

Salvatore
981214

1250.00

UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIRECCION DE PROGRAMAS DE TECNOLOGIA Y ADMINISTRACION
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

040.62
p 371e
1998

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE PRODUCCION DE INMOVILIZADORES”

PROGRAMA DE EVALUACION FINAL
QUE PRESENTA:

BLANCA BERENICE PEDRAZA GUTIERREZ

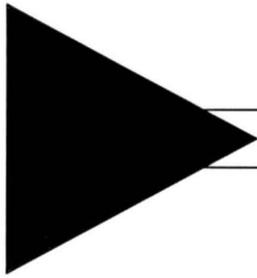
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

903359

SAN PEDRO GARZA GARCIA, NUEVO LEON
DICIEMBRE DE 1998

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DEDICATORIAS



DEDICATORIAS

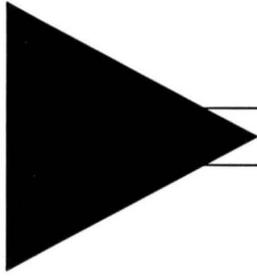
A **Dios**: por iluminar mi camino y ser mi guía incondicional a lo largo de mi vida, por brindarme la oportunidad de tener una profesión digna, darme la fortaleza y sabiduría de realizar mis proyectos.

A **mi padre**: por darme la vida, una educación integral y por compartir mis éxitos y fracasos, por darme consejos y ayudarme a elegir la carrera que ahora culmino con gran satisfacción. Y sobre todo por ser un buen padre y la persona que más admiro y respeto. Te quiero mucho.

A **mi madre**: por darme la vida y al igual que mi padre apoyarme en mis decisiones, por brindarme esta experiencia única. Realmente me faltan palabras para englobar todo lo que significas para mí, pero te dedico con gran satisfacción mi trabajo continuo debido a tu apoyo constante en todas mis experiencias. Y sobre todo por ser una buena madre y la mujer que me enseñó lo correcto. Te quiero mucho.

A **mi hermana**: por ser un ejemplo de entusiasmo y justicia, por brindarme tu apoyo y experiencias que me sirvieron para guiar mi camino. Por tu compañía incondicional, por ser una buena hermana y sobre todo por ser una mujer muy inteligente. Te quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS



AGRADECIMIENTOS

A **Dios**: por brindarme su apoyo y caminar junto a mi en todo instante, por obsequiarme unos padres maravillosos y dignos de admirar su esfuerzo continuo, por regalarme la oportunidad de realizar una carrera profesional exitosa y llena de valiosas experiencias que fortalecieron mi existir. Por ayudarme a desarrollar mis capacidades y enseñarme a valorar lo que poseo a mi alrededor.

A **mi padre**: gracias por ser un buen ejemplo de perseverancia y responsabilidad. Por brindarme tu tiempo en todo momento y por darme la mejor educación.

A **mi madre**: gracias por ser una mujer inteligente y dedicada, por enseñarme el camino indicado, por darme la fortaleza en mis momentos de flaqueza, por ser una madre envidiable debido a tus grandes éxitos.

A **mi hermana**: por ser mi compañera y amiga, por compartir tus inquietudes y escuchar las mías. Por ser como eres.....UNICA.

A **mi asesor**: Ing. Pablo Vera Zorrilla, gracias por compartir sus conocimientos conmigo y por interesarse en mi proyecto. Gracias por confiar en mi y por brindarme su apoyo incondicional en cada instante. Y sobre todo por la motivación que me brindó en mis momentos difíciles y de confusión.

A **mis sinodales**: Ing. Sergio Peña e Ing. Julián Juárez por dedicarme su tiempo y apoyarme en la realización de este proyecto. Por su sinceridad y gracias sobre

todo por las experiencias y conocimientos que me brindaron para fortalecer mi trayecto.

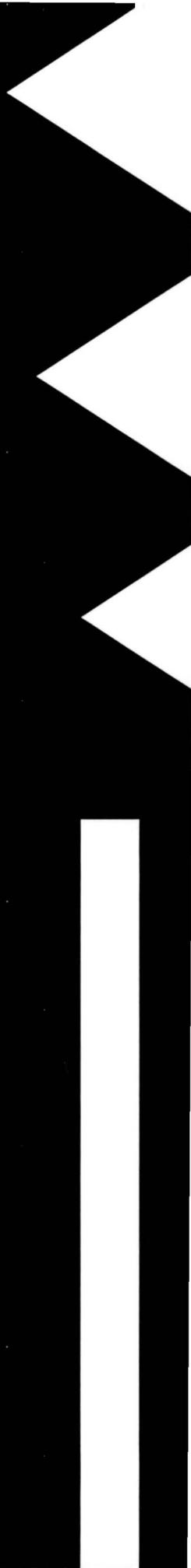
A **mis maestros**: Lic. Javier Primitivo Barrón, Dr. Bernardo Villareal, Ing. José Alfredo Galván, Ing. Alberto Hernández, Ing. Rafael González-Aleu, Ing. Edmundo González e Ing. Benito Flores, por brindarme la oportunidad de compartir con ellos mis proyectos e inquietudes y por ayudarme a desarrollar correctamente mi aprendizaje continuo. También por su apoyo moral en todo momento de mi carrera y por compartir sus conocimientos contigo. Pero sobre todas las cosas gracias por brindarme su amistad sincera e incondicional.

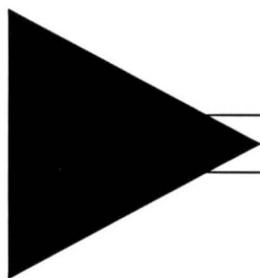
A **mis amigos(as)**: Gracias a todas las personas que convivieron conmigo en esta etapa de mi vida y que me ayudaron a través de sus experiencias y consejos a facilitar mi aprendizaje y desarrollo personal. Pero sobre todo a Luz Ma. Valdez, Patty Rada, Tere Verduzco, Tere Garza, Yessika Cerezo, Eduardo Castaño y René de la Peña, que más que amigos son mis mejores amigos, compañías y apoyo moral. Y especialmente a una persona que me ha enseñado lo que es brindar una amistad incondicional, sincera y desinteresada, gracias Mariela García por estar conmigo en mis mejores momentos y por enseñarme a luchar contra las adversidades. Gracias por estar conmigo siempre. Los quiero mucho !!!.

Al **Ing. Gustavo Flores Velarde**: por depositar en mí sus inquietudes, por compartir sus experiencias y conocimientos para la realización del proyecto. Por ser una persona amable y emprendedora, pero sobre todo por regalarme la satisfacción de considerarlo mi amigo.

Al **Sr. Pablo González**: gracias por su tiempo, dedicación y paciencia que ayudaron al buen desenvolvimiento de mi proyecto. Su colaboración fue de gran ayuda para el desarrollo del mismo.

PRÓLOGO





PRÓLOGO

Nuestro país está pasando por otra de tantas crisis, pero a diferencia de las anteriores, en esta ocasión se está teniendo que enfrentar a nuevos problemas ocasionados por la globalización: competencia mundial, nuevos estándares tecnológicos, más altos niveles de calidad, etc.

Las empresas deben diversificarse, buscar nuevos negocios y nuevos mercados. En ocasiones, deben buscar nichos de mercado los cuales no estén siendo cubiertos, o por lo menos que no estén saturados. Ahora bien, antes de incursionar a un nuevo terreno es de suma importancia llevar a cabo un análisis adecuado, el cual nos permita determinar la factibilidad de dicha aventura.

Es necesario conocer el mercado al cual queremos entrar, su tamaño y características particulares. Tenemos que saber quien es nuestra competencia, los precios imperantes y la demanda de bienes similares. Por otro lado, debemos investigar que tecnología se utiliza actualmente y si es posible innovar en este campo.

Y finalmente debemos revisar si nuestro proyecto, una vez planteado a detalle, es redituable económicamente. Siguiendo el camino anterior las probabilidades de éxito aumentan y creando negocios exitosos, la recuperación de nuestro país estará más cerca.

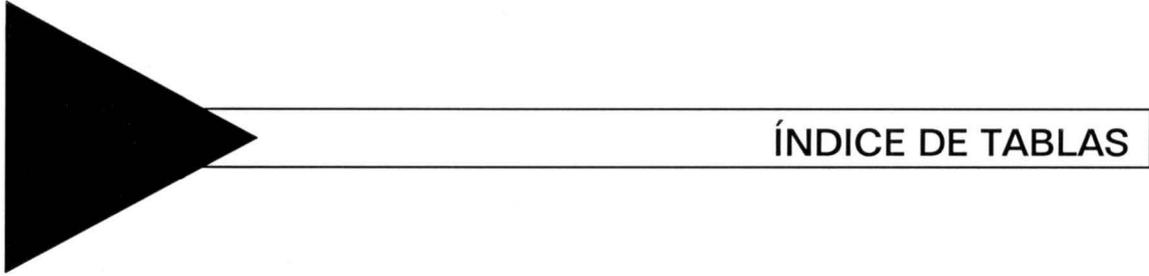
Pablo Vera Zorrilla

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Capítulo 1. Antecedentes del proyecto	2
Capítulo 2. Marco Teórico	3
2.1 El proceso de preparación y evaluación de proyectos	3
2.2 El estudio del proyecto como proceso	3
2.3 Estudio de mercado	6
2.4 Estudio técnico	6
2.5 Estudio financiero	6
Capítulo 3. Estudio de mercado	8
3.1 Los distintos mercados del proyecto	8
3.2 Recopilación de la información	10
3.3 La competencia	12
3.4 Estrategia comercial	16
3.5 Las barreras a la entrada	17
3.6 Estrategia del producto	18
3.7 La importancia de la marca	20
3.8 Estrategia de precio	21
3.9 Estrategia de distribución	22
3.10 Estrategia de promoción	25
3.11 Conclusiones del estudio de mercado	26
Capítulo 4. Estudio técnico	28
4.1 Proceso de producción	29
4.2 Diagramas de proceso	32

4.3 Conclusiones de los diagramas de proceso	34
4.4 Cantidad y costos de materia prima por circuito	35
4.5 Cuantificación de cada una de las opciones	36
4.6 Conclusiones del estudio técnico	43
Capítulo 5. Estudio financiero	44
5.1 Conclusiones del estudio financiero	47
Conclusión general	48
Bibliografía	49

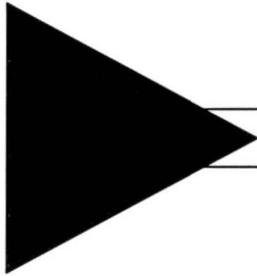
INDICE DE TABLAS



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de características de inmovilizadores	15
Tabla 2. Precios de venta al público y a las aseguradoras	21
Tabla 3. Lista de aseguradoras que se contactarán	23
Tabla 4. Lista de bancos que se contactaron	24
Tabla 5. Información que proporcionan el estudio de mercado y técnico	27
Tabla 6. Parámetros y valores de cada opción	30
Tabla 7. Diagrama de proceso de fabricación de circuitos	32
Tabla 8. Diagrama de proceso de ensamble y soldadura	33
Tabla 9. Cantidad y costo de materia prima utilizada por circuito	35
Tabla 10. Consumo de solución limpiadora de mallas (Butilcellosolve)	36
Tabla 11. Cálculo de costos y gastos anuales de la opción 1	37
Tabla 12. Cuantificación anual de la opción 1	38
Tabla 13. Cálculo de costos y gastos de la opción 2	39
Tabla 14. Cuantificación anual de la opción 2	40
Tabla 15. Cálculo de gastos y costos de la opción 3	41
Tabla 16. Cuantificación anual de la opción 3	42
Tabla 17. Estado de Resultados de las opciones	43
Tabla 18. Inversión inicial de las opciones	43
Tabla 19. Criterios de las opciones	44
Tabla 20. Criterios cualitativos de las opciones	45

INDICE DE FIGURAS



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El proceso de evaluación de proyectos	4
Figura 2. Diagrama de la cadena de valor	9
Figura 3. Gráfica de robos de autos con violencia	11
Figura 4. Gráfica de robos de autos sin violencia	11
Figura 5. Encuesta para instaladores de alarmas	13
Figura 6. Resumen del estudio de mercado en forma esquemática	26
Figura 7. Conclusiones de los diagramas de proceso	34

ABSTRACT

Se desarrolló un proyecto de factibilidad de producción de un inmovilizador para la distribuidora DTM/Intercel, en el cual se presentaron tres opciones para llevar a cabo esa fabricación que consiste en:

Opción1: La fabricación de circuitos impresos, ensamble de componentes y distribución lo realiza completamente la compañía.

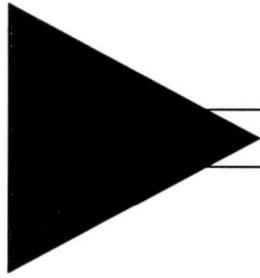
Opción 2: La fabricación de circuitos impresos es externa debido a que se mandará maquilar, mientras que los procesos de ensamble y distribución lo realiza DTM/Intercel.

Opción 3: La fabricación de circuitos impresos y el ensamble es externo. La compañía solamente se encargará de la distribución del producto.

El proyecto se divide en la etapa de estudio de mercado, técnico y financiero, en donde cada una de ellas se encuentra ligado ya que proporciona información para realizar el siguiente estudio. Al culminar éstos se puede elegir la alternativa más conveniente en términos de ganancias, inversión y recuperación de la misma.

INTRODUCCIÓN

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MONTERREY



INTRODUCCIÓN

La comercialización de un producto nuevo en el mercado implica más que sólo producirlo y empezarlo a vender. Es necesario conocer las preferencias del mercado, sus necesidades y sus gustos; los factores ambientales que influyen en la comercialización del mismo, tales como la sociedad, la política o la economía y por último las factibilidades tecnológicas y costeabilidad que este producto pueda tener; entre otras cosas.

La aparición de tantos productos en el mercado, competidores y sustitutos, hace que actualmente sea más difícil lanzar productos nuevos al mismo, por lo cual el llevar acabo estos proyectos de inversión requieren de mayor investigación, análisis de más variables y la obtención de información actualizada.

En este proyecto se analiza la factibilidad de invertir en diferentes opciones que abarcan procesos de fabricación, ensamble y distribución de un inmovilizador automotriz. Se analiza el mercado y su comportamiento, así como también la competencia para conocer sus estrategias.

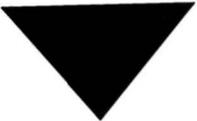
Inicialmente se presenta un marco teórico donde se explica las diferentes etapas del proyecto y la relación que tienen entre ellas, en base a resultados. Más adelante se muestra en un capítulo el estudio de mercado realizado en función de productos similares que actualmente se comercializan.

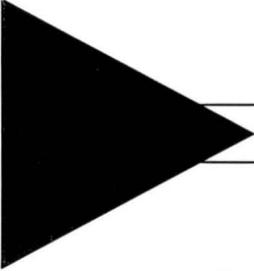
Posteriormente, en el capítulo de estudio técnico se muestra cómo es el proceso productivo de un inmovilizador, se describen las alternativas a evaluar, se costean y se muestran resultados mediante un estado de resultados. Finalmente, para la elección de la mejor alternativa se realiza el estudio financiero.

CAPÍTULO I



**ANTECEDENTES
DEL PROYECTO**





CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El proyecto se lleva a cabo en una distribuidora de la empresa Cedetel llamada Intercel/ DTM Celular, ésta que se encarga de la venta de accesorios y equipo de telefonía celular, así como asesoramiento para la contratación de planes y la activación de los mismos a personas físicas y morales del área metropolitana.

La intención de realizar el proyecto es la conocer a través de un estudio de factibilidad si la idea de producción de los inmovilizadores automotrices es factible. Todo esto se realizará analizando el mercado, la parte técnica y financiera para el éxito de la formación de una nueva pequeña empresa.

La realización del estudio es importante porque ayudará a Intercel/ DTM a incursionar en una nueva área en la cual podrá diversificar sus productos y obtener así ingresos y utilidades de un producto adicional, que en este caso es el de la producción de inmovilizadores automotrices.

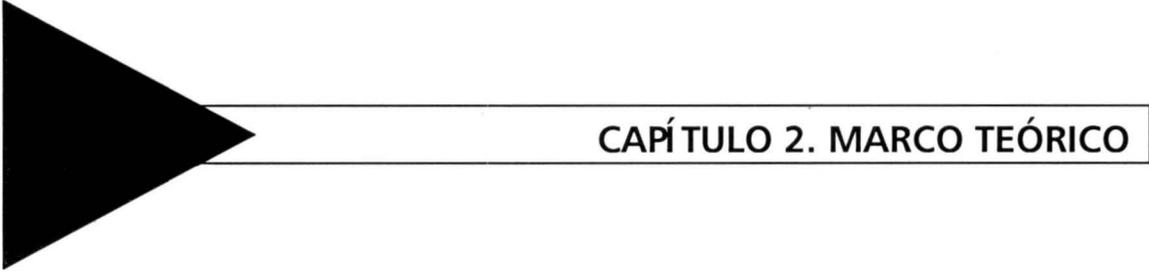
El inmovilizador automotriz que se pretende analizar cuenta actualmente con un prototipo diseñado por el cliente; éste fabricó una pequeña cantidad del mismo para instalarlos en carros de sus parientes y amigos. Tomando en cuenta el éxito del mismo decidió producirlo debido a recomendaciones de sus amistades, y en base a esto surge la necesidad de analizar la factibilidad económica del mismo.

La base de la importancia del proyecto es el determinar si la idea de la producción es viable para el dueño del sistema en términos económicos, dependiendo de los diversos factores involucrados. De esta manera, el cliente podrá tomar decisiones sólidas, es decir, elegir la opción de fabricación más conveniente.

CAPÍTULO 2

**MARCO
TEÓRICO**



**CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO****2.1 EL PROCESO DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

A pesar de que no existen dos proyectos de inversión iguales, el estudio de su viabilidad puede enmarcarse en una cierta rutina metodológica, que en general, puede adaptarse casi a cualquier proyecto.

El estudio de proyecto pretende contestar el interrogante de que si es o no conveniente realizar la inversión; el estudio de viabilidad debe intentar simular con el máximo de precisión lo que sucedería el proyecto si fuese implementado, aunque difícilmente pueda determinarse con exactitud el resultado que se logrará en su implementación. De esta forma, se estimarán los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y que puedan evaluarse.

2.2 EL ESTUDIO DEL PROYECTO COMO PROCESO

El estudio de proyectos, cualquiera que sea la profundidad con que finalice, distingue dos grandes etapas: la de preparación y la de evaluación. La etapa de preparación tiene como objeto definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto. La etapa de evaluación busca determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

En la preparación del proyecto existen dos subetapas: una que se caracteriza por recopilar información a través de estudios específicos y otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios la información proporcionada por los estudios anteriores.

El siguiente cuadro esquematiza el proceso de evaluación de proyectos:

ESTUDIO DE PROYECTOS			
PREPARACIÓN O FORMULACIÓN			E V A L U A C I Ó N
OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN		DISEÑO O CONSTRUCCIÓN	
ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO TÉCNICO	ESTUDIO FINANCIERO	

Figura 1. El proceso de evaluación de proyectos

Una etapa previa a la del estudio del proyecto la constituye la identificación de la idea, la cual surge como respuesta para satisfacer una necesidad o llenar un vacío que parezca atractivo hacerlo desde el punto de vista económico. La idea representa generalmente la realización de un diagnóstico, que detecta la necesidad que llenaría el proyecto y que identifica las vías de solución.

El nivel de estudio inicial es denominado “perfil” el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En este análisis es fundamental efectuar algunas consideraciones previas acerca de la situación “sin proyecto”; es decir, intentar proyectar que pasará en el futuro si no se implementa el producto, antes de decidir si conviene implementarlo o no.

Otro nivel de estudio es el llamado de “prefactibilidad” el cual se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir con cierta aceptación las variables principales referidas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto.

El estudio más acabado, denominado de “factibilidad” se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información.

Los costos e ingresos de la operación posteriores a la puesta en marcha se derivarán también de los estudios previos. Una vez finalizada la evaluación cuantitativa del proyecto se deben considerar aún dos etapas adicionales: la sensibilización de los resultados y el análisis e interpretación cualitativa a los resultados.

El riesgo y la sensibilización del proyecto constituyen antecedentes complementarios que ayudan a emitir mayores elementos de juicio para tomar la decisión de aprobación o rechazo del proyecto. El primero incorpora la variable del riesgo para medir proyectos sobre cuyos flujos de fondos no se tiene certeza de su ocurrencia, mientras que el segundo mide los rangos de variabilidad de los resultados de la evaluación ante modificaciones en los valores de las variables que son incontrolables por el proyecto.

El análisis cualitativo incluye aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto.

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

Al evaluar un proyecto es preciso determinar el mercado en que debe operar. El análisis correspondiente debe abarcar, además del mercado del bien final, los mercados de insumos y factores, puesto que todos ellos en su conjunto influirán de una u otra forma en el proyecto.

Otro factor que se debe tomar en cuenta en un proyecto de inversión son las limitaciones y proyecciones a fin de poder entregar oportuna y correctamente los antecedentes que se requiere para las construcciones de demanda.

2.4 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico tiene como objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación pertinentes al proyecto.

Uno de los resultados de éste estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los productos disponibles en la producción del bien o producto. De aquí se podrá obtener la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

En particular, del estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipo de fabrica para la operación y el monto de la operación correspondiente.

2.5 ESTUDIO FINANCIERO

La última etapa del análisis de factibilidad económica de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de ésta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter voluntario que proporcionaron las etapas anteriores.

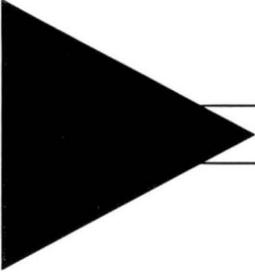
La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los renglones de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo en ésta etapa debe definirse el estudio de las fuentes de financiamiento, o el cálculo del monto que se piense invertir en el capital de trabajo.

El estudio de factibilidad financiera no es solamente determinar si el proyecto es o no rentable, sino que debe servir para discernir entre alternativas de acción, para poder estar en condiciones de determinar la aprobación o rechazo del proyecto.

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO



**CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE MERCADO**

Al evaluar un proyecto es preciso determinar el mercado en que debe operar. El análisis correspondiente debe abarcar, además del mercado del bien final, los mercados de insumos y factores, puesto que todos ellos en su conjunto influirán de una u otra forma en el proyecto.

Otro factor que se debe tomar en cuenta en un proyecto de inversión, son sus limitaciones y sus proyecciones a fin de poder entregar oportuna y correctamente los antecedentes que se requiere para las construcciones de demanda.

Es preciso determinar los bienes sustitutos, complementarios e independientes cuya evaluación puede tener una gran influencia sobre la demanda del bien o producto.

3.1 LOS DISTINTOS MERCADOS DEL PROYECTO

En ésta parte se desea considerar la situación actual del mercado en que participaría la empresa que se crearía con la implementación del proyecto.

En él participan hoy una serie de empresas que, con más o menos eficiencia, satisfacen las necesidades de parte o el total de los consumidores potenciales que tendría el proyecto. A ellas se les conoce comúnmente como el mercado competidor.

Por otra parte existe otro grupo de empresas que proporcionan hoy los insumos a esos consumidores y que probablemente en el futuro lo haga a la empresa que podría crearse con el proyecto. A éstas se les identifica como el mercado proveedor del proyecto.

Un tercer grupo de empresas lo constituyen los intermediarios que entregan los productos de los competidores a los consumidores; ellas son el mercado distribuidor.

Por último, están los consumidores actuales como los que potencialmente podrían incorporarse demandando los productos del mercado competidor o del propio proyecto. Llamaremos a éstos el mercado consumidor.

De ésta forma, se deberán considerar cuatro mercados diferentes para la recolección de información pertinente para el proyecto: proveedores, competidores, distribuidores y consumidores. Cada uno de ellos podrá ser individualmente determinante en la rentabilidad del proyecto que se va a evaluar.

La esquematización de lo antes mencionado es la siguiente:

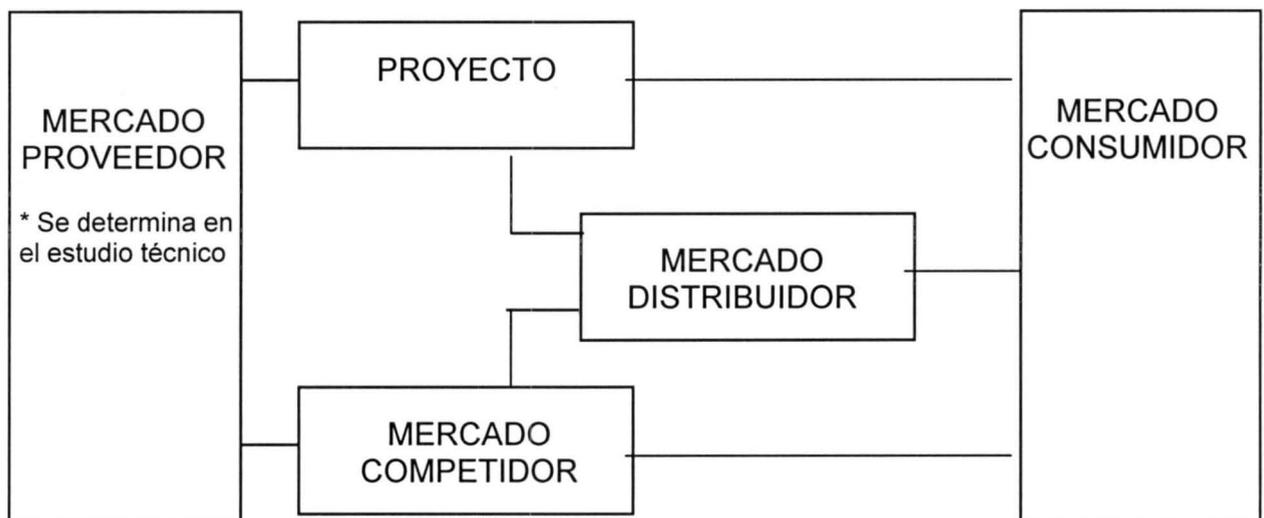


Figura 2. Diagrama de la cadena de valor

3.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el estudio de mercado abarca la subetapa de recopilación de la información por lo cual la tarea principal en un proyecto de este tipo es conseguir esa información tanto en datos históricos como con la misma competencia, ya que esto ayudará a determinar el posicionamiento e importancia de nuestro producto en el mercado.

El primer paso que se dio fue el de la recolección de datos históricos sobre índices de robo en el área metropolitana. Se vistió inicialmente Procuraduría General de la República (PGR) con el fin de que proporcionara estadísticas sobre el tema, pero no se consiguió el objetivo debido a que el departamento que se encarga de esa documentación esta en sus inicios y todavía no cuenta con estadísticas concretas.

A pesar de que no se tuvo éxito en la primera opción, se pudo obtener esas cifras por medio de la búsqueda en INFOSEL. A través de este medio se localizó un estudio realizado por un corresponsal del periódico El Norte, en donde indicaban el número de autos robados con y sin violencia en cada uno de los municipios del área metropolitana.

Las siguientes gráficas muestran las tendencias presentadas en esa investigación:

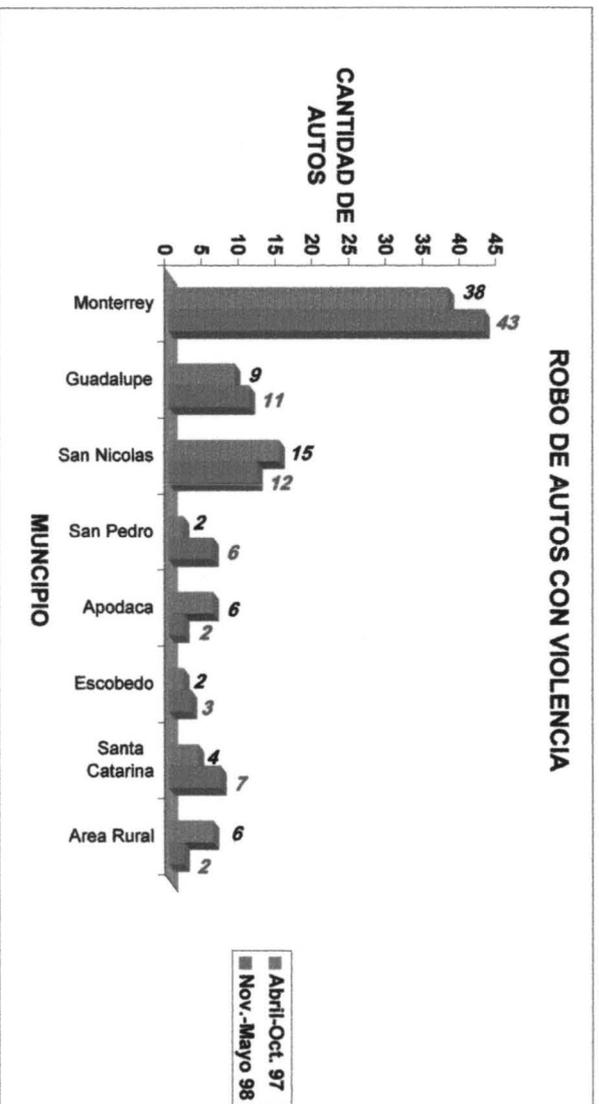


Figura 3. Gráfica de robos de autos con violencia.

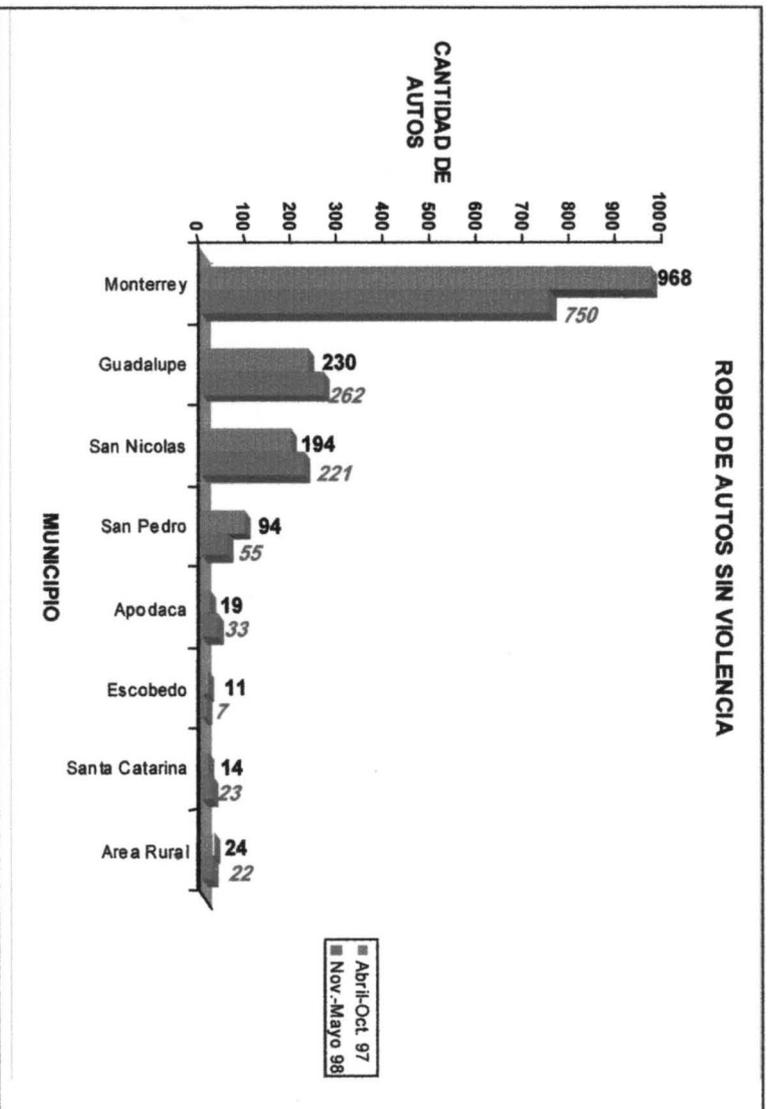


Figura 4. Gráfica de robos de autos sin violencia.

Después de visualizar las gráficas se puede llegar a la conclusión de que efectivamente en el número de autos robados sin violencia va en decremento y con violencia en incremento, pero a pesar de ello es importante trabajar en los robos sin violencia debido a que su magnitud es muy superior a la contraria.

3.3 LA COMPETENCIA

El estudio de la competencia es fundamental para determinar el lugar que ocupará el producto dentro del mercado. Lo que se realizó en esta etapa fue utilizar una herramienta ya conocida por muchos y que ayuda a proporcionar información acerca de lo que se requiere saber y analizar, esa herramienta es la de las encuestas. Mediante ellas se pudo penetrar un poco en cuáles son los productos existentes en el mercado, precios, medios de distribución, preferencias, características y usos entre otros.

La encuesta se les aplicó a los instaladores y distribuidores de alarmas de todo tipo para conocer ampliamente cuáles son las diferencias que se presentan de un producto a otro, por qué esa compañía maneja determinado producto y que ventajas le contrae distribuirlo.

También ayudó a proporcionar información muy importante acerca de los canales de distribución con los que cuentan, ellos van desde vender a un cliente interesado en instalar su alarma en su automóvil, hasta a las compañías de seguros que mediante convenios obtienen mejores precios debido al volumen de ventas. El formato que ayudó a su recopilación es el siguiente:

Las respuestas que se recabaron fueron variadas y a la vez muy parecidas, es decir, acerca de los modelos que se venden o distribuyen son muy similares en cualquier compañía que se visite, la diferencia en sí la da el servicio. Realmente existen muchos modelos de alarmas, pero son muy pocas las marcas que se manejan.

Los inmovilizadores según los encuestados es un producto demandado por las aseguradoras de automóviles más que por un cliente externo, debido a la falta de información acerca de sus características y funcionamiento.

La tabla 1 muestra información de las características de los inmovilizadores que se distribuyen en el área metropolitana. El inmovilizador que se está analizando lleva como nombre Basic Points.

Las características que se describen en la tabla se recopilaron de las encuestas a los instaladores y distribuidores, así como de folletos de los mismos para ampliar los datos recolectados.

CARACTERISTICAS/INMOVILIZADOR	Auto Inmobilizador	Keytronics Basico	Keytronics Anti-Asalto	Inmovilizador Extreme	Sensor IM3000	Basic Points
Garantía de por vida	✓					✓
Un par de llaves / transponder	✓	✓	✓	✓	✓	
Inmovilización de puntos múltiples	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alerta de intento de robo						✓
Aprendizaje de códigos instantáneo	✓					
Reconocimiento de llaves múltiples	✓	✓	✓	✓		
Protección de autos múltiples	✓					
Borrado instantáneo de códigos	✓					
Seguridad al conducir a prueba de fallas	✓					✓
Electrónica a prueba de sabotaje	✓					✓
Armado automático	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Modo de valet	✓					✓
Memoria no volátil	✓					✓
LED Indicador de estado de alta luminisencia	✓				✓	✓
Certificación Mundial					✓	
No requiere de cambio de baterías					✓	✓
Comodidad de uso					✓	
Anti - Asalto			✓			
Precios para las aseguradoras (cantidad en pesos)	\$ 800	\$ 850	\$ 1,450	\$ 500	\$ 900	\$400

Tabla 1. Matriz de características de inmovilizadores.

3.4 ESTRATEGIA COMERCIAL

Uno de los estudios que puede considerarse entre los más complejos e importantes de la viabilidad de un proyecto es el que dicen en relación con la definición de la estrategia comercial que adoptaría la empresa que se crearía a partir de su aprobación, y que, dependiendo del grado de efectividad con que se realice, puede llegar a ser determinante en su éxito o fracaso.

Además de las consecuencias fundamentales que dicha definición tendrá sobre la cuantificación de los beneficios y costos del proyecto, y por lo tanto sobre el resultado de la evaluación, es importante analizar el tema en forma especial por las ventajas y beneficios que se pueden obtener en su formulación.

Esto puede ser así, ya que es muy posible extraer importante información para definir la estrategia comercial del proyecto al analizar los éxitos y fracasos de las estrategias que siguen o han seguido las empresas que podrían eventualmente constituirse en competidoras para el proyecto.

Lo anterior es pertinente cuando el estudio de viabilidad económica se realiza en nivel de prefactibilidad, debido a que son menos rigurosos en la definición de los componentes de un proyecto.

En este sentido, analizar las estrategias de precio seguidas por la competencia, por ejemplo, dará un marco de referencia, para que junto con consideraciones de costos y demanda, se pueda cotizar el producto.

Las estrategias de producción y distribución que ellas tengan podrán determinar el marco de la definición de las características del propio producto y de las formas de llegar con él al consumidor.

Analizar lo que ha hecho la competencia no sólo sirve para determinar en forma aproximada lo que se puede llegar a hacer con el proyecto. También proporciona información para evitar los fracasos de malas experiencias históricas en la implementación de estrategias de otras empresas, o aprovechar las buenas como referencias de éxito.

3.5 LAS BARRERAS A LA ENTRADA

La posibilidad que tendrá el proyecto de entrar a un mercado particular dependerá, en gran medida, de las barreras de entrada existentes en él. Por ejemplo, puede haber fuertes barreras derivadas de las economías de escala que puedan inhibir las empresas que estén en el mercado en el momento de efectuar el estudio, lo que obligaría a cualquier inversionista a entrar también en gran escala, con altos niveles de inversión, asegurando la disponibilidad de los recursos y el financiamiento necesarios, y con el requisito de contrarrestar el efecto de una experiencia productiva y comercial, entre otros, para competir con cierto éxito.

Si el inversionista pretende empezar su negocio en pequeña escala para posiblemente crecer, deberá enfrentar costos superiores a los de la competencia y si monta una fábrica en gran escala para competir con menores costos de fabricación, deberá enfrentar un mayor riesgo, ya que para cumplir con su objetivo deberá alcanzar una alta participación en el mercado, enfrentando a las empresas existentes.

Si la competencia tiene una fuerte imagen, más difícil le será al proyecto entrar con éxito al mercado. Aunque lo haga con iguales costos, es probable que deba bajar el precio o incurrir en fuertes inversiones publicitarias para competir en forma adecuada.

Generalmente, el éxito o la capacidad de obtener beneficios de un nuevo producto se logrará en la medida en que existan imperfecciones en el sector en que se sitúe y en la capacidad para definir la estrategia comercial adecuada.

Existe una pregunta que se deben hacer los inversionistas que pretenden situarse en ese sector, ¿Por qué las empresas del sector no han hecho lo que un nuevo inversionista pretende hacer, muchas veces con las deficiencias competitivas señaladas?. Lamentablemente, en el caso de muchos proyectos que parecían buenos en primera instancia, es decir antes de su evaluación, se determinó su inviabilidad precisamente después de responder esta interrogante.

3.6 ESTRATEGIA DEL PRODUCTO

En este apartado es importante definir las características con las que cuenta el producto que se esta evaluando debido a que se comienza a conocer más sobre las partes que lo componen así como también su funcionamiento.

Para una mayor comprensión es necesario definir ciertos factores que involucran al proyecto como lo son:

La necesidad que satisface: La necesidad que se satisface es la de mayor seguridad al abandonar el automóvil y disminuir su probabilidad de robo.

El producto: Basic Points es un inmovilizador que le brinda al cliente protección a su automóvil, bloqueando el sistema de encendido para evitar el hurto del mismo. Este inmovilizador sirve para proteger el carro cuando el usuario no se encuentra en su vehículo.

La tecnología: No se requiere de tecnología muy sofisticada para la producción del mismo y posteriormente, en el estudio técnico, se definirá con precisión cuál será la manera viable de realizar el mismo.

Para ampliar la información y brindar una definición exacta del inmovilizador se presentan a continuación las características y el funcionamiento del mismo.

Basic Points es un inmovilizador que bloquea tres puntos: ignición, bomba de gasolina y marcha. Pero a diferencia de muchos otros inmovilizadores este no cuenta con una llave o transponder sino que para poder arrancar su automóvil requiere de insertar la llave del carro, ponerlo en la posición de encendido y desactivar dos partes más que son a elección del usuario, que eso es lo que da la ventaja debido a que pueden ser múltiples las variaciones en las que se puede instalar su bloqueador y esto dificulta cualquier intento de robo.

Los lugares en los que se puede realizar la instalación del inmovilizador son:

- Antena eléctrica
- Direccionales (derecha e izquierda)
- Cambio de luz
- Calefacción del asiento (piloto y copiloto)
- Botón de encendido del radio
- Vidrios eléctricos de las cuatro ventanas
- Desempañador
- Luces
- Cuartos
- Luz interior
- Reversa
- Intermitentes
- Claxón

Por lo cual pueden ser 231 diferentes posibilidades de una combinación de 22^C_2 .

3.7 LA IMPORTANCIA DE LA MARCA

Otro factor de importancia en la definición del producto es la marca. El consumidor puede ser de una lealtad tal a una marca prestigiada por años, a veces, que ella se puede convertir en una importante barrera a la entrada del proyecto.

Competir con estas marcas establecidas requiere de una inversión muy alta en publicidad para promocionar una marca desconocida. Esto explica porque muchas compañías no se atreven a innovar en nuevos mercados.

En el caso de Basic Points la marca reconocida de los productos sustitutos impacta, pero no de manera directa, porque se han encontrado otras rutas en las que se pueden incursionar sin tener que invertir en publicidad, es decir, actualmente este producto se distribuye, con gran aceptación, a través de convenios que realizan las aseguradoras de automóviles, es aquí en donde ellos son los que invierten en la publicidad de su servicio y adicionalmente en la del inmovilizador como estrategia competitiva en su nicho de mercado.

Es cierto que el mercado se impulsa por la compra de una marca reconocida debido a que nuestra cultura nos hace pensar en que un determinado producto entre más caro y reconocido sea, es mejor debido a que posee una mejor calidad en su producto, pero esto no siempre es cierto. Existen productos buenos, que no son muy costosos, pero por ignorancia o por falta de información de lo que realmente se desea adquirir es que compramos cosas que no valen la pena.

3.8 ESTRATEGIA DE PRECIO

Las estrategias que la competencia siga respecto al precio de sus productos influye directamente en aquella que se busca definir para el proyecto. Por lo cual se ha analizado el precio que la competencia les brinda a su canal de distribución, que en este caso son las aseguradoras.

El precio que se decida para el proyecto será en función no sólo de lo que haga la competencia al respecto, sino también de los propios costos y de lo que estén dispuestos a pagar los consumidores.

La estrategia que se implementará aquí es vender a las aseguradoras el producto a un precio accesible y que debido a los volúmenes de compra del mismo se incrementen las ganancias. Es decir, no existirán ganancias por precios altos y volúmenes bajos, sino que se intentará incursionar por medio de las ventas de las aseguradoras para involucrar mayores volúmenes de venta e ingresos mayores a precios estipulados según el contrato que se realizará.

La siguiente tabla muestra los precios de venta al público de la competencia y el precio de venta a las aseguradoras:

Precios de venta	Auto Immobilizer	Keytronics Basico	Keytronics Anti-Asalto	Inmovilizador Extreme	Sensor IM3000	Basic Points
Público	\$1,600	\$1,700	\$2,900	\$1,000	\$1,800	
Aseguradoras	\$800	\$850	\$1,450	\$500	\$900	\$400

Tabla 2. Precios de venta al público y a las aseguradoras.

Los precios de venta a las aseguradoras son menores debido a los convenios que se efectúan entre distribuidores y aseguradoras, se les brinda un 50% de descuento del precio de venta al público ya que el volumen requerido por las compañías de seguros es mayor y eso genera ganancias en términos de volumen. El precio que se le estimó al Basic Points es de \$ 400 pesos debido a que no es una marca reconocida como otras, pero que cuenta con las características muy similares a ellas, por lo cual el precio no está muy por debajo de los otros.

Con respecto al valor real de nuestro producto, es decir, su valor de fabricación es de alrededor de \$ 22 dólares, entonces esto significa que la ganancia que se obtiene por la venta del inmovilizador es de casi el doble de su valor real. Para ser más específicos, el margen sobre ventas es de un 45%.

3.9 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN

Otro factor importante de la estrategia comercial del proyecto es la relacionada con la forma de llegar el producto a los consumidores, esta es denominada como plaza.

Muchas veces, el observar lo que hace o ha hecho la competencia respecto a los canales de distribución nos ayuda a definir la estrategia de plaza para el proyecto que se está analizando. Es importante tomar en cuenta lo anterior debido a los costos que involucran la decisión que se tome y porque una decisión correcta ayudará efectivamente a que el proyecto sea rentable, mientras que una mala decisión al respecto generaría que el proyecto dejará de ser atractivo.

En cuanto a los canales de distribución que se encuentran en el proyecto se puede decir que son variados, pero muchos de estos ya se encuentran saturados por diferentes marcas o modelos que sería muy costoso introducir al inmovilizador en ese nicho fuerte y competido. Como se mencionó anteriormente se han generado nuevos caminos para la distribución de este producto, es una ruta ya explorada por otros competidores, pero no está realmente saturada y cuenta con la ventaja de que no se requiere grandes inversiones en publicidad.

Después de evaluar diferentes maneras de comercializar, la estrategia de distribución más adecuada para el Basic Points es la de ventas directas a las compañías de seguros mediante convenios estipulados por ambas partes.

Estos convenios se busca que se efectúen por medio de tratos con las organizaciones de seguros que todavía no cuentan con esta ventaja competitiva, ofreciéndoles un buen producto y a un precio accesible. Todo esto se puede llevar a cabo debido a que se pretende que los mayores ingresos se generen por volumen de venta y no tanto por un precio elevado.

Se contactaron diversas compañías de seguros para cuestionar si poseen algún convenio con distribuidores así como la posibilidad de distribución del Basic Points y se recopiló la siguiente información:

Aseguradora	Inmovilizadores que maneja	Interés
Aba Seguros	Immovilizer y Keytronics	Ninguno
Grupo Nacional Provincial	Immovilizer y Sensor	Ninguno
Comercial America	Immovilizer y Extreme	Ninguno
Seguros Tepeyac	Keytronics	Ninguno
Monterrey - Aetna	Immovilizer	Ninguno

Tabla 3. Lista de aseguradoras que se contactarán.

Debido a estos resultados, se tenía que buscar una nueva alternativa de distribución que aún no es explorada, con eso me refiero a localizar compañías de seguros que no contarán con esa ventaja competitiva y se pudo contactar con los bancos.

Los bancos que se visitaron fueron:

Banco	Interés	Comentarios
Banorte-Generali	Regular	Se mostró un interés en el proyecto, pero no se brindó información de su volumen de ventas.
Seguros INBURSA	Regular	Se mostró un interés en el proyecto, pero no se brindó información de su volumen de ventas.
BBV PROBURSA	Bueno	Se mostró interesado en el proyecto y proporcionó información de su volumen de ventas. Por el momento se encuentran en la etapa de planeación pero el contacto se mantiene.
Seguros AFIRME	Ninguno	Ninguno
GE Capital-SeguCen	Ninguno	Ninguno

Tabla 4. Lista de bancos que se contactaron.

El volumen de ventas de Banco Bilbao Vizcaya es de un promedio de 20 seguros anuales en cada una de sus sucursales, teniendo 500 sucursales a nivel nacional, lo que da como resultado un volumen de ventas anual de 10,000 inmovilizadores.

Solamente se cuenta con ese dato de volumen de ventas y será el que se utilice para realizar el estudio técnico, en el cual se determinará la capacidad de producción total que ayudará a conocer si se cuenta con la capacidad necesaria para elevar nuestro volumen de fabricación y ofrecer nuestros servicios a otros bancos.

3.10 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN

Como se ha mencionado anteriormente nuestro cliente final son las aseguradoras de bancos con las cuales se estipularán convenios.

Después de analizar el mercado se pudo observar que las grandes compañías de seguros ya cuentan con estos convenios, por lo cual se optó por la búsqueda de las organizaciones que brindarán este mismo servicio y se localizó a los bancos, con los cuales se ha platicado la idea y se analiza la posibilidad del mismo.

Las características de los convenios se estipularán cuando se mantenga una alianza más fuerte con dicha organización.

3.11 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado nos ayudará a proporcionar información sobre las características de nuestro producto así como sus ventajas, desventajas y posibilidades de éxito en determinado nicho. Lo más importante es que brinda la información para posicionar al producto frente a la competencia, también proporciona elementos de la misma que ayuda a fortalecer sus inicios, detectándose los errores y estrategias que se han seguido para abrir camino en ese mercado.

Una manera de resumir lo que anteriormente se ha expuesto, es mediante este esquema:

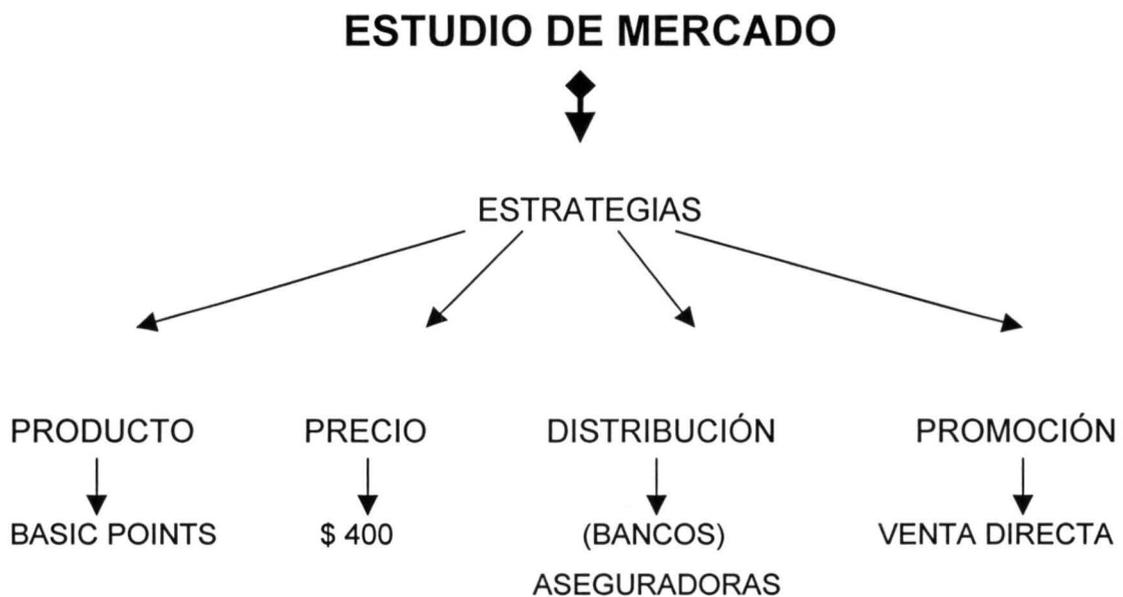


Figura 6. Resumen del estudio de mercado en forma esquemática.

El estudio de mercado es una subetapa del proceso de obtención de información, la cual nos sirve para proporcionar esos datos a la siguiente subetapa del mismo proceso, denominada estudio técnico.

La información indispensable para realizar el estudio técnico se encontrará en este estudio ya realizado. La información esencial que proporciona el estudio de mercado al técnico es el volumen de ventas y el precio de venta del inmovilizador.

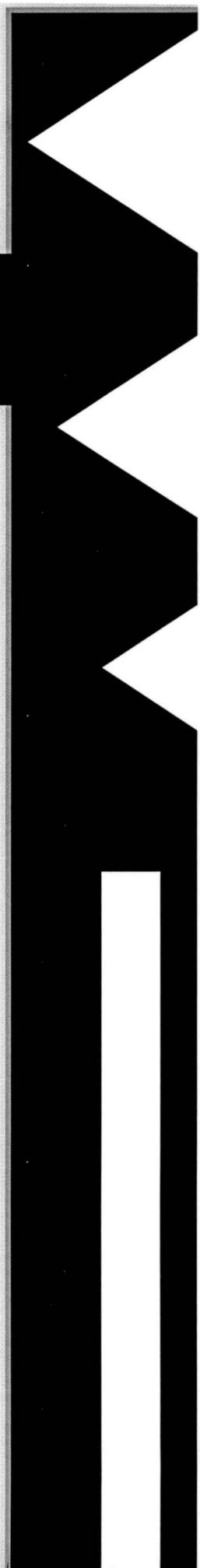
A continuación se muestra una representación de la información que se recopila en la etapa de obtención de la información:

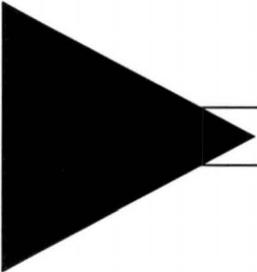
OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	
ESTUDIO DE MERCADO	VENTAS: <ul style="list-style-type: none">• VOLUMEN DE VENTAS• PRECIO DE VENTA
ESTUDIO TÉCNICO	COSTO DE VENTAS: <ul style="list-style-type: none">• COSTO DE VENTA GASTOS: <ul style="list-style-type: none">• ADMINISTRACIÓN• OPERACIÓN

Tabla 5. Información que proporcionan el estudio de mercado y técnico.

CAPÍTULO 4

**ESTUDIO
TÉCNICO**



**CAPÍTULO 4. ESTUDIO TÉCNICO**

El estudio técnico del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello, deberán analizarse las distintas opciones y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados a cada una de las opciones de producción.

De la selección del proceso óptimo se derivarán las necesidades de equipos y maquinaria. De la determinación de su distribución en la planta (layout) y del estudio de los requerimientos del personal que los operen, así como de su movilidad, podrían definirse las necesidades de espacio y obras físicas.

El cálculo de los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, reparaciones, mantenimiento y otros se obtendrá directamente del estudio del proceso productivo seleccionado.

El estudio técnico no se realiza en forma aislada del resto de los estudios. El estudio de mercado define ciertas variables relativas a características del producto, demanda proyectada, ventas, abastecimiento de materias primas, y sistema de comercialización adecuado, entre otras cosas, información que deberá tomarse en cuenta al seleccionar el proceso productivo.

El estudio financiero, por otra parte, podrá ser determinante en la selección del proceso, si en él se define la imposibilidad de obtener los recursos económicos suficientes para la adquisición de tecnología más adecuada. En este caso, el estudio deberá tender a calcular la rentabilidad del proyecto, haciendo uso de la tecnología que ésta al alcance de los recursos disponibles.

De la misma forma en que otros estudios afectan a las decisiones del estudio técnico, éste condiciona a los otros estudios, principalmente al financiero .

4.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología. La tecnología la comprenden la mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, entre otros.

Los distintos tipos de procesos productivos pueden clasificarse en función de su flujo productivo o del tipo de producto. Según el flujo, el proceso puede ser en serie, por pedido o por proyecto.

El proceso de producción es en serie cuando ciertos productos, cuyo diseño básico es relativamente estable en el tiempo y que están destinados a un gran mercado, permiten su producción para existencias. Las economías de escala obtenidas por el grado de especialización que la producción en serie permite, van normalmente asociadas a bajos costos unitarios.

En un proceso por pedido, la producción sigue secuencias diferentes, que hacen necesaria su flexibilización tanto en mano de obra como en equipo. Este proceso

afectará a los flujos económicos por la mayor especialidad del recurso humano y por las mayores existencias que será preciso mantener.

Un proceso de producción por proyecto corresponde a un producto de carácter único que, con tareas bien definidas en términos de recursos da origen a un estudio de factibilidad completo.

Muchas veces un mismo producto se puede obtener utilizando más de un proceso productivo, como lo es en el caso del inmovilizador. Por lo que se analizará cada una de las opciones. Esto determinará el grado de automatización de proceso y su estructura de costos. Es importante que se seleccione la opción tecnológica adecuada para el proyecto para que este sea lo más rentable posible. Por ello, más que la tecnología más avanzada, se debe elegir la opción que optimice los resultados.

La elección de la mejor opción tecnológica se efectúa normalmente cuantificando los costos y actualizándolos, para optar por la que presente el menor valor actualizado. Es importante tener presente que para distintos volúmenes de producción pueden existir opciones óptimas distintas, lo que obliga a considerar los efectos en forma integral.

Los parámetros involucrados en el modelo de decisión así como los valores que pueden tomar para cada opción del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

PARÁMETROS	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
Fabricación de circuito impreso	Interno	Externo	Externo
Ensamble de los componentes	Interno	Interno	Externo
Distribución (venta)	Interno	Interno	Interno

Tabla 6. Parámetros y valores de cada opción.

Para un mejor entendimiento a continuación se describen cada una de esas opciones que se muestran en la tabla anterior:

Opción 1

Intercel/DTM se encargará de:

- La compra de maquinaria, materia prima y componentes;
- La fabricación de los circuitos impresos;
- El ensamble de los componentes del inmovilizador;
- Empaque;
- Distribución

Opción 2

Intercel/DTM se encargará de:

- La compra de componentes;
- El ensamble de los componentes del inmovilizador;
- Empaque;
- Distribución

Mientras que los circuitos impresos se mandarían maquilar.

Opción 3

Intercel/DTM se encargará de:

- La compra de componentes;
- Empaque;
- Distribución

Mientras que los circuitos impresos y el ensamble se mandará a maquilar.

4.2 DIAGRAMAS DE PROCESO

Para el cálculo del tiempo total de producción se utilizó el siguiente diagrama de proceso en el cual se muestran todas las actividades a realizar y los tiempos de duración para cada una de ellas.

Materia prima de la actividad	Descripción de la actividad	Actividad	Transporte	Inspección	Almacén	Duración de Actividad (segs.)	No. de lotes	No. de piezas por lotes	Tiempo Total (segs.)
LÁMINA 8.5X6.5cm	AGRUPAR LÁMINAS	○	○	□	△	60	12	3	720
	LLEVAR LÁMINAS A PERFORAR	○	○	□	△	120	1	36	120
	PERFORAR LÁMINAS	○	○	□	△	300	12	3	3600
TINTA DE PISTAS	LLEVAR LÁMINAS A IMPRESIÓN	○	○	□	△	120	1	36	120
	IMPRIMIR PISTAS	○	○	□	△	30	36	1	1080
	LLEVAR LÁMINAS AL HORNO	○	○	□	△	120	1	36	120
AMONIACO	HORNEAR LÁMINAS	○	○	□	△	420	1	36	420
	LLEVAR LÁMINAS A CORROIDO	○	○	□	△	120	1	36	120
	CORROER O ATACAR LAMINAS	○	○	□	△	240	1	36	240
MASCARILLA ANTISOLDANTE	LLEVAR LÁMINAS A LIMPIEZA	○	○	□	△	120	1	36	120
	LIMPIAR LÁMINAS	○	○	□	△	60	36	1	2160
	INSPECCIONAR LÁMINAS	○	○	□	△	3	36	1	108
MASCARILLA DE COMPONENTES	LLEVAR LÁMINAS A IMPRESIÓN	○	○	□	△	120	1	36	120
	IMPRIMIR MASCARILLA ANTISOLDANTE	○	○	□	△	30	36	1	1080
	LLEVAR LÁMINAS AL HORNO	○	○	□	△	120	1	36	120
MASCARILLA DE COMPONENTES	HORNEAR LÁMINAS	○	○	□	△	900	1	36	900
	LLEVAR LÁMINAS A IMPRESIÓN	○	○	□	△	120	1	36	120
	IMPRIMIR MASCARILLA DE COMPONENTES	○	○	□	△	30	36	1	1080
	LLEVAR LÁMINAS AL HORNO	○	○	□	△	120	1	36	120
MASCARILLA DE COMPONENTES	HORNEAR LÁMINAS	○	○	□	△	600	1	36	600
	LLEVAR LÁMINAS A INSPECCIONAR	○	○	□	△	120	1	36	120
	INSPECCIONAR LÁMINAS	○	○	□	△	20	36	1	720
TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN									13800
									230 min/día 3.83 hrs./día

Tabla 7. Diagrama de proceso de fabricación de circuitos

Al igual que en el proceso anterior, se utilizó el diagrama de procesos para determinar el tiempo total de ensamble y soldadura. La lista de actividades y duración de cada una de ellas se muestran en la tabla 8.

Materia prima de la actividad	Descripción de la actividad	Actividad	Transporte	Inspección	Almacén	Duración de Actividad (segs.)	No. de lotes	No. de piezas por lotes	Tiempo Total (segs.)
	CORTAR CABLES	○	○	▭	△	65	36	1	2340
	PREPARAR PIEZAS (Componentes)	○	○	▭	△	35	36	1	1260
JOIN, DIODOS, RESISTENCIAS, RELEVADOR Y TRANSISTOR	PONER COMPONENTES EN LA LÁMINA	○	○	▭	△	34	36	1	1224
	CORTAR SOBRANTES	○	○	▭	△	60	36	1	2160
CABLES	PONER CABLEADO	○	○	▭	△	20	36	1	720
	INSPECCIONAR LÁMINA	○	○	▭	△	10	36	1	360
FLUX	PONER FLUX A LA LÁMINA	○	○	▭	△	5	36	1	180
BARRA DE SOLDADURA	SOLDAR	○	○	▭	△	3	36	1	108
	INSPECCIONAR LÁMINA	○	○	▭	△	10	36	1	360
	PONER CAJA (CARCAZA)	○	○	▭	△	30	36	1	1080
	EMPACAR	○	○	▭	△	60	36	1	2160
	ALMACENAR	○	○	▭	△	120	1	36	120
TOTAL TIEMPO DE PRODUCCIÓN									12072
									201.2 min/día
									3.35333 hrs/día

Tabla 8. Diagrama de proceso de ensamble y soldadura.

4.3 CONCLUSIONES DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESO

TIEMPO DE PRODUCCIÓN DIARIA PARA UN LOTE DE 36 PIEZAS

Circuitos	3.83 hrs.
Ensamble y Soldadura	3.35 hrs.
Total	7.18 hrs.

CANTIDAD DE OPERARIOS EN EL PROCESO

$$\text{Cant. de Operarios} = \frac{(\text{Tiempo de producción}) \times (\text{No. de lotes})}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\text{Cant. de Operarios} = \frac{7.05 \text{ hrs.} \times 1}{8 \text{ hrs}}$$

$$\text{Cant. de Operarios} = 0.8979 \text{ Operarios} = 1 \text{ Operario}$$

Optimización del tiempo disponible restante

Tiempo disponible=	8 hrs.
Tiempo de producción=	7.18 hrs.
Tiempo disponible restante=	0.82 hrs.
No. De tarjetas diarias=	36
Tarjetas mensuales=	900

Propuesta

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de Fabricación de 3} &= 14.65 \text{ min.} \\ \text{circuitos extras} & \\ \text{Tiempo de Ensamble de 3} &= \frac{16.6 \text{ min.}}{31.25 \text{ min.}} \\ \text{circuitos extras} & \\ \text{Tiempo total} & \end{aligned}$$

Se pueden realizar 1 juegos de 3 tarjetas adicionales, y esto nos da como resultado 3 tarjetas más diarios por la tiempo de trabajo sobrante, es decir 3 tarjetas diarias = 75 mensuales = 900 anuales extras

Capacidad de producción total en un año= 11, 700 piezas (trabajando un operario 8 hrs./día)

Figura 7. Conclusiones de los diagramas de proceso.

4.4 CANTIDAD Y COSTOS DE MATERIA PRIMA POR CIRCUITO

La tabla que se muestra a continuación contiene información desglosada con respecto al costo y cantidad de materia prima que se utiliza en la producción de un circuito impreso:

Materia Prima	Cantidad de M.P.		Costo Total (dlls.)	Cantidad de M.P por Tarjetas		Cantidad de Tarjetas por M.P.	Costo por tarjeta (dlls.)
Lámina	90X122	cm ²	\$60.00	8.5X6.5	Cm 2	198	\$3.300
Tinta de Impresión de Pistas	1	lt.	\$90.00	0.2	ml.	5000	\$0.018
Mascarilla Antisoldante	1	lt.	\$120.00	0.2	ml.	5000	\$0.024
Mascarilla Componentes	1	lt.	\$90.00	0.2	ml.	5000	\$0.018
Amoniaco	1	lt.	\$15.00	0.625	ml.	1600	\$0.009
Sosa	1	kg.	\$13.00	0.5	gr.	2000	\$0.007
Flux	1	lt.	\$9.00	4	ml.	250	\$0.036
Soldadura	500	gr.	\$5.52	3.5	gr.	142	\$0.039
TOTAL							\$3.451

Tabla 9. Cantidad y costo de materia prima utilizada por circuito.

La tabla 10 muestra el consumo de una solución limpiadora de mallas llamada Butilcellosolve, la cual se utiliza al final de cada día y es por esto que se calcula diariamente.

Materia Prima	Cantidad de M.P.		Costo Total (dls.)	Cantidad de M.P por malla		Cantidad de mallas	Costo diario (dls.)
Butilcellosolve	1	<i>lt.</i>	\$11.50	200	<i>ml.</i>	3	\$6.90

Tabla 10. Consumo de solución limpiadora de mallas (Butilcellosolve).

4.5 CUANTIFICACIÓN DE CADA UNA DE LAS OPCIONES

Para realizar la cuantificación de las opciones es necesario recopilar información de costos y gastos que se generan en cada alternativa.

Esta información se adquirió de diferentes medios, por ejemplo la materia prima de las tarjetas son cotizaciones de Tecnoiris, los componentes del inmovilizador son cotizados por Steren y los costos del mobiliario en Total Home y Soriana.

Después de recopilar la información necesaria de materia prima, maquinaria, mobiliario y personal para cada opción, se procedió a realizar los layouts que justifican el espacio de la planta. Éstos se localizan en los anexos 1, 2 y 3.

A continuación se presenta el desglose de todos los costos directos, gastos de operación, gastos de administración e inversión anuales de cada una de las opciones:

**OPCIÓN 1: FABRICACIÓN DE CIRCUITOS Y ENSAMBLE
CÁLCULO DE COSTOS Y GASTOS**

	Cantidad	Precio (dls.)	Total
Maquinaria para tarjetas			
Taladro manual (de banco)	1	\$219.50	\$219.50
Recipiente para solventes	6	\$3.65	\$21.90
Brocas	3	\$3.50	\$10.50
Rasero	6	\$8.00	\$48.00
Canastilla	6	\$1.20	\$7.20
Horno	1	\$754.14	\$754.14
Maquinaria para ensamble			
Crisol	1	\$400.00	\$400.00
Pinzas de corte	6	\$3.30	\$19.80
Pinzas de punta	6	\$3.20	\$19.20
Pinzas para doblar	6	\$3.20	\$19.20
Materia prima para tarjetas			
Lámina FR4 92x122 cm	51	\$60.00	\$3,060.00
Sosa	5	\$13.00	\$65.00
Tinta de impresión de pistas Hysol	2	\$90.00	\$180.00
Mascarilla antisoldante Hysol	2	\$120.00	\$240.00
Mascarilla de componentes Hysol	2	\$90.00	\$180.00
Amoniaco	7	\$13.00	\$91.00
Negativo	1	\$15.00	\$15.00
Malla	6	\$4.24	\$25.44
Limpiador Butilcellosolve	180	\$11.50	\$2,070.00
Materia prima para ensamble			
Barra de 500gr. de Soldadura	70	\$5.18	\$362.25
Flux	40	\$9.00	\$360.00
Componentes del Basic Points			
Relevadores de 12 volts	40000	\$0.59	\$23,760.00
Transistor Motorola tip31A	10000	\$0.43	\$4,348.00
Resistencia de 10kohm de 1/8W	10000	\$0.02	\$174.00
Resistencia de 1/2 W para LED	10000	\$0.02	\$174.00
Switch para valet	10000	\$0.83	\$8,261.00
Diodo rectificador	80000	\$0.05	\$4,176.00
Portaled	10000	\$0.03	\$261.00
LED para valet	10000	\$0.09	\$870.00
Sirena	10000	\$8.00	\$80,000.00
Cableado	40000	\$0.11	\$4,400.00
Empaque (caja y bolsas)	10000	\$0.30	\$3,000.00
Caja (carcaza)	10000	\$8.00	\$80,000.00
Renta de local de 100m2		\$3,600.00	\$3,600.00
Servicios			
Luz		\$2,400.00	\$2,400.00
Agua		\$264.00	\$264.00
Teléfono		\$1,680.00	\$1,680.00
Mobiliario			
Escritorio, archivero y librero	1	\$489.90	\$489.90
Escritorio y archivero	1	\$2,162.00	\$2,162.00
Lámpara de banco	6	\$12.50	\$74.99
Mesa de madera (80X80cm)	3	\$96.90	\$290.70
Mesa de limpieza (60X 60m)	1	\$32.00	\$32.00
Silla para escritorio	2	\$83.50	\$167.00
Silla	4	\$25.50	\$102.00
Banco	8	\$7.90	\$63.20
Estantería para almacén	1	\$202.70	\$202.70
Acondicionamiento en general		\$1,000.00	\$1,000.00
Personal			
Administración	1	\$9,000.00	\$9,000.00
Secretaría	1	\$2,400.00	\$2,400.00
Técnico	1	\$3,600.00	\$3,600.00

* Suponiendo un volúmen de producción de 10,000 inmovilizadores anuales

Tabla 11. Cálculo de costos y gastos anuales de la opción 1.

OPCIÓN 1: FABRICACIÓN DE CIRCUITOS Y ENSAMBLE
CUANTIFICACIÓN DE LA OPCIÓN

	Costo de Ventas	Gastos de Operación	Gastos de Administración	Inversión
Maquinaria para tarjetas				
Taladro manual (de banco)				\$219.50
Recipiente para solventes		\$21.90		
Brocas		\$10.50		
Rasero		\$48.00		
Canastilla		\$7.20		
Horno				\$754.14
Maquinaria para ensamble				
Crisol				\$400.00
Pinzas de corte		\$19.80		
Pinzas de punta		\$19.20		
Pinzas para doblar		\$19.20		
Materia prima para tarjetas				
Lámina FR4 92x122 cm		\$3,060.00		
Sosa		\$65.00		
Tinta de impresión de pistas Hysol		\$180.00		
Mascarilla antisoldante Hysol		\$240.00		
Mascarilla de componentes Hysol		\$180.00		
Amoniaco		\$91.00		
Negativo		\$15.00		
Malla		\$25.44		
Limpiador Butilcellosolve		\$2,070.00		
Materia prima para ensamble				
Barra de 500gr. de Soldadura		\$362.25		
Flux		\$360.00		
Componentes del Basic Points				
Relevadores de 12 volts	\$23,760.00			
Transistor Motorola tip31A	\$4,348.00			
Resistencia de 10kohm de 1/8W	\$174.00			
Resistencia de 1/2 W para LED	\$174.00			
Switch para valet	\$8,261.00			
Diodo rectificador	\$4,176.00			
Portaled	\$261.00			
LED para valet	\$870.00			
Sirena	\$80,000.00			
Cableado	\$4,400.00			
Empaque (caja y bolsas)	\$3,000.00			
Caja (carcaza)	\$80,000.00			
Renta de local de 100m2			\$3,600.00	\$300.00
Servicios				
Luz			\$2,400.00	
Agua			\$264.00	
Teléfono			\$1,680.00	\$500.00
Mobiliario				\$4,584.49
Personal				
Administración			\$9,000.00	
Secretaría			\$2,400.00	
Técnico		\$3,600.00		
SUBTOTAL	\$209,424.00	\$10,394.49	\$19,344.00	\$6,758.13
1% de merma	\$2,094.24			
3% de merma		\$311.83		
TOTAL	\$211,518.24	\$10,706.32	\$19,344.00	\$6,758.13

* Todas las cantidades están estimadas en base a un volumen de producción de 10,000 unidades anuales
* Los precios que se presentan en las tablas están en dólares

Tabla 12. Cuantificación anual de la opción 1.

**OPCIÓN 2: ENSAMBLE Y MAQUILA DE CIRCUITOS
CÁLCULO DE COSTOS Y GASTOS**

	Cantidad	Precio (dls.)	Total
Maquinaria para ensamble			
Crisol	1	\$400.00	\$400.00
Pinzas de corte	6	\$3.30	\$19.80
Pinzas de punta	6	\$3.20	\$19.20
Pinzas para doblar	6	\$3.20	\$19.20
Circuito impreso	10,000	\$1.40	\$14,000.00
Materia prima para ensamble			
Barra de 500gr. de Soldadura	70	\$5.18	\$362.25
Flux	40	\$9.00	\$360.00
Componentes del Basic Points			
Relevadores de 12 volts	40000	\$0.59	\$23,760.00
Transistor Motorola tip31A	10000	\$0.43	\$4,348.00
Resistencia de 10kohm de 1/8W	10000	\$0.02	\$174.00
Resistencia de 1/2 W para LED	10000	\$0.02	\$174.00
Switch para valet	10000	\$0.83	\$8,261.00
Diodo rectificador	80000	\$0.05	\$4,176.00
Portaled	10000	\$0.03	\$261.00
LED para valet	10000	\$0.09	\$870.00
Sirena	10000	\$8.00	\$80,000.00
Cableado	40000	\$0.11	\$4,400.00
Renta de local de 50m2		\$2,400.00	\$2,400.00
Empaque (caja y bolsas)	10000	\$0.30	\$3,000.00
Caja (carcaza)	10000	\$8.00	\$80,000.00
Servicios			
Luz		\$1,440.00	\$1,440.00
Agua		\$216.00	\$216.00
Teléfono		\$1,680.00	\$1,680.00
Mobiliario			
Escritorio, archivero y librero	1	\$489.90	\$489.90
Lámpara de banco	2	\$12.50	\$25.00
Mesa de madera (120x70cm)	1	\$96.90	\$96.90
Silla para escritorio	1	\$83.50	\$83.50
Silla	2	\$25.50	\$51.00
Banco	3	\$7.90	\$23.70
Estantería para almacén	1	\$202.70	\$202.70
Acondicionamiento en general		\$600.00	\$600.00
Personal			
Administración	1	\$9,000.00	\$9,000.00
Secretaria	1	\$2,400.00	\$2,400.00
Técnico	1	\$3,600.00	\$3,600.00

* Suponiendo un volumen de producción de 10,000 inmovilizadores anuales.

Tabla 13. Cálculo de costos y gastos de la opción 2.

OPCIÓN 2: ENSAMBLE Y MAQUILA DE CIRCUITOS
CUANTIFICACIÓN DE LA OPCIÓN

	Costo de Ventas	Gastos de Operación	Gastos de Administración	Inversión
Maquinaria para ensamble				
Crisol				\$400.00
Pinzas de corte		\$19.80		
Pinzas de punta		\$19.20		
Pinzas para doblar		\$19.20		
Circuito impreso	\$14,000.00			
Materia prima para ensamble				
Barra de 500gr. de Soldadura		\$362.25		
Flux		\$360.00		
Componentes del Basic Points				
Relevadores de 12 volts	\$23,760.00			
Transistor Motorola tip31A	\$4,348.00			
Resistencia de 10kohm de 1/8W	\$174.00			
Resistencia de 1/2 W para LED	\$174.00			
Switch para valet	\$8,261.00			
Diodo rectificador	\$4,176.00			
Portaled	\$261.00			
LED para valet	\$870.00			
Sirena	\$80,000.00			
Cableado	\$4,400.00			
Empaque (caja y bolsas)	\$3,000.00			
Caja (carcaza)	\$80,000.00			
Renta de local de 50m2			\$2,400.00	\$200.00
Servicios				
Luz			\$2,400.00	
Agua			\$240.00	
Teléfono			\$1,680.00	\$500.00
Mobiliario				\$1,518.90
Personal				
Administración			\$9,000.00	
Secretaria			\$2,400.00	
Técnico		\$3,600.00		
SUBTOTAL	\$223,424.00	\$4,380.45	\$18,120.00	\$2,618.90
1% de merma	\$2,234.24			
3% de merma		\$131.41		
TOTAL	\$225,658.24	\$4,511.86	\$18,120.00	\$2,618.90

* Todas las cantidades están estimadas en base a un volumen de producción de 10,000 unidades anuales

* Los precios que se presentan en las tablas están en dólares

Tabla 14. Cuantificación de la opción 2

**OPCIÓN 3: MAQUILA DE CIRCUITOS Y ENSAMBLE
CÁLCULO DE COSTOS Y GASTOS**

	Cantidad	Precio (dlls.)	Total
Circuito impreso	10000	1.4	14000
Mano de obra de ensamble	10000	0.5	5000
Componentes del Basic Points			
Relevadores de 12 volts	40000	\$0.59	\$23,760.00
Transistor Motorola tip31A	10000	\$0.43	\$4,348.00
Resistencia de 10kohm de 1/8W	10000	\$0.02	\$174.00
Resistencia de 1/2 W para LED	10000	\$0.02	\$174.00
Switch para valet	10000	\$0.83	\$8,261.00
Diodo rectificador	80000	\$0.05	\$4,176.00
Portaled	10000	\$0.03	\$261.00
LED para valet	10000	\$0.09	\$870.00
Sirena	10000	\$8.00	\$80,000.00
Cableado	40000	\$0.11	\$4,400.00
Renta de local de 25m2		\$1,200.00	\$1,200.00
Empaque (caja y bolsas)	10000	\$0.30	\$3,000.00
Caja (carcaza)	10000	\$8.00	\$80,000.00
Servicios			
Luz		\$840.00	\$840.00
Agua		\$216.00	\$216.00
Teléfono		\$1,680.00	\$1,680.00
Mobiliario			
Escritorio, archivero y librero	1	\$83.50	\$83.50
Silla para escritorio	1	\$83.50	\$83.50
Silla	2	\$25.50	\$51.00
Banco	1	\$7.90	\$7.90
Lámpara de banco	1	\$12.50	\$12.50
Estantería para almacén	1	\$202.70	\$202.70
Mesa de madera (50X50)	1	\$32.00	\$32.00
Acondicionamiento en general		\$400.00	\$400.00
Personal			
Administración	1	\$9,000.00	\$9,000.00
Secretaria	1	\$2,400.00	\$2,400.00

* Suponiendo un volumen de producción de 10,000 inmovilizadores anuales

Tabla 15. Cálculo de gastos y costos de la opción 3.

**OPCIÓN 3: MAQUILA DE CIRCUITOS Y ENSAMBLE
CUANTIFICACIÓN DE LA OPCIÓN**

	Costo de Ventas	Gastos de Operación	Gastos de Administración	Inversión
Circuito impreso	\$14,000.00			
Mano de obra de ensamble	\$5,000.00			
Componentes del Basic Points				
Relevadores de 12 volts	\$23,760.00			
Transistor Motorola tip31A	\$4,348.00			
Resistencia de 10kohm de 1/8W	\$174.00			
Resistencia de 1/2 W para LED	\$174.00			
Switch para valet	\$8,261.00			
Diodo rectificador	\$4,176.00			
Portaled	\$261.00			
LED para valet	\$870.00			
Sirena	\$80,000.00			
Cableado	\$4,400.00			
Empaque (caja y bolsas)	\$3,000.00			
Caja (carcasa)	\$80,000.00			
Renta de local de 25m2			\$1,200.00	\$100.00
Servicios				
Luz			\$840.00	
Agua			\$216.00	
Teléfono			\$1,680.00	\$500.00
Mobiliario				\$873.10
Personal				
Administración			\$9,000.00	
Secretaria			\$2,400.00	
SUBTOTAL	\$228,424.00		\$15,336.00	\$1,473.10
1% de merma	\$2,284.24			
3% de merma			\$0.00	
TOTAL	\$230,708.24	\$0.00	\$15,336.00	\$1,473.10

* Todas las cantidades están estimadas en base a un volumen de producción de 10,000 unidades anuales

* Los precios que se presentan en las tablas están en dólares

Tabla 16. Cuantificación de la opción 3.

4.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las tres opciones incluyendo el monto de la utilidad anual así como la inversión inicial.

Estado de Resultados

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
VENTAS	\$400,000	\$400,000	\$400,000
COSTO DE VENTAS	\$211,518	\$225,658	\$230,708
GASTOS DE OPERACIÓN	\$10,706	\$4,512	\$0
GASTOS DE ADMISTRACIÓN	\$19,344	\$18,120	\$15,336
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$158,431	\$151,710	\$153,956
IMPUESTOS (45%)	\$71,294	\$68,269	\$69,280
UTILIDAD NETA	\$87,137	\$83,440	\$84,676

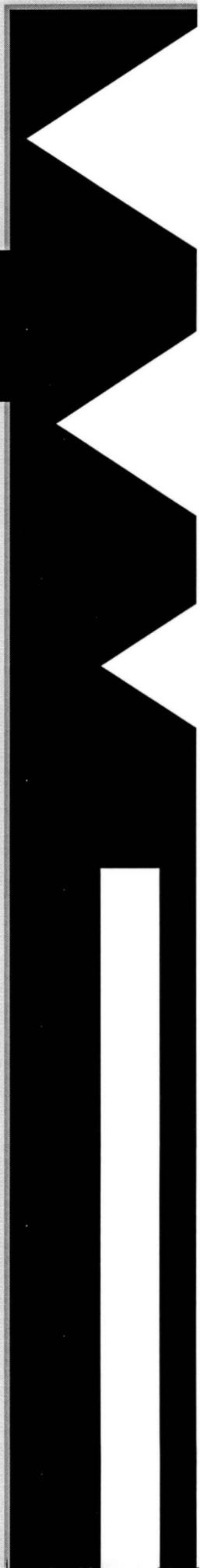
Tabla 17. Estado de Resultados de las opciones.

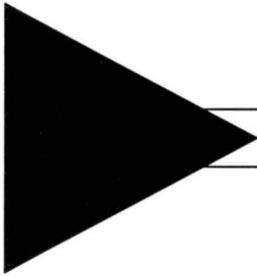
	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
INVERSIÓN INICIAL	\$6,758	\$2,619	\$1,473

Tabla 18. Inversión inicial de las opciones.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO FINANCIERO





CAPÍTULO 5. ESTUDIO FINANCIERO

En el capítulo anterior se obtuvo la utilidad anual neta así como el monto de la inversión inicial, al comparar estas dos en cada una de las opciones nos podemos dar cuenta de que el período de recuperación en el peor de los casos es de aproximadamente un mes, dado esto no es necesario llevar acabo una proyección a largo plazo y la opción puede ser seleccionada en base a los siguientes criterios:

Rotación de capital:
$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión}}$$

Período de recuperación:
$$\frac{\text{Inversión}}{\text{Utilidad Neta}}$$

Criterios / Opción	1	2	3
Rotación del capital (veces)	12.89	31.86	57.48
Período de recuperación (meses)	0.93	0.38	0.21

Tabla 19. Criterios de las opciones.

Con base a esta tabla la opción con mejor período de recuperación es la 3.

Para respaldar ésta aseveración se presenta la siguiente tabla de criterios cualitativos:

CRITERIOS CUALITATIVOS	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
Complejidad de fabricación: Cantidad de Procesos involucrados	2	1	0
Complejidad laboral: Cantidad de personas involucradas	3	2	2
Problemas de Calidad: Cantidad de inspecciones	4	2	0
Localización de materia prima: Cantidad de materias primas	20	14	12
Capacitación: Cantidad de personas involucradas	3	2	2
Mano de obra especializada: Cantidad de personas involucradas	1	0	0
TOTAL	33	21	16

Tabla 20. Criterios cualitativos de las opciones.

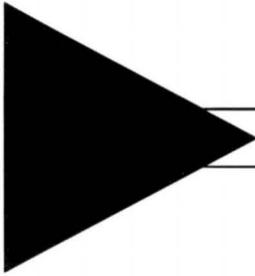
Para aclarar un poco los términos y los valores utilizados en la tabla anterior a continuación se presenta un ejemplo:

En cuestión a la complejidad de fabricación, en la opción uno se presentan dos diferentes procesos, el de fabricación de circuitos impresos y ensamble, mientras que en la segunda opción solamente se cuenta con la complejidad del proceso de ensamble y por último en la tercera opción el valor es cero puesto que se manda maquilar los inmovilizadores y no se cuenta con ningún proceso de fabricación.

5.1 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO

A pesar de que la opción 3 no genera la mayor utilidad, nos brinda mayor rotación del capital y posee un período de recuperación menor al de las otras opciones, también da menor complejidad en los procesos generales, por tal motivo se recomienda llevar a cabo ésta opción por poseer más ventajas.

CONCLUSIONES

**CONCLUSIÓN GENERAL**

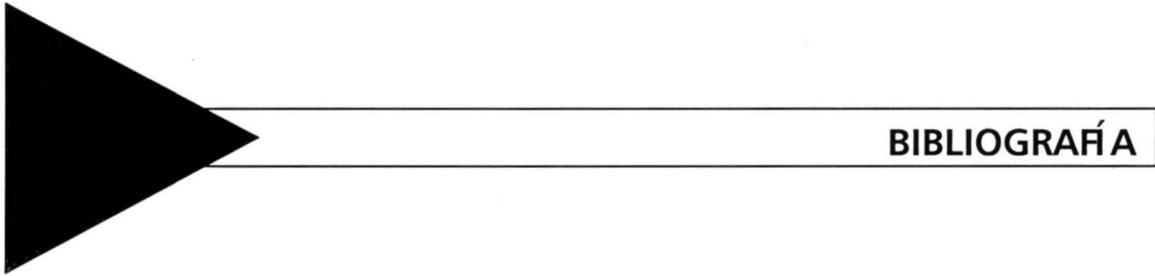
La necesidad de la valuación de proyectos se palpa desde el inicio de este documento, cuando se presentan distintas opciones y no se puede decidir por una de ellas sólo por experiencia, por un cálculo o suposiciones superficiales. La incertidumbre que genera el tener varias alternativas, variables externas y situaciones ambientales pueden convertir una brillante idea en un proyecto fracasado.

Sin embargo, se pudo comprobar a lo largo de el proyecto lo válido de utilizar herramientas estadísticas e ingenieriles para modelar lo que sucede en cada una de las alternativas.

Al ver que una de las alternativas da mayor utilidad, se puede asumir que eso es lo que debemos de elegir, sin embargo es necesaria la evaluación de criterios paralelos ponderados de manera que se consideren factores no cuantitativos, sino cualitativos, que también influyen en el éxito del proyecto. Estos factores finalmente hacen tomar una decisión distinta a la que uno se pudiera haber imaginado desde un principio.

Finalmente, el tiempo invertido en la realización de este proyecto, provee de una información invaluable para el cliente de la organización, quién a través de estos planteamientos se sentirá más seguro de tomar una decisión más certera.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Sapag Chain, Nassir

Criterios de evaluación de proyectos

Editorial McGRAW-HILL

Primera edición

México, 1997

Sapag Chain, Nassir; Reinaldo Sapag Chain

Preparación y evaluación de proyectos

Editorial McGRAW-HILL

Segunda edición

México, 1990

Guajardo, Gerardo

Contabilidad financiera

Editorial McGRAW-HILL

Primera edición

México, 1993

Dr. Bernardo Villarreal

Apuntes de Ingeniería Industrial

Semestre Otoño 1995

Álvarez, Mario Alberto

Y aumentan los robos con violencia

Periódico El Norte

Sección Local

03/07/1998

Periódico El Norte

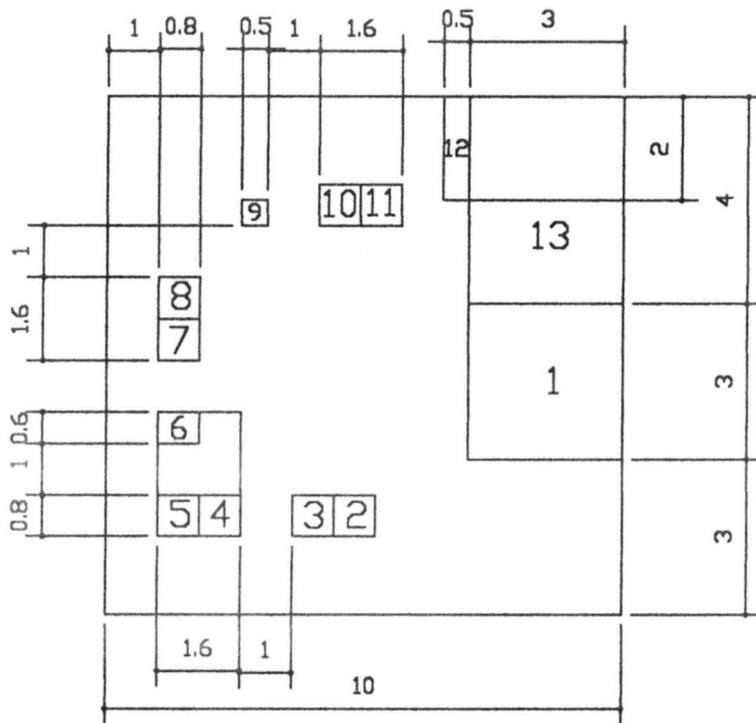
Sección Avisos de ocasión y anuncios comerciales

Varios

Base de datos INFOSEL

ANEXO I

LAYOUT OPCION 1

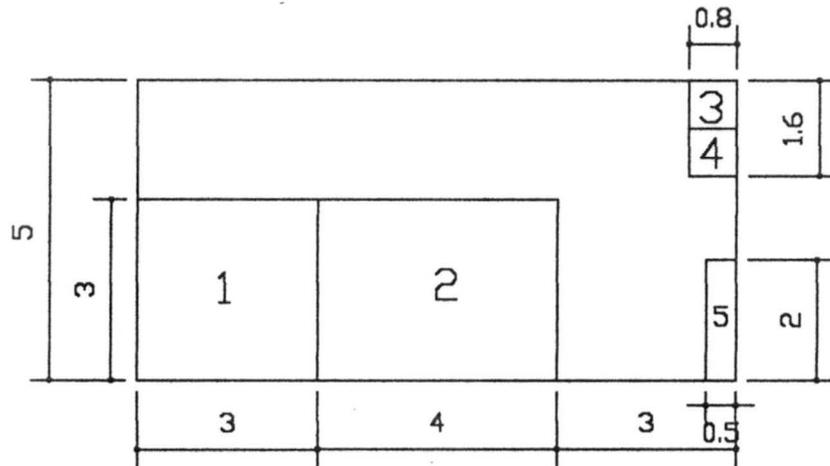


- 1 Recepción
- 2 Taladro
- 3 Impresión de Pistas
- 4 Recipiente de Solventes
- 5 Lavabo
- 6 Mesa de Limpieza
- 7 Mascarilla Antisoldante
- 8 Mascarilla de Componentes
- 9 Horno
- 10 Mesa de Ensamble
- 11 Mesa de Empaque
- 12 Almacén de Producto Terminado y Componentes
- 13 Oficina

*** Todas las medidas están en metros

ANEXO 2

LAYOUT OPCION 2

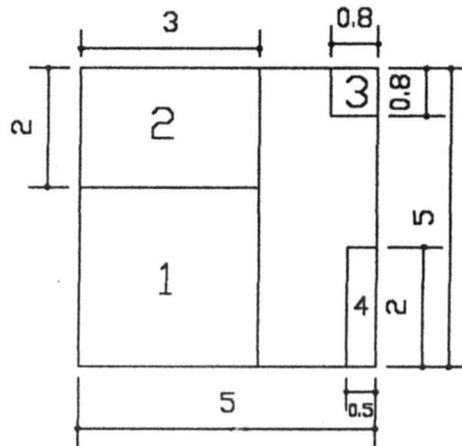


- 1 Recepción
- 2 Oficina
- 3 Mesa de Ensamble
- 4 Mesa de Empaque
- 5 Almacén de Producto Terminado y Componentes

*** Todas las medidas están en metros

ANEXO 3

LAYOUT OPCION 3



- 1 Oficina
- 2 Recepción
- 3 Mesa de Empaque
- 4 Almacén de Producto Terminado

*** Todas las medidas están en metros

903359