecución sencilla con un mensaje visual reconocible instantáneamente, de modo muy similar al de los sellos de goma que se usan en los organismos oficiales de nuestros tiempos.

Otras formas primitivas de impresión en relieve tuvieron su origen en el lejano Oriente. En el siglo XIII llegaron a Europa telas estampadas a mano con bloques de madera, procedentes de la China del siglo IX. Durante el siglo XV la impresión en relieve con bloques de madera se limitó a la producción de naipes, calendarios e imágenes religiosas de ejecución bastante tosca.

Para hacer un grabado de madera, el artista dibuja directamente sobre el bloque y después se recortan todas las zonas que rodean a la imagen. Cuando se necesita una mayor variedad de textura, se pueden utilizar líneas diagonales y cruzadas para añadir sombras y profundidad a la imagen. La tinta o el color deben ser espesos, para que se adhieran a las zonas en relieve, y se aplican con una almohadilla o un rodillo. La impresión se hace a mano o en una prensa, aplicando una presión ligera y uniforme.

También se utilizaron grabados en metal y aguafuertes en relieve, en combinación con el grabado en madera, principalmente para elementos decorativos. La técnica es similar a la del grabado en madera, pero la plancha metálica es mucho más duradera, y sus imágenes tienen bordes precisos, que les dan el efecto de una austera decoración heráldica.

### 1.1.2 Huecograbado

El huecograbado se puede definir como "... aquellos procedimientos en los cuales las zonas del molde impresor que imprimen están hundidas, y la tinta entra en ellas mientras que la superficie

queda limpia.<sup>1</sup> Se hacen incisiones en una plancha metálica de cobre, acero, zinc o latón, se entinta toda la placa y después se limpia, de modo que sólo queda tinta en el interior de la línea grabadas.

El huecograbado, lo mismo que la impresión en relieve, se remonta a las primeras civilizaciones que descubrieron cómo utilizar los metales. La práctica de tallar líneas ornamentales en el metal era empleada por los orfebres y fabricantes de armaduras, para dividir una superficie, utilizando los reflejos para crear un brillo más rico. El grabado de planchas de metal para imprimir comenzó en Alemania a mediados del siglo XV, y alcanzó su cumbre con la obra de Durero y de su contemporáneo holandés Lucas van Leyden.

Concentrándose en la reproducción de obras de arte de famosos pintores y en la ilustración de libros, el grabado sobrevivió como forma popular de impresión hasta aproximadamente 1880, época en que se perfeccionaron los procesos fotomecánicos. La fotografía se había inventado en 1820 y, finales de siglo, con el descubrimiento de la gelatina bicromatada sensible a la luz, fue posible la producción en masa de imágenes fotográficas.

Uno de los métodos más tradicionales de la impresión en hueco es el aguafuerte. En este sistema, las líneas del diseño se graban con ácido. Se utiliza una plancha metálica recubierta con una sustancia resistente al ácido y sobre ella el artista dibuja directamente, dejando el metal al descubierto. Luego se sumerge la plancha en un baño de ácido, hasta que las líneas están suficientemente grabadas. Finalmente, se limpia la plancha, se entinta y se imprime del mismo modo que un grabado.

Actualmente, se utiliza un método mucho más moderno, basado en la fotografía y el aguafuerte: el fotograbado. Sin una introducción al fotograbado, la descripción de las técnicas del huecograbado estaría incompleta. Para esta técnica se necesita un positivo transparente de la imagen en una película de alto contraste. La placa metálica, que debe estar perfectamente limpia, se recubre con

---

<sup>1</sup> Cristina Rodríguez García, *El grabado: historia y trascendencia* (México: UAM Xochimilco, 1989) p.132

una solución sensible a la luz y se deja secar por 20 minutos. Después se coloca el positivo transparente sobre la placa metálica, con la emulsión hacia abajo; encima se coloca un cristal muy limpio para que el contacto sea perfecto. El siguiente paso es exponer a la luz el revestimiento de la placa a través del positivo, para lo cual se necesita una fuente de luz con alto contenido ultravioleta. Después de esto, se coloca en una cubeta con revelador aproximadamente durante cuatro minutos. De este modo se eliminan las líneas y puntos de la imagen que en el positivo eran opacos y que no se endurecieron al no quedar expuestos. En las zonas sin imagen quedará la solución endurecida, que es resistente al ácido. El grabado propiamente dicho se realizará cuando se exponga a la placa a un baño de ácido, en el cual éste quemará las partes oscuras y no endurecidas del positivo, y dejará prácticamente intactas las partes resistentes.

## 1.2 Herramientas de la mercadotecnia

En el mundo competitivo de hoy en día es necesaria una mentalidad orientada hacia el mercado. En muchos lugares, existen demasiadas mercancías a la caza de un número reducido de clientes. Los mercados mundiales están inundados de acero, productos agrícolas, automóviles y muchos otros productos y servicios. Algunas empresas tratan de expandir el mercado, pero la mayoría está compiliendo para aumentar su participación en el mercado actual. Por lo tanto, hay ganadores y perdedores. Los perdedores son aquéllos que no aportan nada especial a un mercado. Si no se es capaz de aportar nada especial a un mercado, no se pertenece a él. Los ganadores son los que canalizan cuidadosamente necesidades, identifican oportunidades y crean ofertas valiosas para grupos de clientes objetivo que la competencia no puede igualar.

En la actualidad las empresas no pueden sobrevivir por el simple hecho de realizar un buen trabajo. Para tener éxito en los mercados locales y extranjeros que se caracterizan por un crecimiento lento y una fuerte competencia deben realizar una excelente labor. Los consumidores y compradores de las empresas tienen ante sí muchos proveedores para elegir los satisfactorios de sus necesidades y, por consiguiente, buscan excelencia en la calidad, el valor o el costo cuando eligen a sus proveedores. Estudios recientes han demostrado que la clave para una operación rentable de la empresa es el conocimiento y satisfacción de los clientes con ofertas competitivas superiores y la mercadotecnia es la función de la empresa encargada de definir los

clientes meta y la mejor forma de satisfacer sus necesidades y deseos de una manera competitiva y redituable.

### 1.2.1 Herramientas de la planeación estratégica

La clave del éxito de las empresas excelentes, es que saben cómo adaptarse y responder a los continuos cambios del mercado ya que practican la planeación estratégica orientada hacia el mercado

La planeación estratégica es "... el proceso administrativo de desarrollar y mantener una relación viable entre los objetivos y recursos de la organización y las cambiantes oportunidades del mercado."<sup>2</sup> El objetivo de la planeación estratégica es modelar y remodelar los negocios y productos de la empresa, de manera que se combinen para producir un desarrollo y utilidades satisfactorios.

Los elementos de la planeación estratégica que tienen una estrecha relación con la mercadotecnia son los siguientes: análisis del ambiente interno y externo, la formulación de metas y la formulación de estrategias.

#### 1.2.1.1 Análisis del ambiente externo

Este análisis se refiere al monitoreo de las fuerzas clave del macroambiente como pueden ser variables demográficas, económicas, tecnológicas, legales y socioculturales que pueden afectar su negocio, y los actores principales del microambiente que son los clientes, competidores, canales de distribución, proveedores, etc. que puedan afectar su capacidad de obtener utilidades. Se deben de identificar las oportunidades y riesgos del sector que se va a atacar.

Una oportunidad es un campo de acción atractivo para la compañía, en el cual disfrutará de una ventaja competitiva. Por otro lado, un riesgo ambiental es un reto planteado por una tendencia o

---

<sup>2</sup> Kotler, Phillip, Dirección de la mercadotecnia (México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1993) p.38

desarrollo desfavorable en el ambiente, que conduciría, en ausencia de una acción de mercadotecnia, a la erosión de la posición de la empresa.

Al integrar un cuadro de los riesgos y oportunidades más importantes que puede enfrentar un negocio, no se puede caracterizar su atractivo general. Hay cuatro resultados posibles. Un negocio ideal es el que cuenta con grandes oportunidades y pocos o ningún riesgo importante. Un negocio especulativo tiene muchas oportunidades y riesgos de importancia. Un negocio maduro cuenta con pocas oportunidades y riesgos de consideración y, finalmente, un negocio conflictivo tiene pocas oportunidades y muchos riesgos.

#### 1.2.1.2 Análisis del ambiente interno

La importancia de analizar el ambiente interno estriba en que éste limita y marca las posibilidades que tiene la empresa para actuar. Toda planeación debe hacer este análisis para poder ensamblar estrategias factibles de acuerdo a las condiciones de la compañía.

Se puede decir que una fuerza es cualquier factor que tiene la empresa, el cual representa una ventaja competitiva y de diferenciación en su mercado. Por otro lado, se puede definir una debilidad como cualquier factor que impide el funcionamiento efectivo de una empresa.

#### 1.2.1.3 Formulación de metas

Una vez que el negocio ha definido su misión y examinado su ambiente interno y externo, está preparada para establecer sus metas y objetivos específicos para el periodo de planeación. A esta etapa se le denomina formulación de metas.

Muy pocos negocios persiguen solamente un objetivo. La mayor parte de los negocios persigue una mezcla de objetivos que comprenden rentabilidad, crecimiento de las ventas, incremento en la participación del mercado, innovaciones, etc. La unidad de negocios fija estos objetivos y administra por objetivos. Para que este sistema funcione, los diversos objetivos del negocio deben ser jerárquicos, cuantitativos, realistas y consistentes.

#### 1.2.1.4 Formulación de estrategias

Las metas indican a dónde quiere llegar un negocio y la estrategia cómo llegar hasta ahí. Cada negocio debe diseñar una estrategia para lograr sus metas. La estrategia debe depurarse en programas específicos, implementados eficientemente y correctamente, si es que está fracasando en el logro de los objetivos.

Según Porter, las compañías que practican la misma estrategia, encaminada al mismo mercado o segmento de mercado, constituyen un grupo estratégico. La firma que lleve a cabo la mejor estrategia, tendrá las mayores utilidades. Así, la firma que tenga el costo más bajo, entre las que practiquen la estrategia de bajo costo, tendrá el mejor desempeño. Porter indica que las empresas que no practican una estrategia definida, las indecisas, son las que tienen el peor desempeño.

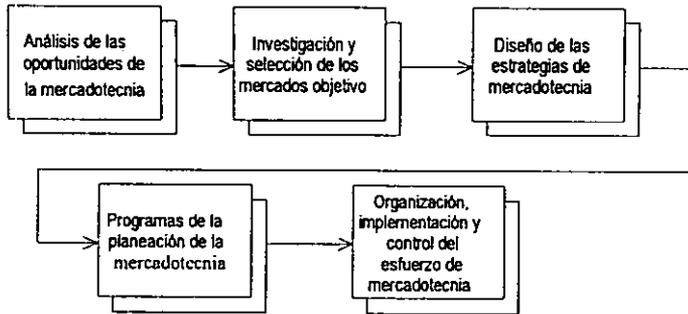
#### 1.2.2 El proceso de la mercadotecnia

La relación que existe entre la planeación estratégica y la mercadotecnia es la siguiente:

1. Mercadotecnia proporciona información y recomendaciones estratégicas a quienes elaboran los planes, para su posterior análisis y evaluación.
2. Los planeadores negocian después las metas y los recursos.
3. Mercadotecnia formula entonces los planes de mercadotecnia basándose en estas metas y los lleva a cabo.

Kotler define el proceso de la mercadotecnia como el análisis de las oportunidades de mercadotecnia, la investigación y selección de los mercados objetivo, el diseño de las estrategias de mercadotecnia, la planeación de los programas de mercadotecnia, así como la organización, implementación y control del esfuerzo de la mercadotecnia.

Figura 1: Proceso de la Mercadotecnia



### 1.2.2.1 Investigación y selección de los mercados objetivos y el posicionamiento de la oferta

Para investigar y seleccionar un mercado objetivo, es necesario saber medir qué tan atractivo es un determinado mercado. Para ello, se requiere hacer una estimación del tamaño total del mercado, su crecimiento y redituabilidad.

Las mediciones y predicciones del mercado se convierten en entradas clave para la decisión de los mercados y nuevos productos en los que hay que enfocarse. Aquí se puede poner en práctica otro concepto importante que es el de la segmentación del mercado, que consiste en la labor de dividir al mercado total en segmentos que comparten características comunes. Este proceso se puede lograr de diferentes maneras: se puede segmentar al mercado según el tamaño del cliente (grande, mediano o pequeño), el criterio de compra del cliente (calidad, precio, servicio), industria del cliente (bancos, firmas de profesionales, fabricantes, etc.). También se pueden formar segmentos combinando dos o más variables, haciendo subsegmentos del mercado, lo cual ayudará a la empresa a tener una idea clara de su mercado objetivo.

En esta etapa es importante tener información confiable del entorno en donde uno se piensa mover. Una investigación de mercados consiste en reunir datos que posteriormente ayuden a elaborar predicciones aunque no tengan toda la certeza. Nadie ha encontrado una manera segura de predecir cuánto se venderá de determinado producto, antes de que sea puesto en el mercado, pero no se puede negar que es una herramienta útil que ayude a la toma de decisiones.

### 1.2.2.2 Técnicas de investigación de mercados

Hacer una investigación de mercados lo más confiable posible resulta muy caro y lleva mucho tiempo. Puede incluir hacer investigación del perfil del consumidor, un estudio motivacional, hacer entrevistas profundas, sesiones de grupo, paneles de basura, etc. En muchos casos es preferible realizar un sondeo de mercado

Un sondeo de mercado es una investigación preliminar de conocimientos básicos. Requiere determinar cuáles son las necesidades de investigación con el objeto de evitar errores y encontrar soluciones viables a cualquier situación que se presente. Hay varios métodos que se utilizan para recolectar datos: entrevistas (por correo, telefónica, personal) y paneles (de consumidores, internos, externo, inventario de alacenas, depósito de basura y auditoría de tiendas).

La más común y utilizada es la entrevista personal, ya que permite mejores resultados. Consiste en proporcionar un cuestionario estructurado que puede contener preguntas cerradas, abiertas o una combinación de ambos. Tiene las siguientes ventajas:

1. La flexibilidad de la entrevista, ya que el entrevistador puede guiar la conversación y pedirle al entrevistado que se explique mejor, si la respuesta no ha sido satisfactoria.
2. Proporciona más información que ningún otro método.
3. Se puede combinar con la observación.
4. Se puede utilizar material gráfico y muestras que permitan al entrevistado captar mejor las ideas.
5. El entrevistado proporciona puntos de vista amplios sobre cada tema.

Los paneles se utilizan cuando hay necesidad de medir variables que cambian con respecto al tiempo. Son grupos de consumidores, hogares o establecimientos que pudieran entrevistarse en diferentes periodos de tiempo.

### 1.2.2.3 Diseño de estrategias de mercadotecnia

Una vez definido el sector del mercado que se pretende abarcar, es necesario desarrollar una estrategia de colocación para ese mercado objetivo.

La problemática del diseño de la estrategia de mercadotecnia radica en cómo puedo diferenciar mi producto con los del resto. Es un problema de posicionamiento en la mente de los consumidores. Es diseñar las características de las cuales me voy a hacer notar ya sea en mi producto, servicio, personal de la empresa, etc.

Hay que buscar una distinción del producto a posicionar, es decir una característica del mismo, en la cual hay que mostrarlo, e identificarlo como el número 1: mejor precio, más valor, tecnología más avanzada, más innovador, etc. Hay autores como Rosser Reeves que declaran que una compañía debía desarrollar una propuesta única de ventas por marca y atenerse a ella. Es decir, cada marca debiera elegir un atributo y apostararlo todo a ese atributo "número uno".

La ventaja de resolver el problema del posicionamiento es que le permite a la empresa resolver el problema de la mezcla de la mercadotecnia. Esta combinación de producto, precio, plaza y promoción consiste esencialmente en precisar los detalles tácticos de la estrategia de posicionamiento. De esta manera, una empresa que se apoya en la "posición de alta calidad" sabe que debe producir artículos de alta calidad, fijarles un precio elevado, distribuirlos entre comerciantes de gran categoría y anunciarlos en revistas para gente de alto nivel sociocultural. Esa sería la única manera de proyectar una imagen de alta calidad congruente y creíble.

## 2 Estudio de Mercado

### 2.1 Análisis sectorial

#### 2.1.1 Descripción del sector

El sector al que se pretende incursionar es el de decoración. La función que cumplen los cuadros es el de decorar una casa, oficina o cualquier otro tipo de construcción. Existe una gama amplia de artículos decorativos, desde los cuadros - que pueden ser a su vez una litografía, un óleo o la enmarcación de un retrato, diploma o poster- hasta estatuillas de madera o de porcelana, sin olvidar floreros, espejos, y cualquier cantidad de productos relacionados. Los cuadros en particular buscan satisfacer una preocupación decorativa en las paredes, de llenar estéticamente un muro vacío.

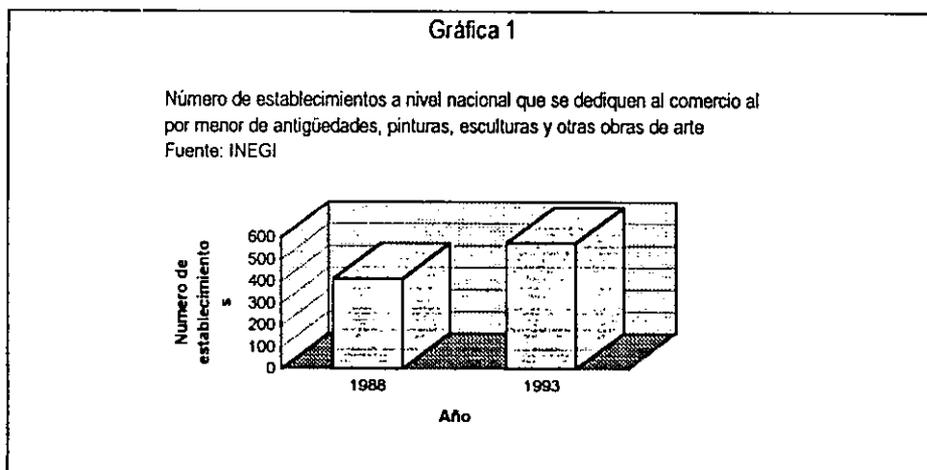
Para fines de encontrar información estadística de este sector, se consultaron diversas actividades definidas por diferentes fuentes como la CMAP (Clasificación Mexicana de Actividades y Productos) utilizada por la INEGI, y por el Banco de México. Se buscaron actividades que estuvieran relacionadas en menor o mayor medida con la fabricación y comercialización de cuadros. Entre estas actividades, se consultaron por un lado las actividades de "Comercio al por menor de Artesanías" y de "Comercio al por menor de Obras de Arte". De las anteriores, se cuentan con datos de 1988 y 1993. También del Banco de México se consultó la partida de "Cuadros, pinturas y dibujos". Finalmente, para darnos una mejor idea del comportamiento de este tipo de productos, en años recientes se consultaron otras actividades relacionadas como "Mueblerías y Accesorios para el Hogar", "Artículos de Regalos" y "Tiendas Departamentales", éste último por ser uno de los principales puntos de venta para este tipo de productos.

Estas actividades por sí solas no engloban el producto que se quiere comercializar. Por ser de fabricación en serie, definitivamente no se considera obra de arte, aunque se cumple la misma función. El término de "Artesanía" es muy genérico y agrupa a una gama amplia de productos, al igual que el de Artículos de Regalos. Y las actividades de Muebles y Accesorios y Tiendas

Departamentales, engloban un universo más grande de productos. Aun así, como punto de partida funcionan para darnos cuenta del panorama global.

### 2.1.2 Problemática del sector y su crecimiento histórico

La problemática de esta industria radica en los gustos de los consumidores. Es decir, el consumidor debe sentir que su necesidad decorativa ha sido resuelta cumpliendo sus expectativas estéticas y de buen gusto. Para poder cumplir con esas expectativas se depende de muchos factores: tipo y estilo de decoración anteriormente utilizada.

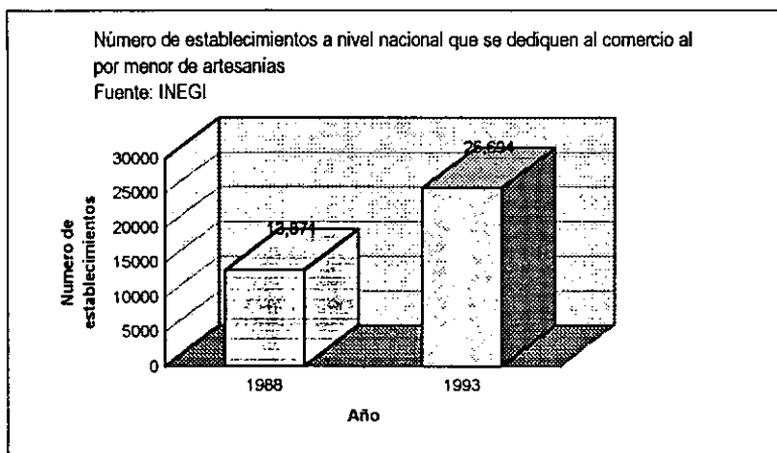


Los mercados en general han sufrido una contracción importante a partir de la crisis de finales de 1994. Antes de esta fecha, el sector artesanal y de Obras de Arte había tenido un crecimiento importante como se aprecia en las gráficas 1 y 2.

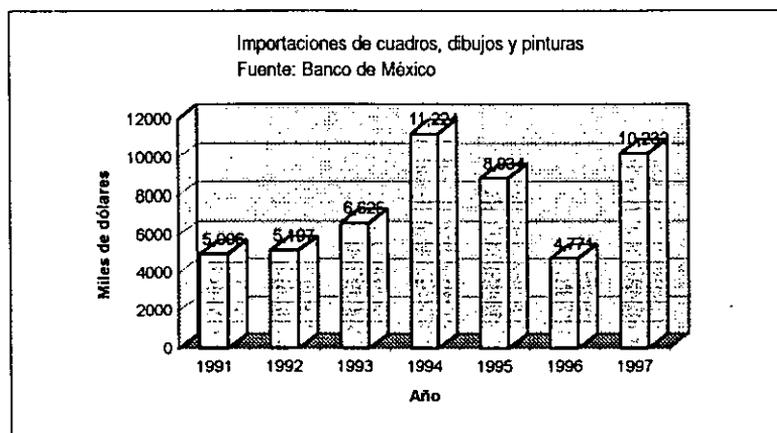
Por otro lado, las importaciones de cuadros tuvieron un ascenso importante hasta 1994, donde llegaron a un punto máximo. A partir de ahí hubo un descenso por los dos años siguientes que se explica tanto por la devaluación del peso como por la contracción del mercado interno. En 1997

se aprecia la recuperación de las importaciones, señal de la mejoría de la economía mexicana.  
(Gráfica 3)

Gráfica 2



Gráfica 3



En la tabla 1 se observa que de 1988 a 1993 los sectores de comercio de artesanías y obras de arte tuvieron un crecimiento real del 13.6 % y 25.0% respectivamente, el cual es muy superior al

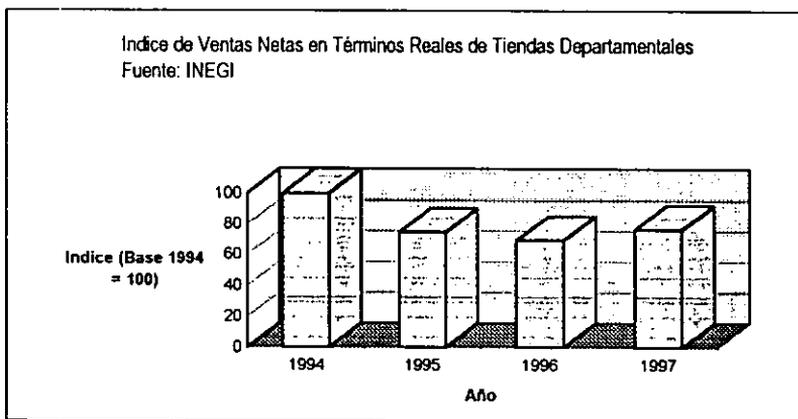
crecimiento del producto interno bruto (PIB). Inclusive el incremento del mercado de cuadros se refleja en las importaciones realizadas de 1991 hasta 1994.

Las ventas al menudeo en el mercado nacional sufrieron una baja drástica y constante después de 1994. Lo anterior se observa en las graficas de indices de venta de "Mueblerías y accesorios para el hogar", "Artículos de Regalos" y Tiendas Departamentales" (Gráficas 6, 7 y 8). En la tabla 2 se tiene el cálculo de la tasa de decrecimiento en ventas de estos sectores.

Tabla 1

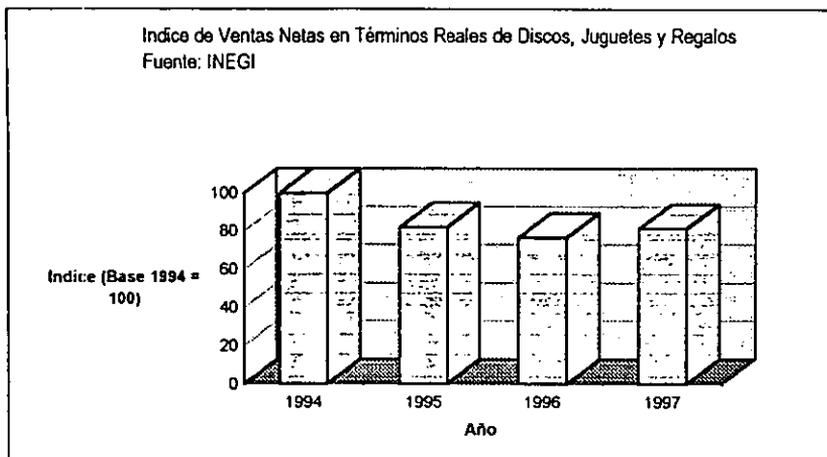
Crecimientos Reales del Comercio al por menor de Artesanías y Obras de Arte				
	TMCA <sup>3</sup> 88-93	Inflación promedio 88 93	Crecimiento del PIB	Crecimiento real del sector 88-93
Ingresos de establecimientos de artesanías	32.32%	18.77%	2.92%	13.55
Ingresos de establecimientos de obras de arte	43.79%	18.77%	2.92%	25.02

Gráfica 4



<sup>3</sup> TMCA: Tasa Media de Crecimiento Anual

Gráfica 5



Gráfica 6

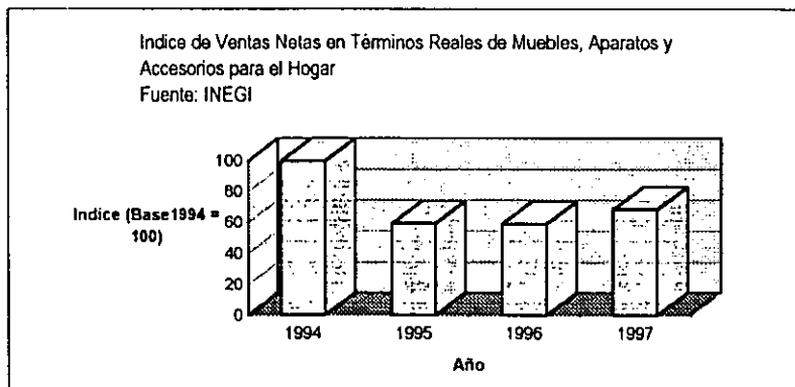


Tabla 2

Variación Real de Ventas de las actividades anteriores		
Actividad	TMCA	Crecimiento 96-97
Discos, juguetes y regalos	-6.73%	6.04%
Muebles y accesorios para el hogar	-11.88%	15.80%
Tiendas departamentales	-8.49%	10.15%
Importaciones de Cuadros, Dibujos y Pinturas	-3.03%	114.46%

También se puede observar en las gráficas anteriores, que a pesar de la caída tan drástica en las ventas en los últimos años, en 1997, se aprecia una recuperación, al aumentar con respecto a 1996. Esto nos da una buena señal para los años futuros, ya que los mercados pueden escalar en el porcentaje promedio de ventas a niveles de 1994 o superiores.

Con lo anterior, se fundamenta el hecho de que el comportamiento del sector al cual se piensa entrar, se ve afectado de manera importante por la situación económica global del país. Esto también se debe por no tratarse de artículos de primera necesidad, y que por lo tanto, la gente los deja de comprar en épocas de recesión. No obstante, la recuperación económica esperada para los años siguientes ofrece una oportunidad atractiva.

### 2.1.3 Análisis estructural según el modelo Porter

#### 2.1.3.1 Entradas Potenciales

En nuestra opinión, no existe ninguna amenaza de nuevos entrantes que se quieran dedicar a la fabricación en serie de cuadros por tratarse de un tipo de negocio que no llama mucho la atención, que no se percibe como muy lucrativo. Si llegaran a haber, esto depende de que se descubran otro tipo de técnicas innovadoras que produzcan un tipo de cuadro que no exista en el mercado.

Las barreras de entrada para este tipo de negocio se podrían resumir de la siguiente manera:

1. Tener conocimiento de técnicas que permitan la producción en serie.
2. Tener acceso a los principales puntos de venta, que en este caso son las principales tiendas departamentales.
3. Poder cumplir con las expectativas de estética de los clientes.

#### 2.1.3.2 Rivalidad entre empresas existentes

En este tipo de productos, la publicidad y promoción en el punto de venta es inexistente. La forma de competencia más común es el precio, calidad y la introducción de nuevos productos. Si el precio es muy elevado, aunque se trate de un cuadro de excelente calidad, es muy difícil que el

cuadro se venda. La gente va a estar dispuesta a pagar un precio razonable por la calidad y la innovación.

Las barreras de salida pueden variar, según se haya planeado. Si la estrategia comercial fue de vender una cantidad importante de cuadros desde un principio, y se invirtió una buena cantidad en instalaciones, equipo e inventarios de materia prima, el costo de salida puede ser muy alto si no se cumplen con las expectativas de ventas. Por otro lado, si se hacen pruebas piloto, y se realiza una planeación adecuada, se puede ir invirtiendo poco a poco según los resultados que se obtengan, para controlar el riesgo y perder el mínimo de inversión en caso de que el proyecto fracase.

#### 2.1.3.3 Amenaza de productos sustitutos

En todo lo que se refiere a decoración, la amenaza de productos sustitutos es constante, ya que al competir también con cualquier tipo de obra de arte o artesanal, se pueden vender algún tipo de objeto que cumpla con la función de decorar una pared y que la gente lo prefiera. Desde el punto de vista de que el cuadro se pueda vender como regalo, puede inclusive competir con aparatos electrodomésticos, joyería o muebles, muñecos de peluche, etc.

#### 2.1.3.4 Poder negociador de los clientes o compradores

El punto de venta más importante de este tipo de cuadros son las grandes tiendas departamentales, y en menor medida, tiendas detallistas de regalos, o de cuadros.

Las tiendas departamentales van a ser poderosas frente a nosotros porque probablemente compren volúmenes elevados con respecto a nuestras ventas totales, y obtengan bajos beneficios. En un principio van a exigir ganar un margen mínimo del 40% sobre el precio de venta, y dependiendo de la rotación que tenga el producto, éste puede ir disminuyendo hasta un mínimo del 30% para este tipo de productos. Del mismo modo, en el caso de que se logre un pedido de gran magnitud con una tienda departamental, las necesidades de inversión y de capital de trabajo serían muy cuantiosas, especialmente debido a las políticas de financiamientos que este tipo de tiendas tienen establecidos.

Con respecto a las tiendas detallistas, se puede obtener un mayor margen de utilidad, pero el volumen que puedan comprar será más reducido.

### 2.1.3.5 Poder negociador de los proveedores

De todas las materias primas que se necesitan, por ser la mayoría de uso industrial, el volumen comprado a los diferentes proveedores representa un pequeño porcentaje de las ventas totales de éstos. Por esta razón, los proveedores tendrán una mayor poder negociador sobre nosotros, por lo que será difícil obtener de ellos descuentos o créditos, por lo menos al inicio de las operaciones.

### 2.1.4 Análisis del ambiente externo e interno

Tabla 3

Oportunidades, Amenazas, Fuerzas y Debilidades	
<b>Oportunidades:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inversión inicial relativamente baja</li> <li>2. Bajas barreras de salida</li> <li>3. Posibilidad de entrar a canales de distribución masivos no tan explotados por la competencia</li> <li>4. Producto innovador.</li> <li>5. Recuperación económica de México</li> </ol>	<b>Amenazas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crisis económica importante y prolongada que ha causado bajas importantes en las ventas de productos que no son de primera necesidad</li> <li>2. La competencia podría sacar rápidamente un producto sustituto.</li> </ol>
<b>Fuerzas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de una metodología y un estilo de cuadros nuevo e innovador.</li> <li>2. Bajo costo de producción, precios competitivos</li> <li>3. Buena calidad del producto.</li> </ol>	<b>Debilidades:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgo de que el nuevo estilo no sea del completo agrado de la gente.</li> <li>2. Poder negociador bajo con respecto a proveedores y canales de distribución.</li> <li>3. Poca experiencia en el ramo.</li> </ol>

### 2.2 Fuentes de obtención de información del mercado

Una de las fuentes de información utilizada fue la proporcionada por la INEGI (fuente secundaria), y que se muestra en el análisis sectorial.

Es indispensable tener información precisa del entorno donde uno se piensa mover. La única manera de obtenerla fue recurriendo a fuentes primarias de información en un sondeo de mercado. Este sondeo consistió en hacer entrevistas con fabricantes, y gente cercana al medio.

Se trató de que la información recopilada de este sondeo de mercado, cumpliera con los siguientes objetivos:

1. Saber cuál es el principal punto de venta.
2. Cuantificar el volumen de ventas anual.
3. Saber quiénes son los principales competidores, y qué participación tienen en el mercado.
4. Tener mayor sensibilidad en cuanto a la posible participación de mercado de nuestro producto.
5. Conocer los precios de los productos competidores
6. Conocer el margen de utilidad concedido al canal.

#### 2.2.1 Entrevistas con fabricantes y compradores

Se consideró de importancia primordial el tener un acercamiento a gente relacionada al medio, para darnos una mejor idea del impacto que pueda tener nuestro producto. De esta manera, se hicieron visitas a ferias de regalo que se realizaron en el World Trade Center y en Exhibimex. Ahí se pudo contactar a diversos fabricantes y compradores.

La mayoría de los expositores eran fabricantes. Los estilos eran diversos: había quienes hacían litografías en óleo, o bien cuadros hechos de cerámica al alto relieve, etc. De estos fabricantes, se trató de recopilar la siguiente información

1. El tipo de venta que realizan: directa o al público.
2. Margen concedido al mayorista
3. Exportaciones.

Se entrevistaron a 14 fabricantes de productos similares como óleos, litografías y otro tipo de productos artesanales para decorar paredes. La entrevista se realizaba de una manera informal, en la cual se les enseñaba una muestra del producto y se les informaba sobre la intención de iniciar la comercialización del mismo. Se realizó de esta manera para que el entrevistado se sintieran en más confianza y no pusiera barreras ante las preguntas que se les hacían. Las entrevistas fueron grabadas, para luego anotar los datos e información relevante de la misma.

De estas entrevistas, se recopiló la siguiente información:

1. El principal cliente de 12 de los 14 fabricantes entrevistados resultó ser *Liverpool*, mientras que los otros 2, su principal mercado era el de exportación.
2. Otros clientes importantes son *Palacio de Hierro, D'Europe, Muebles Vadú* entre otros.
3. La opinión fue favorable con respecto a la muestra que se les enseñó del producto.
4. El margen concedido a la tienda varía entre un 50 hasta un 35%.

Además, se llevó una muestra del producto para sondearlo con la gente que se entrevistara. El impacto que tuvo en toda la gente fue excelente. No hubo nadie que no le gustara el cuadro.

Inclusive, se contactó con dos empresas fabricantes de marcos, interesadas en el producto. Estas empresas, entre otras cosas, se dedican a la importación de litografías para su posterior enmarcación y reventa en tiendas departamentales o mueblerías. Estas empresas fueron de nuestro especial interés para desarrollar la estrategia de comercialización.

### 2.2.2 Entrevistas a vendedores de piso

La segunda parte del sondeo, consistió en la visita a las 7 sucursales de la cadena *Liverpod*, en donde se entrevistó a vendedores de piso de la sección de cuadros. Se escogió esta cadena por ser uno de los principales de clientes de cuadros, según se descubrió en las visitas a las ferias del regalo. Las visitas se realizaron en Diciembre 1997 y Enero 1998.

La información que se logró estimar y recopilar fue la siguiente:

1. Importe de las ventas totales del departamento.
2. Principales competidores con su participación del mercado
3. Precios de la competencia
4. Ventas estimadas de nuestro producto

## 2.3 Estrategia comercial a corto y mediano plazo

### 2.3.1 Producto

Los cuadros que se quieren introducir al mercado, son reproducciones de obras de Gustave Doré, con motivos religiosos, y de artistas independientes contratados para estos fines. Los cuadros están hechos a base de una pasta de resina plástica, en la cual estará grabada con un fino relieve el motivo de la obra. Encima del éste, vendría una fina capa de pintura o tinta negra, la cual cubriría por completo las partes profundas, y no cubriría nada las partes realizadas. Se van a introducir tres diferentes tamaños: 24.20 x 19.40 cm. , 29.50 x 22.00 cm. y 32.00 x 27.00 cm, por tratarse de medidas estándares, que facilitarían el enmarcado y por lo tanto reducirían costos y tiempo de enmarcado.

Se pensó en enmarcarlos con una moldura de 2 cm. de ancho, de madera barnizada color oro con marialuisa de terciopelo de color negro, o bien vender el puro motivo hecho de resina.

Para la entrega al mayorista, vendría envuelto con un empaque de plástico para su protección, y en la parte posterior tendría una etiqueta con la razón social de la empresa y datos de la misma.

Se tendría un catálogo de todos los motivos que se pudieran trabajar y muestras físicas de algunos ya terminados. No se tendrían modelos o motivos fijos, para evitar invertir en costos de producción de motivos que tal vez no se vendan.

Este tipo de cuadros tiene un estilo peculiar e innovador que no es comparable con ningún producto de la competencia. Existen algunos aspectos importantes que pueden ser influyentes para que un cliente decida comprar el producto:

1. La apariencia de "marfil" de la resina y el entintado de un solo color (negro, sepia) le dan al cuadro una imagen de seriedad y clase, ideal para la decoración de una casa de estilo moderno u oficinas.
2. Los tamaños manejados son relativamente pequeños y se adaptan perfectamente para lugares "vacíos" en la decoración de casas u oficinas.
3. Los precios recomendados al público son muy competitivos con los de otros productos considerados competencia.
4. Este producto puede ser considerado como un buen regalo para bodas, graduaciones, cumpleaños, etc., y accesible en precio.

### 2.3.2 Plaza y canal

Como estrategia para la colocación del producto en el mercado, se piensa establecer una alianza estratégica con una empresa intermedia (que esté ubicada entre el canal y nosotros) con las siguientes características:

1. Tenga experiencia en el ramo de la decoración.
2. Fabrique marcos.
3. Venda directamente a las principales tiendas departamentales y mueblerías.
4. Tenga experiencia en el comercio internacional.

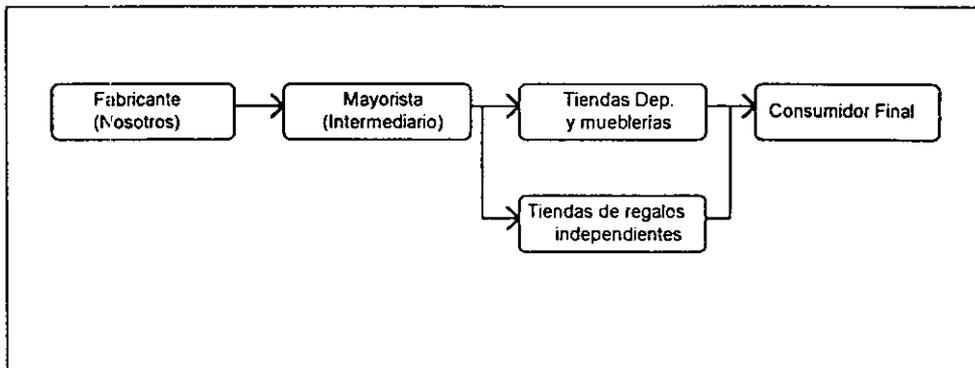
Con una alianza estratégica de este tipo se buscan las siguientes ventajas competitivas:

1. Acceso a los principales puntos de venta, a través del intermediario.
2. Se trabajaría con los puros motivos, y la enmarcación estaría a cargo de la empresa aliada.
3. Los costos del marco bajarían enormemente.
4. Acceso a mercados internacionales.

5. Esfuerzo de mercadotecnia impulsado por ambas empresas.
6. Respaldo financiero.

El canal de distribución se muestra en la figura 2.

Figura 2: Canal de Distribución



Por ser un canal largo, tiene la ventaja de que se puede tener mayor cobertura, abarata nuestra fuerza de ventas y disminuye los costos de enmarcado. La principal desventaja es que la comisión al intermediario va a encarecer el producto.

Inicialmente se tiene contemplado introducir tres tamaños de cuadros. Al ser estos productos enfocados a un mercado de clase media y media alta, se consideraron principalmente dos puntos de venta: tiendas departamentales y tiendas de regalos o muebles.

En la tabla 4 se muestra las metas de cobertura en un corto plazo (5 años).

Tabla 4

Metas de cobertura	
	Número de tiendas
Año 1	29
Año 2	42
Año 3	53
Año 4	66
Año 5	83

El número de tiendas incluye tanto sucursales de tiendas departamentales como tiendas de regalos independientes. Para el primer año, se contempla penetrar solamente a *Liverpool*, la cual cuenta a nivel nacional con 29 tiendas,

incluyendo su filial *Fabricas de Francia*. Después del primer año, se tiene una meta agresiva de penetración, la cual es la de aumentar el volumen de la cartera de clientes a un ritmo del 40% anual, sobre todo en el segundo año, en el cual se tiene la meta firme de aumentar el número de tiendas penetradas en un 45%, y a partir del tercer año en adelante, tener un ritmo de aumento más moderado, en el orden del 25% anual.

Las grandes cadenas por lo general tienen un periodo de pago desde 30 hasta 60 días. Esto depende del tiempo que se tenga comercializando con ellos. En este caso, como el contacto directo lo haría el socio mayorista, se podría negociar un periodo de pago de 60 días, y dependiendo como se desplace el producto, éste se podría reducir a 30 días.

Por otro lado, la política de crédito para las ventas realizadas a tiendas de regalos independientes, se definiría como pago al contado, dejando cierta flexibilidad para tiendas de regalos que con el tiempo compren volúmenes importantes.

### 2.3.3 Precio y promoción

Se trabajaría sobre pedido, dependiendo del motivo que haya agrado al comprador. El precio unitario variaría dependiendo del tamaño de cuadro ordenado. No obstante, dependiendo del tamaño del pedido de un solo motivo, se aplicaría una política de descuentos que más adelante se describe. Se establecería un tamaño de pedido mínimo por motivo, para recuperar todos los gastos de producción, aunque podría haber excepciones para tiendas pequeñas, en caso de que se les vendiera algunos sobrantes de pedidos grandes para tiendas departamentales. En la tabla 5 se muestran los precios que se van a ofrecer al mayorista.

Estos precios serían fijos no importando a quien se le está realizando el pedido y subirían basándose en el índice nacional de precios al consumidor. La empresa que los va a distribuir va a poder negociar el margen sobre precio de venta concedido al punto de venta que sería entre un 35 y 50%.

Tabla 5

Precios al mayorista	
Tamaño	Precio
Grande	N\$126
Mediano	N\$112
Pequeño	N\$99

Los precios de venta se determinaron tomando en cuenta un precio base promedio al público de \$400, \$359, y \$319 para los tres tamaños considerando un margen a la tienda y al intermediario del 40%. En la tabla 6 se observa lo anterior con mayor detalle.

Tabla 6

Precios al público de los tres tamaños de cuadros			
	Grande	Mediano	Pequeño
Precio de venta al público c/IVA	\$400	\$359	\$319
Precio de venta a la tienda	\$209	\$187	\$166
Precio de venta al intermediario	\$126	\$112	\$99

Como la inversión fuerte se realiza en el original metálico, se van a ofrecer descuentos en caso de pedidos grandes de un solo motivo, ya que esto ayudaría a amortizar más rápidamente el costo inicial de la placa.

Tabla 7

Descuentos por volumen	
Tamaño del pedido	Descuento
50-199	0.0%
150-299	10%
300-449	15%
450-más	20%

La estrategia de penetración sería mediante el precio, ya que productos similares de la competencia tienen un precio al público arriba de los N\$350. (Ver análisis de la competencia)

En cuanto a la promoción, se trabajaría conjuntamente con la empresa intermediaria, para poder ofrecer a los principales compradores mejores y atractivos descuentos. También se podría participar en exhibiciones y ferias de regalo para introducir el producto en nuevos mercados. El costo de un stand en una feria de regalos puede variar entre 15,000 y 20,000 pesos.

## 2.4 Estrategia comercial a largo plazo

Es difícil tener una estrategia detallada para el mediano y largo plazo sin conocer los resultados de la estrategia a corto plazo. Sin embargo, se tienen en mente algunos proyectos interesantes para el mediano y largo plazo que a continuación se describen:

1. Explorar la posibilidad de vender directamente a las tiendas departamentales con el fin de mejorar el margen de utilidad.
2. Integración vertical para la fabricación de marcos.
3. Exportación a través de grandes cadenas comerciales a los Estados Unidos.
4. Ampliar la gama de productos con nuevos tamaños y diseños en base a la sensibilidad de lo que se observe en las preferencias de los clientes.
5. Desarrollar otro tipo de productos decorativos que se puedan fabricar con la misma técnica, como cofres o cajas para joyería, etc.
6. Dar impulso a artistas jóvenes que manejen la técnica del claro-oscuro promoviendo sus obras en este tipo de reproducciones.
7. Se buscaría entrar en Sanborns la cual, por el gran número de sucursales que tiene, ofrece un excelente punto de venta no muy explotado por la competencia. La estrategia con ellos, sería manejar solamente el tamaño pequeño, con un marco más económico, con el fin de ofrecerles precios más económicos, y que fueran motivos diferentes a los ofrecidos a las otras tiendas, para no tener el riesgo de ser vetado por Liverpool, que tiene una política muy severa en cuanto a la exigencia a sus proveedores de exclusividad.

## 2.5 Análisis de la demanda

En cualquier empresa es de vital importancia tener un estimado de ventas, que nos servirá de base para realizar proyecciones futuras. Estas últimas estarán basadas principalmente en premisas macroeconómicas de crecimiento del mercado. El cálculo del volumen esperado de ventas será nuestra premisa principal de ingresos para el análisis financiero del capítulo 4.

Para poder calcular un volumen esperado de ventas es necesario hacer un cálculo del mercado potencial, mercado disponible y mercado meta. Un mercado potencial es el conjunto de clientes que tienen un grado suficiente de interés en una determinada oferta del mercado, mientras que un mercado disponible es el conjunto de consumidores que tienen interés, ingresos, y acceso a una oferta de mercado determinada. El mercado meta es la parte del mercado disponible que la empresa decide captar.

Los pasos que se siguieron para estimar el volumen de ventas anuales fueron los siguientes:

1. Definición del mercado potencial.
2. Determinación del tamaño y límites del mercado.
3. Definición del mercado meta y cálculo del volumen de ventas.

#### 2.5.1 Definición del mercado potencial

En base al estilo de nuestro producto, el mercado potencial deberá tener las siguientes características:

1. Personas, especialmente señoras de clase media y media alta, con los recursos suficientes para comprar artículos de decoración para uso personal, o como regalo para algún compromiso.
2. Ejecutivos de nivel medio y alto que tengan la necesidad de decorar su oficina

#### 2.5.2 Determinación del tamaño de mercado y límites de mercado

El mercado disponible, serían aquel grupo de consumidores potenciales definidos en el punto anterior que tuviera la preferencia de decorar alguna pared con algún cuadro, o regalar un cuadro y lo buscara en tiendas departamentales, o tiendas especializadas de regalos.

Tabla 8

Ventas de Cuadros en <i>Liverpool</i> por sucursal		
Sucursal	Ventas en Diciembre 97	Ventas en Enero 98
Insurgentes	\$48,000.00	\$21,500.00
Centro	\$53,500.00	\$23,000.00
Polanco	\$68,000.00	\$30,000.00
Perisur	\$72,000.00	\$26,000.00
Coapa	\$76,000.00	\$37,000.00
Santa Fe	\$89,000.00	\$47,000.00
Plaza Satélite	\$124,000.00	\$61,000.00
TOTAL	\$530,500.00	\$245,500.00

Nuestro mercado meta principal serían aquel grupo de personas que tuviera la preferencia en particular de hacer su compra de cuadros en alguna de las tiendas de *Liverpool*, o de cualquier otra en la que se encuentre disponible nuestro producto.

Es muy difícil poder cuantificar en números y porcentajes el tamaño del mercado disponible y meta. Para conocer las cantidades de clientes que existen es necesario realizar una investigación a gran escala de la población, realizando encuestas a un tamaño de muestra relativamente grande. Por ser esto muy costoso y complicado, se optó por basarse en el sondeo de mercado realizado en *Liverpool*. En la tabla 8 se puede observar el estimado de ventas de cuadros en *Liverpool*. Es importante resaltar los diferentes volúmenes que se desplazan por sucursal, destacándose Plaza Satélite y Santa Fe, como las tiendas que venden el mayor número de cuadros

Un punto importante a mencionar es el factor de estacionalidad que afecta a este tipo de productos, siendo el mes de Diciembre el de mayor volumen de ventas por la temporada Navideña. De acuerdo a los índices de ventas de las Tiendas Departamentales que tiene la INEGI, se calculó el porcentaje de estacionalidad de cada mes del año. En la tabla 9 se observa este comportamiento estacional de las ventas.

El porcentaje de estacionalidad se utilizó en este caso para calcular un estimado de ventas en *Liverpool* para 1997 y 1998, dividiendo la cantidad estimada de venta de esos meses entre su porcentaje de estacionalidad. Los detalles se pueden observar en la tabla 10

El aumento en las ventas de 1997 a 1998 sería de 6.27% considerando que continuaría la tendencia de recuperación del sector iniciada en Diciembre de 1997. Este supuesto es conservador con respecto al informe actualizado de la ANTAD (Asociación de Tiendas de Autoservicio y Departamentales) en la que afirman que las ventas en Tiendas Departamentales en Enero 1998 aumentaron 13.4 % con respecto al mismo mes del año anterior.

Tabla 9

Estimación del porcentaje de estacionalidad al mes en Tiendas Departamentales según Índice de Ventas									
Fuente INEGI. Encuesta mensual sobre establecimientos comerciales									
	Índice 1994	% Vtas al mes	Índice 1995	% Vtas al mes	Índice 1996	% Vtas al mes	Índice 1997	% Vtas al mes	Estimado 1998
Enero	81.9	6.83%	82.7	9.21%	62.1	7.44%	60.3	6.56%	7.51%
Febrero	77.1	6.43%	67	7.46%	52.3	6.26%	55.4	6.02%	6.54%
Marzo	82.9	6.91%	67.2	7.48%	60.8	7.28%	63.1	6.86%	7.13%
Abril	81.1	6.76%	56.8	6.32%	54.2	6.49%	58.5	6.36%	6.48%
Mayo	96.9	8.08%	65.2	7.26%	68	8.14%	74.4	8.09%	7.89%
Junio	95.6	7.97%	62.5	6.96%	67.3	8.06%	71.6	7.79%	7.69%
Julio	108.9	9.08%	66.7	7.43%	63.5	7.60%	76	8.26%	8.09%
Agosto	87.3	7.28%	67.9	7.56%	62.5	7.48%	71.1	7.73%	7.51%
Septiembre	88.2	7.35%	62.1	6.91%	60.7	7.27%	63	6.85%	7.10%
Octubre	94.6	7.88%	66.4	7.39%	63.7	7.63%	73	7.94%	7.71%
Noviembre	103.2	8.60%	84.2	9.37%	79.8	9.56%	94.6	10.29%	9.45%
Diciembre	202.3	16.86%	149.5	16.64%	140.2	16.79%	158.7	17.26%	16.89%
	1200.0		898.2		835.1		919.7		

Estas cantidades nos dan cierta idea del tamaño del mercado al cual se piensa penetrar en el primer año de operación, y la tendencia de aumento de ventas que hay en este momento.

### 2.5.3 Cálculo del volumen de ventas

Para el cálculo del volumen de ventas se basó en una estimación del sondeo de mercado en el cual, en base a las opiniones y evaluaciones del producto por parte de los vendedores de piso de *Liverpool*, en cuanto al tipo de producto y al precio que tiene, se llegó al estimado de venta de 15 cuadros promedio al mes por tienda. Este hecho aunado a la opinión favorable que le dieron al

producto gente cercana al medio en las ferias de regalos, nos da cierta certidumbre de esta estimación.

Tabla 10

Ventas estimadas en Liverpool en 1997 y 1998	
Venta Dic. 1997	530,500
Estacionalidad estimada	17.26%
Venta anual estimada 1997	3,073,581

Venta enero 1998	245,500
Estacionalidad estimada	7.51%
Venta anual estimada 1998	3,268,974.

A partir de esta cifra, procederemos a calcular el volumen de venta para los próximos 5 años de acuerdo a las metas de penetración que se mencionaron en la estrategia de comercialización.

En algunos casos, como las filiales de cadenas que se encuentren en la provincia, se manejará un promedio de ventas del 50% al estimado para la cadena *Liverpool* del área metropolitana, es decir, 7 cuadros al mes. En la tabla 12 se muestra el volumen estimado de venta para los siguientes 5 años.

Tabla 11

Volumen de ventas estimado en un horizonte de 5 años					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Número de tiendas de alto volumen	7	12	15	18	25
Número de tiendas de volumen medio	22	30	38	48	58
Total Tiendas	29	42	53	66	83
Promedio de ventas mensual alto	15	15	15	15	15
Promedio de ventas mensual medio	7	7	7	7	7
Volumen Anual	3108	4680	5892	7272	9372

Como se mencionó anteriormente, es importante vender el mayor número de ejemplares de un solo motivo, para amortizar en el menor tiempo posible el costo de la placa. Es difícil cuantificar el número de ejemplares a venderse de un solo motivo y va a depender de la sensibilidad que se tenga en la selección de las imágenes a reproducir. Una estimación coherente sería el de vender 600 ejemplares de un solo motivo en un lapso de 5 años, es decir 120 al año. Después de ese tiempo -o esa cantidad vendida- suponemos que el modelo queda discontinuado.

Otra suposición que se hace, es que se venden el mismo número de cuadros por tamaño.

## 2.6 Análisis de la competencia y de sus precios

Se podría considerar como competencia directa de nuestro producto a todos aquellos fabricantes de óleos, acrílicos, litografías, etc. que se venden en las tiendas departamentales. Como competencia indirecta, serían todos aquellos artículos que tuvieran algún fin decorativo como jarrones, floreros, estatuillas de porcelana, etc.

Del sondeo realizado tanto en Liverpool como en las ferias de regalos, se identificaron a los principales competidores, y un estimado de su participación en el mercado.

Tabla 12

Participación del mercado de la competencia	
Empresa	Participación estimada del mercado
Promociones de Millón	25%
Estudios de Arte S.A. de C.V.	18%
Manufacturas Europeas	15%
Artesanías Toscana	10%
Carre, S.A. de C.V.	10%
Otros	22%

*Promociones de Millón* es una empresa fabricante de un tipo de cuadro muy peculiar, que ha tenido mucho éxito y aceptación en el mercado. Son cuadros de alto relieve hechos de una material llamado marmolina. Tienen cinco tamaños diferentes. Comparando

dimensiones y precios con nuestros productos, se observa que tienen precios más elevados que los nuestros. Inclusive el tamaño grande de nosotros es más económico que el más pequeño de ellos.

Tabla 13

Precios al público de cuadros de alto relieve de <i>Promociones de Millón</i>		
Tamaño	Precio	Medida
Mini	\$479	8.5 x 11
Pequeño	\$579	18 x 11
Mediano	\$699	27.5 x 21
Grande	\$899	29.5 x 39.5
Extra grande	\$1699	59 x 44.5

Su fabricación es en serie, y cuentan con una gran cantidad de modelos que van cambiando con el tiempo. En la tabla 13 se muestran los precios que manejan al público según los tamaños.

Sus principales clientes son las dos más grandes tiendas departamentales de la ciudad.

*Estudios de Arte S.A. de C.V.* es una empresa que se dedica a la comercialización de marcos y óleos. Estos óleos los consiguen a través de artistas contratados para estos fines. Sus precios varían mucho dependiendo del tamaño del cuadro que también es variable. Estos oscilan desde \$499. - hasta \$1600. -

*Manufacturas decorativas Europeas* es una empresa bastante grande que se dedica principalmente a la manufactura y venta de marcos y molduras. Son proveedores de múltiples tiendas y talleres pequeños que se dedican a la enmarcación de cuadros. Ellos también cuentan con sus propias tiendas al público, donde venden los marcos y enmarcan. Además de esto, distribuyen maquinaria para la fabricación de marcos. Otra de sus actividades, de las menos importante, es la comercialización de litografías que importan de Europa y que ellos enmarcan. Es de los principales proveedores de cuadros de Liverpool. Sus precios varían dependiendo del motivo, tamaño y marco; varían de \$390.00 a 1100.00.

*Artesanías Toscana* se dedica a la fabricación y comercialización de productos de artesanía de madera, tales como tocadores, espejos, cajoneras, etc. También fabrican marcos, que utilizan para enmarcar litografías que importan de Europa, para su venta en tiendas departamentales, mueblerías y tiendas de regalos. Son proveedores de *Liverpool, Palacio de Hierro, Sanborns, etc.* También exportan a los Estados Unidos. Esta empresa tendría el perfil que se buscaría como empresa mayorista aliada, por su experiencia en el ramo y también por mostrarse interesado en la comercialización del producto.

*Carre, S.A. de C.V.* fabrica y vende cuadros de paisajes naturales al alto relieve en óleo. Venden al mayoreo y su principal mercado es la exportación a Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Francia y Alemania. El tamaño que manejan es de 40 x 35 cm. y el precio a mayoristas es de \$950.00. Cuentan con tiendas al público en el norte de la ciudad

A pesar de que algunos fabricantes cuentan con tiendas propias, éstas son por lo general para la venta de marcos y molduras. El grueso de su venta de cuadros y productos decorativos lo realizan con mayoristas.

Otros principales competidores son empresas extranjeras que exportan sus cuadros a nuestro país. En especial hay dos importantes: una de España y otra de Taiwan. Los cuadros españoles son óleos de tamaño gran tamaño, y de un precio bastante elevado (\$3000.- a \$5000.-). Por otro lado, los cuadros de Taiwan son también óleos que fabrican en serie, y que por lo tanto su precio es mucho menor (\$300 a \$600.)

### 3 Estudio Técnico

#### 3.1 Descripción del proceso de fabricación

La reproducción de los cuadros se realizará a partir de una placa metálica donde estará grabada el motivo deseado mediante fotomecánica. La idea es de hacer una copia fiel de esta placa mediante un método de moldeo.

Una vez que se tenga el original de la obra deseada, se mandará maquilar su respectiva placa en un taller especializado. El costo de la placa según el tamaño y el tipo de material se puede apreciar en la tabla 14.

Tabla 14

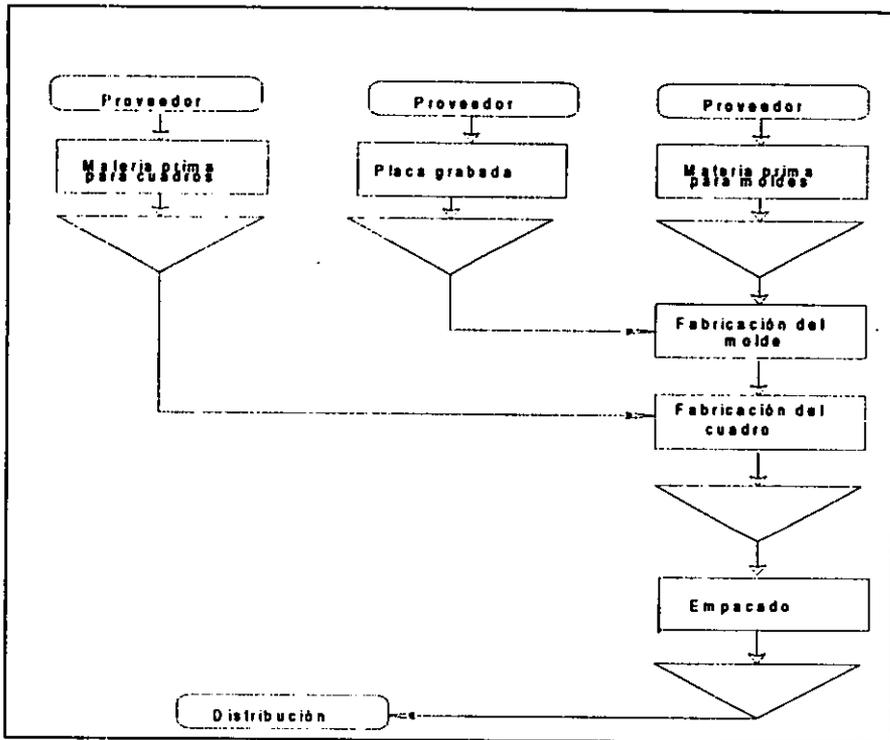
Costos de placas según material:		
Material:	Tamaño	Precio
Latón	28 x 22 cm	\$1,800
Cobre	28 x 22 cm	\$2,500
Alpaca	28 x 22 cm	\$3,100

Los materiales ideales para este tipo de trabajos son el cobre y el acero, por tener una mayor resistencia al ácido, por lo que la reproducción de finos detalles es casi exacta. En nuestro caso se escogió el cobre como material de nuestros originales a reproducir.

A partir de la reproducción metálica de la obra comienza nuestro proceso de fabricación, el cual se puede resumir de la siguiente manera: de la placa se hacen negativos en moldes de silicona, y de los moldes se hacen las reproducciones finales de resina y se entintan. Aquí puede decirse que termina nuestra labor de fabricación porque el siguiente paso, que es el enmarcado, lo realiza otra empresa de la cual se hizo mención en el capítulo anterior.

Las técnicas utilizadas para la producción de este tipo de cuadros se investigaron y desarrollaron en un taller casero. Las pruebas se documentaron en un diario, el cual sirvió como base para la continuación de este tipo de trabajos. Del diario se obtuvo el proceso en general, así como la fórmula de la pasta de resina utilizada en los cuadros. También incluía la fórmula para hacer la mezcla para los moldes, hecha a partir de silicona, pero ésta se cambió totalmente, por existir en estos tiempos cauchos de silicona con mejores características y con propiedades casi ideales que se ajustan mucho mejor en este tipo de reproducciones.

Figura 3: Diagrama de Flujo del Proceso en General



### 3.1.1 Proceso de elaboración de los moldes

Los moldes son un elemento fundamental, ya que de éstos depende la calidad final del relieve de los cuadros.

Para este proceso se tuvieron que investigar los diferentes tipos de cauchos de silicona que existen en el mercado, así como sus diferentes aplicaciones para poder escoger el más conveniente para este tipo de trabajos. También se investigaron y experimentaron métodos y técnicas de moldeo que aseguraran la máxima calidad en los moldes.

### 3.1.1.1 Factores que influyen en la selección del tipo de caucho

Existe una gran variedad de tipos de cauchos con diferentes características y para diferentes usos. En el caso particular de cauchos de silicona para moldes, también existe gran variedad, por lo que se debe seleccionar el que se ajuste mejor a nuestras necesidades. En general hay cuatro factores primordiales en los que uno debe basar para la selección final:

1. Sensibilidad a la inhibición:
2. Complejidad del modelo
3. Encogimiento dimensional
4. Material de vaciado
5. Costo

La sensibilidad a la inhibición es la facilidad que tiene un caucho para vulcanizarse ante la presencia de contaminantes dentro o sobre el patrón que va a moldearse. Materiales como las arcillas de modelado y la mayoría de los adhesivos causarán una vulcanización incompleta o nula del caucho.

La complejidad del modelo (en nuestro caso los modelos se consideran de alta complejidad) es un factor importante porque existen variedades de cauchos de silicona que se ajustan mejor a patrones y originales altamente complejos.

Con respecto al encogimiento dimensional, La exactitud dimensional es un factor primordial a considerar seriamente. Hay tipos de cauchos que presentan un cierto encogimiento; de suceder esto, una distorsión en la figura o modelo que se desea reproducir sería un problema serio.

El factor más importante a considerar para la selección de un caucho, es el material de vaciado. Hay cauchos de silicona que se ajustan muy bien para cierto tipo de materiales de vaciado, pero no convengan para otros.

Un quinto factor es evidentemente el costo del caucho, que como se verá mas adelante es analizado bajo una visión de costo-beneficio.

### 3.1.1.2 Caucho seleccionado

En México existen principalmente dos proveedores que manejan cauchos de silicona para moldeo. Estos son *Dow Corning* y *Productos de Silicona*.

Productos de Silicona maneja tres tipos diferentes de cauchos: el hule RTV 47, 48 y AF. Éste último es francés, y es el de mejor calidad de los tres, considerando los cuatro primeros factores que nos interesan y descritos anteriormente.

Para realizar la selección final del tipo de caucho, se hizo una comparación exhaustiva de sus características y propiedades que se observan en las tablas 15, 16 y 17.

Tabla 15

Propiedades y características de los diferentes tipos de cauchos de <i>Dow Corning</i>									
E: Excelente, B: Bueno, S: Satisfactorio, D: Deficiente									
Tipo de Caucho:	HS II	3110	3112	3120	E	J	K	L	M
SENSIBILIDAD A LA INHIBICIÓN	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
COMPLEJIDAD DEL MODELO	Alta	Minima	Leve	Leve	Alta	Medio	Medio	Alta	Medio
ENCOGIMIENTO DIMENSIONAL	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
MATERIAL DE VACIADO									
Poliésteres	E	B	B	B	B	S	S	S	S
Poliuretano	B	D	D	D	B	E	E	E	E
Resinas epóxicas	D	D	D	D	D	S	S	S	S
Metales de bajo punto de fusión	S	D	S	B	Si	D	D	D	D
Vinitos flujomoldeados	D	D	E	B	D	E	E	D	E
Resistencia al desgarre	140	15	30	30	100	90	85	65	96

Tabla 16

Propiedades y características de los diferentes tipos de Cauchos de <i>Productos de Silicona</i>			
Tipo de Caucho	AF	48	47
SENSIBILIDAD A LA INHIBICIÓN	No	No	Si
COMPLEJIDAD DEL MODELO	Leve	Leve	Leve
ENCOGIMIENTO DIMENSIONAL	Medio	Medio	Medio
MATERIAL DE VACIADO			
Poliéster	INFORMACION NO DISPONIBLE		
Poliuretano			
Resinas epóxicas			
Metales de bajo punto de fusión			
Vinilos flujomoldeados			
Resistencia al desgarre	65	30	30

De la tabla 15, y tomando en cuenta que el material que vamos a utilizar es resina poliéster se preseleccionan los cauchos de silicona HS II y las series 3112 y 3120 de *Dow Corning*. Se optó por el HS II, ya que la excelencia que ofrece en cuanto a resinas poliéster (significa que no le afectan las reacciones químicas causadas por este material) resulta en una vida útil mucho mayor (como entre 30 y 50% mas que los de la serie 31). Por otro lado, los cauchos de *Productos de Silicona* no cuentan con ese tipo de información.

Adicionalmente el caucho de silicona HS II nos da la posibilidad de reproducir detalles altamente complejos, a comparación con los AF, 48 y 47 de *Productos de Silicona*, que reproducen detalles con un nivel de complejidad bajo.

Se puede considerar intrascendente el factor de la inhibición, puesto que en nuestro caso, el original es metálico y no contiene ningún tipo de arcilla que inhiba la vulcanización del molde.

El encogimiento dimensional es un factor a considerar, porque de él depende que los cuadros salgan lo más uniformemente posible en dimensión. En la tabla 15 se observa que los cauchos de

silicona de *Dow Corning* E, J, K, L, M y T no presentan ningún encogimiento. Sin embargo los hemos eliminado en virtud de que no son muy convenientes para trabajar con resinas poliéster.

En la tabla 17 vienen las especificaciones de los tiempos de trabajo y vulcanizado para los cauchos de silicona que más nos convienen para nuestros propósitos con sus respectivas proporciones según el catalizador que se utilice. Aquí se puede observar que los cauchos HS II

Tabla 17

Tiempos de vulcanización y proporciones por tipo de caucho y catalizador					
Marca	Tipo de Caucho	Catalizador o Agente vulcanizante	Base/Mezcla Proporción según peso	Tiempo de Trabajo	Tiempo de Vulcanización
Dow Corning	HS II	HS II Claro	20 1	2 horas	24 horas
		HS II de color	10 1	1 5 horas	18 horas
		HS II Arcilla	10 1	45 min.	16 horas
Dow Corning	3110	1	5 1	1 hora	18 horas
			10 1	2 5 horas	24 horas
			20 1	4 horas	48 horas
		4	100 1	4 min	20 min.
			200 1	10 min	1 5 horas
			400 1	60 min	2 5 horas
Dow Corning	3112	1	5 1	1 5 horas	12 horas
			10 1	2 5 horas	24 horas
			20 1	4 horas	36 horas
		4	100 1	5 min	25 min.
			200 1	8 min	1 5 horas
Dow Corning	3120	1	5 1	2 5 horas	18 horas
			10 1	3 5 horas	24 horas
			20 1	3 5	36 horas
		4	100 1	5 min	15 min
			200 1	10 min	20 min
Productos de Silicona	AF	NO	10 1	POCO	24 horas
Productos de Silicona	48	ESPECIFICADO	10 1	NULO	24 horas
Productos de Silicona	47		10 1	NULO	24 horas

tienen un tiempo de vulcanizado adecuado a pesar de que no sean los de menor tiempo.

Una desventaja que tienen los cauchos de *Productos de Silicona* es que tienen una menor resistencia al desgarre, en comparación con los *Dow Corning*, como se puede observar en la tablas 15 y 16. Al tener una menor resistencia, entonces también tendrán una menor vida útil.

Tabla 18

Costo de los Cauchos de Silicona		
Tipo de caucho:	Precio por KG	Precio del catalizador por KG
HS II	37.18 USD	28.00 USD
3110	40.37 USD	28.00 USD
3112	39.50 USD	28.00 USD
3120	41.60 USD	28.00 USD
AF	N\$230.00	(Se incluye en el precio anterior)
48	N\$110.00	(Se incluye en el precio anterior)

Tomando en cuenta el factor costo, se puede observar en la tabla 18 los diferentes costos de los cauchos con sus respectivos catalizadores.

Como se podrá observar, los cauchos de *Dow Corning* son de un costo mayor, los aspectos que se comentaron anteriormente los hacen más rentables. Si además se toma en cuenta de que *Dow Corning* ofrece un apoyo técnico a sus clientes, se decidió por este proveedor, con su caucho HS II, el cual reúne en conjunto las mejores características para el tipo de trabajo que se desea realizar.

### 3.1.1.3 Técnica del moldeo

La técnica de moldeo que se utilizó en los experimentos preliminares y se piensa utilizar para la fabricación de los moldes se le denomina enmascarado y montaje. Esta técnica consta de los siguientes pasos: preparación del original, preparación de la caja del molde y preparación y vaciado de la mezcla.

#### 3.1.1.3.1 Preparación del original

Al tratarse de un original metálico, es necesario usar un agente desmoldante para asegurar la fácil extracción del molde. En este caso, como la vulcanización del molde se realiza a temperatura ambiente, es recomendable utilizar una mezcla simple de 5% de vaselina con 95% de solvente mineral como gas solvente.

Esta mezcla de vaselina debe aplicarse directamente al original, tratando de cubrir completamente todos los pequeños detalles para evitar que el caucho de silicona se adhiera al metal cuando éste vulcanice.

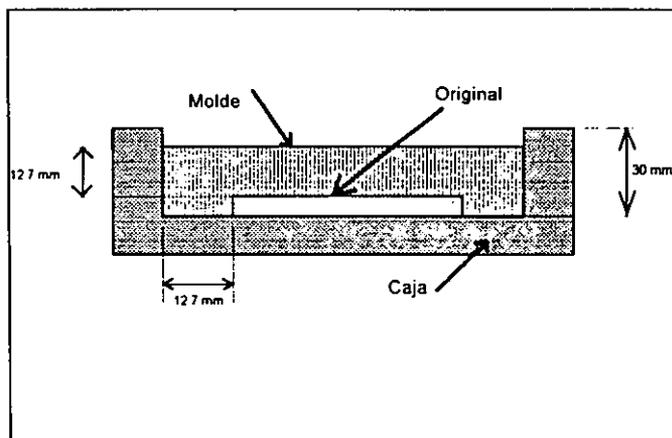
Una mezcla de vaselina y solvente puede prepararse fácilmente poniéndola en un recipiente de metal y colocándolo en una plancha caliente. Después que se ha derretido la vaselina, se quita cuidadosamente el recipiente de la plancha caliente y se añade el solvente.

Para asegurar una cobertura completa del original, se debe aplicar la mezcla de vaselina/solvente con un pincel, y después se seca con una pistola de aire. El aire ayudará a que el solvente se evapore, eliminando el exceso y la pérdida consecuente de detalle. Este proceso dejará una película delgada sobre el original.

#### 3.1.1.3.2 Preparación de la caja para moldear

Se debe de preparar una caja para moldear de madera, plástico o metal. En nuestro caso se utilizará la madera por ser un material barato y común.

Figura 4: Montaje de la Caja para Moldear



Es importante que se asegure que exista un espacio libre mínimo de 12.7 mm. entre los bordes del original y los lados de la caja, y un espacio libre mínimo también de 12.7 mm. entre el punto más alto del original y la parte superior de los lados de la caja, como se muestra en la figura 4

El montaje del original a la base de la caja se logra poniendo una tira de plastilina libre de inhibidores alrededor del borde de la parte posterior del original, para después presionar fuertemente el original sobre la base.

Una vez montado el original, se procede a terminar de construir la caja alrededor del original. Se debe de sellar cuidadosamente los bordes internos de la caja con la misma plastilina utilizada para el montaje del original. Esto es necesario para evitar que el caucho de silicona escurra.

### 3.1.1.3.3 Preparación de la mezcla y vaciado

Cualquier tipo de caucho de silicona requiere de un catalizador o agente vulcanizante, el cual produce un cambio en la velocidad de la reacción química. Una cantidad pequeña de catalizador, provocará una reacción más lenta; una cantidad mayor de catalizador provocará una reacción más rápida.

En la tabla 17 se pueden observar los diferentes catalizadores que se necesitan para cada tipo de caucho, con sus tiempos de vulcanizado. En el caso del HS II, se tienen tres opciones de catalizador, de los cuales se seleccionó el tercero (HS II Arcilla) ya que es el de menor tiempo de vulcanización.

Con recomendaciones hechas por el proveedor, se observó que este tiempo puede reducirse haciendo una mezcla de catalizadores que provoquen cambios en las propiedades. Concretamente, si a la mezcla se le añade un 1% de catalizador 4, el tiempo de vulcanizado puede reducirse hasta por un factor de 4, es decir, en lugar de ser 16 horas originalmente, ahora sería de 4 horas. Asimismo el tiempo de trabajo se reduciría por 20 minutos.

Tabla 19

Proporciones para los moldes	
Caucho de silicona HS II	90%
Catalizador HS II Arcilla	9%
Catalizador 4	1%

Haciendo una mezcla con propiedades modificadas, la proporción quedaría como se aprecia en la tabla 19.

Para la preparación de la mezcla, es necesario considerar que para cauchos de silicona de alta resistencia al desgarre, como el HS II, se requieren de 1.20 gramos de caucho por cada centímetro cúbico de molde. Por lo que primero se procede a calcular el volumen del molde en cuestión como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20

Determinación de las cantidades de material para los moldes			
	Pequeño	Mediano	Grande
Dimensiones: (cm)			
Largo	24.20	29.50	32.00
Ancho	19.40	22.00	27.00
Altura	0.70	0.70	0.70
Cálculo del volumen de los moldes (en cm <sup>2</sup> )			
Volumen Total:	1,173.35	1,572.52	2,040.62
Volumen Placa:	328.64	454.30	604.80
Volumen Molde:	844.72	1,118.22	1,435.82
	845	1118	1436
Cantidad de mezcla en gramos:			
Mezcla Total	1014.00	1341.60	1723.20
Caucho	912.60	1207.44	1550.88
Catalizador	91.26	120.74	155.09
Acelerador	10.14	13.42	17.23

Los materiales se vacían en un recipiente metálico perfectamente limpio, y se procede a revolver la mezcla con un cucharón de metal o de madera, hasta que ésta quede de un color homogéneo.

Después de realizar la mezcla, se debe aplicar una operación a la misma, que libere a las burbujas de aire que estén en ella. Esto es recomendable para todos los cauchos de silicona cuando no se utiliza un equipo de aplicación automático. Las pequeñas burbujas de aire que resultan de la

mezcla a mano se encuentran atrapadas en la mezcla y si no se extraen, la reproducción de la superficie no quedará exacta.

Debido a que la mezcla de base y catalizador se expande durante este proceso de liberación del aire, es importante utilizar un recipiente que mida hasta cinco veces más el volumen del material.

(En este caso, se requiere de un recipiente de dos litros)

El aire en una mezcla puede liberarse rápida y fácilmente en una cámara de vacío estándar. Este importante paso generalmente tarda algunos minutos. Se debe colocar la mezcla bajo vacío aproximadamente a 29 pulgadas de mercurio y detenerla hasta que se expanda completamente y regrese a su nivel original.

Si no se cuenta con cámara de vacío se recomienda vibrar el recipiente con la mezcla, colocándola junto o encima de algún motor que vibre. Esto liberará las burbujas atrapadas, las

Tabla 21

Descripción de las operaciones con sus tiempos	
Operaciones principal:	Tiempo: (Hrs: min.)
Preparación del original	
Preparación de la mezcla de vaselina	0:05
Poner mezcla de vaselina con pincel	0:05
Secar con pistola de aire:	0:01
Preparación de la caja:	0:10
Preparación de la mezcla:	
Mazclado del material:	0:04
Liberación de aire de la mezcla	0:02
Vaciado:	
Cubrir con pincel:	0:05
Vaciado total:	0:02
Liberación de aire de la mezcla:	0:02
Secado:	4:00
<b>TOTAL:</b>	<b>4:36</b>

cuales deben reventarse con un alfiler una vez de que hayan llegado a la superficie.

Teniendo la mezcla lista libre de burbujas, se procede a realizar el vaciado. Para asegurar la máxima calidad del molde, se debe de poner especial énfasis en las siguientes recomendaciones:

1. Antes de vaciar la mezcla, hay que ponerle una pequeña capa del caucho con un pincel. Esto es para asegurar que el material logre fluir en las formas más complejas.
2. Se debe de vaciar, dejando caer el material en un punto fijo de la caja de molde, y dejar que la mezcla fluya libremente por el resto de la caja. Esto es para que se formen un mínimo burbujas.
3. Una vez hecho el vaciado, se debe de volver a liberar las burbujas de aire dentro de la caja de molde.
4. Finalmente, se coloca la caja en una mesa perfectamente nivelada, para asegurar que el molde quede horizontal.

En la tabla 21 se muestra con detalle los tiempos de las operaciones del proceso de moldeo.

#### 3.1.1.4 Vida útil de los moldes

Los proveedores de este tipo de caucho no supieron decir con exactitud el tiempo estimado de duración de un molde hecho de este tipo de material. Podía variar dependiendo del uso que se le dé, del tipo de complejidad del modelo, y del cuidado que se ponga al utilizarlo. Siguiendo las siguientes recomendaciones se podría maximizar la vida útil del molde:

1. No flexionarlo demasiado.
2. Lavar el molde con detergente cada 20 reproducciones.
3. Calentar el molde por 5 minutos con un foco, al principio del día, antes de comenzar las reproducciones.

Los cuadros de relieve que no tienen detalles demasiados profundos, pueden ser considerados como modelos planos, y siguiendo las recomendaciones anteriormente mencionadas, un molde hecho con un caucho de silicona HS II de este tipo puede tener una vida útil de hasta 300 reproducciones.<sup>4</sup>

---

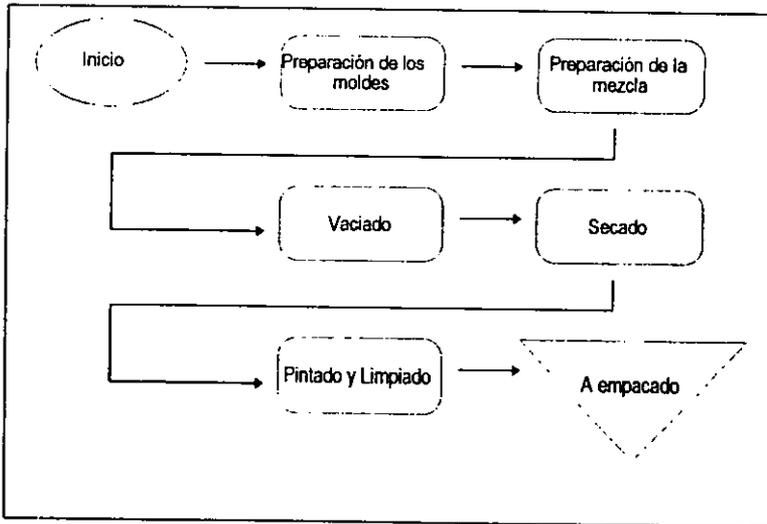
<sup>4</sup> Cifra calculada según estimaciones que se obtuvieron de diez opiniones diferentes tanto de proveedores como de expertos en moldeo.

### 3.1.2 Proceso de elaboración de los cuadros

Este proceso comienza desde la preparación de la mezcla, hasta el pintado del cuadro. El enmarcado se excluyen por ser operaciones que van a ser realizadas por un proveedor externo, como se mencionó al principio del capítulo.

Lo más importante en este proceso, es la preparación de la pasta de resina en sus proporciones correctas. Esta pasta es una combinación de resina poliéster, talco, monómero de estireno, catalizador, cobalto y pigmento blanco.

Figura 5: Flujo del Proceso de Fabricación de los Cuadros



#### 3.1.2.1 Descripción de la mezcla

El material principal de la mezcla, es la resina poliéster. Los poliésteres representan una familia de resinas líquidas transparentes capaces de formar una masa sólida termofija. La transición de líquida a sólida es lenta y controlable lo que hace a este tipo de resinas sumamente fáciles en su manejo y de gran versatilidad para fabricar cualquier tipo de objeto que se requiera.

Este material tiene la virtud de reproducir fielmente el contenido de un molde de material plástico. Otra importante característica, es que, si se utiliza con un material de carga, se puede dar un acabado de gran calidad a la reproducción final y de esta manera se pueden simular materiales como el mármol si se utiliza una carga como polvo de mármol.

Las resinas poliéster requieren de catalizadores para su conversión. Los tipos de catalizadores usados son peróxidos orgánicos que hacen que las resinas líquidas se conviertan en sólidas con desprendimiento de calor, ya que son reacciones exotérmicas. Sin embargo, durante la reacción no se desprende agua, ni materia volátil.

Para acelerar todavía más la reacción se utilizan compuestos que incrementen el efecto de los catalizadores. El compuesto más potente utilizado para estos fines es el linoleato de cobalto o naftenato de cobalto. Con una pequeña proporción que puede ser entre un 0.02 a un 0.2% sobre el peso de la resina, el tiempo de gelado disminuye dramáticamente. Para los cuadros, con apenas un 1.5% del peso total del cuadro, se logró disminuir el tiempo de secado a temperatura ambiente de 28 horas a solamente 60 minutos.

El material que se utiliza como carga es el talco, el cual le da al cuadro de relieve un acabado final muy suave y fino. El tipo de talco que se va a utilizar es de uso industrial, y el más recomendable y conveniente para estos fines es el del tipo "oriental mixto" por sus características de reacción moderada al combinarse con la resina poliéster.

Otro ingrediente fundamental de la mezcla es el monómero de estireno, ya que por sus características químicas, es un buen disolvente de sustancias orgánicas, incluso de polímeros plásticos, lo que ayuda a mejorar las propiedades de la pasta dándole un excelente brillo, dureza y retención de color en el acabado final.

### 3.1.2.2 Descripción y tiempos de las operaciones

A continuación se describen las diferentes operaciones a realizar por cuadro:

1. Lavado de los moldes

Consiste en el lavado de los moldes con detergente y agua. Se realiza solamente al principio de la jornada antes de iniciar operaciones. El tiempo de esta operación es de 5 minutos por molde.

2. Preparación de los moldes

Consiste en colocar los moldes en una mesa perfectamente nivelada, y calentarlos con un foco de 60 watts. También tarda 5 minutos por molde.

3. Preparación de la mezcla

Consiste en mezclar los ingredientes de la resina en uno o varios recipientes de x litros. Por cada 5 moldes a vaciar, se preparará un recipiente. Se lleva también 5 minutos por recipiente

4. Vaciado

Consiste en vaciar la mezcla en su cantidad correcta en cada uno de los moldes con que se estén trabajando. El tiempo que se lleva es 1 minuto por molde.

5. Secado

No es una operación sino el tiempo de espera para que la resina vulcanice. El tiempo de vulcanizado es de una hora. Durante este tiempo, los trabajadores se van a dedicar al pintado y limpiado de los cuadros del ciclo anterior de producción

6. Pintado

Consiste en hacer una mezcla de pigmento con agua con las siguientes proporciones: Pigmento 80%, agua 20%. Con este pigmento se van a entintar los cuadros utilizando un pincel semifino, con el cual se van a pintar las zonas rugosas del cuadro, mientras que a las lisas no. Antes de iniciar el pintado, hay que cubrir las orillas del cuadro con cinta adhesiva para que no se pinten. El tiempo de pintado será de 2 minutos por cuadro

## 7. Limpiado

Una vez de que se haya terminado de pintar el cuadro, hay que esperar a que la pintura seque (menos de un minuto). Una vez seco se procede a limpiarlo con algodón, papel desechable, estopa, o algún trapo limpio utilizando aproximadamente 50 ml. de solvente que puede ser acetona o thinner.

El limpiado es la operación más crítica, porque de aquí depende la calidad final del cuadro. La finalidad de esta operación es que todas las zonas altas del cuadro queden perfectamente blancas, mientras que las zonas hundidas negras. El tiempo recomendado para hacer un buen acabado es de 18 minutos por cuadro.

## 3.2 Capacidad de Producción

La producción de los cuadros, como se mencionó en el capítulo anterior va a ser sobre pedido. A partir de un catálogo que se le dará a los clientes y que previamente se estudió con la empresa

Tabla 22

Requerimiento de Placas por Año					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas tamaño pequeño	1036	1560	1964	2424	3124
Ventas tamaño mediano	1036	1560	1964	2424	3124
Ventas tamaño grande	1036	1560	1964	2424	3124
Ventas totales	3108	4680	5892	7272	9372
Número de reproducciones por motivo	120	120	120	120	120
Total Placas Grabadas	26	39	49	61	78
Placas a invertir por año	26	13	10	12	17

mayorista, éstos podrán escoger el motivo que más les agrade. Se estima vender alrededor de 600 reproducciones de cada motivo durante 5 años. Lo que equivale a 120 reproducciones al año por motivo. De lo anterior se deduce la cantidad de placas que se debe invertir según el volumen de ventas calculado en el capítulo anterior. Como supuesto se tiene que se vende la misma cantidad de cuadros para los tres tamaños.

Para iniciar operaciones, se debe de invertir en las placas originales de los motivos que se observan en la tabla anterior, en un molde por motivo, y en por lo menos 3 cajas para moldear (una por tamaño). Con las tres cajas, se podría producir alrededor de 6 moldes al día. Considerando de que el número de motivos pueda variar entre 12 y 18, en un máximo de tres días, se tendrían listos los moldes. También se necesitarían cajas y repisas para guardar los moldes con su respectivo original.

Tabla 23

Requerimientos de producción según pronósticos de venta					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción anual	3108	4680	5892	7272	9372
Producción mensual	259	390	491	606	781
Producción diaria	12.95	19.5	24.55	30.3	39.05

La capacidad de producción va a depender de los recursos que se tengan en cuanto a trabajadores y número de moldes con los que se trabajen. En la tabla 23 se muestra los requerimientos de producción según los pronósticos de venta.

Los recursos que se necesitan para satisfacer estos requerimientos son mínimos: Un trabajador especializado, con un ayudante y con la cantidad de moldes que se cuentan, es más que suficiente para satisfacer la demanda de producción en un horizonte de cinco años. A partir del quinto año, se podría considerar la necesidad de contratar a otra persona más como ayudante, dependiendo de la competencia que haya desarrollado el aprendiz. Según el tiempo de las operaciones que se vieron anteriormente, el número de cuadros producidos por hora va a estar determinado por el número de moldes con que se trabaje. Un obrero especializado va a poder trabajar con tres moldes simultáneamente, con lo que su cuota de producción sería de 3 cuadros por cada 70 minutos, es decir, 21 diarios en una jornada de 8 horas. En la tabla 24 se muestra lo anterior con detalle.

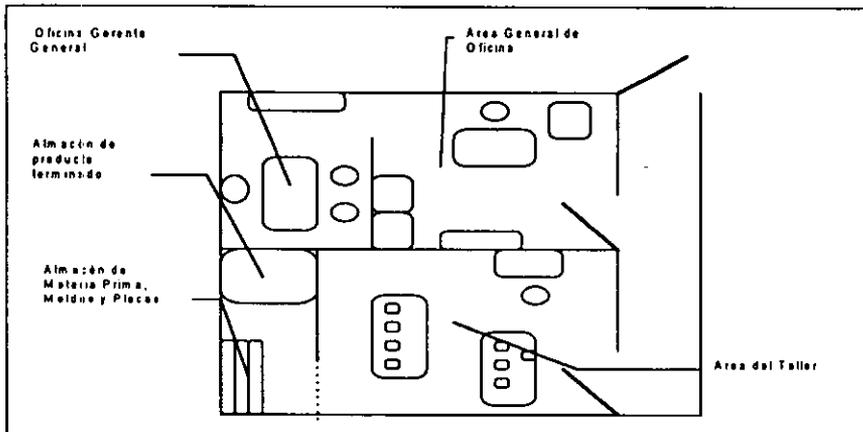
Tabla 24

Un trabajador, 3 moldes simultáneamente							
	1er Ciclo de Prod	2do Ciclo de Prod	4to Ciclo de Prod	5to Ciclo de Prod	6to Ciclo de Prod	7mo Ciclo de Prod	8vo Ciclo de Prod
Lavado de moldes	0:15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Preparación del molde	0:05	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Preparación de la mezcla	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05
Vaciado	0:03	0:03	0:03	0:03	0:03	0:03	0:03
Secado	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00
Pintado y limpiado	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00
Tiempo de ciclo	1:08	1:08	1:08	1:08	1:08	1:08	1:08
Tiempo transcurrido	1:28	2:36	3:44	4:52	6:00	7:08	8:16
Unidades producidas	3	3	3	3	3	3	3
Total unidades	21						
Tiempo de ocio	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

### 3.3 Distribución de Planta

Como el proceso de producción no tiene ninguna operación peligrosa, ni tampoco habrá venta o exposición de cuadros al público, se propone una distribución de planta como la que se muestra en la figura 6.

Figura 6: Distribución de Planta



### 3.4 Organización y aspectos jurídicos

Uno de los aspectos jurídicos importantes que nos afecta directamente, es el de derechos de autor. De acuerdo a lo que se investigó, hay que pagar derechos de autor a las obras cuyos creadores tengan hasta 50 años de muertos. En caso de que el artista exceda esta cantidad de años, la obra pasa a ser del dominio público, con lo que ya no es necesario pagar derechos. En nuestro caso particular, las obras que vamos a explotar en un principio son las de Gustave Doré, artista que ya tiene mas de 200 años de haber muerto, por lo que no hay que pagar derechos de autor.

A largo plazo, se planea comercializar la obra de artistas no muy conocidos que manejen técnicas del claro-oscuro. A estos artistas se les pagaría regalías según la venta de su obra, y sería negociada directamente con ellos.

En cuanto a la estructura y organización de la empresa, se constituiría una sociedad anónima de capital variable con dos socios, de los cuales uno va a aportar el 25% del capital, mientras que el otro el 75%

En total se tendrían cinco empleados: un gerente general, una secretaria, un mensajero/chofer, un jefe de taller y un ayudante de taller.

El gerente tendría las siguientes funciones:

1. Supervisar la producción del taller y de la calidad de los cuadros.
2. Planear las compras de materia prima para aumentar constantemente su rotación.
3. Llevar la administración del negocio en cuanto a gastos, y contabilidad
4. Llevar la relación con el socio mayorista y con los clientes.
5. Construir nuevas relaciones de negocios.

Como personal de apoyo tendría una secretaria que lo ayudaría en la parte contable, y un mensajero. Para la declaración anual de impuestos se contrataría un contador por honorarios para realizar esa tarea.

A la persona contratada para este puesto se le ofrecería un sueldo base más un 7% de comisión sobre las ventas totales, para comprometerlo más en los resultados de las ventas.

El jefe del taller sería el responsable de la parte de producción, y de fabricar a tiempo los pedidos que se realicen. Tendría de apoyo un ayudante aprendiz.

## 4 Estudio Financiero

### 4.1 Inversión inicial y fuentes de financiamiento

La inversión inicial se hará en tres principales rubros:

1. Vehículos
2. Mobiliario y equipo de oficina
3. Maquinaria

El capital para tal inversión provendrá 100% por los socios de la empresa

#### 4.1.1 Inversión en vehículos

Para el transporte tanto de materia prima y de producto terminado, se invertiría en un vehículo de transporte económico el cual podría ser una VW Combi Panel, o una Nissan Ichi Van, la cual tenga un costo aproximado de \$50,000 pesos.

Esta inversión se depreciaría a una tasa del 25% anual, según lo estipulado en la ley sobre el impuesto sobre la renta.

#### 4.1.2 Inversión en mobiliario

Se invertirá principalmente en este rubro en equipo de oficina y equipo para el taller para antes de iniciar operaciones. En menor medida se harán inversiones adicionales durante el primer año de operación. En la tabla 25 se muestra el detalle.

Tabla 25

Inversión en Mobiliario y Equipo para la Oficina y Taller					
Descripción	Costo Unitario	Cant. Año 0	Cant. Año 1	Inversión en el Año 0	Inversión en el Año 1
Escritorios	1,000	3		3,000	0
Sillas Ejecutivas	700	2		1,400	0
Sillas secretariales	600	1		600	0
Mesas pequeñas para oficina	500	3	3	1500	1500
Mesas de trabajo para taller	750	3		750	0
Mesa de trabajo nivelable	950	1		950	0
Archiveros	1,000	1		1,000	0
Software (Incluye licencia, y software de contabilidad y Oficina)	2,500	1		2,500	0
Teléfonos de dos líneas	900	2	1	1,800	900
Máquina de Fax	2,000	1		2,000	0
Contratación de líneas telefónicas	1,800	2		3,600	0
Librero	1000	1		1,000	0
Computadoras	7,000	1	1	7,000	7,000
Impresora	1,000	1		1,000	0
Máquina de escribir	1,000	1		1,000	0
Cajas para moldear	50	9		450	0
Balanza de precisión	800	1		800	0
Pistola de Aire	300	1		300	0
Recipiente y cuchara para mezclar	300	1		300	0
Motor vibrador para deaerado	150	1		150	0
Pinceles	15	10		150	0
<b>TOTAL</b>				<b>31,250</b>	<b>9,400</b>

Este equipo se va a depreciar a una tasa anual del 10%.

#### 4.1.3 Inversión en maquinaria

En este proceso de fabricación en particular, se consideran las placas metálicas con el original a reproducir, como maquinaria. Como se mencionó en el estudio de mercado, cada motivo tendrá una vida útil de 600 reproducciones por 5 años.

Con lo anterior, se puede calcular fácilmente el número de placas a invertir: la cantidad de cuadros pronosticada entre 120. Y así sucesivamente para los años siguientes, siempre y cuando hagan falta para la demanda esperada.

Tabla 26

Costo de las placas metálicas (Material Acero)	
Tamaño	Costo
Pequeño	\$1,600
Mediano	\$2,500
Grande	\$2,600

Para la cuestión de la depreciación, según la norma en la ley fiscal sobre el ISR, las placas se podrían considerar como moldes industriales, los cuales se deprecian a una tasa del 35% anual. Para efecto de este análisis se consideró que la depreciación contable es igual a la depreciación fiscal.

#### 4.1.4 Depreciación de la inversión fija

Según las tasas de depreciación de cada uno de las inversiones, en la tabla 27 se muestra el detalle del cálculo de este gasto por los siguientes 5 años.

Tabla 27

Depreciación de la Inversión en Vehículos, Mobiliario y Maquinaria						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversiones en vehículos</b>						
Inversión del año	50,000	0	0	0	0	0
Inversión actualizada	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
tasa de depreciación	0%	25%	25%	25%	25%	25%
Depreciación acumulada	0	12,500	25,000	37,500	50,000	50,000
<b>Inversiones en mobiliario</b>						
Inversión del año	31,250	9,400	0	0	0	0
Inversión actualizada	31,250	40,650	40,650	40,650	40,650	40,650
tasa de depreciación	0%	10%	10%	10%	10%	10%
Depreciación acumulada	0	4,065	8,130	12,195	16,260	20,325
<b>Inversiones en Maquinaria</b>						
Número de placas que se requieren	26	26	39	49	61	78
Número de placas a invertir	13	13	13	10	12	18
Inversión del año	29,033	28,810	29,257	22,557	25,683	39,083
Inversión actualizada	29,033	57,843	87,100	109,657	135,340	174,423
tasa de depreciación	0%	35%	35%	35%	35%	35%
Depreciación acumulada	0	20,245	50,730	86,218	111,879	141,314

## 4.2 Premisas de costos y gastos

### 4.2.1 Costo de los moldes

El costo unitario de los moldes para los tres diferentes tamaños, y el cálculo del mismo se muestran en la tabla 28.

Tabla 28

Costo de los Moldes						
Dimensiones: (cm)	Pequeño		Mediano		Grande	
Largo	24.20		29.50		32.00	
Ancho	19.40		22.00		27.00	
Altura	0.70		0.70		0.70	
Volumen Total:	1173.35		1572.52		2040.62	
Volumen Placa:	328.63		454.30		604.80	
Volumen Molde:	844.71		1118.22		1435.82	
	845 cm <sup>3</sup>		1118 cm <sup>3</sup>		1436 cm <sup>3</sup>	
Cantidad en gramos						
Caucho	912.60		1207.44		1550.88	
Catalizador	91.26		120.74		155.09	
Acelerador	10.14		13.42		17.23	
Costo por tamaño de molde	Costo/kg.	Costo	Costo/k	Costo	Costo/kg	Costo
	(USD)	(USD)	g.	(USD)	(USD)	(USD)
Caucho	37.18	33.93	37.18	44.89	37.18	57.66
Catalizador	28.00	2.56	28.00	3.38	28.00	4.34
Acelerador	510.00	5.17	510.00	6.84	510.00	8.79
TOTAL:		41.66		55.11		70.79

El costo de los moldes va a ser incluido como gasto directo de materia prima, y se va incluir dentro de cada costo unitario, dividiendo el costo del molde entre 300, que es el número de reproducciones máximo que se pueden hacer por molde.

#### 4.2.2 Costo de los cuadros

Los costos unitarios por cuadro son muy bajos por tratarse de materiales muy económicos. Se calcularon de acuerdo a la proporción de material que se necesita por tamaño de cuadro. En las tablas 29 y 30 se muestra con detalle el cálculo.

Tabla 29

Proporciones de la Mezcla				
		Cuadro Pequeño	Cuadro Mediano	Cuadro Grande
	Cantidad Total	211.27	292.05	388.80
<b>Material:</b>	<b>Proporción</b>	<b>Cantidades en gramos</b>		
Resina poliéster	50.00%	105.63	146.03	194.40
Monómero de Estireno	20.00%	42.25	58.41	77.76
Talco	35.00%	73.94	102.22	136.08
Catalizador	2.00%	4.23	5.84	7.78
Acelerador	2.00%	4.23	5.84	7.78
Pigmento Blanco	1.00%	2.11	2.92	3.89

Tabla 30

Costo del Material Directo				
Material	Costo/kg	Costo unitario del material		
		Cuadro Pequeño	Cuadro Mediano	Cuadro Grande
Resina poliéster	\$17.00	\$1.80	\$2.48	\$3.30
Monómero de Estireno	\$9.00	\$0.38	\$0.53	\$0.70
Talco	\$4.00	\$0.30	\$0.41	\$0.54
Catalizador	\$23.00	\$0.10	\$0.13	\$0.18
Acelerador	\$70.00	\$0.30	\$0.41	\$0.54
Pigmento Blanco	\$35.00	\$0.07	\$0.10	\$0.14
<b>TOTAL:</b>		<b>\$2.94</b>	<b>\$4.06</b>	<b>\$5.41</b>

A estos costos se le sumaría el costo de materiales indirectos como tinta, acetona para la limpieza de los cuadros, material de empaque, etc. En la tabla 31 se muestra el costo total de los tres tamaños tomando en cuenta el material indirecto.

**Tabla 31**

Costo Unitario Total de Materia Prima por Tamaño			
	Pequeño	Normal	Grande
Moldes	\$1.18	\$1.56	\$2.01
Resinas	\$3.02	\$4.17	\$5.56
Tintas/Acetona, etc.	\$3.32	\$3.65	\$3.98
Empaques	\$0.98	\$1.11	\$1.50
<b>TOTAL</b>	<b>\$8.50</b>	<b>\$10.49</b>	<b>\$13.05</b>

El material de empaque en este caso sería un plástico con burbujas de aire, y su costo se calculó dividiendo el costo un metro cuadrado de este material que cuesta \$2.47 pesos, dividido por el área que equivale del cuadro mas un margen de desperdicio.

En el caso de las tintas y acetonas utilizadas para darle el acabado final al cuadro, el cálculo es similar: El litro de acetona cuesta 50 pesos y el utilizado por cuadro equivale a 50ml, por lo que se divide y nos da el costo promedio de 2.50 pesos. En el caso de la tinta, ésta tiene un costo aproximado de 70 pesos por litro, y se consume aproximadamente 10ml por cuadro, por lo que da un costo promedio de 70 centavos por cuadro

#### 4.2.3 Mano de Obra

Se necesitarían dos personas trabajando en el taller para hacerse cargo de la producción: un maestro, el cual estaría entrenado para el proceso de fabricación, y sería responsable de la producción, y un ayudante aprendiz. En la tabla 32 se muestran los sueldos de estas dos personas.

**Tabla 32**

Costo de Mano de Obra		
Función	Sueldo mensual	Sueldo anualizado
Obrero especializado	2,500	42,000
Ayudante	1,000	12,000
<b>TOTAL</b>		<b>54,000</b>

#### 4.2.4 Otros gastos directos de fabricación

Aquí se incluyen gastos de mantenimiento, agua y luz del taller, los cuales totalizan un costo anual de \$8,500 pesos + 2% del costo de las placas que sería el costo de mantenimiento de las mismas.

#### 4.2.5 Gastos de Administración y Ventas

A continuación se resume los gastos administrativos los cuales incluyen sueldos y otros gastos fijos.

Tabla 33

Gastos de Administración		
Concepto	Costo mensual	Costo Anual
Gerente general	5,000	60,000
Secretaría	2,500	30,000
Chofer / Mensajero	1,000	12,000
Honorarios Contador		7,500
Teléfonos	830	10,000
Rentas	4,000	48,000
Papelería	160	1,920
Mantenimiento de equipo de oficina y vehículo	600	7,200
Transporte (gasolina)	660	8,000
Electricidad	200	2,400
Agua	100	1,200
Seguros	208	2,500
<b>TOTAL</b>		<b>190,720</b>

Los gastos de ventas (tabla 34) se calcularon de acuerdo a un porcentaje de las ventas totales. La comisión sobre ventas, sería un incentivo para el gerente, en el cual se premiaría su labor de acuerdo a su participación en la labor de ventas.

Tabla 34

Gastos de Venta como porcentaje sobre la venta	
Concepto	% sobre ventas
Comisiones sobre venta	7
Teléfonos	2
Viáticos y gastos de representación	2.5
Publicidad y Mercadotecnia	3

### 4.3 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cantidad de producto que necesito vender como mínimo en un determinado periodo, para no ganar ni perder. Se calcula igualando los ingresos con los costos.

Figura 7

$$P_{eq} = \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio} - \text{Costos Variables})}$$

Para el cálculo del punto de equilibrio se tomaron los gastos de administración como costos fijos, al igual que los gastos de venta, excepto aquellos gastos que sean algún porcentaje sobre las ventas. En la figura 7 se muestra la fórmula del punto de equilibrio, donde:

Costo fijo es igual a la suma de los gastos directos de fabricación, mano de obra, gastos de

Tabla 35

Cálculo de las variables para el Punto de Equilibrio			
Costos fijos en un año		Costos variables unitarios	
Gastos de Fabricación:	44,736	Costo de materia prima unitaria promedio:	11.21
Mano de Obra:	54,000	Comisiones sobre ventas:	7.80
Gastos de Administración:	236,345		
Gastos de ventas excepto comisiones:	26,107		
<b>TOTAL</b>	<b>361,188</b>		<b>19.01</b>

administración y gastos de venta excepto comisiones sobre venta.

Costos variables es el total de materiales directos e indirectos de los tres tamaños de cuadros, más las comisiones sobre venta (unitarias) que dependen directamente de la cantidad de producto vendido.

El precio que se toma es el promedio de los tres tamaños de cuadros. Es decir \$112 pesos.

El punto de equilibrio quedaría de la siguiente manera:

$$= 361,188 / (112 - 19.01)$$

= 3,884 unidades lo cual se alcanza durante el 2do año de operación.

#### 4.4 Estado de resultados

En las siguientes tablas se muestran detalladas las premisas de ingresos, costos y gastos, con el resumen final del estado de resultados para los siguientes cinco años. Los cálculos de proyección están calculados en pesos constantes, es decir sin considerar inflación, por lo que los precios, costos de materiales y sueldos se mantienen al mismo nivel.

Tabla 36

Premisas de Ventas					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen Cuadro Pequeño	1,036	1,560	1,964	2,424	3,124
Precio Cuadro Pequeño	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Volumen Cuadro Mediano	1,036	1,560	1,964	2,424	3,124
Precio Cuadro Mediano	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0
Volumen Cuadro Grande	1,036	1,560	1,964	2,424	3,124
Precio Cuadro Grande	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5
Total Volumen	3,108	4,680	5,892	7,272	9,372
Precio promedio	112.0	112.00	112.00	112.00	112.00
Incremento en Volumen		50.6%	25.9%	23.4%	28.9%

Tabla 37

Costos Unitarios Cuadro Pequeño					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima Cuadro pequeño					
Moldes	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
Material directo excepto talco	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64
Tintas y material indirecto	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32
Talco	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Empaque	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
<b>Total M.P. Cuadro Pequeño</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>

Tabla 38

Costos Unitarios Cuadro Mediano					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima Cuadro Mediano					
Moldes	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
Material directo excepto talco	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
Tintas y materiales indirectos	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
Talco	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Empaque	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
<b>Total M.P. Cuadro Mediano</b>	<b>10.49</b>	<b>10.49</b>	<b>10.49</b>	<b>10.49</b>	<b>10.49</b>

Tabla 39

Premisas de Costos: Costos Unitarios Cuadro Grande					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima Cuadro Grande					
Moldes	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
Material directo excepto talco	4.87	4.87	4.87	4.87	4.87
Tintas y materiales indirectos	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98
Talco	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
Empaque	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
<b>Total M.P. Cuadro Grande</b>	<b>13.05</b>	<b>13.05</b>	<b>13.05</b>	<b>13.05</b>	<b>13.05</b>

Tabla 40

Costos Unitarios de Mano de Obra para todos los tamaños					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra directa					
Especializada	13.51	8.97	7.13	5.78	4.48
No especializada	3.86	2.56	2.04	1.65	1.28
Total M.O. por cuadro	17.37	11.54	9.16	7.43	5.76

Tabla 41

Gastos directos de fabricación					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2% sobre nóminas	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
5% Infonavit	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
IMMS	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
SAR	810	810	810	810	810
Mantenimiento	1,780.7	2,942.0	3,393.1	3,906.8	4,688.5
Electricidad	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0
Agua	1,320.0	1,320.0	1,320.0	1,320.0	1,320.0
Depreciación	20,245.2	30,485.0	35,487.8	25,661.0	29,435.0
Total gastos de fabricación	44,736	56,137	61,483	52,278	56,833

Tabla 42

Gastos de Administración					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de administración					
Sueldos	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000
2% sobre nóminas	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040
5% Infonavit	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100
IMMS	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
SAR	1,530	1,530	1,530	1,530	1,530
Honorarios Contador	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Seguros y fianzas	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Mantenimiento	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Teléfonos	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Rentas	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
Electricidad	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Agua	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Fletes	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Papelería	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920
Depreciación	16,565	16,565	16,565	16,565	4,065
Total gastos de administración	236,355	236,355	236,355	236,355	223,855

**Tabla 43**

Gastos de Ventas					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Comisiones sobre venta	24,367	36,691	46,193	57,012	73,476
Teléfonos	6,962	10,483	13,198	16,289	20,993
Viáticos	8,702	13,104	16,498	20,362	26,242
Mercadotecnia y publicidad	10,443	15,725	19,797	24,434	31,490
<b>Total gastos de venta</b>	<b>50,474</b>	<b>76,003</b>	<b>95,686</b>	<b>118,097</b>	<b>152,201</b>

**Tabla 44**

Determinación de Ingresos					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Cuadro Pequeño	102,046	153,660	193,454	238,764	307,714
Ventas Cuadro Mediano	116,032	174,720	219,968	271,488	349,888
Ventas Cuadro Grande	130,018	195,780	246,482	304,212	392,062
<b>Total ventas</b>	<b>348,096</b>	<b>524,160</b>	<b>659,904</b>	<b>814,464</b>	<b>1,049,664</b>

**Tabla 45**

Costo de Ventas de Cuadro Pequeño					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de ventas cuadro pequeño					
Moldes	1,222	1,841	2,318	2,860	3,686
Material directo excepto talco	2,735	4,118	5,185	6,399	8,247
Material indirecto	3,440	5,179	6,520	8,048	10,372
Talco	394	593	746	921	1,187
Empaque	1,015	1,529	1,925	2,376	3,062
Mano de Obra	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
<b>Total Costo de ventas cuadro pequeño</b>	<b>26,806</b>	<b>31,260</b>	<b>34,694</b>	<b>38,604</b>	<b>44,554</b>

Tabla 46

Costo de Venta de Cuadro Mediano					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de ventas cuadro mediano					
Moldes	1,616	2,434	3,064	3,781	4,873
Material directo excepto talco	3,781	5,694	7,169	8,848	11,403
Material indirecto	3,781	5,694	7,169	8,848	11,403
Talco	539	811	1,021	1,260	1,624
Empaque	1,150	1,732	2,180	2,691	3,468
Mano de Obra	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
<b>Total Costo de ventas cuadro mediano</b>	<b>28,868</b>	<b>34,364</b>	<b>38,602</b>	<b>43,428</b>	<b>50,771</b>

Tabla 47

Costo de Venta de Cuadro Grande					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de ventas cuadro grande					
Moldes	2,082	3,136	3,948	4,872	6,279
Material directo excepto talco	5,045	7,597	9,565	11,805	15,214
Material indirecto	4,123	6,209	7,817	9,648	12,434
Talco	715	1,076	1,355	1,673	2,156
Empaque	1,554	2,340	2,946	3,636	4,686
Mano de Obra	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
<b>Total Costo de ventas cuadro grande</b>	<b>31,520</b>	<b>38,358</b>	<b>43,630</b>	<b>49,633</b>	<b>58,768</b>

Tabla 48

Costo de Venta Total					
Costo de ventas de Todos los tamaños					
Moldes	4,921	7,410	9,329	11,514	14,839
Material directo excepto talco	11,562	17,410	21,918	27,052	34,864
Material indirecto	11,344	17,082	21,506	26,543	34,208
Talco	1,647	2,480	3,123	3,854	4,967
Empaque	3,719	5,600	7,051	8,702	11,215
Mano de Obra	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
<b>Total Costo de ventas de Todos los Tamaños</b>	<b>87,193</b>	<b>103,982</b>	<b>116,927</b>	<b>131,665</b>	<b>154,093</b>
<b>+ Gastos Directos de Fabricación</b>	<b>44,736</b>	<b>56,137</b>	<b>61,591</b>	<b>52,278</b>	<b>56,833</b>
<b>Total costo de ventas</b>	<b>131,929</b>	<b>160,119</b>	<b>178,518</b>	<b>183,943</b>	<b>210,926</b>

Tabla 49

Estado de Resultados					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	348,096	524,160	659,904	814,464	1,049,664
Costo de ventas	131,929	160,119	178,518	183,943	210,926
Utilidad Bruta	216,167	364,041	481,386	630,521	838,738
%	62.1%	69.5%	72.9%	77.4%	79.9%
Gastos de admón.	236,355	236,355	236,355	236,355	223,855
Gastos de ventas	50,474	76,003	95,686	118,097	152,201
Utilidad antes de impuestos	(70,662)	51,682	149,345	276,069	462,681
%	-20.3%	9.9%	22.6%	33.9%	44.1%
ISR	0	0	39,247	84,477	141,580
PTU	0	5,168	14,935	27,607	46,268
Utilidad Neta	(70,662)	46,514	95,164	163,985	274,833
%	-20.3%	8.9%	14.4%	20.1%	26.2%
Cálculo del Impuesto sobre la Renta					
Utilidad antes de impuestos	(70,662)	51,682	149,345	276,069	462,681
- Pérdidas años anteriores	0	(51,682)	(18,980)	0	0
- PTU	0	(5,168)	(14,935)	(27,607)	(46,268)
= Base Gravable	(70,662)	(5,168)	115,431	248,462	416,413
ISR (35%)	0	0	39,247	84,477	141,580

#### 4.5 Balance General

Las cuentas del activo circulante se calcularon de la siguiente manera:

Caja operativa: 5 días venta.

Clientes: 45 días venta

Inventario de materia prima, excepto talco y empaque: 5 días costo de materia prima

Inventario de talco y empaques: 30 días costo de estos materiales.

Inventario producto terminado: 15 días costo de venta total

Tabla 50

Activo Circulante						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Activo Circulante</b>						
Caja excedente	0	0	38,292	152,846	322,649	571,866
Caja operativa	0	4,835	7,280	9,165	11,312	14,579
Clientes	0	43,512	65,520	82,488	101,808	131,208
<b>Inventarios</b>						
<b>Materia Prima</b>						
Moldes	0	0	0	0	0	0
Material directo excepto talco	0	161	242	304	376	484
Material Indirecto	0	158	237	299	369	475
Talco	0	137	207	260	321	414
Empaque	0	310	467	588	725	935
<b>Producto Terminado</b>	0	5,497	6,672	7,438	7,664	8,789
<b>Total Inventarios</b>	0	6,262	7,824	8,889	9,455	11,096
<b>Total activo circulante</b>	0	54,609	118,916	253,388	445,224	728,749

Tabla 51

Activos Fijos y Activo Total						
Activos fijos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión actualizada en inmuebles	0	0	0	0	0	0
Inversión actualizada en vehículos	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Inversión actualizada en mobiliario	31,250	40,650	40,650	40,650	40,650	40,650
Inversión actualizada en maquinaria	29,033	57,843	87,100	109,657	135,340	174,423
Total inversión en activos fijos	110,283	148,493	177,750	200,307	225,990	265,073
Depreciación acumulada en inmuebles	0	0	0	0	0	0
Depreciación acumulada en vehículos	0	12,500	25,000	37,500	50,000	50,000
Depreciación acumulada en mobiliario	0	4,065	8,130	12,195	16,260	20,325
Depreciación acumulada en maquinaria	0	20,245	50,730	86,218	111,879	141,314
Total depreciación acumulada	0	36,810	83,860	135,913	178,139	211,639
Total activo fijo neto	110,283	111,683	93,890	64,394	47,851	53,434
Total activo	110,283	166,292	212,806	317,782	493,075	782,183

Tabla 52

Pasivo y Capital Contable						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Pasivo circulante</b>						
Proveedoras	0	0	0	0	0	0
Anticipo de clientes	0	0	0	0	0	0
Impuestos por pagar	0	0	0	9,812	21,119	35,395
Total pasivo circulante	0	0	0	9,812	21,119	35,395
Total pasivo a L.P.	0	0	0	0	0	0
Total Pasivo	0	0	0	9,812	21,119	35,395
<b>Capital Contable</b>						
Capital Social	110,283	236,954	236,954	236,954	236,954	236,954
Actualización del capital social						
Exceso o insuf. del capital			0	0	(0)	(0)
Resultados acumulados	0	0	(70,662)	(24,148)	71,016	235,001
Resultado del ejercicio	0	(70,662)	28,942	83,633	154,599	259,102
Total Capital Contable	250,000	179,338	208,280	291,913	446,512	705,614
Total Pasivo + Capital	110,283	166,292	212,806	317,782	493,075	782,183

Tabla 53

Estado de Cambios en la Situación Financiera						
Generación Operativa de Efectivo						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad del ejercicio	0	(70,662)	46,514	95,164	163,985	274,833
+ Depreciación	0	36,810	47,050	52,053	42,226	33,500
Generación Bruta de efectivo	0	(33,852)	93,564	147,217	206,211	308,333
Capital de Trabajo						
Caja operativa	0	(4,835)	(2,445)	(1,885)	(2,147)	(3,267)
Clientes	0	(43,512)	(22,008)	(16,968)	(19,320)	(29,400)
Inventarios	0	(6,262)	(1,562)	(1,065)	(566)	(1,641)
Impuestos por pagar	0	0	0	9,812	11,308	14,276
Total Capital de trabajo	0	(54,609)	(26,015)	(10,107)	(10,725)	(20,032)
Generación operativa de efectivo	0	(88,461)	67,549	137,110	195,486	288,300

Tabla 54

Estado de Cambios en la Situación Financiera						
Generación Neta de Efectivo						
Financiamientos						
Aumentos o dismin. de Capital	110,283	126,671	0	0	0	0
Pago de dividendos	0	0	0	0	0	0
Total financiamientos	110,283	126,671	0	0	0	0
Inversiones						
En activos fijos	110,283	38,210	29,257	22,557	25,683	39,083
Total inversiones	110,283	38,210	29,257	22,557	25,683	39,083
Generación operativa de efectivo	0	(88,461)	67,549	137,110	195,486	288,300
+ Financiamientos	110,283	126,671	0	0	0	0
- Inversiones	110,283	38,210	29,257	22,557	25,683	39,083
= Generación neta de efectivo	(0)	(0)	38,292	114,554	169,803	249,217
Saldo inicial	0	(0)	(0)	38,292	152,846	322,649
Saldo final	(0)	(0)	38,292	152,846	322,649	571,866

#### 4.6 Evaluación Económica

El aceptar un proyecto como rentable o no, es un juicio que se fundamenta con el cálculo de dos variables: la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN). La TIR es la tasa de descuento que hace que todos los flujos de efectivo valgan cero en el presente. Por otro lado, el VPN es el valor de los flujos en el presente a una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA). Si el  $VPN > 0$ , entonces se fundamenta el juicio de que es un proyecto rentable. Al igual que si la TIR es mayor a la TREMA.

Antes de hacer el cálculo de estas variables, es necesario determinar el valor de la TREMA. La TREMA es la tasa mínima de ganancia que como inversionista voy a pedir. En este caso hay que basarse en tasas de rendimiento que da el mercado en inversiones de bajo riesgo. La TREMA la define el inversionista quien por lo general la determina en base a su costo de

Tabla 55

Cálculo de la TIR y el VPN						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad del ejercicio	0	(70,662)	46,514	95,164	163,985	274,833
+ Depreciación	0	36,810	47,050	52,053	42,226	33,500
-Total Capital de trabajo	0	(54,609)	(26,015)	(10,107)	(10,725)	(20,032)
-Total inversiones en Activo Fijo	(110,283)	(38,210)	(29,257)	(22,557)	(25,683)	(39,083)
+ Valor Terminal de la Empresa	0	0	0	0	0	996,868
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(110,283)</b>	<b>(126,671)</b>	<b>38,292</b>	<b>114,554</b>	<b>169,803</b>	<b>1,246,085</b>
Tasa Interna de Retorno:	59.61%					
Valor Presente Neto	\$279,525.61					

oportunidad. En el proyecto que nos ocupa los inversionistas han definido una TREMA del 25% anual real.

Para el cálculo del flujo neto de efectivo se consideró la diferencia del capital de trabajo, el cual es la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. En la práctica significa el

dinero que necesito tener para la operación del negocio. El detalle de esta cifra se muestra en la tabla 53.

Otro factor que se consideró fue el valor terminal de la empresa. Este valor se calculó de acuerdo a los flujos de efectivo de la empresa en la perpetuidad. Suponemos en este caso que a partir del año 5 las ventas y el flujo neto de efectivo se estabilizan. Estos flujos futuros se traen al presente (específicamente al año 5) dividiendo el valor del último flujo entre una tasa de descuento del 25%.

Como observamos en el recuadro inferior de la tabla 55, la Tasa Interna de Retorno es mayor al 25% como Tasa Mínima Atractiva, y el Valor Presente Neto es mayor a cero, por lo que el proyecto es rentable.

#### 4.7 Análisis de Sensibilidad

Se analizaron tres escenarios diferentes, para ver en qué medida se afecta la rentabilidad del negocio. Los escenarios fueron los siguientes:

1. Costo de Insumos proyectado 20% superior
2. Ventas 20% menores a las proyectadas
3. Se dan simultáneamente los dos supuestos anteriores

Los resultados fueron los siguientes:

Para el primer caso, con un costo superior en un 20% tanto en el costo de ventas como en las placas originales, el proyecto sigue siendo financieramente viable con una TIR del 40% muy por arriba del 25% mínimo. (Tabla 56)

Aun así, hay una caída de la tasa de casi 19 puntos porcentuales. Esto debido a que el aumento afecta costos de materiales, mano de obra y gastos directos de fabricación, así como la inversión en activo fijo que se realiza todos los años en las placas originales.

Tabla 56

Escenario con Costo de Ventas y Placas por 20% Arriba						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad del ejercicio	0	(122,973)	(13,032)	69,146	139,265	225,175
+ Depreciación	0	40,859	53,147	58,907	47,602	36,651
-Total Capital de trabajo	0	(56,789)	(26,532)	(20,243)	(11,842)	(15,960)
-Total inversiones en Activo Fijo	(116,090)	(43,972)	(35,108)	(27,068)	(30,820)	(39,083)
+ Valor Terminal de la Empresa	0	0	0	0	0	827,130
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(116,090)</b>	<b>(182,874)</b>	<b>21,525</b>	<b>80,741</b>	<b>144,205</b>	<b>1,033,912</b>
Tasa Interna de Retorno:	40.20%					
Valor Presente Neto:	\$130,426.22					

En el segundo caso, se observa en la tabla 57 que aun con unas ventas 20% menores, el proyecto sigue siendo factible, pero con una TIR todavía menor a la calculada con los costos más altos.

Tabla 57

Escenario con Ventas 20% Menores a las Proyectadas						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad del ejercicio	0	(119,499)	(21,507)	50,962	122,543	184,016
+ Depreciación	0	32,761	40,953	44,954	37,094	27,613
-Total Capital de trabajo	0	(44,341)	(20,807)	(15,935)	(12,711)	(8,662)
-Total inversiones en Activo Fijo	(110,283)	(26,641)	(23,405)	(18,045)	(20,547)	(31,267)
+ Valor Terminal de la Empresa	0	0	0	0	0	686,803
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(110,283)</b>	<b>(157,220)</b>	<b>(24,767)</b>	<b>61,936</b>	<b>126,379</b>	<b>858,503</b>
Tasa Interna de Retorno:	36.89%					
Valor Presente Neto:	\$89,984.05					

En el peor de los casos, que los costos estuvieran 20% más altos y las ventas 20% abajo de lo esperado, la rentabilidad del negocio se afectaría significativamente. La Tasa Interna de Retorno

estaría casi 2 puntos porcentuales abajo de nuestra tasa mínima, con lo cual el proyecto no se aceptaría. (Tabla 58)

Tabla 58

Escenario con Variación en Costos y Ventas por 20%						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad del ejercicio	0	(167,107)	(78,987)	(7,332)	82,924	195,737
+ Depreciación	0	36,000	45,831	50,633	41,199	30,135
- Total Capital de trabajo	0	(46,325)	(21,219)	(16,205)	(17,706)	(23,290)
- Total inversiones en Activo Fijo	(116,090)	(30,090)	(28,086)	(21,654)	(24,656)	(31,267)
+ Valor Terminal de la Empresa	0	0	0	0	0	685,261
Flujo Neto de Efectivo	(116,090)	(207,521)	(82,461)	5,442	81,761	856,576
Tasa Interna de Retorno:	23.32%					
Valor Presente Neto	(\$14,338.69)					

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

## Conclusiones

Este estudio de factibilidad nos proporciona las respuestas a los cuestionamientos iniciales y muestra los focos rojos que se deben de cuidar para lograr el éxito.

1. Desde el punto de vista de mercado, el producto tiene cabida ya que cumple con una necesidad específica del consumidor y mostró ser de su agrado. El precio de venta es competitivo en comparación con el de los productos sustitutos de la competencia. En lo que respecta al canal de distribución, será de vital importancia lograr la alianza estratégica sugerida con un mayorista enmarcador que tenga los contactos deseados con las principales cadenas departamentales de México. Esta relación va a ser importante en el hecho de lograr por un lado, tener sensibilidad en el gusto de los consumidores, por otro lado el crearnos una identidad con los clientes principales, lo que nos ayudará a ir construyendo paralelamente nuestra propia estructura de venta para efectos de incrementar márgenes.
2. Desde el punto de vista técnico-ingenieril, se ha logrado a través de las pruebas conocer el proceso de fabricación y determinar la materia prima más adecuada para la elaboración del producto, tales como la resina poliéster y el caucho de silicona. Asimismo se descubrieron e investigaron mejoras en mezclas para efectos de optimizar los tiempos de vulcanización de los materiales para moldes y cuadros. Con estos tiempos óptimos se demostró que es factible lograr una fabricación de este tipo de productos de forma masiva.
3. Desde el punto de vista financiero, se ha demostrado que es un proyecto sumamente atractivo en cuanto al rendimiento que puede ofrecer aún tomando en cuenta escenarios pesimistas en algunas variables críticas. Solamente en el peor de los escenarios planteados el proyecto resultó financieramente no factible.

En conclusión, este proyecto tiene fuertes oportunidades de ser viable y grandes perspectivas de éxito.

## Bibliografía

Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales: [www.antad.org.mx](http://www.antad.org.mx)

Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de Proyectos* (México: Mc Graw Hill, 1994, tercera edición)

Banco Nacional de Comercio Exterior: [www.bancomext.com.mx](http://www.bancomext.com.mx)

Cansino Ramírez, Carlos Armando, *Estudio sobre el catalizado y curado de una resina poliéster*, (México: UAP tesis profesional de química industrial, 1968)

Dow Corning, *Materiales para la Elaboración de Moldes de Silicona* (México, 1992)

Fischer, Laura, *Introducción a la investigación de mercados*, (México: Mc.Graw Hill, 1990, segunda edición)

Gladden, John, *Guía completa del grabado e impresión: técnicas y materiales*, (Madrid: Blum Editores, 1982)

Huerta Rosas, Manuel, *Fabricación de resinas alquídicas estirenadas*, (México: IPN tesis profesional de ingeniería química, 1971)

INEGI: [ags.inegi.gob.mx](http://ags.inegi.gob.mx)

Kotler, Phillip, *Dirección de la mercadotecnia* (México: Editorial Prentice Hall, 1993, séptima edición)

Kotler, Phillip, *Mercadotecnia* (México: Editorial Prentice Hall, 1989, tercera edición)

Padilla Nervo, Rafael Rodolfo, Resinas poliéster: Fabricación, formulaciones para la obtención de propiedades determinadas y aspectos sobre su producción en México, (México: UIA tesis profesional de ingeniería química, 1971)

Rodríguez García, Cristina, El grabado: Historia y trascendencia en México, (México: UAM-Xochimilco, 1989)