



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**“EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA UNA EMPRESA DE  
INYECCIÓN DE PLÁSTICOS, CONSIDERANDO INSTRUMENTOS  
FINANCIEROS PARA OBTENER FINANCIAMIENTO Y UN ADECUADO  
RETORNO DE LA INVERSIÓN”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ÁREA: NEGOCIOS Y FINANZAS**

**PRESENTA**

**JOSÉ JUAN MARTÍNEZ MÉNDEZ**

**TUTOR:**

**M.A. RICARDO GARCÍA RAMÍREZ**

AGUASCALIENTES, AGS.

MAYO 2010



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

Comemoración del Bicentenario del inicio de la Independencia de México  
y del Centenario de la Revolución Mexicana

Oficio No. / CCEA / SIP / 030 / 2010

C.P. MARIA ESTHER RANGEL JIMENEZ,  
JEFA DEL DEPTO. DE CONTROL ESCOLAR,  
P R E S E N T E .

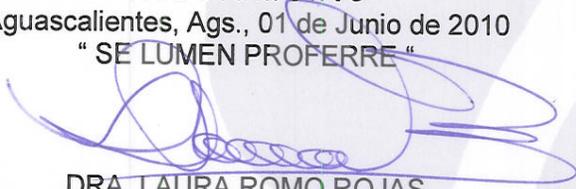
Me es grato comunicarle que el alumn@ **JOSE JUAN MARTINEZ MENDEZ**, ha concluido satisfactoriamente su trabajo práctico para obtener el grado de MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS A REA FINANZAS Y NEGOCIOS, con el título **"EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA UNA EMPRESA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICOS, CONSIDERANDO INSTRUMENTOS FINANCIEROS PARA OBTENER FINANCIAMIENTO Y UN ADECUADO RETORNO DE LA INVERSIÓN"**, este proyecto se realizó bajo la dirección de su Comité Tutorial:

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Director de Tesis | M.B.A. RICARDO GARCIA RAMIREZ      |
| Lector 1          | DR. FELIPE DE JESUS S. LEAL MEDINA |
| Lector 2          | M.A.F. MIREYA CASTAÑEDA MARTINEZ   |

El cual se concluyó satisfactoriamente con **VOTO APROBATORIO** de acuerdo a lo señalado por el Art. 175 apartado II del Reglamento General de Docencia, anexando copia de la citada aprobación.

Sin otro particular por el momento quedamos a sus atentas órdenes para cualquier aclaración al respecto.

Atentamente  
Aguascalientes, Ags., 01 de Junio de 2010  
"SE LUMEN PROFERRE"

  
DRA. LAURA ROMO ROJAS  
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO

  
Vo.Bo.

DRA. MARIA DEL CARMEN MARTINEZ SERNA  
DECANA DEL CENTRO

c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Minuta de Sec. Inv. y Posgrado  
c.c.p.- Archivo Maestría



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

*Centro de Ciencias Económicas y Administrativas*



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

Comemoración del Bicentenario del inicio de la Independencia de México  
y del Centenario de la Revolución Mexicana

**DRA. MARIA DEL CARMEN MARTINEZ SERNA  
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.  
P R E S E N T E**

Por medio del presente como Comité Tutoral designado del alumno **José Juan Martínez Méndez**, con **ID 114180** quien realizó la tesis titulada **"Evaluación de Proyecto de inversión para una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros para obtener financiamiento y un adecuado retorno de la inversión."** y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, nos permitimos emitir el VOTO APROBATORIO, para que ella pueda proceder a imprimirla, así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado de Maestría en Ciencias Económicas y Administrativas, área Finanzas y Negocios.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le enviamos un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**Aguascalientes, Ags., Mayo 19 del 2010.**  
**"SE LUMEN PROFERRE"**

**M. A. Ricardo García Ramírez**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**Dr. Felipe de Jesús Salvador Leal Medina**  
**Asesor 1 de tesis**

**M. A. F. Mireya Castañeda Martínez**  
**Asesor 2 de tesis**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado del C.C.E.A.  
c.c.p.- Secretaría Técnica de la M.C.E.A.  
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Finanzas  
c.c.p.- Consejero Académico del área de Finanzas y Negocios.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES  
Centro de Ciencias Económicas y Administrativas  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y  
POSGRADO

**DICTAMEN DE TESIS**

**MAESTRIA: EN CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**AREA: FINANZAS Y NEGOCIOS**

No. de expediente

| DATOS DEL SUSTENTANTE                                                                                 |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| NOMBRE DEL SUSTENTANTE (incluir un e-mail)<br>José Juan Martínez Méndez<br>jose.martinez@mx.bosch.com | NO. DE REGISTRO:<br>114180                          |
| LUGAR DE TRABAJO, TELEFONO<br>Bosch Frenados Mexicanos, S.A. de C.V.                                  | PUESTO/CARGO<br>Ingeniero de Calidad de Proveedores |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|
| TITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | TESIS ( ) | TRABAJO PRACTICO (X) |
| Evaluación de Proyecto de inversión para una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros para obtener financiamiento y un adecuado retorno de la inversión.                                                                                                                                                                       |           |                      |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                      |
| Desarrollar un plan de inversión para establecer una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros que coadyuven a obtener recursos económicos suficientes para adquirir la infraestructura mínima requerida, garanticen un aceptable nivel de retorno de la inversión y se genere un adecuado flujo de efectivo para su operación. |           |                      |

|                                                                                   |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| CUERPO ACADÉMICO                                                                  | LÍNEA GENERAL DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO (LGAC) |
| GESTION DE DESARROLLO LOCAL                                                       | FINANZAS                                           |
| DICTAMEN DE LA TESIS POR EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA<br>VOTO: APROBATORIO |                                                    |

| COMITÉ TUTORAL                                     |                                          | FIRMA |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------|
| NOMBRE                                             |                                          |       |
| Director de Tesis: M.A. Ricardo García Ramírez     |                                          |       |
| Asesor 1: Dr. Felipe de Jesús Salvador Leal Medina |                                          |       |
| Asesor 2: M. A. F. Mireya Castañeda Martínez       |                                          |       |
| Vo. Bo.                                            |                                          | FIRMA |
| NOMBRE                                             |                                          |       |
| Jefe de Departamento                               | M.A.F. Mireya Castañeda Martínez         |       |
| Consejero Académico                                | Dr. Felipe de Jesús Salvador Leal Medina |       |
| Secretaria de Investigación                        | Dra. Laura Romo Rojas                    |       |
| Secretario Técnico                                 | M.A. José Antonio Martínez Murillo       |       |

Aguascalientes, Ags. A 19 de Mayo de 2010.

Código: FO-151500-10  
Emisión: 00  
Fecha: 26/01/2009

## AGRADECIMIENTOS

A cada una de las personas que me han brindado su apoyo a lo largo de las etapas de mi vida y que me han permitido llegar a culminar una más de ellas.

A mis maestros que dejaron en mí una semilla que florece en amistad, respeto y admiración.

A mis compañeros de maestría, por su dedicación y el haber enriquecido con sus cualidades y conocimientos, las enseñanzas de nuestros maestros.

A mi Mamá que es la principal motivación de mi vida ya que gracias a ella me he llegado a formar valores personales y profesionales, con miras a continuar con mi superación día con día.

Por ultimo y no menos importante a mis compañeros de trabajo por el soporte brindado en la realización del presente trabajo.

## RESUMEN

El trabajo se enfoca en dos componentes utilizados en la industria automotriz para sistemas de actuación de frenos (Housing y conector) y cuyas fuentes de suministro actuales se encuentran ubicadas en Japón y EE.UU., mientras que el mercado de estos productos es nacional.

La presente tesis plantea evaluar la factibilidad de desarrollar un plan de inversión para establecer una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros que coadyuven a obtener recursos económicos suficientes para adquirir la infraestructura mínima requerida, garanticen un aceptable nivel de retorno de la inversión y se genere un adecuado flujo de efectivo para su operación. Dado que la compañía proveería partes a una proveedora de componentes Tier III, la compañía se considera Tier IV.

Se plantea una metodología a través de la cual se evaluarán tres aspectos principales para su factibilidad, en primer lugar se lleva a cabo un estudio económico con el objeto de determinar la oferta y demanda actual del mercado; en segundo lugar se realiza el estudio técnico, a través del que se determinarán los requerimientos tecnológicos, humanos y materiales, con lo cual se determinará el monto mínimo de la inversión.

Por último se lleva a cabo la evaluación financiera de dos fuentes de financiamiento para cubrir la inversión inicial del proyecto, las cuales son financiamiento puro y financiamiento, siendo la primera la mejor opción al ofrecer el más atractivo índice de rentabilidad y menor tiempo de retorno de la inversión.

## Índice de Contenido

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                                        | 3  |
| 1. TITULO .....                                                           | 5  |
| 2. ANTECEDENTES.....                                                      | 6  |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                        | 7  |
| 4. OBJETIVOS .....                                                        | 8  |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL: .....                                               | 8  |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....                                           | 8  |
| 5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....                                       | 9  |
| 6. JUSTIFICACIÓN: .....                                                   | 10 |
| 7. MARCO TEÓRICO .....                                                    | 11 |
| 7.1 EL PROCESO DE INVERSIÓN .....                                         | 12 |
| 7.2 CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS .....                                  | 14 |
| 7.2.1 <i>Etapa 1: Preinversión</i> .....                                  | 14 |
| 8. MARCO REFERENCIAL .....                                                | 30 |
| 8.1 LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS .....                                   | 30 |
| 8.1.1 <i>Los Orígenes del Plástico</i> .....                              | 30 |
| 8.1.2 <i>Características Generales de los Plásticos</i> .....             | 32 |
| 8.1.3 <i>Técnicas de Moldeo de los Plásticos</i> .....                    | 33 |
| 8.1.4 <i>Moldeo por Inyección</i> .....                                   | 34 |
| 8.2 CADENA DE SUMINISTRO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ .....                 | 39 |
| 8.3 MARCO LEGAL .....                                                     | 42 |
| 8.3.1 <i>Tipos de Empresas</i> .....                                      | 42 |
| 8.3.2 <i>Inscripción en el RFC de Personas Morales</i> .....              | 49 |
| 8.3.3 <i>Inscripción en el INFONAVIT</i> .....                            | 52 |
| 8.3.4 <i>Inscripción en el Instituto Mexicano del Seguro Social</i> ..... | 53 |
| 9. METODOLOGÍA.....                                                       | 54 |
| 9.1 UNIVERSO DE ESTUDIO .....                                             | 54 |
| 9.2 SELECCIÓN DE VARIABLE .....                                           | 54 |
| 9.3 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO.....                                     | 55 |
| 10. ESTUDIO DE MERCADO.....                                               | 56 |
| 10.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....                                         | 56 |
| 10.2 DEFINICIÓN DEL MERCADO OBJETIVO.....                                 | 58 |
| 10.3 DEMANDA .....                                                        | 58 |
| 10.4 OFERTA ACTUAL.....                                                   | 60 |
| 10.5 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO .....                  | 62 |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>11. ESTUDIO TECNICO</b> .....                                  | <b>63</b> |
| 11.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BIEN O SERVICIO.....               | 63        |
| 11.2 DIAGRAMA DEL PROCESO.....                                    | 64        |
| 11.3 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....                                  | 65        |
| 11.4 TAMAÑO DEL PROYECTO.....                                     | 65        |
| 11.5 MAQUINARIA Y EQUIPO REQUERIDOS.....                          | 66        |
| 11.5.1 <i>Equipo directo</i> .....                                | 67        |
| 11.5.2 <i>Equipo indirecto o Auxiliar</i> .....                   | 68        |
| 11.6 INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS.....                               | 69        |
| 11.6.1 <i>Insumos Directos</i> .....                              | 69        |
| 11.6.2 <i>Insumos Indirectos</i> .....                            | 69        |
| 11.7 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....                               | 69        |
| 11.8 ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.....                                  | 71        |
| 11.8.1 <i>Organigrama</i> .....                                   | 71        |
| 11.8.2 <i>Descripción de Responsabilidades</i> .....              | 72        |
| 11.8.3 <i>Costos Estimados de Personal</i> .....                  | 73        |
| 11.9 MARCO LEGAL Y SOCIAL.....                                    | 74        |
| 11.10 EVALUACIÓN TÉCNICA.....                                     | 74        |
| <b>12. ESTUDIO FINANCIERO</b> .....                               | <b>75</b> |
| 12.1 INVERSIÓN INICIAL.....                                       | 75        |
| 12.2 INGRESOS ESTIMADOS.....                                      | 75        |
| 12.3 COSTOS DE OPERACIÓN.....                                     | 77        |
| 12.4 FORMULACIÓN DE FLUJOS DE EFECTIVOS.....                      | 77        |
| 12.4.1 <i>Determinación de la TMAR</i> .....                      | 78        |
| 12.4.2 <i>Flujo de Efectivo con un Financiamiento Puro</i> .....  | 79        |
| 12.4.3 <i>Flujo de Efectivo con Financiamiento Bancario</i> ..... | 81        |
| <b>13. EVALUACIÓN DE RESULTADOS</b> .....                         | <b>84</b> |
| 13.1 FINANCIAMIENTO PURO.....                                     | 84        |
| 13.2 FINANCIAMIENTO BANCARIO.....                                 | 85        |
| <b>14. CONCLUSIONES</b> .....                                     | <b>86</b> |
| <b>15. BIBLIOGRAFIA</b> .....                                     | <b>88</b> |
| 15.1 REFERENCIAS ELECTRONICAS.....                                | 89        |
| <b>ANEXOS</b> .....                                               | <b>91</b> |

## INTRODUCCIÓN

Un proyecto es un conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que intentan cumplir con un fin específico. Por lo general, se establece un periodo de tiempo y un presupuesto para el cumplimiento de dicho fin, por lo que un proyecto es un plan o programa.

Una inversión, por otra parte, es la colocación de capital para obtener una ganancia futura. Esto quiere decir que, al invertir, se resigna un beneficio inmediato por uno improbable.

Un proyecto de inversión, por lo tanto, es una propuesta de acción que, a partir de la utilización de los recursos disponibles, considera posible obtener ganancias. Estos beneficios, que no son seguros, pueden ser conseguidos a corto, mediano o largo plazo.

Las etapas del proyecto de inversión implican la identificación de una idea, un estudio de mercado, la decisión de invertir, la administración de la inversión y la evaluación de los resultados.

Todo proyecto de inversión incluye la recolección y la evaluación de los factores que influyen, de manera directa, en la oferta y la demanda de un producto, bien o servicio. Esto se denomina estudio de mercado y determina a que segmento del mercado se enfocara el proyecto y la cantidad de producto que se espera comercializar.

Por otra parte, para generar un plan de negocios a la medida de la necesidad del proyecto, se deben considerar todas las implicaciones técnicas y tecnológicas a través de la ingeniería del proyecto, lo cual se deberá reflejar de manera puntual en el estudio técnico. Esta etapa de nuestro proceso nos dará como salida, las necesidades de inversión en recursos humanos, tecnológicos y materiales, las cuales se convierten en entradas de primera mano para iniciar con el análisis de factibilidad financiera del proyecto.

El objetivo del proyecto de inversión es generar un rendimiento económico a un determinado plazo. Para esto, será necesario inmovilizar recursos a largo plazo y recurrir a fuentes de inversión que cubran las

necesidades de inversión inicial, sin descuidar la premisa de obtener tasas de intereses que no signifiquen un impacto al adecuado flujo de caja de la organización durante su etapa de arranque.

El planeamiento del presente proyecto sigue la metodología propuesta por Nacional Financiera en su guía de proyectos de inversión, con el objeto de presentar un trabajo con etapas bien delimitadas y transparentes, donde las salidas de cada proceso se identifiquen como entradas claras y medibles para el siguiente proceso.



## 1. TITULO

Evaluación de Proyecto de inversión para una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros para obtener financiamiento y un adecuado retorno de la inversión.



## 2. ANTECEDENTES

Cuando una empresa hace una inversión incurre en un desembolso de efectivo con el propósito de generar en el futuro beneficios económicos que ofrezcan un rendimiento atractivo para quienes invierten. Evaluar un proyecto de inversión consiste en determinar, mediante un análisis de costo-beneficio, si genera o no el rendimiento deseado para entonces tomar la decisión de realizarlo o rechazarlo.

Un Proyecto de Inversión es un plan que se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos (materiales, humanos y técnicos), y su objetivo es obtener un rendimiento en un plazo determinado. Esto implica inmovilizar recursos a largo plazo.

O bien, es cualquier alternativa de las empresas para generar beneficios económicos en un futuro, ya sea a mediano o largo plazo, mediante el desembolso en el presente de una importante cantidad de recursos.

La importancia de una adecuada conceptualización y desarrollo del proyecto fortalecerá los cimientos de la organización, al brindarle una infraestructura técnica, financiera y humana acorde a las exigencias que le impondrá el mercado.

El objetivo de estructurar este proyecto nace como una inquietud personal, ya que actualmente mantengo relación laboral con empresas de inyección de plásticos en mi puesto de Ingeniero de Calidad de Proveedores, dentro de una empresa Transnacional dedicada a la manufactura de ensamblajes para la industria Automotriz; dichas empresas importan componentes de estos materiales para la construcción de sus ensamblajes.

Se plantea pues dentro del proyecto, una propuesta para establecer una estructura técnica y administrativa para la compañía y cuales herramientas financieras se deben utilizar para plasmar de una manera objetiva las necesidades de inversión y administración de la misma; de igual manera analizar cuales son las opciones en el mercado mexicano para realizar un proyecto de esta magnitud.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa para la cual laboró se especializa en la fabricación de sistemas de actuación de frenos, y uno de los componentes que forman dicho sistema son los switches indicadores del nivel de líquido de frenos. El switch es un ensamble que consta de tres componentes básicos: Tablilla eléctrica y/o resistencias, conector y housing.

Las fuentes de suministro actuales de dichos switches son dos proveedores nacionales ubicados en las ciudades de Monterrey, N.L. y Juárez, Chihuahua. El housing y conector de plástico que se integran en el ensamble de switch, son comprados en Japón y EE.UU. respectivamente.

El objeto de este trabajo de investigación, radica en analizar la factibilidad técnica y económica de establecer una compañía moldeadora de plásticos que sea capaz de satisfacer la demanda de dichos componentes, cumpliendo con los requerimientos de entrega, calidad y sobre todo ofreciendo un precio que sea equiparable y competitivo contra el ofrecido por las actuales fuentes de suministro.

Para fines de esta investigación, se exploraran diversas opciones de financiamiento del proyecto; de igual manera se proyectara el flujo de efectivo y se observara la rentabilidad del mismo a través de diversos instrumentos financieros.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 *Objetivo General:*

Desarrollar un plan de inversión para establecer una empresa de inyección de plásticos, considerando instrumentos financieros que coadyuven a obtener recursos económicos suficientes para adquirir la infraestructura mínima requerida, garanticen un aceptable nivel de retorno de la inversión y se genere un adecuado flujo de efectivo para su operación.

### 4.2 *Objetivos Específicos:*

1. Establecer una empresa local de inyección de plásticos que pueda solventar la necesidad de suministro de partes de producción en serie a empresas del sector electrónico y cuyos componentes no tengan requerimientos estrictos de calidad, ni un respaldo económico mayor, para su funcionamiento.
2. Desarrollar la empresa a manera que las restricciones tecnológicas no mermen la competitividad de la empresa frente a empresas con mayor desarrollo tecnológico y/o capacidad económica, y las cuales se encuentran situadas en países con amplia experiencia y conocimientos de la industria.
3. Una vez determinados los requerimientos técnicos de la empresa, obtener financiamiento para su constitución con una tasa de interés preferencial, el cual será determinado dentro del estudio técnico.
4. Generar un adecuado flujo de caja que permita solventar los gastos de operación de la empresa.
5. Cimentar la estructura financiera de la organización a manera que a futuro pueda acceder a otras fuentes de financiamiento bursátil.
6. Garantizar al cliente un ahorro efectivo de 8% sobre el precio por pieza actual que ofrece la competencia.

## 5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué porcentaje del mercado estatal representa la industria de los plásticos?
2. ¿Cuáles son las necesidades en cuanto a este tipo de productos para las empresas del ramo automotriz?
3. ¿Cuál es la fuente actual de dichos componentes? ¿Proveedores Nacionales o Internacionales?
4. ¿Qué tipo de equipo se requiere para establecer una empresa de inyección de plásticos?
5. ¿Cómo se puede compensar posibles desventajas tecnológicas para incrementar la competitividad de la compañía frente a empresas extranjeras?
6. ¿Qué instrumentos financieros deben ser considerados dentro del proyecto de inversión para presentar un proyecto viable económicamente?
7. ¿Qué fuentes de financiamiento se pueden acceder para no impactar la rentabilidad de la empresa?
8. ¿Es factible ofrecer un 8% de ahorro sobre el precio pieza?

## 6. JUSTIFICACIÓN:

Tomando como base la economía del estado, el sector de la transformación de plásticos y hules representa únicamente un 2% de la presencia de industria en el mismo<sup>1</sup>; tomando en consideración la alta demanda de partes plásticas por parte de la industria automotriz la cual representa el 87% de las exportaciones totales del estado, la industria de plásticos y hule se cierne como un mercado viable para invertir en el estado de Aguascalientes.

Los componentes plásticos en algunos productos para la industria eléctrica, como lo son conectores y cubiertas para switches y sensores, se ofrecen por compañías moldeadoras de bajo perfil, en cuanto a calidad y tecnología, ya que dichos componentes no presentan un alto riesgo en el desempeño del producto.

Considerando que un par de compañías oferentes de este producto se encuentran ubicadas en EU, el costo de los componentes es mucho mayor en comparación con el que puede ofrecer una compañía con costos de operación menores. El proyecto propuesto propone establecer una empresa moldeadora de plásticos que cumpla con la condicionante de contar con procesos de producción robustos, que permitan la fabricación de componentes de calidad, aprovechando al máximo los recursos humanos, materiales y tecnológicos.

---

<sup>1</sup> Información Económica del Estado de Aguascalientes - Secretaria de Desarrollo Económico.  
[www.aguascalientes.gob.mx/economia](http://www.aguascalientes.gob.mx/economia)

## 7. MARCO TEÓRICO

Existe una amplia variedad de fuentes documentales que ofrecen un marco de referencia para ser tomado como guía en la conceptualización de un proyecto de inversión. Cada una de ellas ofrece conceptos y cursos a seguir desde la concepción hasta la administración del los mismos.

Una de las etapas que merecen mayor atención en un proyecto de inversión es la del obtención de financiamiento, la cual se vera visiblemente beneficiada o perjudicada por la presentación y cimentación del mismo.

Una de las diversas metodologías que pueden ser seguidas es la sugerida por Nacional Financiera (Nafin), constituida como banca de desarrollo o de segundo piso, la cual fue creada por el Gobierno Federal Mexicano y cuya principal función es la de apoyar con financiamientos blandos, capacitación y asistencia técnica a las pequeñas y medianas empresas; como parte fundamental de la economía de un país, el coadyuvar en la generación del crecimiento e infraestructura genera una gran proporción del Producto Interno Bruto y del empleo.

Dentro de sus postulados fundamentales establece que la formulación y evaluación de proyectos amalgama el trabajo multidisciplinario en un intento de conocer, explicar y proyectar lo complejo de la realidad en donde se pretende introducir una nueva iniciativa de inversión, con objeto de elevar sus probabilidades de éxito.

Define el proceso de inversión, en su concepción macroeconómica, como la agregación de las iniciativas individuales de múltiples actores en diversos sectores y regiones de actividad económica. Por otro lado en una visión microeconómica, el proceso de inversión se puede entender como la secuencia de acciones de los actores para llevar a cabo sus ideas.

El enfoque de estas acciones, de manera sistemática y metodológica, ha dado origen a lo que se denomina el **Ciclo de Vida de los Proyectos**, es decir, las etapas sucesivas que abarcan el nacimiento, desarrollo y extinción de un proyecto de inversión.

Los empresarios, con su comportamiento racional, espontáneo e intuitivo, generan iniciativas de inversión o ciclos de vida de proyectos

específicos, cuya agregación a un sistema socioeconómico imprime continuidad al proceso macroeconómico de inversión.

### ***7.1 El Proceso de Inversión***

En los sistemas socioeconómicos donde prevalecen economías de mercado, se entiende por proceso de inversión a la actividad que consiste en asignar recursos económicos a fines productivos, mediante la formación bruta de capital fijo, con el propósito de recuperar con creces los recursos asignados.

El **Proyecto de Inversión** se define como una propuesta de acción técnica económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos<sup>2</sup>. Es un documento por escrito formado por una serie de estudios que permiten al emprendedor que tiene la idea y a las instituciones que lo apoyan saber si esta es viable y si generara ganancias.

Tiene como objetivos aprovechar los recursos para mejorar las condiciones de vida de una comunidad, pudiendo ser a corto, mediano o a largo plazo. Comprende desde la intención o pensamiento de ejecutar algo hasta el término o puesta en operación normal.

Responde a una decisión sobre uso de recursos con algún o algunos de los objetivos, de incrementar, mantener o mejorar la producción de bienes o la prestación de servicios.

Por su parte Nacional Financiera lo define como la propuesta de inversión, documentada y analizada técnica y económicamente, destinada a una futura unidad productiva, que prevé la obtención organizada de bienes o de servicios para satisfacer las necesidades físicas y psicosociales de una comunidad, en un tiempo y espacio definidos.<sup>3</sup>

Aunque existen muchas definiciones mas sobre proyectos de inversión, la anterior tiene la ventaja de que ayuda a concebir los proyectos como unidades, lo cual les imprime un cierto sentido de autonomía de decisión y de

---

<sup>2</sup> Sharpe & Bailey; Fundamentos de Inversiones, Teoría y Practica. 2003

<sup>3</sup> Nacional Financiera - Herramientas de Negocios - Fundamentos de Negocios. [www.nafin.com](http://www.nafin.com)

operación. Asimismo esta definición circunscribe a los proyectos en un ámbito socioeconómico, dentro de cuya esfera puede incluirse el proceso dinámico de inversión, que es donde surgen, crecen y se extinguen estos.

El proceso de inversión comprende cuatro etapas completamente diferenciables en contenido y prácticamente sucesivas e irreductibles:

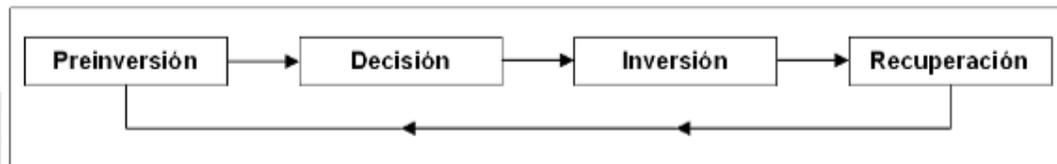
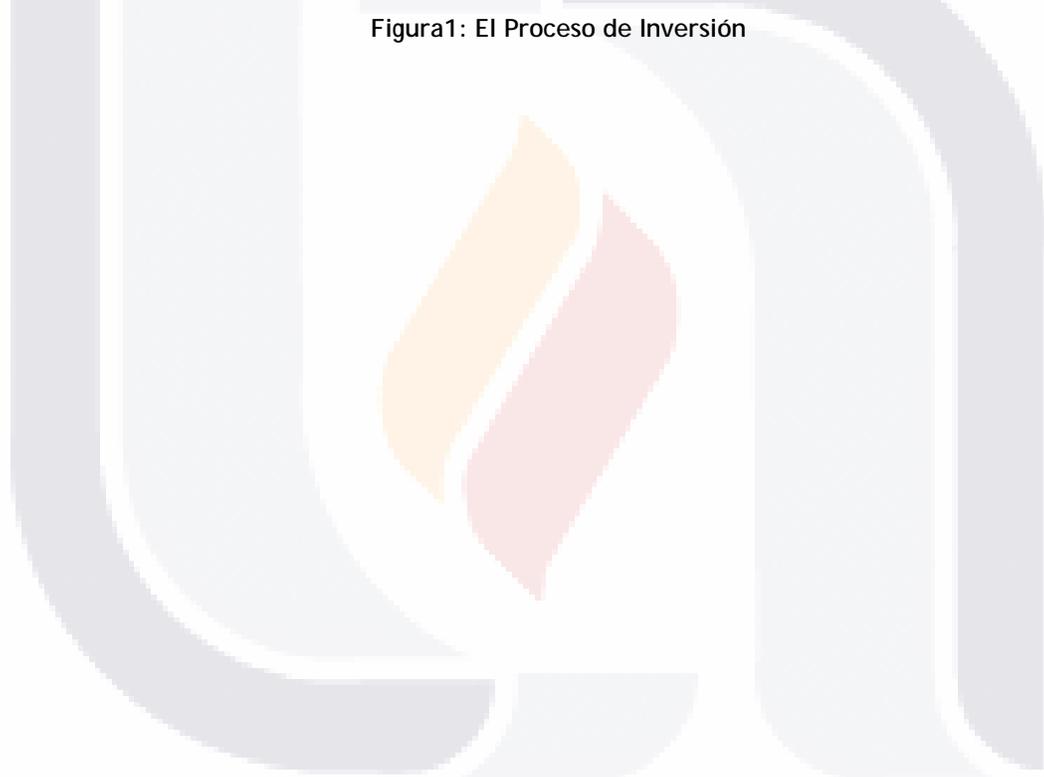


Figura1: El Proceso de Inversión



## 7.2 Ciclo de Vida de los Proyectos

En la Figura 2 se aprecia que el ciclo de vida de los proyectos es concebido como una desagregación de las etapas comprendidas en el proceso de inversión:

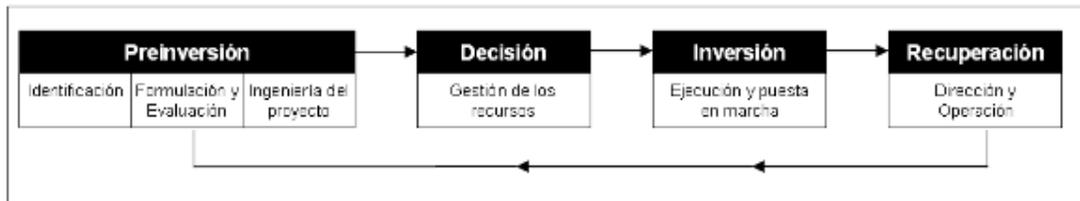


Figura 2: Relación entre el Proceso de Inversión y el Ciclo de Vida de los Proyectos

Basado en estas 4 etapas definidas por Nacional Financiera, realizaremos un desglose de cada una de ellas, para tener un claro panorama de sus alcances. Es importante hacer hincapié que el alcance del presente trabajo, únicamente abarca hasta la etapa del estudio de Pre-Inversión del proyecto, y que aunque se hace mención a los pasos posteriores es únicamente con el objeto de brindar al lector un panorama general del proceso.

### 7.2.1 Etapa 1: Preinversión

Es la fase preliminar para la ejecución de un proyecto que permite, mediante elaboración de estudios, demostrar las bondades técnicas, económicas-financieras, institucionales y sociales de este, en caso de llevarse a cabo. En la etapa de preparación y evaluación de un proyecto, o etapa de análisis de preinversión, se deben realizar estudios de mercado, técnicos, económicos y financieros. Conviene abordarlos sucesivamente en orden, determinado por la cantidad y la calidad de la información disponible, por la profundidad del análisis realizado, y por el grado de confianza de los estudios mencionados.

La selección de los mejores proyectos de inversión, es decir, los de mayor bondad relativa y hacia los cuales debe destinarse preferentemente los recursos disponibles constituyen un proceso por fases.

Se entiende así las siguientes:

1. Generación y análisis de la idea del proyecto.
2. Estudio del nivel de perfil.
3. Estudio de prefactibilidad.
4. Estudio de factibilidad.

De esta manera por sucesivas aproximaciones, se va definiendo el problema por resolver. En cada fase de estudios se requiere profundidad creciente, de modo de adquirir certidumbre respecto de la conveniencia del proyecto.

Otra ventaja del estudio por fases es la de permitir que el estudio mismo, se destine un mínimo de recursos. Esto es así porque, si en una etapa se llega a la decisión de que el proyecto no es viable técnica y económicamente (Estudio de Mercado), o que carece de sentido continuar con las siguientes. Por lo tanto evita gastos innecesarios.

#### **7.2.1.1 Identificación: Generación y análisis de la idea del proyecto**

La generación de una idea de proyecto de inversión surge como consecuencia de las necesidades insatisfechas de una población o sector de mercado específico.

En el planteamiento y análisis del problema corresponde definir la necesidad que se pretende satisfacer o se trata de resolver, establecer su magnitud y establecer a quienes afectan las deficiencias detectadas (grupos, sectores, regiones o a totalidad del país). Es necesario indicar los criterios que han permitido detectar la existencia del problema, verificando la confiabilidad y pertinencia de la información utilizada. De tal análisis surgirá la especificación precisa del bien que desea o el servicio que se pretende dar.

Asimismo en esta etapa, corresponde identificar las alternativas básicas de solución del problema, de acuerdo con los objetivos predeterminados.

Respecto a la idea de proyecto definida en su primera instancia, es posible adoptar diversas decisiones, tales como abandonarla, postergar su estudio, o profundizar este.

#### 7.2.1.2 Formulación y Evaluación

La formulación y evaluación de un proyecto tiene la finalidad de generar, evaluar, comparar y seleccionar alternativas técnico-económicas, eligiendo la más eficiente, para satisfacer una necesidad específica. En consecuencia, la actividad de formular o elaborar proyectos presupone, por una parte, el conocimiento actualizado de la técnica y la tecnología en una determinada rama de actividad económica, para la cual se requieren precisar las opciones existentes; y por otra parte, requiere del análisis de la demanda del producto objeto de estudio, para que, con base en ambos tipos de información, se determine la viabilidad del proyecto.

Dado que en esta etapa del Ciclo de Vida del Proyecto, se pretende generar y seleccionar opciones y determinar la más eficiente para satisfacer una necesidad identificada, usaremos diversos instrumentos que nos darán como resultado, la opción óptima y su viabilidad técnica, económica y financiera.

##### a) Estudio de Mercado

El objetivo aquí es estimar las ventas. Lo primero es definir el producto o servicio: ¿Qué es?, ¿Para que sirve?, ¿Cuál es su "unidad": piezas, litros, kilos, etc.?, después se debe ver cual es la demanda de este producto, a quien lo compra y cuanto se compra en la ciudad, o en el área donde está el "mercado".

Una vez determinada, se debe estudiar la OFERTA, es decir, la competencia ¿De donde obtiene el mercado ese producto ahora?, ¿Cuántas tiendas o talleres hay?, ¿Se importa de otros lugares?, se debe hacer una estimación de cuanto se oferta. De la oferta y demanda, definirá cuanto será lo que se oferte, y a que precio, este será el presupuesto de ventas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(Presupuesto Maestro). A su vez se generara unos presupuestos como por ejemplo de costos e ingresos estimados para el primer año de vida del proyecto.

El objetivo del estudio de mercado es el de caracterizar el mercado de un bien o un servicio, así como determinar su capacidad y perspectiva para un período de tiempo denominado horizonte de planeación. En consecuencia, es necesario que quien participe formulando y evaluando proyectos de inversión, considere por lo menos las siguientes actividades como parte medular de dicho estudio:

- La caracterización del bien o servicio, para el cual se hará el estudio de mercado y comercialización.
- La determinación del segmento de mercado o área de cobertura que tendrá el bien o servicio, para el cual se hará el análisis o estudio de mercado.
- La realización de diagnósticos de la oferta y la demanda del bien o servicio, para el cual se realizará el estudio.
- La determinación de la demanda insatisfecha del bien o servicio, y en su caso de la existencia de éste, su cuantificación durante el período de operación.
- La estimación de perspectivas o pronósticos de la oferta y demanda del bien o servicio.
- La determinación o establecimiento de los canales de distribución que se emplearán en hacer llegar, eficaz y eficientemente, el bien o servicio a los clientes, consumidores o usuarios que constituyan el segmento de mercado.
- La determinación de las políticas de ventas que regirán la comercialización de venta, entre otras.

## b) Estudio Técnico

Los aspectos técnicos, junto con los de mercado y comercialización constituyen la fuente de información más importante para determinar la viabilidad económica. Su objetivo consiste en analizar y evaluar diversas opciones y alternativas técnicas con el objeto de seleccionar la que garantice que el proyecto sea competitivo.

Tal objetivo debe de llevar implícitas las preguntas: ¿Dónde producir? ¿Cómo producir? ¿Cuánto producir? Cuanto producir?.

Si se elige una idea es porque se sabe o se puede investigar como se hace un producto, o porque alguna actividad gusta de modo especial. En el estudio técnico se define:

- Donde ubicar la empresa, o las instalaciones del proyecto.
- Donde obtener los materiales o materia prima.
- Que maquinas y procesos usar.
- Que personal es necesario para llevar a cabo este proyecto.

En este estudio, se describe que proceso se va a usar, y cuanto costara todo esto, que se necesita para producir y vender. Estos serán los presupuestos de inversión y de gastos.

## c) Estudio Financiero

Aquí se demuestra lo importante: ¿La idea es rentable?,. Para saberlo se tienen tres presupuestos: ventas, inversión y gastos, que salieron de los estudios anteriores. Con esto se decidirá si el proyecto es viable, o si se necesita cambios, como por ejemplo, si se debe vender mas, comprar maquinas mas baratas o gastar menos, considerando la rentabilidad de los mismos, en la medida en la que el horizonte del tiempo se aleja más, se convierte en un verdadero peligro la toma de decisiones en función del riesgo.

Hay que recordar que cualquier "cambio" en los presupuestos debe ser realista y alcanzable, si la ganancia no puede ser satisfactoria, ni

considerando todos los cambios y opciones posibles entonces el proyecto será “no viable” y es necesario encontrar otra idea de inversión o adaptarla, de manera que no sea totalmente desechada.

Este objetivo deberá llevar implícito las preguntas: ¿En que invertir? ¿Cuánto invertir? ¿Cómo financiar la inversión? ¿Cómo planear las utilidades de la empresa? ¿Qué factores influyen mayormente sobre el rendimiento? ¿Cuál es el grado de riesgo asumido por los inversionistas?.

Para que el empresario responda adecuadamente a dichas cuestiones, deberá llevar por lo menos a cabo las siguientes Actividades:

- La formulación de presupuestos de inversión.
- La formulación de presupuestos de ingresos y egresos.
- Cálculo e interpretación de indicadores financieros que permita conocer el punto de equilibrio, liquidez, de autonomía financiera.
- Calculo de las interpretaciones de indicadores que permitan conocer si la rentabilidad económica del proyecto así como el riesgo que involucra la operación de la empresa.
- Determinar le estructura financiera más adecuada para el proyecto.
- Conocer si el crédito beneficia al empresario en cuanto a la liquidez, rentabilidad y el riesgo de su empresa.
- Análisis que permita conocer a que factores es más sensible el rendimiento del proyecto.

Los estados financieros son el producto sintético y final del proceso de registrar la forma exacta, sistemática y cronológica de todas las operaciones de una entidad económica.

Con base a las conclusiones en el estudio de mercado las cantidades y precios probables de venta se sintetizan en una serie cronológica proyectada. El producto de las cantidades y precios permite integrar el presupuesto de ingresos del estudio financiero. De la misma manera, el estudio técnico concluye con una función y un programa de producción, que permite integrar la función de costos del proyecto, que sirve de base para elaborar el presupuesto de egresos en el estudio financiero.

La conjunción de los presupuestos de ingresos y egresos del proyecto, y el presupuesto o programa de inversiones, sirve de base para determinar la estructura financiera más conveniente, y se está con ello en posibilidad de formular el flujo de efectivo, que permite elaborar los estados financieros y la evaluación correspondiente.

Para realizar un presupuesto de inversión y re-inversión se inicia planteando las siguientes preguntas: ¿Cuál es el monto de recursos requeridos para iniciar el proyecto? ¿Cuál será la aplicación de tales recursos financieros?

#### **d) Evaluación**

Evaluar o valorar es medir, asignar valor, tasar, comprar, racionalizar. Bajo la serie de sinónimos anotados se enmarca la evaluación de proyectos, que lleva a decisiones, tanto en la política del desarrollo, como en los demás campos de la asignación de fondos.

El proyecto es la acción o respuesta a un problema, es necesario verificar después de un tiempo razonable de su operación, que efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto. De no ser así, se requiere introducir las medidas correctivas pertinentes. La evaluación de resultados cierra el ciclo, preguntándose por los efectos de la última etapa a la luz de lo que inicio el proceso. La evaluación de resultados tiene por lo menos dos objetivos importantes:

1. Evaluar el impacto real del proyecto (empleo, divisas y descentralización), ya entrando en operación, para sugerir las acciones correctivas que se estimen convenientes.
2. Asimilar la experiencia par enriquecer el nivel de conocimientos y capacidad para mejorar los proyectos futuros.

## Métodos de Evaluación por Razones Financieras

De acuerdo con Nacional Financiera<sup>4</sup>: Uno de los métodos más útiles y más comunes dentro del análisis financiero es el conocido como *Método de Razones Financieras*, también conocido como método de razones simples. Este método consiste en "determinar las relaciones existentes entre los diferentes rubros de los estados financieros, para que mediante una correcta interpretación, se pueda obtener información acerca del desempeño anterior de la empresa y su postura financiera para el futuro cercano".

Una razón expresa la relación matemática entre dos o más cantidades, de ahí que mediante éstas se pueda calcular la relación existente entre algunos conceptos de los estados financieros.

Al realizar este tipo de análisis, es necesario tener un parámetro de comparación de las razones financieras, por lo que podemos compararlas contra las razones financieras de años anteriores, las razones financieras que resulten de tu planeación o bien las razones financieras de otra empresa de la misma industria y de la misma rama de actividad económica.

Para un mejor entendimiento y aplicación de las razones financieras, se han dividido éstas en cuatro grupos principales, dependiendo de los propósitos del análisis, en particular; a continuación, se presenta esta división:

### Razones de solvencia

Son las que miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo. En primer lugar la *Solvencia Circulante*, relaciona el activo circulante con el pasivo a corto plazo de una empresa, con el objeto de conocer si está se encuentra en posibilidades de pagar lo que debe en el corto plazo. Si el resultado no es satisfactorio, habrá que pensar en una solución para mejorar la situación financiera.

*Solvencia circulante = activo circulante / pasivo a corto plazo.*

---

<sup>4</sup> Nacional Financiera - Herramientas de Negocios - Fundamentos de Negocios. [www.nafin.com](http://www.nafin.com)

En segundo lugar se tiene la *Prueba del Acido*, la cual restar el valor de los inventarios al activo circulante (por considerar la posible dificultad de convertirlos en dinero) evidentemente nos va a dar una razón más pequeña. En estricto sentido, si no restáramos los inventarios, significaría que podríamos pagar nuestras deudas con ellos.

Prueba del ácido = activo circulante - inventarios / pasivo a corto plazo

Al obtener esta razón, es necesario también considerar que los inventarios pudieran estar constituidos por productos perecederos, por lo que habría que considerar la utilidad del cálculo de esta razón.

### Razones de estabilidad

Esta segunda razón financiera nos ayudara a medir el grado en que una empresa ha sido financiada mediante deudas; permitirá observar la relación entre el dinero que tienen los socios invertido y lo que debe el negocio y en dónde está invertido el dinero.

La utilidad de estas razones radica en que, gracias a ellas, podemos contestar algunas preguntas como las siguientes:

- ¿La estructura financiera de la empresa (relación pasivo y capital contable) es proporcionada?
- ¿La estructura financiera está desequilibrada debido a un exceso de pasivos a largo plazo, mientras que el pasivo a corto plazo es muy bajo?
- ¿Es posible que la empresa pueda endeudarse más?

La primera razón de estabilidad es la de *Origen del capital*, la cual se compone de:

- A) Pasivo total / capital contable
- B) Pasivo a corto plazo / capital contable
- C) Pasivo a largo plazo / capital contable

Estas dos últimas razones sirven para determinar el posible riesgo de quiebra o de que los acreedores se puedan llegar a quedar con la empresa. Consecuentemente, en caso de que el pasivo a largo plazo sea muy alto y como vimos, la empresa tiene una elevada solvencia circulante, será conveniente evaluar la posibilidad de reestructurar y negociar las deudas de largo plazo para liquidarlas en el corto plazo.

Asimismo, en caso de que el pasivo a corto plazo sea muy alto y, por ello no cuentes con una solvencia adecuada, existe la posibilidad de renegociar las deudas de corto plazo y hacerlas exigibles en el largo plazo, para tener más tiempo de planear y sanear tu empresa.

La segunda razón de estabilidad es la de *Inversión de Capital*, la cual servirá para determinar si se está invirtiendo adecuadamente el dinero (por lo menos en activos fijos) o si se tiene una inversión muy alta en algunas cosas que están impidiendo el crecimiento del negocio.

Esta razón muestra cuánto se tiene invertido en activos fijos por cada peso que ha invertido cada socio en el negocio. Asimismo, esta razón sirve para determinar el porcentaje que de cada peso invertido por los socios en una empresa es utilizado para la adquisición de activos fijos.

$$\textit{Inversión del capital} = \textit{activo fijo} / \textit{capital contable}$$

La última razón de estabilidad es la de *Valor de Capital*, la cual se utiliza para determinar cuántos pesos se ganan por cada peso invertido. Evidentemente, esta relación debe ser superior a uno. De no ser así, ello significaría que la empresa, lejos de generar utilidades, está consumiendo el capital aportado por los socios, y cometiendo errores administrativos, que habrá que investigar para aplicar las medidas correctivas necesarias.

$$\textit{Valor del capital} = \textit{capital contable} / \textit{capital social}$$

## Razones de Productividad

Miden la eficiencia con que una empresa utiliza sus recursos; Una alta razón de productividad significa una utilización eficiente de los recursos de una empresa. Esta razón se analiza a través de los niveles de venta:

*Ventas netas / capital contable*; esta razón ayuda a determinar si lo que se está vendiendo es adecuado considerando el capital invertido en el negocio; es decir, cuántos pesos de ventas son generados por cada peso de capital propio que se tiene invertido.

*Ventas netas / capital de trabajo*; capital de trabajo es el dinero con que cuenta un negocio para trabajar, y se calcula como la diferencia del activo circulante menos el pasivo a corto plazo.

## Razones de Rentabilidad

Miden la eficacia de la administración de la empresa, la cual se ve reflejada en las utilidades de la empresa. Una empresa rentable es aquella que otorga rendimientos adecuados sobre la inversión considerando el riesgo de la misma.

*Utilidad neta / capital contable*; esta razón indica cuántos pesos estamos ganando por cada peso que tenemos invertido en el negocio.

*Utilidad neta / (pasivo total + capital contable)*; esta razón indica cuántos pesos se están generando por cada peso (propio y ajeno) invertido en el negocio.

*Utilidad neta / ventas netas*; Esta razón nos dice cuántos pesos ganamos por cada peso que vendemos. Con ella, nos podemos dar una mejor idea de si las ventas son muy bajas o no. Puede suceder también que aunque venda mucho, de todas maneras se gane poco, en cuyo caso el error sería que tienes costos o gastos muy altos y, por eso, no estás ganando lo que deberías ganar.

## Métodos de Evaluación en base al valor del dinero en el tiempo

La evaluación de proyectos por medio de métodos matemáticos-financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo. Las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general.

### Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

Todo inversionista, ya sea persona física, empresa, gobierno o cualquier otro, tiene en mente, antes de invertir beneficiarse por el desembolso que va a hacer. Considérese que aunque el gobierno de un país sea el que invierta, éste debe esperar, si no lucrar, al menos salir a mano en sus beneficios respecto de sus inversiones, para que no haya un subsidio en el consumo de bienes o servicios y no aumente el déficit del propio gobierno.

Por tanto, se debe partir del hecho de que todo inversionista deberá tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones. Una tasa de referencia es la base de comparación de cálculo en las evaluaciones económicas que haga. Si no se obtiene cuando menos esa tasa de rendimiento, se rechazará la inversión.

Para establecer esa tasa debe considerarse que todo inversionista espera que su dinero crezca en términos reales. Como en todos los países hay inflación, aunque su valor sea pequeño, crecer en términos reales significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece, sino mantiene su poder adquisitivo. Es esta la razón por la cual no debe tomarse como referencia a la tasa de rendimiento que ofrecen los bancos, pues es bien sabido que la tasa bancaria de rendimiento es siempre menor a la inflación. Si los bancos ofrecieran una tasa igual o mayor a la inflación implicaría que, o no ganan nada o que transfieren sus ganancias al ahorrador, haciéndolo rico y descapitalizando al propio banco, lo cual nunca va a suceder. Por tanto, la TMAR se puede definir como:

*TMAR = Tasa de Inflación + Premio al Riesgo*

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento de dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierta en el banco) y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece mayor ganancia.

La determinación de la inflación está fuera del alcance de cualquier analista o inversionista, y lo más que se puede hacer es pronosticar un valor, que en el mejor de los casos se acercará un poco a lo que suceder en la realidad. Lo que si puede establecer cuando haga la evaluación económica es el premio al riesgo.

Para calcular el premio al riesgo se pueden tomar como referencias las dos situaciones siguientes:

a) Si se desea invertir en empresas productoras de bienes o servicios, deberá hacerse un estudio del mercado de esos productos. Si la demanda es estable, es decir, sí tiene pocas fluctuaciones a lo largo del tiempo, y crece con el paso de los años, aunque sea en pequeña proporción y no hay una competencia muy fuerte de otros productores, se puede afirmar que el riesgo de la inversión es relativamente bajo y el valor del premio al riesgo puede fluctuar del 3 al 5 por ciento.

Luego de esta situación de bajo riesgo vienen una serie de situaciones de riesgo intermedio, hasta llegar a la situación de mercado de alto riesgo, con condiciones opuestas a la de bajo riesgo, pero caracterizada principalmente por fuertes fluctuaciones en la demanda del producto y una alta competencia en la oferta. En casos de alto riesgo en inversiones productivas el valor del premio al riesgo siempre está arriba de un 12 por ciento sin un límite superior definido.

b) La segunda referencia es analizar las tasas de rendimiento por sectores en la bolsa de valores. Por un lado, deberá observar cuál ha sido el rendimiento promedio de las empresa del mismo giro, de la bajo estudio, que

cotizan en la bolsa de valores, y por otro, conocer el valor real de la inflación. Si se observa, por ejemplo, que los rendimientos actuales sobrepasan apenas un 3 por ciento al ritmo inflacionario, no sería acertado fijar un premio al riesgo muy superior al promedio vigente para una nueva empresa, pues implicaría pedir altos rendimientos a un sector productivo que en ese momento, por las razones que sean, no está proporcionando altos rendimientos. Ya será decisión de los inversionistas arriesgarse en esas condiciones.

Si en un determinado sector productivo los rendimientos promedio son bajos, pero una empresa en particular de ese mismo sector tiene altos rendimientos, no se debe confundir esta circunstancia y querer imitarla en ganancias fijando un alto premio al riesgo en la etapa de evaluación económica, cuando apenas se va a decidir si se invierte. La fijación de un valor para el premio al riesgo y por tanto para la TMAR es, como su nombre lo indica el mínimo aceptable. Si la Inversión produce un rendimiento muy superior a la TMAR, tanto mejor.

### **Valor Presente Neto (VPN)**

El método del Valor Presente Neto<sup>5</sup> es muy utilizado por dos razones, la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a pesos de hoy y así puede verse, fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos. Cuando el VPN es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el VPN es mayor que cero se presenta una ganancia. Cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente. La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación igual número de años, pero si el tiempo de cada uno es diferente, se debe tomar como base el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa.

El VPN se expresa de la siguiente manera:

---

<sup>5</sup> Baca Urbina, Gabriel; Fundamentos de Ingeniería Económica. 1994

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

$FNE$  = Flujo neto de efectivo del año  $n$ , que corresponde a la ganancia neta después de impuestos en el año  $n$ .

$P$  = Inversión inicial en el año cero.

$i$  = tasa de referencia que corresponde a la  $TMAR$ .

### Tasa Interna Del Retorno (TIR)

Este método consiste en encontrar una tasa de interés en la cual se cumplen las condiciones buscadas en el momento de iniciar o aceptar un proyecto de inversión. Otras definiciones<sup>6</sup> aceptadas en Ingeniería Económica definen a la  $TIR$  como la tasa de descuento que hace el  $VPN = 0$ , ó la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

### e) Estudio de Organización

Este estudio se centra en los aspectos organizacionales del proyecto, tendiendo a evitar que la estructura administrativa derive en una limitante para el éxito del proyecto. Esto quiere decir que dicha organización deberá estar adecuada para absorber las funciones que se deriven del proyecto.

Los principales aspectos a ser considerados en la organización son los que se derivan del campo jurídico, operativo y administrativo. Debemos en este paso pues de plantear algunas de las siguientes interrogantes:

¿Que régimen fiscal es el mas conveniente?

¿Que pasos se necesitan para dar de alta el proyecto?

---

<sup>6</sup> Baca Urbina, Gabriel; Fundamentos de Ingeniería Económica. 1994

¿Como organizaras la empresa cuando el proyecto este en operación?

#### 7.2.1.2 Ingeniería del Proyecto

La parte de la Ingeniería del Proyecto que constituye el último paso en la etapa de Preinversión, busca contar con los elementos de diseño, construcción y especificaciones necesarios. Abarca de manera global el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle. Esta información en gran parte será dada por los resultados obtenidos durante el estudio técnico.

Se puede afirmar que el contenido fundamental de la fase de formulación y evaluación de proyectos, consiste en realizar un análisis comparativo de las distintas alternativas y su evaluación, con el fin de obtener un orden de prelación para su realización desde la "opción optima y su viabilidad técnica, económica y financiera", hasta las descartadas por inviables.

## 8. MARCO REFERENCIAL

### 8.1 La industria de los Plásticos

Para entender de una mejor manera los aspectos técnicos del proyecto, los siguientes puntos trataran de brindar al lector una breve introducción a las particularidades y características de los plásticos, así como un panorama general de los métodos de transformación y fabricación de los mismos.

El término Plástico, en su significación mas general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido restringido, denota ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

La definición enciclopédica de plásticos cita lo siguiente: Materiales poliméricos orgánicos (los compuestos por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Los materiales empleados en su fabricación son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución. Con estos materiales se fabrican los plásticos terminados.

#### 8.1.1 Los Orígenes del Plástico

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860, cuando el fabricante estadounidense de bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de 10.000 dólares a quien consiguiera un sustituto aceptable del marfil natural, destinado a la fabricación de bolas de

billar. Una de las personas que compitieron fue el inventor norteamericano Wesley Hyatt, quien desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de disolvente de alcohol. Si bien Hyatt no ganó el premio, su producto, patentado con el nombre de celuloide, se utilizó para fabricar diferentes objetos detallados a continuación. El celuloide tuvo un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y de su deterioro al exponerlo a la luz.

En 1909 el químico norteamericano de origen belga Leo Hendrik Baekeland (1863-1944) sintetizó un polímero de interés comercial, a partir de moléculas de fenol y formaldehído. Este producto podía moldearse a medida que se formaba y resultaba duro al solidificar. No conducía la electricidad, era resistente al agua y los disolventes, pero fácilmente mecanizable. Se lo bautizó con el nombre de baquelita (o bakelita), el primer plástico totalmente sintético de la historia.

Baekeland nunca supo que, en realidad, lo que había sintetizado era lo que hoy conocemos con el nombre de copolímero. A diferencia de los homopolímeros, que están formados por unidades monoméricas idénticas (por ejemplo, el polietileno), los copolímeros están constituidos, al menos, por dos monómeros diferentes.

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros. En la década del 30, químicos ingleses descubrieron que el gasetileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que llamaron polietileno (PE). Hacia los años 50 aparece el polipropileno (PP).

Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.

Otro de los plásticos desarrollados en los años 30 en Alemania fue el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos, potes y hueveras. El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico.

También en los años 30 se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa Dupont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametildiamina y ácido adípico, formaban polímeros que bombeados a través de agujeros y estirados formaban hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán.

En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

### **8.1.2 Características Generales de los Plásticos**

Los plásticos se caracterizan por una relación resistencia/densidad alta, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticos (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoendurecibles (se endurecen con el calor).

La materia esta formada por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros. Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diferentes. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones, otras, globos, etc.

Algunas se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales.

La mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas. Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una muy buena resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen.

### **8.1.3 Técnicas de Moldeo de los Plásticos**

El moldeo de los plásticos consiste en dar las formas y medidas deseadas a un plástico por medio de un molde. El molde es una pieza hueca en la que se vierte el plástico fundido para que adquiera su forma. Para ello los plásticos se introducen a presión en los moldes. En función del tipo de presión, tenemos estos dos tipos:

#### **a) Moldeo a Alta Presión**

Se realiza mediante máquinas hidráulicas que ejercen la presión suficiente para el moldeo de las piezas. Básicamente existen tres tipos: compresión, inyección y extrusión.

#### **b) Moldeo a Baja Presión**

Se emplea para dar forma a láminas de plástico mediante la aplicación de calor y presión hasta adaptarlas a un molde. Se emplean, básicamente, dos procedimientos: El primero consiste en efectuar el vacío absorbiendo el aire que hay entre la lámina y el molde, de manera que ésta se adapte a la forma del molde. Este tipo de moldeo se emplea para la obtención de envases de productos alimenticios en moldes que reproducen la forma de los objetos que han de contener. Existen dos tipos: Colada y Tamborileo.

Dada la naturaleza de los componentes a moldear el proceso ideal y que cumple con los requisitos de calidad y tiempo de moldeado es el de inyección. Para lo cual haremos un estudio más extenso.

#### 8.1.4 Moldeo por Inyección

El moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

El moldeo por inyección es una técnica muy popular para la fabricación de artículos muy diferentes. Sólo en los Estados Unidos, la industria del plástico ha crecido a una tasa de 12% anual durante los últimos 25 años<sup>7</sup>, y el principal proceso de transformación de plástico es el moldeo por inyección, seguido del de extrusión. Un ejemplo de productos fabricados por esta técnica son los famosos bloques interconectables LEGO y juguetes Playmobil, así como una gran cantidad de componentes de automóviles, componentes para aviones y naves espaciales.

Los polímeros han logrado sustituir otros materiales como son madera, metales, fibras naturales, cerámicas y hasta piedras preciosas; el moldeo por inyección es un proceso ambientalmente más favorable comparado con la fabricación de papel, la tala de árboles o cromados. Ya que no contamina el ambiente de forma directa, no emite gases ni desechos acuosos, con bajos niveles de ruido. Sin embargo, no todos los plásticos pueden ser reciclados y algunos susceptibles de ser reciclados son depositados en el ambiente, causando daños al medio ambiente.

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos,

---

<sup>7</sup> Según datos de la ANIPAC (Asociación Nacional de la Industria del Plástico) [www.anipac.com.mx](http://www.anipac.com.mx)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por otras técnicas, las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores.

#### 8.1.4.1 Elementos del Moldeo por Inyección

Para llevar a cabo el proceso de moldeo, existen 2 elementos esenciales para llevarlo a cabo y cuya relación influirá en la calidad de los componentes; dichos elementos son la prensa de Inyección y el molde.

##### a) Equipo de Inyección (Prensa)

El equipo de Inyección (*Imagen 1*) puede ser dividido en dos secciones, la primera de ella es la **Unidad de inyección**, cuya función principal es la de fundir, mezclar e inyectar el polímero. Para lograr esto se utilizan husillos de diferentes características según el polímero que se desea fundir. El estudio del proceso de fusión de un polímero en la unidad de inyección debe considerar tres condiciones termodinámicas:

- La temperatura de procesamiento del polímero.
- La capacidad calorífica del polímero  $C_p$  [cal/g °C].
- El calor latente de fusión, si el polímero es semicristalino.

El proceso de fusión involucra un incremento en el calor del polímero, que resulta del aumento de temperatura y de la fricción entre el barril y el husillo. La fricción y esfuerzos cortantes son básicos para una fusión eficiente, dado que los polímeros no son buenos conductores de calor. Un incremento en temperatura disminuye la viscosidad del polímero fundido; lo mismo sucede al incrementar la velocidad de corte. Por ello ambos parámetros deben ser ajustados durante el proceso. Existen, además, metales estándares para cada polímero con el fin de evitar la corrosión o degradación. Con algunas

excepciones —como el PVC—, la mayoría de los plásticos pueden utilizarse en las mismas máquinas.

La unidad de inyección es en origen una máquina de extrusión con un solo husillo, teniendo el barril calentadores y sensores para mantener una temperatura programada constante. La profundidad entre el canal y el husillo disminuye de forma gradual (o drástica, en aplicaciones especiales) desde la zona de alimentación hasta la zona de dosificación. De esta manera, la presión en el barril aumenta gradualmente. El esfuerzo mecánico, de corte y la compresión añaden calor al sistema y funden el polímero más eficientemente que si hubiera únicamente calor, siendo ésta la razón fundamental por la cual se utiliza un husillo y no una autoclave para obtener el fundido.

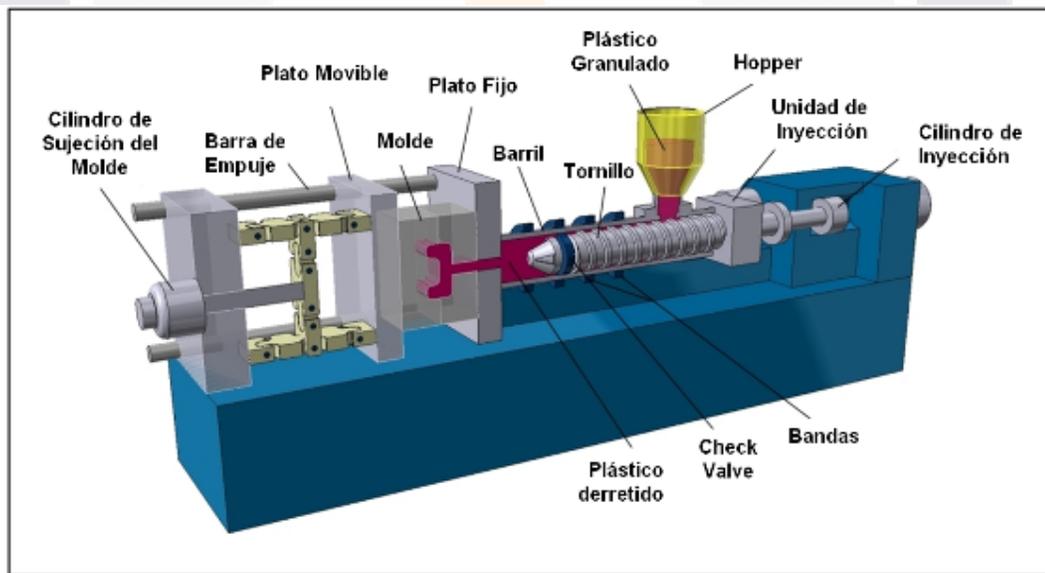


Imagen 1: Prensa típica de Inyección de Plásticos

Una diferencia sustancial con respecto al proceso de extrusión es la existencia de una parte extra llamada cámara de reserva. Es allí donde se acumula el polímero fundido para ser inyectado. Esta cámara actúa como la de un pistón; toda la unidad se comporta como el émbolo que empuja el material. Debido a esto, una parte del husillo termina por subutilizarse, por lo que se recomiendan cañones largos para procesos de mezclado eficiente. Tanto en inyección como en extrusión se deben tomar en cuenta las

relaciones de PvT (Presión, volumen, temperatura), que ayudan a entender cómo se comporta un polímero al fundir.

El segundo elemento presente en toda maquina de inyección es la **Unidad de cierre**, la cual es una prensa hidráulica o mecánica, con una fuerza de cierre bastante grande que contrarresta la fuerza ejercida por el polímero fundido al ser inyectado en el molde. Las fuerzas localizadas pueden generar presiones del orden de cientos de MPa (Mega Pascales), que sólo se encuentran en el planeta de forma natural únicamente en los puntos más profundos del océano.

Si la fuerza de cierre es insuficiente, el material escapará por la unión del molde, causando así que el molde se tienda a abrirse. Es común utilizar el área proyectada de una pieza (área que representa perpendicularmente a la unidad de cierre el total de la cavidad) para determinar la fuerza de cierre requerida, excluyendo posibles huecos o agujeros de la pieza.

$$F = P_m \times A_p$$

Donde:

F = Fuerza (N)

P<sub>m</sub> = Presión media (Pa)

A<sub>p</sub> = Área proyectada (m<sup>2</sup>)

#### b) Molde

El molde (*Imagen 2*) es la parte más importante de la máquina de inyección, ya que es el espacio donde se genera la pieza; para producir un producto diferente, simplemente se cambia el molde, al ser una pieza intercambiable que se atornilla en la unidad de cierre. Existen dos tipos importantes de molde, uno en la que inyecta plástico y otra en la que inyecta metal.

Las partes del molde son:

**Cavidad:** es el volumen en el cual la pieza será moldeada.

**Canales o ductos:** son conductos a través de los cuales el polímero fundido fluye debido a la presión de inyección. El canal de alimentación se llena a través de la boquilla, los siguientes canales son los denominados bebederos y finalmente se encuentra la compuerta.

**Canales de enfriamiento:** Son canales por los cuales circula refrigerante (el más común agua) para regular la temperatura del molde. Su diseño es complejo y específico para cada pieza y molde, esto en vista de que la refrigeración debe ser lo más homogénea posible en toda la cavidad y en la parte fija como en la parte móvil, esto con el fin de evitar los efectos de contracción. Cabe destacar que al momento de realizar el diseño de un molde, el sistema de refrigeración es lo último que se debe diseñar.

**Pines de expulsión:** al abrir el molde, estos pines expulsan la pieza moldeada fuera de la cavidad, pudiendo a veces contar con la ayuda de un robot para realizar esta operación.

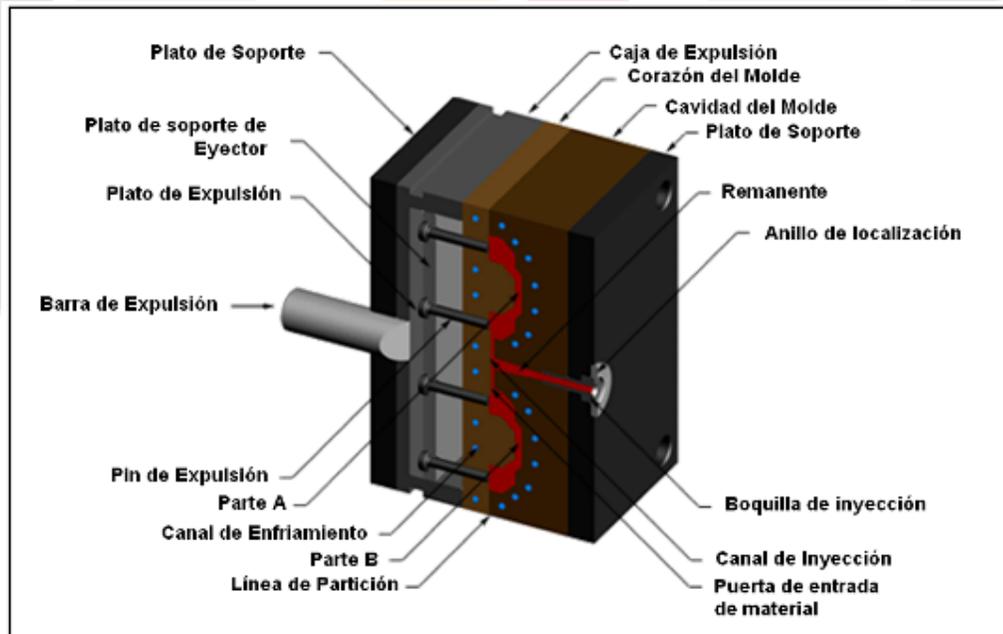


Imagen 2: Molde típico de Inyección de Plásticos

## 8.2 Cadena de Suministro en la Industria Automotriz

Muchos factores influyen las decisiones que se toman en el mundo automotriz. Las preferencias de los clientes determinan los estilos, la fiabilidad y los estándares del desempeño de los vehículos; aunado a ello las regulaciones gubernamentales, en cuanto a seguridad y medio ambiente establecen incentivos y requerimientos para la modernización y el cambio del diseño o de la producción.

Rivalidades competitivas y estrategias corporativas proveen un importante ímpetu para la investigación, diseños innovadores y cambios en los procesos de manufactura. Los constructores de autos están bajo presión constante para identificar las preferencias del cliente, prejuicios y nuevos segmentos de mercado en los cuales puedan vender vehículos y tentativamente puedan ganar una participación del mercado. La habilidad para ser suficientemente flexibles para poder responder rápidamente a estas presiones determina el futuro de la industria. Las implicaciones de estos factores son grandes y afectan directamente a la cadena de suministro, ya que la respuesta que se brinda a dichas presiones determinarán el grado de desarrollo tecnológico, optimización de procesos de producción y políticas de reducción de costos.

Estudios dentro del International Motor Vehicle Program (IMVP), y otros analistas sugieren una nueva configuración (*Figura 3*) que probablemente envuelva una división a lo largo de los siguientes puntos:

- (i) Sistemas integradores: el proveedor es capaz de diseñar e integrar componentes, sub ensambles y sistemas dentro de módulos que son enviados directamente por el proveedor a los ensambladores de autos. Esta compañía también es tratada como un nivel Tier I de proveedor.
- (ii) Estandarización global de sistemas manufacturados: la compañía que establece un estándar en una meta base para un componente o sistema. Estas firmas son capaces de diseñar, desarrollar y manufacturar sistemas complejos. Sistemas manufactureros podrían

proveer motores de vehiculo directamente o indirectamente a través de sistemas integradores

- (iii) Especialista de componentes: una compañía que diseña y manufactura un componente específico o subsistema para una plataforma o un vehiculo. Estos pueden incluir especialistas de procesos como un estampador, inyección de moldes o forja. También pueden tener capacidades adicionales como maqunaria y ensamble, proveen componentes como la columna de dirección o el sistema de pedales. Estas firmas incrementarían el trabajo como los proveedores se integren y se estandaricen al sistema.
- (iv) Proveedores de materia prima: una compañía que provee los materiales a las OEMs o proveedores. Esto incluye rangos de productos de acero hasta aluminio. La presencia y competitividad de la estructura de las diferentes marcas varia, según el acero o los polímetros según el negocio regional y el aluminio y magnesio por el mercado mundial. Muchos proveedores de materia prima se convierten en especialistas y agregan valor al producto.

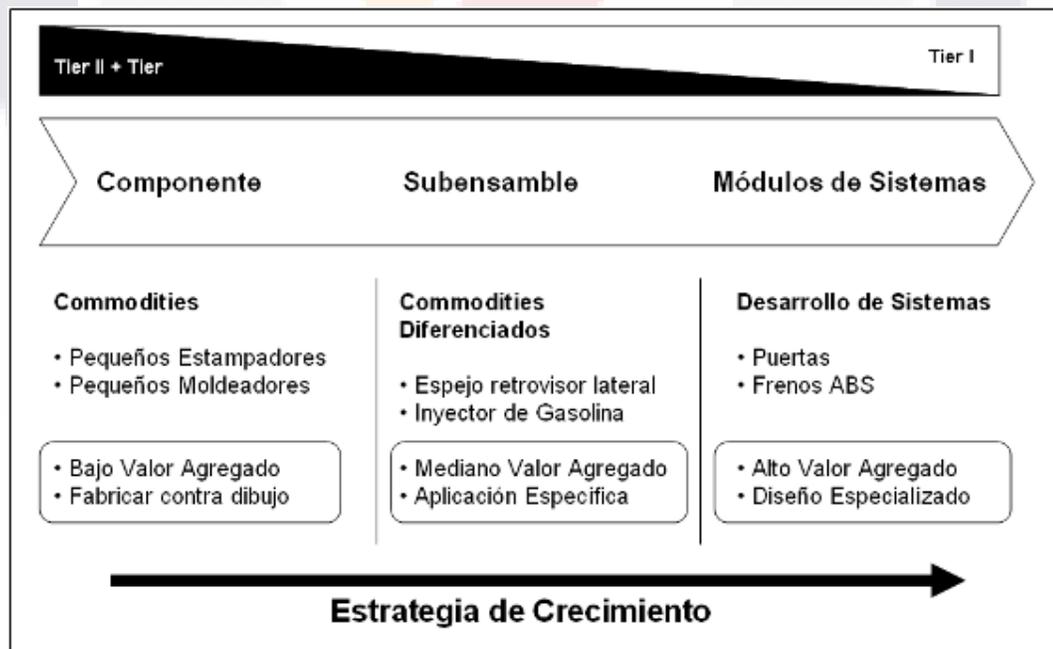


Figura 3: Posicionamiento de los proveedores en la cadena de suministros

### Proveedores de componentes

La mayoría de los proveedores que participan en la cadena de suministro automotriz no son integradores del sistema y estandarizado de componentes ni proveedores de materia prima. Muchas de las firmas frecuentemente pequeñas y trabajando como un tercer nivel, son especialistas de componentes y pueden ser divididos en:

- (i) **Manufactura de componentes:** es un especialista de procesos como estampado de metal, inyector de moldes, o forja. Un manufacturero de componentes manufactura pero no diseña un subensamble completo al cual pertenecen las partes.
- (ii) **Manufactura de sub. ensambles:** especialistas en el proceso con una integración adicional de ensambles y diseño de capacidad. Estos proveedores pueden incluir al sistema de pedales, radiadores o baterías. Las firmas frecuentemente seleccionan un subsistema como objetivo y se encargan de conseguir la tecnología necesaria para sobresalir en el diseño y manufactura.

La posición actual y los objetivos de los proveedores de una compañía, ilustrados en la *figura 3*, determinan la estrategia a seguir. La situación de un gran número de firmas virtualmente en cualquier país son compañías con un enfoque a un proceso pequeño. Además, su objetivo es por lo general quedarse como están. En este caso, se deberían de enfocar en productos de menor valor, instalaciones pequeñas en menores lugares, una manufactura muy eficiente, con una estructura de negocio esbelta y una limitada ingeniería.

### ***8.3 Marco Legal***

Una de las primeras situaciones a que se enfrenta un empresario al iniciar un negocio es la forma en que desea operar, asociado con otras personas, o por sí mismo; también debe definir si las actividades por desempeñar serán comerciales o de servicios, o cuál es la forma más eficiente de pagar los impuestos, entre otras cosas, que tienen que ver con la constitución de una empresa.

#### **8.3.1 Tipos de Empresas**

Podemos definir una empresa como la conjunción de diversos factores de la producción para obtener un producto o servicio, con el objeto de alcanzar determinados fines económicos o sociales, entre ellos, el de lucro.

Algunos de los factores de la producción que se combinan para formar una empresa son la naturaleza, el capital, el trabajo y la organización, entre otros. En el artículo 16 del Código Fiscal de la Federación, se define la empresa como la persona física o moral que realiza actividades comerciales, industriales, agrícolas, ganaderas, de pesca o silvícolas.

Como primer paso, una vez que se ha resuelto el tipo de negocio que se emprenderá y la actividad por desarrollar, se deberá decidir cómo se constituirá. Para ello, existen tres posibilidades, una es la de sociedad mercantil, otra la de sociedad civil, y una tercera opción la de persona física con actividades empresariales. A continuación, explicamos cada una de ellas.

La Ley General de Sociedades Mercantiles en su artículo 1° reconoce las siguientes como especies de sociedades mercantiles:

- Sociedad en nombre colectivo.
- Sociedad en comandita simple.
- Sociedad de responsabilidad limitada.
- Sociedad anónima.
- Sociedad en comandita por acciones.

- Sociedad cooperativa.

Cualquiera de las sociedades anteriormente citadas podrá constituirse como sociedades de capital variable, lo que significa que el capital social será susceptible de aumentos y disminuciones. En otras palabras, el capital, que podemos definirlo como el monto invertido en dinero o especie en una empresa por sus propietarios para desarrollar sus actividades, puede no encontrarse limitado en sus incrementos o disminuciones si la sociedad se constituye como de capital variable.

Es de suma importancia señalar que cada una de estas sociedades tiene personalidad jurídica distinta de la de los socios. Es decir, frente a las autoridades fiscales, legales y de cualquier otra naturaleza, el socio y la sociedad son dos personas distintas e independientes.

#### **A) Sociedad en nombre colectivo**

La sociedad en nombre colectivo es aquella que existe bajo una razón social y en la que todos los socios responden, de modo subsidiario, limitada y solidariamente de las obligaciones sociales.

El nombre con que la empresa se registrará y desarrollará sus actividades, mejor conocida como razón social, deberá quedar conformado con el nombre de uno o más socios y cuando no figuren los nombres de todos ellos se le añadirán las palabras "y compañía" u otras equivalentes. Además, a la muerte de alguno de los socios integrantes de la sociedad, podrá pactarse que la sociedad continúe con sus herederos.

Este tipo de sociedades se forma con socios capitalistas y socios industriales. Ello significa que uno o alguno de los socios (el capitalista) aporta los recursos económicos y el otro (el industrial), los conocimientos y el trabajo.

Ambos tipos de socios por el hecho de desempeñen una labor en la administración de la empresa, pueden percibir periódicamente, por acuerdo de la mayoría de los socios, una remuneración o sueldo.

## **B) Sociedad en comandita simple**

La sociedad en comandita simple es la que existe bajo una razón social y se compone de uno o varios socios comanditados que responden, de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente, de las obligaciones sociales, y de uno o varios comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus aportaciones.

La razón social se compondrá con los nombres de uno o varios comanditados. En caso de que todos los nombres de los comanditados no figuren, el nombre deberá ser seguido de las palabras "y compañía", u otras equivalentes. A la razón social deberán agregarse siempre las palabras "sociedad en comandita simple", o su abreviatura "S. en C."

El socio comanditario no puede ejercer acto alguno de administración, ni aun con carácter de apoderado de los administradores. En caso de que se haga caso omiso de esta disposición, quedará obligado solidariamente para con otras personas por todas las obligaciones de la sociedad en que haya tomado parte. Este tipo de sociedades también se conforma por socios industriales y por socios capitalistas.

## **C) Sociedad de responsabilidad limitada**

Es la que se constituye entre los socios que solamente están obligados al pago de sus aportaciones, sin que las partes sociales puedan estar representadas por títulos negociables, a la orden o al portador, pues sólo serán cedibles, en los casos y con los requisitos que establezca la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Cada uno de los socios no podrá tener más de una parte social. Podemos definir la parte social como la proporción de capital social de la que es dueño cada uno de los socios de la empresa. Estas partes sociales son indivisibles y pueden tener un valor distinto. Ello depende del monto de las aportaciones que haga cada uno de los socios. Sin embargo, serán de mil pesos o de un múltiplo de esta cantidad.

Este tipo de sociedades existe bajo una denominación o razón social que se compone con el nombre de uno o más socios, y debe ir inmediatamente seguida de las palabras "Sociedad de Responsabilidad Limitada", o de su abreviatura "S. de R. L."

Adicionalmente a lo ya señalado, se pueden destacar los siguientes como otros puntos de importancia en relación con este tipo de sociedades:

- Ninguna podrá tener más de cincuenta.
- El capital social nunca podrá ser inferior a tres millones de pesos.
- El capital social se dividirá en partes sociales.
- Está prohibido por ley pactar prestaciones accesorias consistentes en trabajo o servicio personal de los socios. Es decir, no existen socios industriales en este caso.
- Se debe establecer, anualmente al menos, una asamblea de socios que será el órgano supremo de la sociedad y tendrá facultades para decidir sobre la administración y desarrollo de la empresa.

#### **D) Sociedad anónima**

Es la que existe bajo una denominación cualquiera y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones. La denominación se formará libremente, sin restricciones en cuanto al nombre, pero será distinta de la de cualquier otra sociedad y, al emplearse, deberá ir seguida de las palabras "Sociedad Anónima", o de su abreviatura "S.A."

En el caso de estas sociedades, a diferencia de las otras, no es necesario que se incorpore el nombre de alguno o algunos de los socios como denominación de la empresa.

Para llevar a cabo su constitución, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Que haya dos socios como mínimo, y que cada uno de ellos suscriba una acción cuando menos.

- Que el capital social no sea menor de cincuenta millones de pesos y que esté íntegramente suscrito.
- Que sea exhibido por lo menos el veinte por ciento del valor de cada acción en efectivo.
- Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse.

Los datos que debe contener la escritura constitutiva de una sociedad anónima, independientemente de los generales que más adelante se mencionan, son:

- a) La parte exhibida del capital social.
- b) El número, valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divide el capital social.
- c) La forma y parte en que deba pagarse la parte insoluta de las acciones.
- d) La participación de las utilidades concedida a los fundadores.
- e) El nombramiento de uno o varios comisarios, quienes vigilarán el buen desempeño de la empresa.
- f) Las facultades de la asamblea general de accionistas, la cual deberá reunirse por lo menos una vez al año para discutir o aprobar los resultados de la empresa, nombrar al administrador de la misma y otros asuntos que así lo requieran.

Las acciones serán de igual valor y conferirán iguales derechos; sin embargo, en el acta constitutiva podrá estipularse la división del capital en varias clases de acciones con derechos especiales para cada una de ellas.

La administración de este tipo de sociedades podrá estar a cargo de una o varias personas con mandatos temporales y revocables, quienes pueden ser los mismos socios o personas ajenas a la sociedad.

## E) Sociedad en comandita por acciones

Sociedad en comandita por acciones es la que se compone de uno o varios socios comanditados que responden de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente de las obligaciones sociales, y de uno varios comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus acciones.

La razón social se formará con los nombres de uno o más socios comanditados, seguidos de las palabras "y compañía", u otras equivalentes, cuando en ella no figuren los de todos. A la razón social o a la denominación, en su caso, se le agregarán las palabras "Sociedad en Comandita por Acciones", o su abreviatura "S. en C. por A".

El capital social estará dividido por acciones, pero las pertenecientes a los comanditados siempre serán nominativas y no podrán cederse sin el consentimiento de la totalidad de los comanditados y el de las dos terceras partes de los comanditarios. La sociedad en comandita por acciones se registrará por las reglas relativas a la sociedad anónima, salvo en lo que se refiere a la formación de su capital social.

Requisitos generales aplicables a las sociedades mercantiles Independientemente de los requisitos que en forma especial exige la ley para cada tipo de sociedades en particular, deben satisfacerse algunos que son genéricos y que a continuación se señalan:

Inscribirse en el Registro Público de Comercio y contener la escritura constitutiva lo siguiente:

- a) Nombres, nacionalidad y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad.
- b) El objeto de la sociedad.
- c) Su razón o denominación social.
- d) El importe del capital social.
- e) Su duración.
- f) La expresión de lo que cada socio aporta en dinero o en otros bienes. Si el capital es variable, así se expresará, indicando el mínimo que se fije.

- g) El domicilio de la sociedad.
- h) La forma de administrar la sociedad y las facultades de los administradores.
- i) El nombramiento de los administradores.
- j) La forma de hacer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
- k) El importe del fondo de reserva.
- l) Los casos en que la sociedad haya de disolverse anticipadamente.
- m) Las bases para participar en la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no hayan sido designados anticipadamente.

### **Sociedad civil**

El Código Civil establece la posibilidad de constituir una sociedad distinta a las anteriores, que se denomina sociedad civil. En este tipo de sociedades los socios se obligan a combinar sus recursos o sus esfuerzos para la realización de un fin común en el que no hay de por medio una especulación comercial, pero sí puede haber propósito de lucro.

El acta constitutiva de la sociedad debe contener los siguientes requisitos:

- I. Los nombres y apellidos de los participantes de la sociedad.
- II. La razón o denominación social, la cual puede ser formada con los nombres de los socios o por cualquier otro nombre.
- III. El objeto de la sociedad, es decir, qué operaciones va a llevar a cabo durante su duración.
- IV. El importe del capital social y la aportación con que cada socio debe contribuir. La aportación puede consistir en una cantidad de dinero u otros bienes.

La razón o denominación social de esta clase de sociedades debe ser seguida de las palabras "Sociedad Civil" o su abreviatura "S.C."

### 8.3.2 Inscripción en el RFC de Personas Morales

Las personas morales que sean sociedades anónimas, sociedades de responsabilidad limitada, etc., deberán iniciar su trámite a través de Internet y concluirlo en cualquier ALSC registrando previa cita dentro de los diez días siguientes al envío de la solicitud. Ésta no se tendrá por presentada si dentro del plazo señalado el contribuyente no cumple con lo establecido.

A través de este trámite se obtienen los siguientes documentos:

- Copia de la solicitud.
- Cédula de Identificación Fiscal o Constancia de registro
- Guía de obligaciones.
- Acuse de Inscripción al RFC.

En caso de que la documentación necesaria para hacer el trámite se presente incompleta o no se reúnan los requisitos de este trámite se entregará al contribuyente el reporte de información pendiente.

Los requisitos para hincar el trámite son los siguientes.

- Copia certificada del documento constitutivo debidamente protocolizado.
- Original comprobante de domicilio fiscal
- Copia certificada del poder notarial con el que acredite la personalidad del representante legal, o carta poder firmada ante dos testigos y ratificadas las firmas ante las autoridades fiscales o ante notario o fedatario público.
- Original de cualquier identificación oficial vigente con fotografía y firma expedida por el Gobierno Federal, Estatal o Municipal del representante legal, sin que sea necesariamente alguna de las señaladas en el apartado

Disposiciones jurídicas aplicables.

Art. 27 CFF, Art. 14, 15, 16, 18 Reglamento del CFF, Art. 67 LGP.

### 8.3.2.1 Obligaciones Fiscales

Personal moral es la entidad formada para la realización de los fines colectivos y permanentes de los hombres, a la que la Ley reconoce capacidad para tener derechos y obligaciones.

#### **Código Civil artículo 25:**

Son personas morales:

- La Nación, los Estados y los Municipios.
- Las demás corporaciones de carácter publico reconocidas por la Ley.
- Las sociedades civiles o mercantiles.
- Los sindicatos, las asociaciones profesionales y las demás según artículo 123 constitucional.
- Las sociedades cooperativas y mutualistas, y
- Las asociaciones distintas de las enumeradas que se propongan fines políticos, científicos, artísticos, de recreo o cualquier otro fin licito, siempre que no fueren desconocidas por la Ley.

#### **Código Fiscal de la Federación artículo 1:**

Las personas físicas y las Morales están obligadas a contribuir para los gastos públicos conforme a las Leyes Fiscales respectivas; las disposiciones de este código se aplicaran en su defecto.

Las personas que de conformidad con las Leyes Fiscales no estén obligadas a pagar contribuciones, únicamente tendrán las otras obligaciones que se establezcan en forma expresa las propias leyes.

#### **Impuesto Sobre la Renta artículo 5:**

Cuando en esta ley se haga mención a Persona Moral, se entienden comprendidas, entre otras, las sociedades mercantiles, los organismos descentralizados que realicen preponderantemente actividades empresariales, las instituciones de crédito y las sociedades y Asociaciones Civiles.

### 8.3.2.2 Contabilidad

Es necesario partir de un sistema contable que garantice un adecuado control interno, para lo cual debemos de partir de un marco legal, tal ordenamiento lo encontramos en el Código Fiscal de la Federación y su Reglamento.

#### Artículo 28 C. F. F.

Las personas que de acuerdo con las disposiciones fiscales estén obligadas a llevar contabilidad, deberán observar las siguientes reglas:

- Llevaran los sistemas y registros contables que señale este reglamento de este código, los que deberán reunir los requisitos que establezca dicho reglamento.
- Los asientos en contabilidad serán analíticos y deberán efectuarse dentro de los dos meses siguientes a la fecha en que se realicen las actividades respectivas.
- Llevar la contabilidad en su domicilio. Dicha contabilidad podrá llevarse en lugar distinto cuando se cumplan los requisitos que señale el reglamento de este código.

#### Artículo 26 R. C. F. F.

Los sistemas y registros contables a que se refiere la fracción I del artículo 28 del Código, deberán llevarse por los contribuyentes mediante los instrumentos, recursos y sistema de registro y procesamiento que mejor convenga a las características particulares de su actividad, pero en todo caso deberán satisfacer como mínimo los requisitos que permitan:

- Identificar cada operación, acto o actividad y sus características, relacionándolas con la documentación comprobatoria

- Identificar las inversiones realizadas relacionadas con la documentación comprobatoria (fecha de adquisición del bien, monto original de la inversión y el importe de la deducción anual).
- Saldos finales
- Formular estados de posición financiera.
- Relacionar los estados de posición financiera con las cuentas de cada operación.
- Asegurar el registro total de las operaciones.
- Identificar contribuciones que deben cancelar o devolver.
- Comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos al otorgamiento de estímulos fiscales.

#### **Artículo 27 C. F. F.**

Los contribuyentes podrán llevar su contabilidad combinando los sistemas de registro (mecánico o manual) Se deberá llevar cuando menos el libro diario y el mayor.

#### **8.3.3 Inscripción en el INFONAVIT**

La Ley del Instituto del Fondo Nacional de los Trabajadores señala, entre las obligaciones que deben cumplir los patrones, la de inscribir a sus trabajadores en el Instituto, tomando como base para su inscripción los padrones fiscales en los términos que fije el instructivo que, al efecto, expida el Consejo de Administración.

En el mencionado instructivo se señala la forma en que los patrones se inscribirán e inscribirán a sus trabajadores, y determina los avisos que deben darse sobre altas y bajas de trabajadores, las modificaciones de salarios y demás datos requeridos por el Instituto.

#### 8.3.4 Inscripción en el Instituto Mexicano del Seguro Social

La Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) señala que son sujetos de inscripción en el régimen del seguro social, todas las personas que se encuentran vinculadas a otras por una relación de trabajo.

Adicionalmente, señala que entre las obligaciones que debe cumplir el patrón se encuentra la de registrarse e inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de sus salarios y los demás datos que señalen esa Ley y sus reglamentos, dentro de plazos no mayores de cinco días.

Para obtener el registro empresarial en el IMSS se requiere llenar la forma de Inscripción de las Empresas en el Seguro de Riesgos de Trabajo. Simultáneamente al registro de la empresa, se debe dar registro a cuando menos el o los trabajadores que se vayan a inscribir; de otra manera no se aceptará el aviso.

## 9. METODOLOGÍA

Tal como se define al inicio del presente proyecto, una de las metodologías que plantea una estructura sistemática y consistente con el resto de las proposiciones bibliográficas, es la planteada en la Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, publicada por la Dirección de Promoción y Desarrollo Empresarial de Nacional Financiera; por lo que el esquema de trabajo a presentar se basará en dichos lineamientos.

### *9.1 Universo de Estudio*

Empresas del ramo electrónico y automotriz dedicadas a la manufactura de componentes para sistema de frenos para una planta local y con requerimiento de suministro de partes plásticas.

El criterio para la selección del producto a desarrollar, se basará en las siguientes premisas:

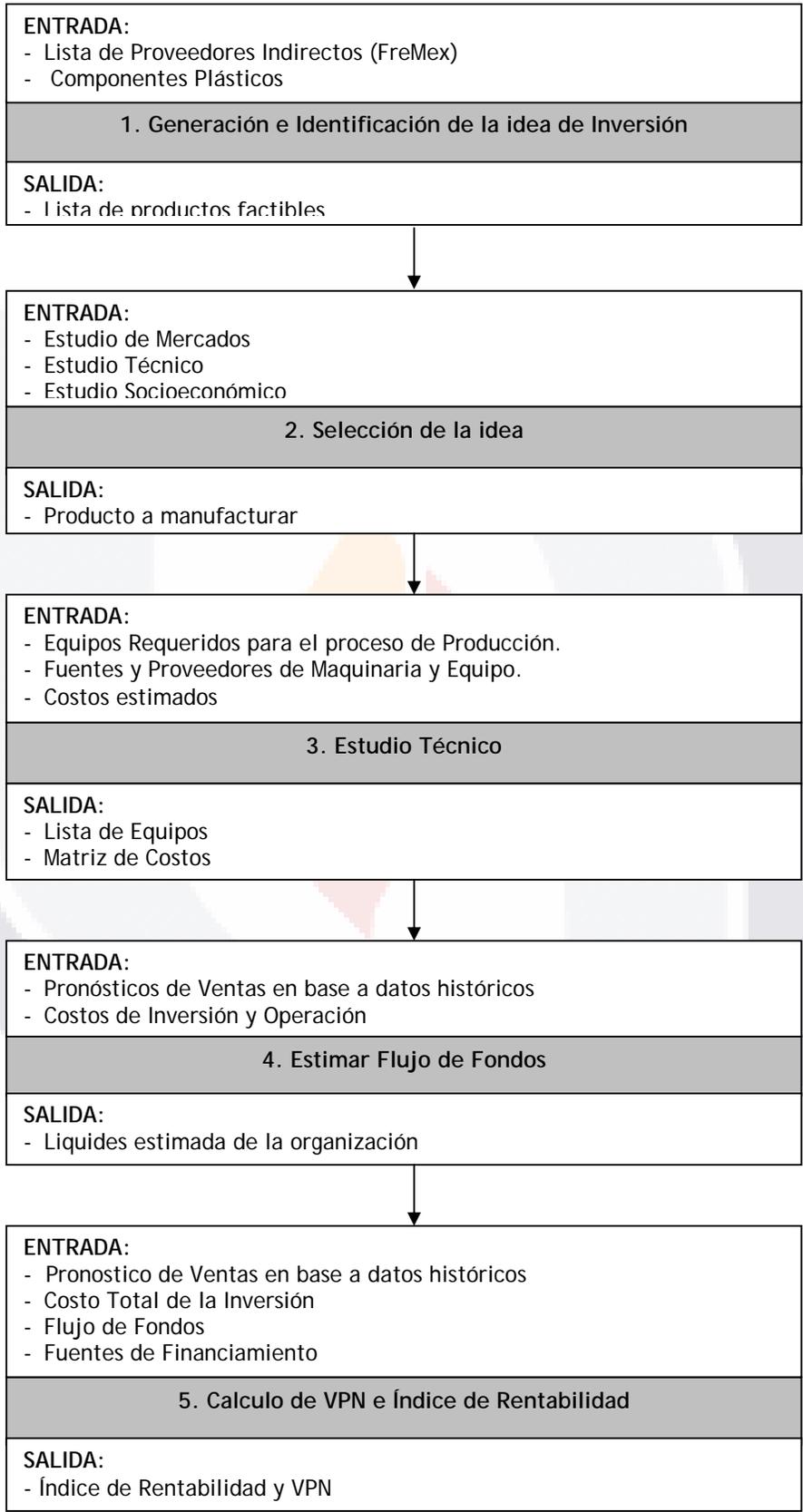
- No se debe de tratar de una parte de seguridad tipo A,
- El tipo de componente no deberá ser procurado dentro del país; preferentemente la parte debe ser adquirida en el extranjero, para que sea atractivo a la industria a la que se le ofrecerá el servicio.

### *9.2 Selección de Variable*

Las variables identificadas para la realización de este estudio son las siguientes:

- Costo total de la inversión
- Tasa de Retorno de la Inversión
- Flujo de Efectivo

### 9.3 Descripción de Procedimiento



## 10. ESTUDIO DE MERCADO

### 10.1 Definición del Producto

Los frenos constituyen uno de los más importantes sistemas de seguridad de un automóvil. En virtud de ello, los fabricantes dedican mucho tiempo al desarrollo y diseño de los sistemas de frenado. Uno de los componentes principales del Sistema de Frenos (Imagen 3) es el Sistema Hidráulico; dicho sistema permite que cuando se aplique el freno en el vehículo un cilindro conocido como cilindro maestro, que va ensamblado al Booster (Master Vac o Amplificador) impulsa hidráulicamente el líquido de frenos por toda la tubería, hasta llegar a los frenos colocados en las llantas y lograr frenar el vehículo.

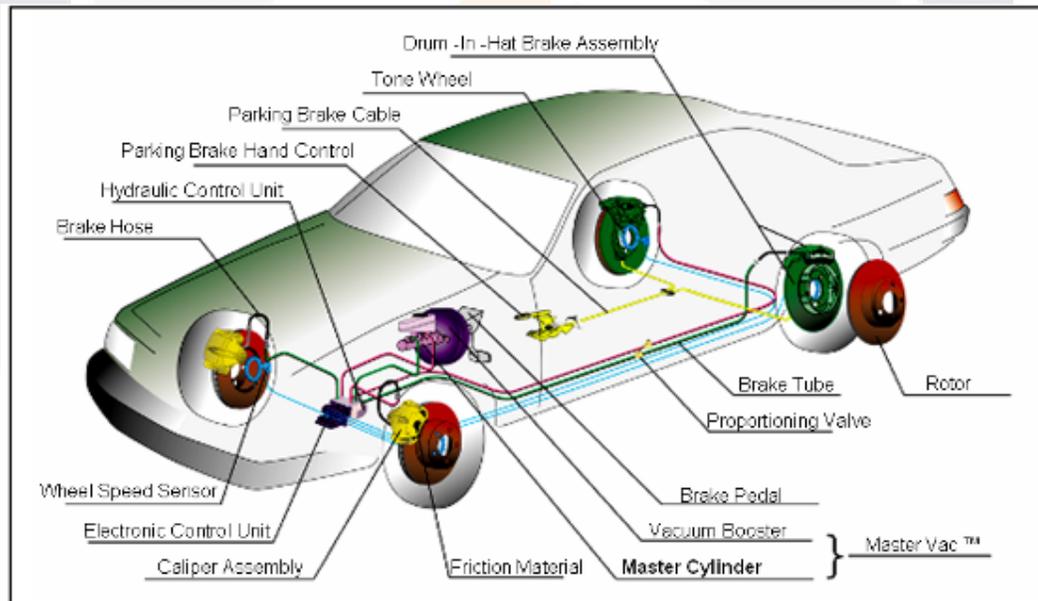


Imagen 3: Sistema típico de Frenos

Para que el Cilindro Maestro cumpla con su adecuada función de irrigar el líquido de frenos por el sistema, éste deberá tener un adecuado nivel de dicho líquido para lo cual dentro del depósito contenedor (Imagen 4), se cuenta con un indicador de nivel, el cual mediante un reed switch normalmente abierto monitorea la cantidad de líquido de frenos dentro del depósito. El circuito se abre y se cierra con un flotador de polipropileno que

tiene montado un imán en su parte inferior, por lo que si el depósito se encuentra a un nivel bajo o vacío, la energía del imán es suficiente para cerrar el circuito, enviando una señal al panel del vehículo requiriendo que se alimente el sistema con líquido de frenos.

El switch es un ensamble de terminales, resistencias y un reed switch (Vidrio), los cuales se alojan dentro de un **Housing** que los protege contra la corrosión y daños por golpe o dobleces. Por último el Housing se ensambla mediante soldadura ultrasónica a un Conector que cumple la función de servir como interfase con la conexión al panel de indicadores del automóvil.

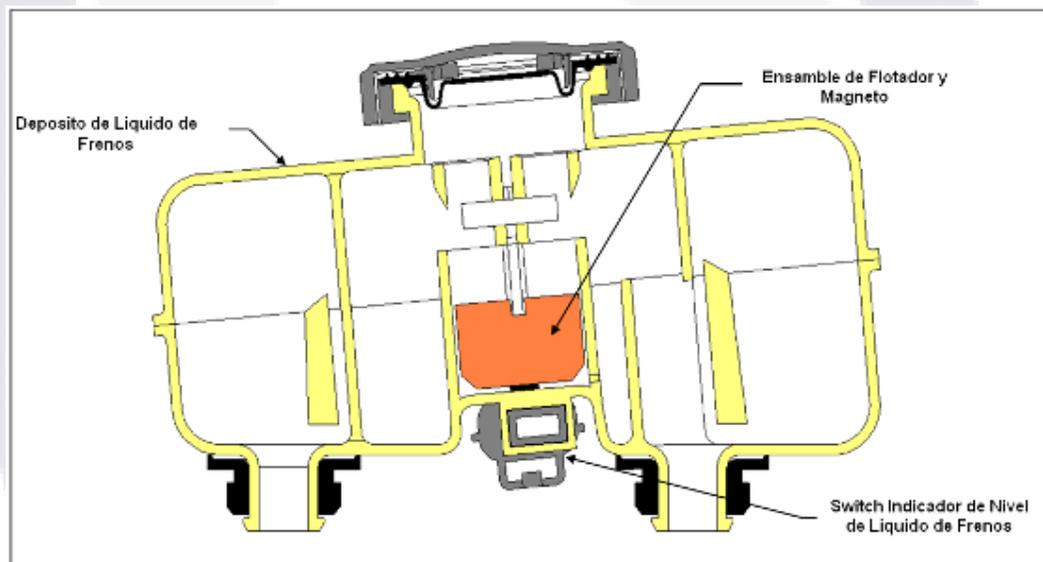


Imagen 4: Depósito de Líquido de Frenos

La *tabla 1*, enlista los números de parte y materiales para los componentes que actualmente los clientes están comprando de empresas japonesas y norteamericanas. Por motivos de confidencialidad y propiedad de los documentos, las características y propiedades de los materiales han sido omitidas.

| Componente          | Características | Material      | Dimensiones Brutas (mm) |
|---------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Housing 2239744     | Anexo 1         | Polipropileno | 75.69 x 24.15 x 60.96   |
| Guía 2239744        | Anexo 1         | Polipropileno | 2.00 x 6.98 x 7.49      |
| Housing 0204232939  | Anexo 2         | Polipropileno | 46 x 16.73 x 16.73      |
| Conector 0204232939 | Anexo 3         | Polipropileno | 25.46 x 16.73 x 19.6    |
| Housing 0204232078  | Anexo 4         | Polipropileno | 49.3 x 18.05 x 9        |
| Conector 0204232078 | Anexo 4         | Polipropileno | 17.3 x 11.45 x 7.5      |

Tabla 1: Números de Parte y Materia prima

### 10.2 Definición del Mercado Objetivo

El producto esta orientado a satisfacer la demanda de empresas TIER III fabricantes de indicadores de nivel de liquido de frenos (Switches) para aplicación en sistemas de actuación de frenos.

El estudio se enfoca primordialmente en dos proveedores del ramo de arneses y sistemas eléctricos básicos, lo cuales se encuentran ubicados en la Republica Mexicana:

- **Yazaki Corporation:** Manufactura y venta de Arnese, Componentes e Instrumentos automotrices. Ubicada en la ciudad de Monterrey, N.L.<sup>8</sup>
- **ITW Ark-les:** Proveedor global de switches, sensores y unidades de control. Ubicada en Ciudad Juárez, Chihuahua.<sup>9</sup>

### 10.3 Demanda

Las demandas estimadas del producto, se pueden pronosticar a partir de los datos históricos de compra que tienen los clientes en los últimos 3 años mas la proyección del año en curso.

Generalmente en la industria automotriz, se mantiene un horizonte de demanda estimada de 3 años para todos los ensambles, la cual se va extendiendo

<sup>8</sup> <http://www.arnecom.com>

<sup>9</sup> <http://www.ark-les.com>

año con año hasta el punto en que el producto llega a su fin de vida (EOP<sup>10</sup>). Y aunque las partes no dejan de ser producidas en definitiva, los volúmenes se reducen de una manera considerable al únicamente ser requeridas partes para refacciones durante los siguientes 10 años.

Entre los factores que se toman en cuenta para definir el horizonte de la demanda se encuentran, las ventas anuales de las armadoras, la introducción de nuevos modelos y la situación económica mundial. La tabla 1.7.1 muestra las proyecciones de venta de los siguientes 3 años:

| Producto            | Compras Reales |           |         | Proyección | Pronostico |           |           |
|---------------------|----------------|-----------|---------|------------|------------|-----------|-----------|
|                     | 2007           | 2008      | 2009    |            | 2010       | 2011      | 2012      |
| Housing 2239744     | 372,026        | 494,520   | 371,611 | 791,730    | 909,854    | 1,015,726 | 1,285,297 |
| Guía 2239744        | 372,026        | 494,520   | 371,611 | 791,730    | 909,854    | 1,015,726 | 1,285,297 |
| Housing 0204232939  | 1,453,188      | 1,059,064 | 793,300 | 1,311,048  | 1,174,593  | 1,157,295 | 1,263,806 |
| Conector 0204232939 | 1,453,188      | 1,059,064 | 793,300 | 1,311,048  | 1,174,593  | 1,157,295 | 1,263,806 |
| Housing 0204226305  | 565,996        | 699,715   | 407,603 | 645,948    | 612,236    | 530,633   | 563,091   |
| Guía 0204226305     | 565,996        | 699,715   | 407,603 | 645,948    | 612,236    | 530,633   | 563,091   |

Tabla 2: Proyecciones de Venta de Housings y Conectores

<sup>10</sup> EOP: End of Program (Fin del Programa)

### 10.4 Oferta Actual

Los tres fabricantes del producto, procuran los conectores y housings de empresas moldeadoras ubicadas en Estados Unidos y Japón, los cuales son listados en la tabla 1.8.1<sup>11</sup>:

| Switch              | Fabricante | Proveedor Actual / Ubicación             | Costo Unitario (USD) | Costo Unitario (MXP) |
|---------------------|------------|------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Housing 2239744     | Ark-les    | Plastic Components Inc. / Germantown, WI | \$0.15               | \$1.94               |
| Guía 2239744        | Ark-les    |                                          | \$0.05               | \$0.65               |
| Housing 0204232939  | Ark-les    |                                          | \$0.10               | \$1.29               |
| Conector 0204232939 | Ark-les    |                                          | \$0.08               | \$1.04               |
| Housing 0204226305  | Yazaki     | Fuente no proporcionada /                | \$0.10               | \$1.29               |
| Guía 0204226305     | Yazaki     | Tokyo, Japon                             | \$0.04               | \$0.52               |

Tabla 3: Ubicación de proveedores actuales

La Figura 4 ilustra cual es el canal de distribución actual para la procuración de componentes de ambos clientes potenciales.



Figura 4: Canal de Distribución Actual

¿Cual es serian las ventajas y desventajas en caso de elegir comprar las partes de una empresa como Plásticos MCEA S. de R.L.?

<sup>11</sup> <http://www.plasticcomponents.com> & <http://www.pmtinc.com>

### **Fortalezas:**

- Alta capacidad de reacción en caso de ocurrir problemas de calidad
- Soporte Técnico cercano
- Eliminación de Barreras de comunicación

### **Debilidades:**

- Falta de experiencia en la industria
- Nivel de Tecnología menor a oferentes actuales

### **Oportunidades:**

- Localización en México con lo que se reducen los costos de transporte.
- Eliminar costos de aranceles
- Costo de mano de obra en México es menor comparado con el de Japón y E.U.<sup>12</sup>
- Menor tiempo de entrega
- Mano de obra calificada
- Ambos proveedores tienen objetivos de localización de fuentes de materia prima nacionales.
- Costo de Venta en Moneda Nacional, eliminando riesgo de fluctuaciones de divisas.

### **Amenazas:**

- Las empresas con una mayor capacidad económica pueden reducir sus costos de mano de obra directa automatizando sus procesos

---

<sup>12</sup> Fuente: Organización Internacional del Trabajo:  
[http://www.ilo.org/public/english/support/lib/financialcrisis/download/wages\\_may09.pdf](http://www.ilo.org/public/english/support/lib/financialcrisis/download/wages_may09.pdf)

### *10.5 Conclusiones Generales del Estudio de Mercado*

Existe una oportunidad de tomar una importante participación en el mercado dado los siguientes factores:

- La calidad del producto ofrece un atractivo al mismo que puede influenciar la intención de compra del público en General
- Los bajos costos de distribución del producto garantizan mayor rentabilidad a los distribuidores.
- Existe un mercado de alrededor de 5.5 Mio de piezas al año



## 11. ESTUDIO TECNICO

### 11.1 Proceso de producción del bien o servicio

Las operaciones de la empresa se llevan a cabo en base a un sistema de Supermercado, en el cual se mantienen niveles mínimos de inventario de cada uno de los productos que conforman la cartera de la empresa. El supermercado se determina en base a niveles de ventas estimados y conforme se vaya obteniendo información, se va ajustando a las demandas del mercado.

El siguiente diagrama muestra el flujo del proceso general de la empresa y la relación entre las diferentes áreas funcionales de la organización. En la parte superior de cada proceso se enlistan las actividades que dan inicio a cada paso del proceso y en la parte inferior la salida de cada uno de ellos.



Figura 5: Esquema general de Operación

## 11.2 Diagrama del proceso

Dadas las características físicas del producto, el proceso más viable para su producción es a través de inyección de plástico. El cual como ya explico líneas atrás, es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

En el siguiente flujo se ilustra el proceso de producción, así como sus entradas, salidas y responsables de cada operación.

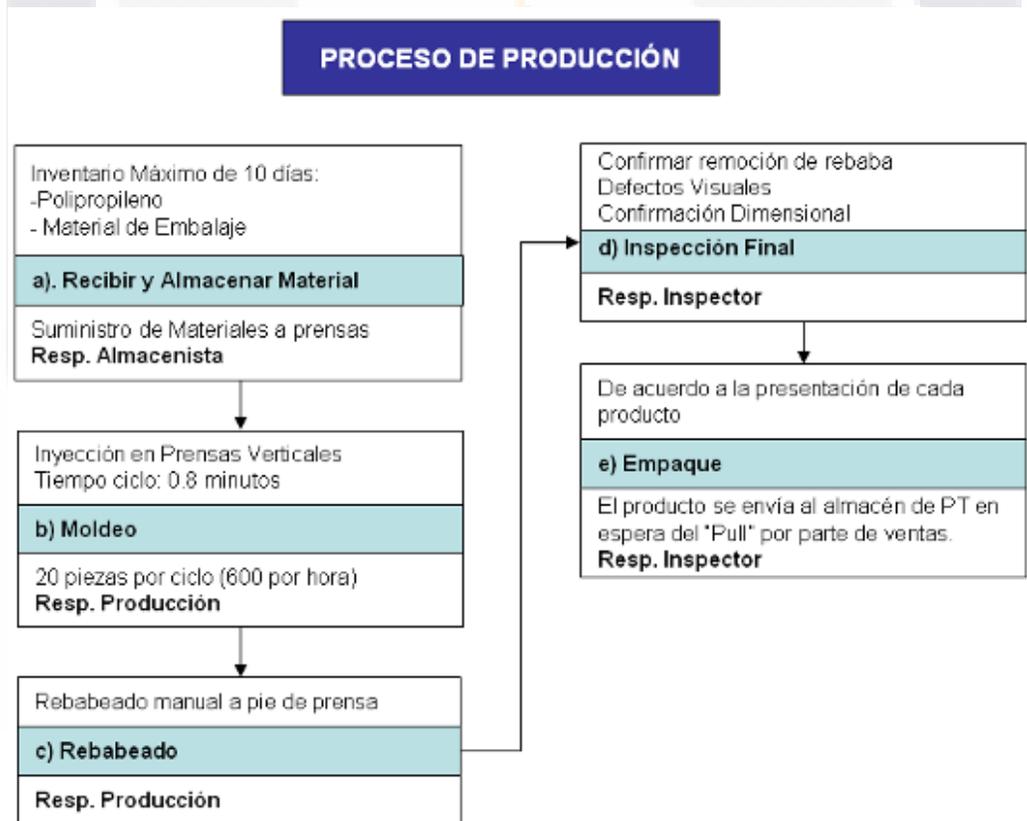


Figura 6: Diagrama de Proceso de Producción

### 11.3 Distribución en planta

Como se mencionara líneas abajo en la sección de la localización del proyecto, con el objetivo de evitar costos de construcción, la empresa se habilitara en una nave industrial con una superficie construida de 1000 m<sup>2</sup>, la cual tiene dimensiones de 20 metros de frente por 50 metros de largo. La distribución quedara de acuerdo al Layout del Anexo 5.

Las áreas que deben ser consideradas dentro de la distribución en planta son las siguientes:

- Área de Moldeo:
- Área de Inspección de Producto Terminado
- Almacén
- Área de Mantenimiento de Moldes y Mantenimiento General
- Oficinas

### 11.4 Tamaño del proyecto

Para calcular el tamaño del proyecto en cuanto a los requerimientos de maquinaria y mano de obra, se deben considerar los Volúmenes Pronosticados mostrados en la *Tabla 2*, ya que esos volúmenes proyectados absorben la variación en los requerimientos del cliente, dichas variaciones pueden ser dadas por los incrementos en ventas o requerimientos adicionales por problemas de calidad; considerando pues el Volumen Pronosticado de 2011 se tiene una demanda total de productos de 5,393,366 piezas.

La siguiente tabla muestra los requerimientos mensuales para 2011, así como las horas/máquina requeridas por mes, en base a los siguientes datos:

Tiempo Ciclo<sup>13</sup> Máquina de Inyección = 1.0 minutos

---

<sup>13</sup> Tiempo Ciclo: El tiempo máximo que se permite en cualquier estación de trabajo. El tiempo del ciclo también será el tiempo que transcurre entre la producción de unidades terminadas sucesivas en la línea. Schroeder, Roger; Administración de Operaciones

| Switch              | Fabricante | Volumen Anual    | Requerimiento Mensual | Pzs / Molde | Piezas / hora | Horas / mes   |
|---------------------|------------|------------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|
| Housing 2239744     | Ark-les    | 909,854          | 75,821                | 8           | 480           | 157.96        |
| Guía 2239744        | Ark-les    | 909,854          | 75,821                | 16          | 960           | 78.98         |
| Housing 0204232939  | Ark-les    | 1,174,593        | 97,883                | 8           | 480           | 203.92        |
| Conector 0204232939 | Ark-les    | 1,174,593        | 97,883                | 12          | 720           | 135.95        |
| Housing 0204226305  | Yazaki     | 612,236          | 51,020                | 8           | 480           | 106.29        |
| Guía 0204226305     | Yazaki     | 612,236          | 51,020                | 16          | 960           | 53.15         |
| <b>Total</b>        |            | <b>5,393,366</b> | <b>449,447</b>        |             |               | <b>736.25</b> |

Tabla 4: Cálculo de Capacidad de Producción

*Donde:*

*Volumen Anual = Volumen Proyectado (Tabla 2)*

*Requerimiento Mensual = Volumen Anual / 12 meses*

*Piezas por Molde = De Acuerdo al diseño de molde, máximo 8 cavidades por molde*

*Piezas por hora = No. Piezas por Molde \* (60 minutos / Tiempo Ciclo)*

*Horas Requeridas por mes = Requerimientos Mensual / Piezas por Hora*

En total existiría un requerimiento potencial de 736.25 horas de trabajo mensuales, por lo que los requerimientos de Mano de Obra y Maquinaria quedarían de la siguiente forma:

*Horas disponibles x mes (20 días / 2 turnos / 9 horas) = 360 horas hombre-maquina*

*Horas disponibles x mes (90% capacidad) = 324 horas hombre-maquina*

*Prensas Requeridas = 2.41 prensas*

En base a estos números se requiere que la empresa opere 5 días por semana en un turno con 3 prensas y un turno con 2 prensas.

### 11.5 Maquinaria y Equipo Requeridos

Para el proceso de producción los requerimientos de maquinaria y equipo se clasifican de acuerdo a su influencia directa sobre las partes (Equipo directo) y aquellos equipos para soportar la producción de partes y su distribución (Equipo Indirecto):

### 11.5.1 Equipo directo

Dentro del equipo directo se consideran de manera primordial los moldes para la inyección de las partes, los cuales también pueden ser requeridos como herramientales.

| Switch              | Dimensión del Molde (mm) | Numero de Cavidades | Costo del Molde (MXP) | Vida Útil (Ciclos) |
|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Housing 2239744     | 200 x 200 x 500          | 8                   | \$90,000              | 2,000,000          |
| Guía 2239744        | 200 x 200 x 500          | 16                  | \$45,000              | 2,000,000          |
| Housing 0204232939  | 200 x 200 x 500          | 8                   | \$90,000              | 2,000,000          |
| Conector 0204232939 | 200 x 200 x 500          | 12                  | \$45,000              | 2,000,000          |
| Housing 0204226305  | 200 x 200 x 500          | 8                   | \$90,000              | 2,000,000          |
| Guía 0204226305     | 200 x 200 x 500          | 16                  | \$45,000              | 2,000,000          |
| <b>Total</b>        |                          |                     | <b>\$405,000</b>      |                    |

Tabla 5: Inversión Inicial en Herramientales

En cuanto a los requerimientos de maquinaria y equipo, se requieren según los números obtenidos en la sección 2.1.4, tres prensas de inyección, que cumplan al menos con las siguientes especificaciones:

| Unidad de Moldeo          | Unidades             | Mínimo Requerido | Opción 1 (Anexo 6) | Opción 2 (Anexo 7) |
|---------------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Fuerza de Clampeado       | tons·m               | 100              | 120                | 150                |
| Dimensión del Plato       | mm                   | 400 x 400        | 500 x 500          | 600 x 600          |
| Carrera de Campleado      | mm                   | 300              | 320                | 355.6              |
| Dimensión Máxima de Molde | mm                   | 300 - 400        | 200 - 320          | 254 - 355          |
| Unidad de Inyección       |                      |                  |                    |                    |
| Tamaño de Inyectada       | g                    | 100              | 120                | 152                |
| Presión                   | Mpa                  | 50               | 70                 | 80                 |
| Rate                      | cm <sup>3</sup> /sec | 1000             | 980                | 1219.2             |
| Velocidad                 | mm/sec               | 50               | 80                 | 110                |
| Temperatura Máxima        | °C                   | 180              | 200                | 250                |

Tabla 6: Opciones de Prensa de Inyección

Costo Estimado de la Prensa de Inyección: MXP \$350,000.00 (Opción 1 - Anexo 6) y MXP \$280,000.00<sup>14</sup> (Opción 2 - Anexo 7).

<sup>14</sup> Direct Industry. <http://www.directindustry.es>. Cotización por contacto directo

Considerando los requerimientos mínimos la mejor Opción tecnológica para el proceso de inyección es la Opción 2, la cual permite expandir la capacidad de producción de la empresa.

Otros equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de producción son mostrados en la tabla siguiente:

| Equipo (Anexos 8 a 10)                          | Fabricante  | Costo (MXP) | Cantidad | Monto Total      | Vendedor                |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|----------|------------------|-------------------------|
| Compresor de Aire de Alta Presión <sup>15</sup> | Bauer Group | \$290,000   | 1        | \$290,000        | Direct Industry         |
| Comparador Óptico <sup>16</sup>                 | CarMar      | \$35,000    | 1        | \$35,000         | CarMar Technology       |
| Vernier Digital <sup>17</sup>                   | AutoTec     | \$380       | 2        | \$760            | Distribuidor Particular |
| Carro de Moldes                                 | Local       | \$1,500     | 1        | \$1,500          | Taller Independencia    |
| Mesa de Inspección                              | Local       | \$1,250     | 1        | \$1,250          | Taller Independencia    |
| Rack de Moldes                                  | Local       | \$2,000     | 1        | \$2,000          | Taller Independencia    |
| Racks de Producto Terminado                     | Local       | \$4,000     | 1        | \$4,000          | SAA S.A. de C.V.        |
| <b>Total</b>                                    |             |             |          | <b>\$334,510</b> |                         |

Tabla 7: Inversión Inicial en otros equipos directos

### 11.5.2 Equipo indirecto o Auxiliar

Dentro del equipo indirecto se engloban todos aquellos equipos y/o herramientas que son requeridos para soportar la producción de las partes.

| Equipo                                | Costo Unitario (MXP) | Cantidad | Monto Total (MXP) |
|---------------------------------------|----------------------|----------|-------------------|
| <b>Equipo Auxiliar Administrativo</b> |                      |          |                   |
| Computadora                           | \$8,000              | 5        | \$40,000          |
| Impresora Láser                       | \$6,000              | 1        | \$6,000           |
| Impresora de Etiquetas (Zebra)        | \$2,000              | 1        | \$2,000           |
| Escritorios                           | \$1,200              | 5        | \$6,000           |
| Archivero                             | \$1,500              | 1        | \$1,500           |
| <b>Mantenimiento</b>                  |                      |          |                   |
| Caja de Herramientas estándar         | \$5,000              | 2        | \$10,000          |
| <b>Total</b>                          |                      |          | <b>\$65,500</b>   |

Tabla 8: Inversión Inicial en Equipos Indirecto

<sup>15</sup> Direct Industry. <http://www.directindustry.es>. Cotización por contacto directo

<sup>16</sup> <http://www.carmar-tech.com/en/products/?method=detail&aid=82>. Cotización por contacto directo

<sup>17</sup> [http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-32532978-vernier-digital-calibrador-digital-150-mm-6-auto-tec-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-32532978-vernier-digital-calibrador-digital-150-mm-6-auto-tec-_JM)

## ***11.6 Insumos y Materias Primas***

Para llevar a cabo la operación de la empresa, se requieren insumos tanto directos como indirectos.

### **11.6.1 Insumos Directos**

Son todos aquellos relacionados directamente con el producto y que afectan la calidad del mismo. En este caso dado que se trata de un proceso de inyección de plásticos el insumo mas importante es la resina, aunque también se deberá tomar en consideración al material de empaque los productos:

- Polipropileno (Fuente y Características confidenciales).
- Bolsas de Plástico
- Caja de Cartón

### **11.6.2 Insumos Indirectos**

Son todos aquellos insumos que se requieren para soportar la operación de la empresa, como lo son:

- Papelería e insumos de oficina
- Luz, Agua y Teléfono

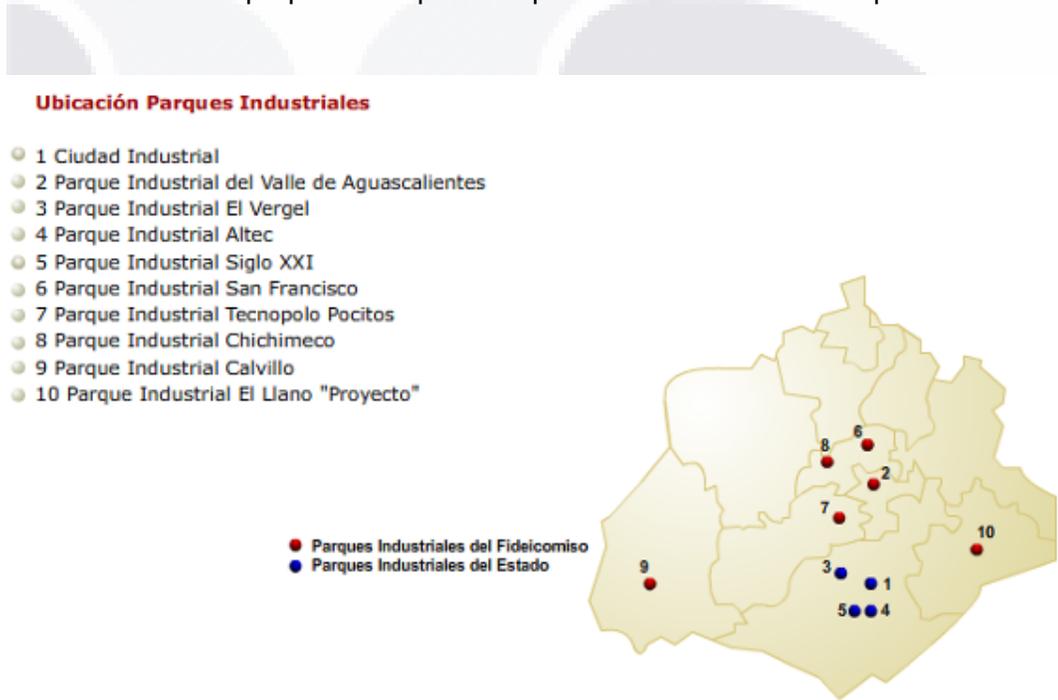
## ***11. 7 Localización del Proyecto***

Dado que las opciones de Parques Industriales en el estado de Aguascalientes es muy limitada y no habiendo una significancia en cuanto a la distancia de uno a otros (40 Km. a la redonda), no se requirió un análisis mas detallado en cuanto a la ubicación del proyecto. Sin embargo un factor que se valoro fue que se tratara de un terreno en el que hubiera una nave industrial

con los servicios básicos y dimensiones adecuadas. Esto permite ahorrar costos en adecuaciones mayores al local.

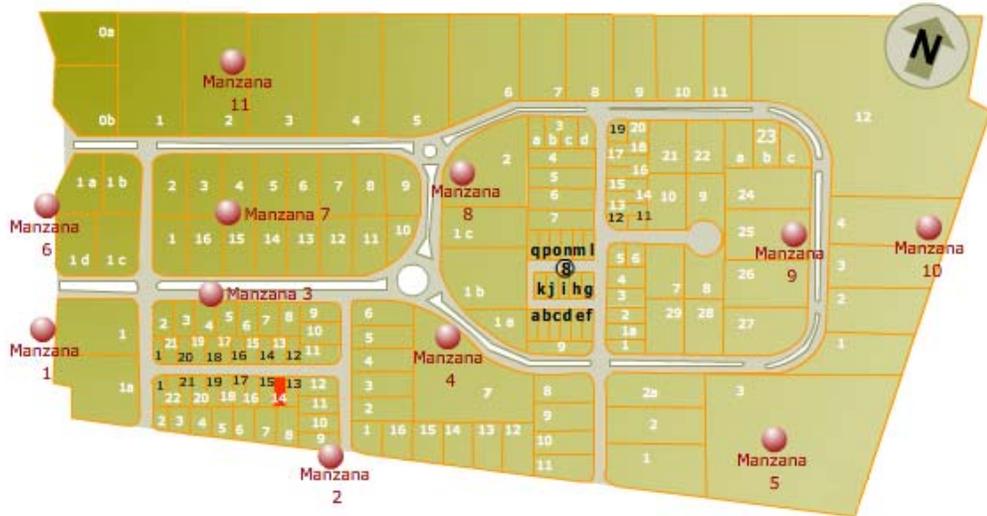
De esta manera se eligió que el mas adecuado es el Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, dada su cercanía con el municipio capital del Estado, y el hecho de que la carretera federal 45 es la mas importante ruta de comunicación y salida a los diferentes estados de la republica.

De igual manera al existir dos empresas de plásticos en el mismo parque se optimiza la ruta de distribución de insumos, tanto para los proveedores de empaque como para los proveedores de materias primas.



Dentro del Parque Industrial<sup>18</sup> se encuentra una nave industrial de aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup>, con una construcción de 20 metros de frente y 50 metros de fondo, la cual cumple con los requerimientos de espacio para establecer la empresa. Se cuentan con servicios de luz, agua y teléfono.

<sup>18</sup> Información Económica del Estado de Aguascalientes - Secretaria de Desarrollo Económico.  
[www.aguascalientes.gob.mx/economia](http://www.aguascalientes.gob.mx/economia)



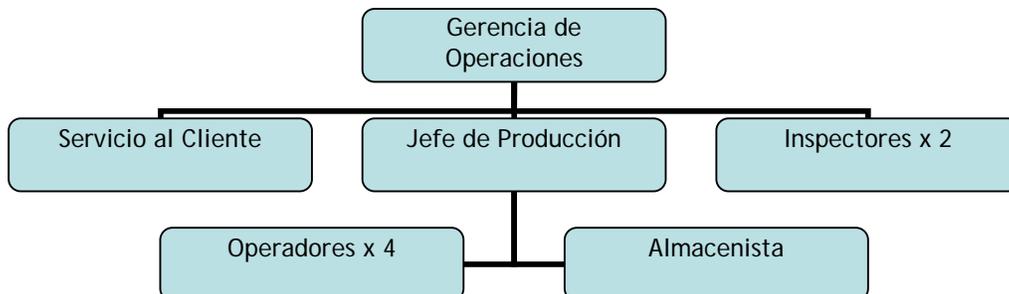
| MAN | LOTE | SUP. M2  | NOMBRE O RAZON SOCIAL | GIRO   | DOMICILIO                  | TELEFONO  | Construido |
|-----|------|----------|-----------------------|--------|----------------------------|-----------|------------|
|     |      |          |                       |        |                            |           | Si No      |
| 2   | 14   | 1,000.00 |                       | Bodega | Mpio. Pabellón De A. # 119 | 973-04-82 | X          |

### 11.8 Organización Funcional

Con la premisa de mantener costos mínimos de operación, la estructura de la organización se definió de la manera más esbelta posible, considerando únicamente funciones claves para el funcionamiento de la organización y en algunos casos asignando múltiples responsabilidades a las funciones administrativas de la organización.

#### 11.8.1 Organigrama

El siguiente organigrama ilustra la estructura de la organización:



## 11.8.2 Descripción de Responsabilidades

### a) Gerencia de Operaciones

Escolaridad Mínima: Superior (Ingeniería Industrial y/o Administración de Empresas) con conocimientos financieros

Responsabilidades Básicas: Soporte a Ventas, Administración de Recursos Humanos, Calidad y Operaciones.

Sueldo Base Mensual: \$22,000.00

### b) Servicio al Cliente

Escolaridad Mínima: Superior (Ingeniería Industrial y/o Administración de Empresas) con conocimientos financieros

Responsabilidades Básicas: Ventas, Cobranza y Distribución de productos.

Sueldo Base Mensual: \$12,000.00

### c) Inspectores

Escolaridad Mínima: Media-Superior (Técnicos de Calidad).

Responsabilidades Básicas: Pruebas de Liberación de Producto e Inspección Aleatoria de Producto Terminado.

Sueldo Base Mensual: \$4,500.00 (Outsourced)

### d) Jefe de Producción

Escolaridad Mínima: Técnico Superior Universitario (Procesos de Producción y/o Mantenimiento).

Responsabilidades Básicas: Supervisión y programación de producción, capacitación y mantenimiento.

Sueldo Base Mensual: \$12,000.00

### e) Operadores

Escolaridad Mínima: Media-Superior (Técnicos de Calidad).

Responsabilidades Básicas: Operación de Prensas, Cambios de Modelo y Mantenimiento Autónomo.

Sueldo Base Mensual: \$3,200.00 (Outsourced)

## F) Almacenista

Escolaridad Mínima: Media-Superior.

Responsabilidades Básicas: Manejo de Almacén de producto terminado y materias primas, generación de ordenes de producción y abastecimiento de materias primas para moldeo.

Sueldo Base Mensual: \$4,500.00 (Outsourced)

Adicionalmente existen otras funciones que deben ser desempeñadas para la operación de la empresa, sin embargo y dado el tamaño tan limitado de las operaciones, dichas funciones se buscaran a través de fuentes externas como: Despacho de Contabilidad, Representación Legal y Administración de Recursos Humanos (Outsourcing).

### 11.8.3 Costos Estimados de Personal

| Posición                | Sueldo Mensual | Posiciones   | Total           | Total Anual      | IMSS + SAR + INFONAVIT |
|-------------------------|----------------|--------------|-----------------|------------------|------------------------|
| Gerencia de Operaciones | \$22,000       | 1            | \$22,000        | \$275,000        | \$45,788               |
| Servicio al Cliente     | \$12,000       | 1            | \$12,000        | \$150,000        | \$24,975               |
| Inspectores             | \$4,500        | 2            | \$9,000         | \$112,500        | \$0                    |
| Jefe de Producción      | \$12,000       | 1            | \$12,000        | \$150,000        | \$24,975               |
| Operadores              | \$3,200        | 5            | \$16,000        | \$200,000        | \$0                    |
| Almacenista             | \$4,500        | 1            | \$4,500         | \$56,250         | \$0                    |
|                         |                | <b>Total</b> | <b>\$75,500</b> | <b>\$943,750</b> | <b>\$95,738</b>        |

Tabla 9: Tabla Resumen de Sueldos

Los siguientes porcentajes fueron utilizados para el cálculo del pago total de prestaciones:

- Infonavit: 5%
- SAR: 2%
- IMSS: 9.65 %

## ***11. 9 Marco Legal y Social***

La empresa se establece como una Sociedad Anónima de Capital Variable, bajo la siguiente denominación:

Plásticos MCEA S.A. de C.V.  
Fabricación de Partes de Plástico  
Municipio Pabellón de Arteaga #119  
Valle de Aguascalientes  
San Francisco de los Romo, Ags.

Para este proyecto este es el marco legal aplicable:

- Ley general de sociedades mercantiles
- Código urbano para el estado de Aguascalientes
- Regulaciones Ambientales (SEMARNAT)

### ***11.10 Evaluación Técnica***

El moldeo por inyección es una de las tecnologías de procesamiento de plástico más famosas, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde. En este último, se fabrica una cavidad cuya forma y tamaño son idénticos a las de la pieza que se desea obtener. La cavidad se llena con plástico fundido, el cual se solidifica, manteniendo la forma moldeada.

Dada la simplicidad de este proceso los requerimientos tecnológicos son mínimos aunque se requiere una importante inversión para adquirir la maquinaria necesaria para el proceso.

## 12. ESTUDIO FINANCIERO

### 12.1 Inversión Inicial

Basados en los datos obtenidos durante el Estudio Técnico se puede establecer el monto de la inversión inicial para comenzar con la operación de la empresa y dichos datos iniciales son desglosados en la siguiente tabla:

| Concepto                         | Monto Total de Inversión |
|----------------------------------|--------------------------|
| Herramientales (Tabla 5)         | \$405,000                |
| Prensa de Inyección (3x)         | \$1,050,000              |
| Otros Equipos Directos (Tabla 7) | \$334,510                |
| Equipo Indirecto (Tabla 8)       | \$65,500                 |
| <b>Total</b>                     | <b>\$1,855,010</b>       |

Tabla 10: Inversión Inicial Total

### 12.2 Ingresos Estimados

Para hacer un adecuado calculo de nuestros costos de operación primero debemos de estimar cuales serian nuestros Ingresos considerando un horizonte de 36 meses, bajo la premisa de que ese es el alcance de los datos que conocemos de la demanda.

En el cálculo de los ingresos debemos de partir tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) El costo por pieza considera el objetivo de reducir el costo por pieza en un 8% del precio ofrecido por los competidores.
- b) Tal como se comento en la Sección 10.3, el **Volumen Projectado** es utilizado para calcular la capacidad de producción requerida, pero para proyectar los ingresos se deberá considerar el **Volumen de Producción Real** reflejado en la tabla 2 de dicha sección, el cual obviamente es menor al Projectado.

| Switch              | Costo Pieza (MXP) | Año 1        |                       | Año 2        |                       | Año 3        |                       |
|---------------------|-------------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
|                     |                   | Demanda Real | Ventas Totales        | Demanda Real | Ventas Totales        | Demanda Real | Ventas Totales        |
| Housing 2239744     | \$1.79            | 909,854      | \$1,625,534.86        | 1,015,726    | \$1,814,684.62        | 1,285,297    | \$2,296,297.44        |
| Guía 2239744        | \$0.60            | 909,854      | \$541,844.95          | 1,015,726    | \$604,894.87          | 1,285,297    | \$765,432.48          |
| Housing 0204232939  | \$1.19            | 1,174,593    | \$1,399,010.12        | 1,157,295    | \$1,378,407.30        | 1,263,806    | \$1,505,268.51        |
| Conector 0204232939 | \$0.95            | 1,174,593    | \$1,119,208.09        | 1,157,295    | \$1,102,725.84        | 1,263,806    | \$1,204,214.81        |
| Housing 0204226305  | \$1.19            | 612,236      | \$729,209.95          | 530,633      | \$632,015.32          | 563,091      | \$670,675.23          |
| Guia 0204226305     | \$0.48            | 612,236      | \$291,683.98          | 530,633      | \$252,806.13          | 563,091      | \$268,270.09          |
|                     |                   |              | <b>\$5,706,491.96</b> |              | <b>\$5,785,534.09</b> |              | <b>\$6,710,158.55</b> |

Tabla 11: Ingresos Estimados

| Switch              | Materia Prima Pieza | Año 1        |                        | Año 2        |                        | Año 3        |                        |
|---------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
|                     |                     | Demanda Real | Materia Prima (Anual)  | Demanda Real | Materia Prima (Anual)  | Demanda Real | Materia Prima (Anual)  |
| Housing 2239744     | \$ 0.54             | 909,854      | \$ 487,660.46          | 1,015,726    | \$ 544,405.39          | 1,285,297    | \$ 688,889.23          |
| Guía 2239744        | \$ 0.18             | 909,854      | \$ 162,553.49          | 1,015,726    | \$ 181,468.46          | 1,285,297    | \$ 229,629.74          |
| Housing 0204232939  | \$ 0.36             | 1,174,593    | \$ 419,703.03          | 1,157,295    | \$ 413,522.19          | 1,263,806    | \$ 451,580.55          |
| Conector 0204232939 | \$ 0.29             | 1,174,593    | \$ 335,762.43          | 1,157,295    | \$ 330,817.75          | 1,263,806    | \$ 361,264.44          |
| Housing 0204226305  | \$ 0.36             | 612,236      | \$ 218,762.99          | 530,633      | \$ 189,604.60          | 563,091      | \$ 201,202.57          |
| Guia 0204226305     | \$ 0.14             | 612,236      | \$ 87,505.19           | 530,633      | \$ 75,841.84           | 563,091      | \$ 80,481.03           |
|                     |                     |              | <b>\$ 1,711,947.59</b> |              | <b>\$ 1,735,660.23</b> |              | <b>\$ 2,013,047.57</b> |

Tabla 12: Costo Estimado Anual de Materia Prima

### 12.3 Costos de Operación

El primer concepto que se debe tomar en cuenta para estimar los costos de operación es en base al costo de materia prima por pieza, y este se estima en base al % de costo de materia prima por pieza que es del 20%. El costo estimado de Materia Prima se desglosa en la Tabla 12.

La siguiente tabla muestra los costos estimados de operación, que aunque no considera todos los costos en los que se incurre durante la operación de la empresa, incluye los más representativos e importantes.

| Concepto                            | Año 1                  | Año 2                  | Año 3                  |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Costos Fijos</b>                 |                        |                        |                        |
| Sueldos (Tabla 9)                   | \$ 943,750.00          | \$ 943,750.00          | \$ 943,750.00          |
| IMSS + INFONAVIT + SAR              | \$ 95,737.50           | \$ 95,737.50           | \$ 95,737.50           |
| Telefono                            | \$ 36,000.00           | \$ 36,000.00           | \$ 36,000.00           |
| <b>Costos Fijos Totales</b>         | <b>\$ 1,075,487.50</b> | <b>\$ 1,075,487.50</b> | <b>\$ 1,075,487.50</b> |
| <b>Costos Variables</b>             |                        |                        |                        |
| Materia Prima                       | \$ 1,711,947.59        | \$ 1,735,660.23        | \$ 2,013,047.57        |
| Luz                                 | \$ 120,000.00          | \$ 90,000.00           | \$ 60,000.00           |
| Material de Empaque                 | \$ 17,119.48           | \$ 17,356.60           | \$ 20,130.48           |
| Insumos de Oficina                  | \$ 10,000.00           | \$ 10,000.00           | \$ 10,000.00           |
| <b>Costos Variables Totales</b>     | <b>\$ 1,859,067.06</b> | <b>\$ 1,853,016.83</b> | <b>\$ 2,103,178.04</b> |
| <b>Impuestos</b>                    |                        |                        |                        |
| Impuestos sobre el Volumen de Venta | \$ 855,973.79          | \$ 867,830.11          | \$ 1,006,523.78        |
| <b>Total Anual</b>                  | <b>\$ 3,790,528.36</b> | <b>\$ 3,796,334.44</b> | <b>\$ 4,185,189.33</b> |

Tabla 13: Costos de Operación

### 12.4 Formulación de Flujos de Efectivos

Para llevar a cabo el análisis del proyecto de Inversión se consideraran dos posibles escenarios:

1. Considerando un financiamiento puro
2. Considerando el financiamiento del 100% del monto de inversión inicial

### 12.4.1 Determinación de la TMAR

EL primer paso para llevar a cabo nuestro análisis financiero es determinar cual será nuestra Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR), la cual se calcula bajo el siguiente planteamiento:

$$TMAR = Tasa\ de\ Inflación + Premio\ al\ Riesgo$$

Donde:

**Tasa de Inflación** = Tasa de Interés bancaria de referencia, para lo cual se tomara en cuenta la tasa nominal de Cetes a 28 días, la cual se encuentra en 4.52%<sup>19</sup>

**Premio al Riesgo** = Para estimar el premio al riesgo, Baca Urbina recomienda para empresas productoras de bienes y servicios, utilizar un premio de entre 3% y 5% o el rendimiento promedio de una empresa que coticé en bolsa de valores; sin embargo dado que no hay empresas similares cotizando en bolsa, se considerara un Premio al Riesgo de 4%.

$$TMAR = 4.52\% + 4.00\% = 8.52\%$$

Por lo tanto la TREMA para este proyecto será de 8.52%

---

<sup>19</sup> Tasa de Referencia de Cetes a 28 días: 4.52% (30 de Noviembre de 2009, Cd. de México 11:42)  
[http://www.banamex.com.mx/esp/finanzas/tasas\\_paridad\\_inflacion/tasas.html](http://www.banamex.com.mx/esp/finanzas/tasas_paridad_inflacion/tasas.html)

## 12.4.2 Flujo de Efectivo con un Financiamiento Puro

Se considera **Financiamiento Puro** al escenario en el cual el monto de la inversión inicial de un proyecto de inversión es cubierto por los socios o el inversor que desea llevar a cabo el proyecto, por lo que no se consideran tasas de intereses.

Datos de entrada:

- **Periodo de Proyección:** 36 meses
- **Inversión Inicial:** \$795,010
- **Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR):** 8.52%
- **Ingresos Anuales y Mensuales:**

|                    | 2011           | 2012           | 2013           |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos Anuales   | \$5,706,491.96 | \$5,785,534.09 | \$6,710,158.55 |
| Ingresos Mensuales | \$475,541.00   | \$482,127.84   | \$559,179.88   |

- **Costos Fijos y Variables:**

|                            | 2011           | 2012           | 2013           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Costos Fijos Anuales       | \$1,075,487.50 | \$1,075,487.50 | \$1,075,487.50 |
| Costos Fijos Mensuales     | \$89,623.96    | \$89,623.96    | \$89,623.96    |
| Costos Variables Anuales   | \$1,859,067.06 | \$1,853,016.83 | \$2,103,178.04 |
| Costos Variables Mensuales | \$154,922.26   | \$154,418.07   | \$175,264.84   |

- **Impuestos sobre Volumen de Ventas:**

|                     | 2011         | 2012         | 2013           |
|---------------------|--------------|--------------|----------------|
| Impuestos Anuales   | \$855,973.79 | \$867,830.11 | \$1,006,523.78 |
| Impuestos Mensuales | \$71,331.15  | \$72,319.18  | \$83,876.98    |

| Concepto                          | 0               | 2011      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   |                 | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        |
| Ingresos Brutos                   | -\$1,855,010.00 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 |
| Costos Fijos                      |                 | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables                  |                 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 |
| <b>Flujo antes de impuestos</b>   |                 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 |
| Impuestos Directos                |                 | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  |
| <b>Flujo después de impuestos</b> |                 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 | \$159,664 |

| Concepto                          | 2012      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22        | 23        | 24        |           |
| Ingresos Brutos                   | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 |
| Costos Fijos                      | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables                  | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 |
| <b>Flujo antes de impuestos</b>   | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 |
| Impuestos Directos                | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  |
| <b>Flujo después de impuestos</b> | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 | \$165,767 |

| Concepto                          | 2013      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | 25        | 26        | 27        | 28        | 29        | 30        | 31        | 32        | 33        | 34        | 35        | 36        |
| Ingresos Brutos                   | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 |
| Costos Fijos                      | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables                  | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 |
| <b>Flujo antes de impuestos</b>   | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 |
| Impuestos Directos                | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  |
| <b>Flujo después de impuestos</b> | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 | \$210,414 |

### 12.4.3 Flujo de Efectivo con Financiamiento Bancario

En este flujo de efectivo se considerara un financiamiento bancario del 100% del monto total de la inversión, bajo las siguientes condiciones:

#### CrediActivo Banorte

|                     |         |                        |                |
|---------------------|---------|------------------------|----------------|
| Frecuencia:         | Mensual | Monto del Crédito:     | \$1,855,010.00 |
| Plazo:              | 36      | Tasa de Interés Anual: | 13.91%         |
| Periodos de Gracia: | 0       | TIIE:                  | 4.91%          |
| CAT                 | 16.60%  | Tasa Mensual:          | 1.15%          |
|                     |         | Comisión por apertura: | \$18,285.23    |

La Tabla de Amortización para este Crédito se incluye en el Anexo

Datos de entrada:

- Periodo de Proyección: 36 meses
- Inversión Inicial: \$795,010
- Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR): 8.52%
- Ingresos Anuales y Mensuales:

|                    | 2011           | 2012           | 2013           |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos Anuales   | \$6,796,916.74 | \$5,327,233.96 | \$2,681,152.82 |
| Ingresos Mensuales | \$566,409.73   | \$443,936.16   | \$223,429.40   |

- Costos Fijos y Variables:

|                            | 2011           | 2012           | 2013         |
|----------------------------|----------------|----------------|--------------|
| Costos Fijos Anuales       | \$918,837.50   | \$822,587.50   | \$782,587.50 |
| Costos Fijos Mensuales     | \$76,569.79    | \$68,548.96    | \$65,215.63  |
| Costos Variables Anuales   | \$1,849,619.94 | \$1,447,790.19 | \$748,331.66 |
| Costos Variables Mensuales | \$154,134.99   | \$120,649.18   | \$62,360.97  |

- Impuestos sobre Volumen de Ventas:

|                     | 2011           | 2012         | 2013         |
|---------------------|----------------|--------------|--------------|
| Impuestos Anuales   | \$1,019,537.51 | \$799,085.09 | \$402,172.92 |
| Impuestos Mensuales | \$84,961.46    | \$66,590.42  | \$33,514.41  |

| Concepto                       | 0               | 2010      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                |                 | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        |
| Ingresos Brutos                | -\$1,855,010.00 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 | \$475,541 |
| Costos Fijos                   |                 | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables               |                 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 | \$154,922 |
| Flujo antes de IVA e Intereses |                 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 | \$230,995 |
| Interes                        |                 | \$21,504  | \$20,907  | \$20,309  | \$19,712  | \$19,115  | \$18,517  | \$17,920  | \$17,323  | \$16,725  | \$16,128  | \$15,531  | \$14,933  |
| IVA                            |                 | \$3,441   | \$3,345   | \$3,249   | \$3,154   | \$3,058   | \$2,963   | \$2,867   | \$2,772   | \$2,676   | \$2,580   | \$2,485   | \$2,389   |
| Flujo antes de impuestos       |                 | \$206,050 | \$206,743 | \$207,436 | \$208,129 | \$208,822 | \$209,515 | \$210,208 | \$210,901 | \$211,593 | \$212,286 | \$212,979 | \$213,672 |
| Impuestos Directos             |                 | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  | \$71,331  |
| Utilidad Neta                  |                 | \$134,719 | \$135,412 | \$136,105 | \$136,798 | \$137,491 | \$138,184 | \$138,877 | \$139,569 | \$140,262 | \$140,955 | \$141,648 | \$142,341 |
| Pago de Capital                |                 | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  |
| Flujo después de impuestos     |                 | \$83,191  | \$83,884  | \$84,577  | \$85,270  | \$85,963  | \$86,656  | \$87,348  | \$88,041  | \$88,734  | \$89,427  | \$90,120  | \$90,813  |

| Concepto                       | 13        | 2011      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                |           | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22        | 23        | 24        |           |
| Ingresos Brutos                | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 | \$482,128 |
| Costos Fijos                   | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables               | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 | \$154,418 |
| Flujo antes de IVA e Intereses | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 | \$238,086 |
| Interes                        | \$14,336  | \$13,739  | \$13,141  | \$12,544  | \$11,947  | \$11,349  | \$10,752  | \$10,155  | \$9,557   | \$8,960   | \$8,363   | \$7,765   |           |
| IVA                            | \$2,294   | \$2,198   | \$2,103   | \$2,007   | \$1,911   | \$1,816   | \$1,720   | \$1,625   | \$1,529   | \$1,434   | \$1,338   | \$1,242   |           |
| Flujo antes de impuestos       | \$221,456 | \$222,149 | \$222,842 | \$223,535 | \$224,228 | \$224,921 | \$225,614 | \$226,306 | \$226,999 | \$227,692 | \$228,385 | \$229,078 |           |
| Impuestos Directos             | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  | \$72,319  |           |
| Utilidad Neta                  | \$149,137 | \$149,830 | \$150,523 | \$151,216 | \$151,909 | \$152,601 | \$153,294 | \$153,987 | \$154,680 | \$155,373 | \$156,066 | \$156,759 |           |
| Pago de Capital                | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  |           |
| Flujo después de impuestos     | \$97,609  | \$98,302  | \$98,995  | \$99,688  | \$100,381 | \$101,073 | \$101,766 | \$102,459 | \$103,152 | \$103,845 | \$104,538 | \$105,231 |           |

| Concepto                              | 2012      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                       | 25        | 26        | 27        | 28        | 29        | 30        | 31        | 32        | 33        | 34        | 35        | 36        |
| Ingresos Brutos                       | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 | \$559,180 |
| Costos Fijos                          | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  | \$89,624  |
| Costos Variables                      | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 | \$175,265 |
| <b>Flujo antes de IVA e Intereses</b> | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 | \$294,291 |
| Interes                               | \$7,168   | \$6,571   | \$5,973   | \$5,376   | \$4,779   | \$4,181   | \$3,584   | \$2,987   | \$2,389   | \$1,792   | \$1,195   | \$597     |
| IVA                                   | \$1,147   | \$1,051   | \$956     | \$860     | \$765     | \$669     | \$573     | \$478     | \$382     | \$287     | \$191     | \$96      |
| <b>Flujo antes de impuestos</b>       | \$285,976 | \$286,669 | \$287,362 | \$288,055 | \$288,748 | \$289,441 | \$290,134 | \$290,827 | \$291,519 | \$292,212 | \$292,905 | \$293,598 |
| Impuestos Directos                    | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  | \$83,877  |
| <b>Utilidad Neta</b>                  | \$202,099 | \$202,792 | \$203,485 | \$204,178 | \$204,871 | \$205,564 | \$206,257 | \$206,950 | \$207,642 | \$208,335 | \$209,028 | \$209,721 |
| Pago de Capital                       | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  | \$51,528  |
| <b>Flujo después de impuestos</b>     | \$150,571 | \$151,264 | \$151,957 | \$152,650 | \$153,343 | \$154,036 | \$154,729 | \$155,422 | \$156,114 | \$156,807 | \$157,500 | \$158,193 |



## 13. Evaluación de Resultados

Los resultados obtenidos para los flujos de caja de los dos escenarios considerados son los siguientes:

### 13.1 *Financiamiento Puro*

El primer escenario que se considero es aquel en el cual el monto total de la inversión inicial es absorbida por los socios sin solicitar un crédito bancario. Los resultados se muestran la siguiente tabla:

| Elemento de Análisis    | Valor      |
|-------------------------|------------|
| VPN                     | \$3,756,56 |
| Periodo de Recuperación | 11.85      |
| Índice de Rentabilidad  | 3.03       |

1. El Valor Presente Neto para esta inversión sería de un monto total de \$3,756,56 para un periodo de 36 meses y una vez amortizada la inversión inicial.
2. El Periodo de recuperación de la inversión sería de 11.85 meses considerando los flujos de efectivo después de impuestos.
3. El Índice de Rentabilidad nos indica que el VP de los beneficios Netos es mayor que la inversión inicial y que se recupera 3.03 veces la inversión inicial mas el interés a la tasa considerada al final del periodo evaluado.

### 13.2 *Financiamiento Bancario*

En el segundo escenario se considero que el monto total de la inversión sea cubierto a través de un crédito bancario. Los resultados se muestran la siguiente tabla:

| Elemento de Análisis    | Valor      |
|-------------------------|------------|
| VPN                     | \$1,702,04 |
| Periodo de Recuperación | 22.00      |
| Índice de Rentabilidad  | 1.92       |

1. El Valor Presente Neto para esta inversión sería de un monto total de \$1,702,04 para un periodo de 36 meses y una vez amortizada la inversión inicial y los intereses del crédito
2. El Periodo de recuperación de la inversión sería de 22.00 meses.
3. El Índice de Rentabilidad nos indica que se recupera 1.92 veces la inversión inicial mas el interés a la tasa considerada al final del periodo evaluado.

## 14. Conclusiones

El seguir una metodología que permitiera establecer etapas claramente delimitadas, permitió que los resultados de cada etapa del proceso arrojaran datos cuantitativos, que en etapa subsecuente alimentaron los análisis y requerimientos de dicha etapa.

Es así como el estudio de mercado constituyó la herramienta para determinar la demanda y oferta global del mercado, permitiendo establecer metas en cuanto al precio por pieza a ofrecer al mercado potencial.

De la misma manera a través de este estudio fue posible establecer la demanda del mercado lo cual alimenta el estudio técnico para conocer los requerimientos tecnológicos y humanos mínimos, con que la organización debe contar para satisfacer dicha demanda.

A través del estudio técnico fue posible conocer las opciones tecnológicas disponibles en la industria para la producción del bien, lo cual determinara el monto de la inversión inicial del proyecto, lo cual en la etapa siguiente, constituirá la base del análisis financiero que habrá de determinar la factibilidad financiera del proyecto

Basado en los objetivos que se plantearon al inicio del proyecto, podemos concluir que las condiciones económicas y sociales del estado facilitan el establecimiento de la empresa de inyección de plásticos, al contar con suficientes recursos humanos, tecnológicos y de suministro de materias primas.

Al acceder a fuentes de financiamiento tradicionales como el crédito bancario, los flujos de efectivo cubren de manera adecuada los montos por pago de capital, intereses e impuestos aunque los valores de las amortizaciones con sus intereses e IVA hacen que el periodo de recuperación de la inversión se duplique, ya que con un Financiamiento puro la inversión se recupera en 11 meses, mientras que con un financiamiento bancario, está se recupera en 22 meses.

Los flujos de caja nos indican que el Valor Presente Neto de la empresa exceden los montos de la inversión inicial, lo cual se refleja en un alto índice de rentabilidad; así mismo estos flujos nos indican que la empresa es

autofinanciable y su liquidez ofrece garantías suficientes para acceder a otras opciones de financiamiento.

La premisa de brindar al cliente un ahorro efectivo de 8% sobre el precio de las partes que ofrecen los oferentes actuales en mercado se garantiza, ya que se cubren de manera adecuada los gastos de operación con los ahorros estimados. Por otra parte la ubicación de la empresa y las facilidades de comunicación con los clientes potenciales brinda una inmejorable opción para reducir gastos de logística y otros riesgos propios de la importación de partes.



## 15. BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER - SHARPE & BAILEY; FUNDAMENTOS DE INVERSIONES, Teoría y Practica. Tercera Edición, Ed. Prentice Hall, México, 2003.

BACA URBINA, Gabriel; Fundamentos de Ingeniería Económica. Primera Edición, Ed. McGraw Hill, México, 1994.

HERNANDEZ Abraham; FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN; Quinta Edición, Ed. Thompson, México, 2005.

MOKATE, Karen Marie; EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. Segunda Edición, Ed. Alfa omega, México, 2004.

NAFIN, Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Dirección de Promoción y Desarrollo Empresarial de Nacional Financiera. Primera Edición, México, 1995.

ROSATO D.V., D.V & Marlene; Injection Molding Handbook. Tercera Edición, Ed. Kluwer Academics Publisher, Estados Unidos, 2000.

SCHROEDER, Roger; ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES; Tercera Edición, Ed. McGraw Hill, México, 1992.

VELOSO & KUMAR; The Automotive Supply Chain: Global Trends and Asian Perspectives. Asian Development Bank, Estados Unidos, Enero 2002.

## 15.1 REFERENCIAS ELECTRONICAS

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) - Banco de Información Económica (BIE): [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Secretaria de Desarrollo Económico del Estado de Aguascalientes (SEDEC) - Información Económica del Estado de Aguascalientes: [www.aguascalientes.gob.mx/economia](http://www.aguascalientes.gob.mx/economia)
- Nacional Financiera (NAFIN) - Herramientas de Negocios - Fundamentos de Negocios. [www.nafin.com](http://www.nafin.com)
- Direct Industry: <http://www.directindustry.es>
- Servicio de Administración Tributaria (SAT): [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)
- Banco Nacional de México (BANAMEX): [www.banamex.com.mx](http://www.banamex.com.mx)
- Grupo Financiero BANORTE: [www.banorte.com](http://www.banorte.com)
- ANIPAC (Asociación Nacional de la Industria del Plástico) [www.anipac.com.mx](http://www.anipac.com.mx)
- Código Fiscal de la Federación (CFF): [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8.pdf)
- Ley Federal del Trabajo: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf)
- Ley del Seguro Social (IMSS): [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/92.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/92.pdf)
- Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT): [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/86.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/86.pdf)
- Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro (SAR): [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/52.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/52.pdf)
- Ley General de Sociedades Mercantiles: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144.pdf)
- Código urbano para el estado de Aguascalientes: [www.aguascalientes.gob.mx/gobierno/.../09032006\\_181936.doc](http://www.aguascalientes.gob.mx/gobierno/.../09032006_181936.doc)
- Normas Oficiales Mexicanas: [www.semarnat.gob.mx/leyesyformas](http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas)
- Arnecom: [www.arnecom.com](http://www.arnecom.com)
- ITW Ark-les: [www.ark-les.com](http://www.ark-les.com)
- Plastic Components: [www.plasticcomponents.com](http://www.plasticcomponents.com)

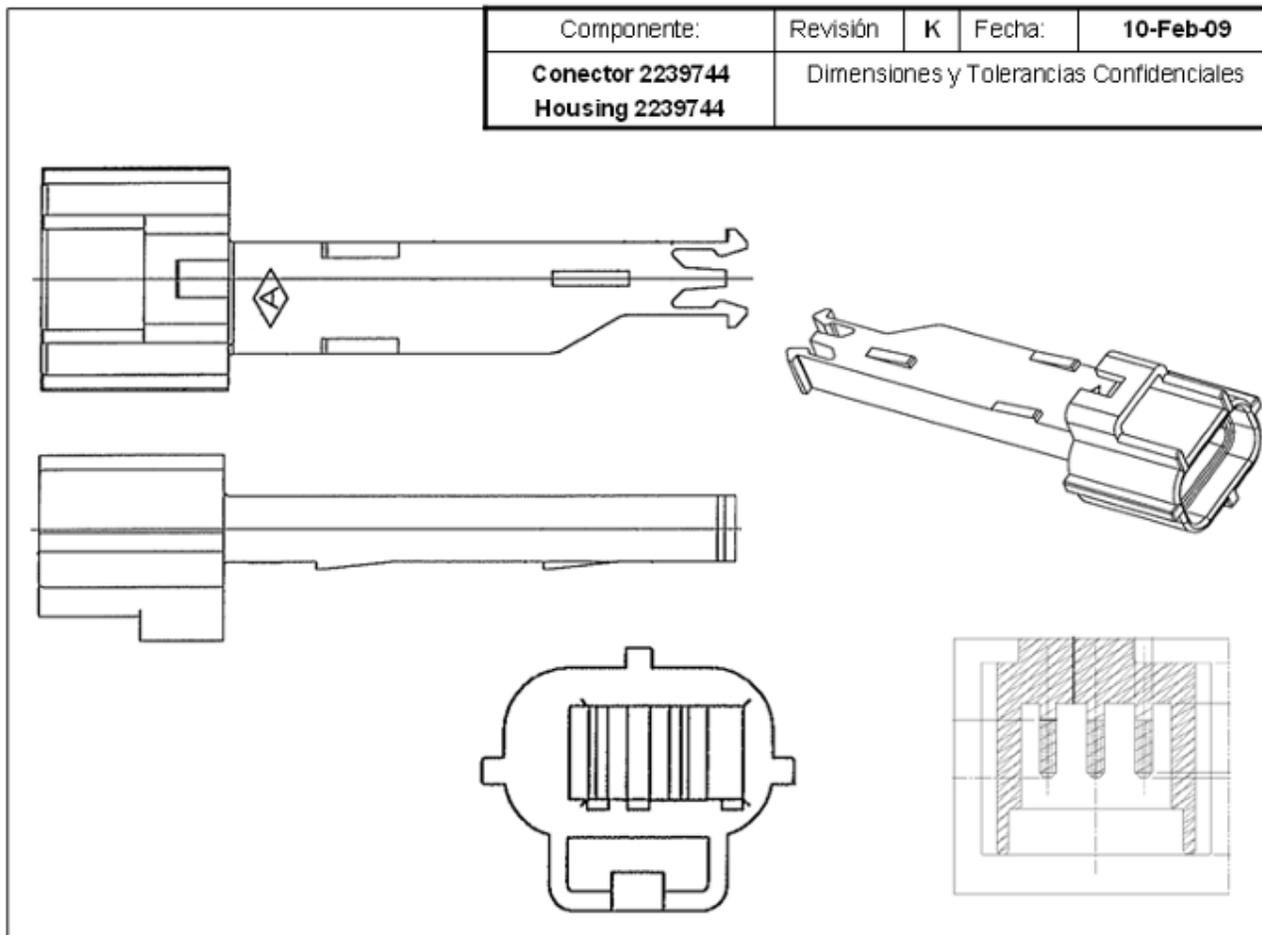
- PMT Incorporated: [www.pmtinc.com](http://www.pmtinc.com)
- Organización Mundial del Trabajo:  
[www.ilo.org/public/english/support/lib/financialcrisis/download/wages\\_may09.pdf](http://www.ilo.org/public/english/support/lib/financialcrisis/download/wages_may09.pdf)
- CarMar Technologies Co. Ltd.: [www.carmar-tech.com](http://www.carmar-tech.com)



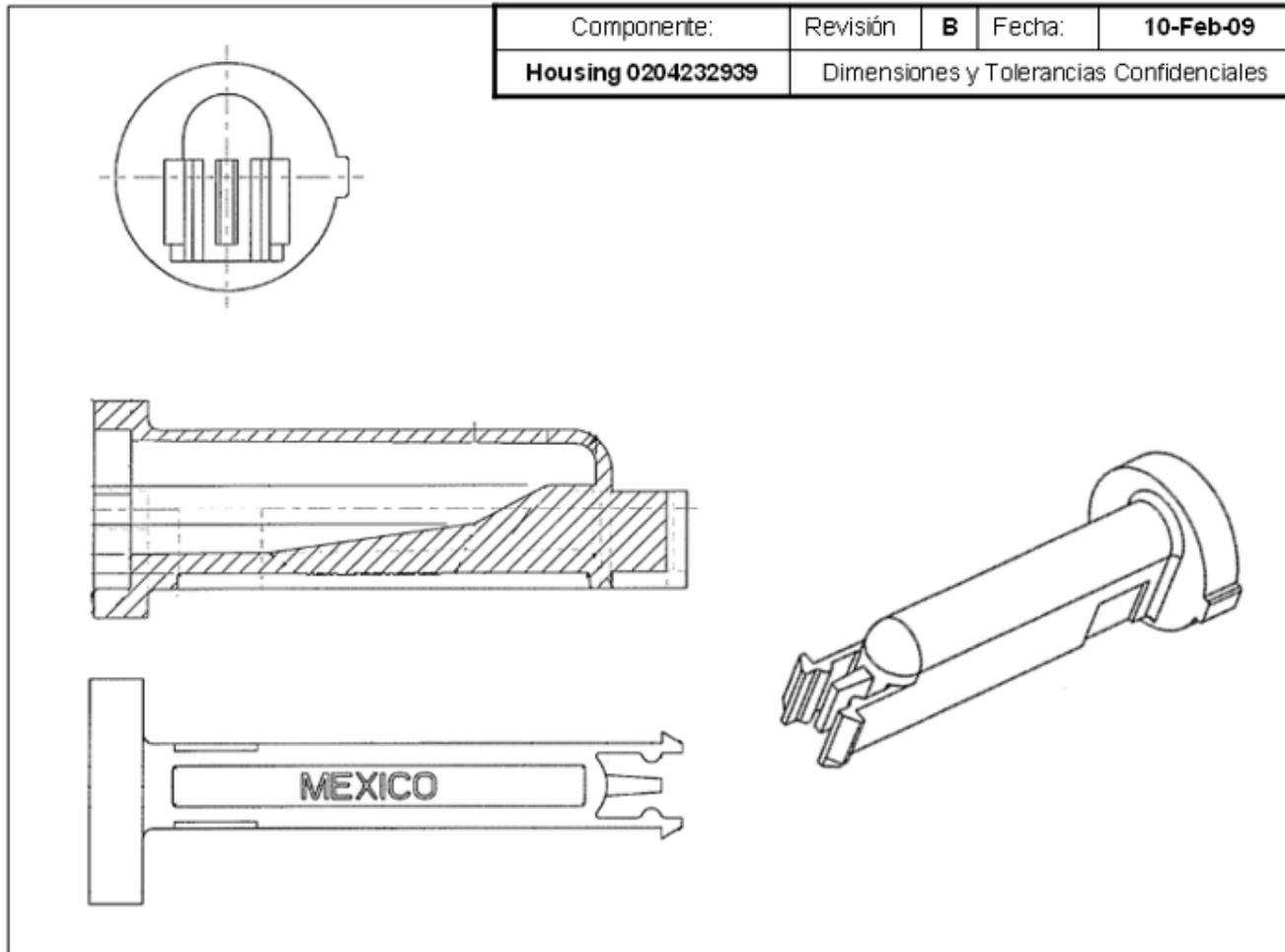
ANEXOS



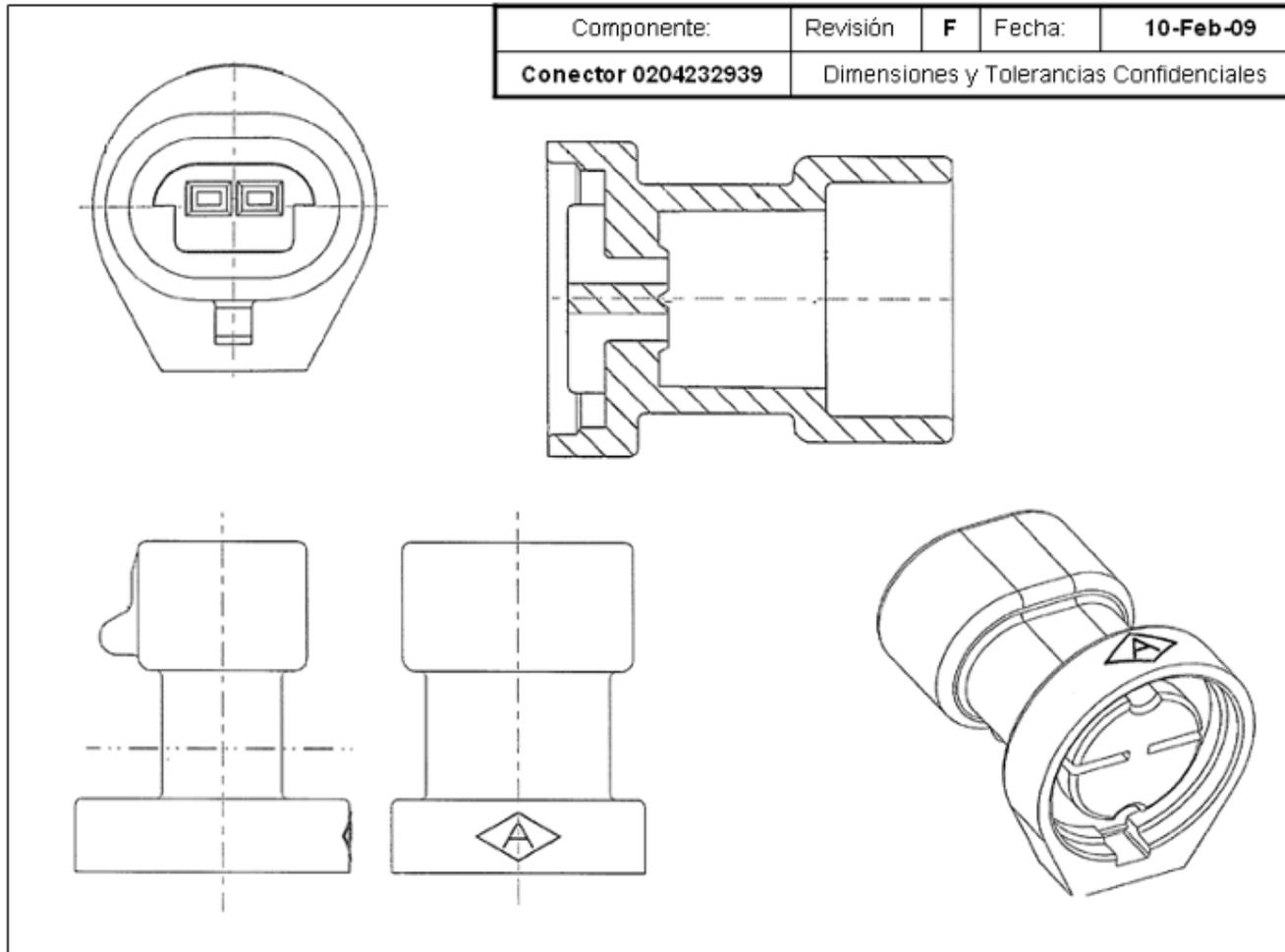
ANEXO 1



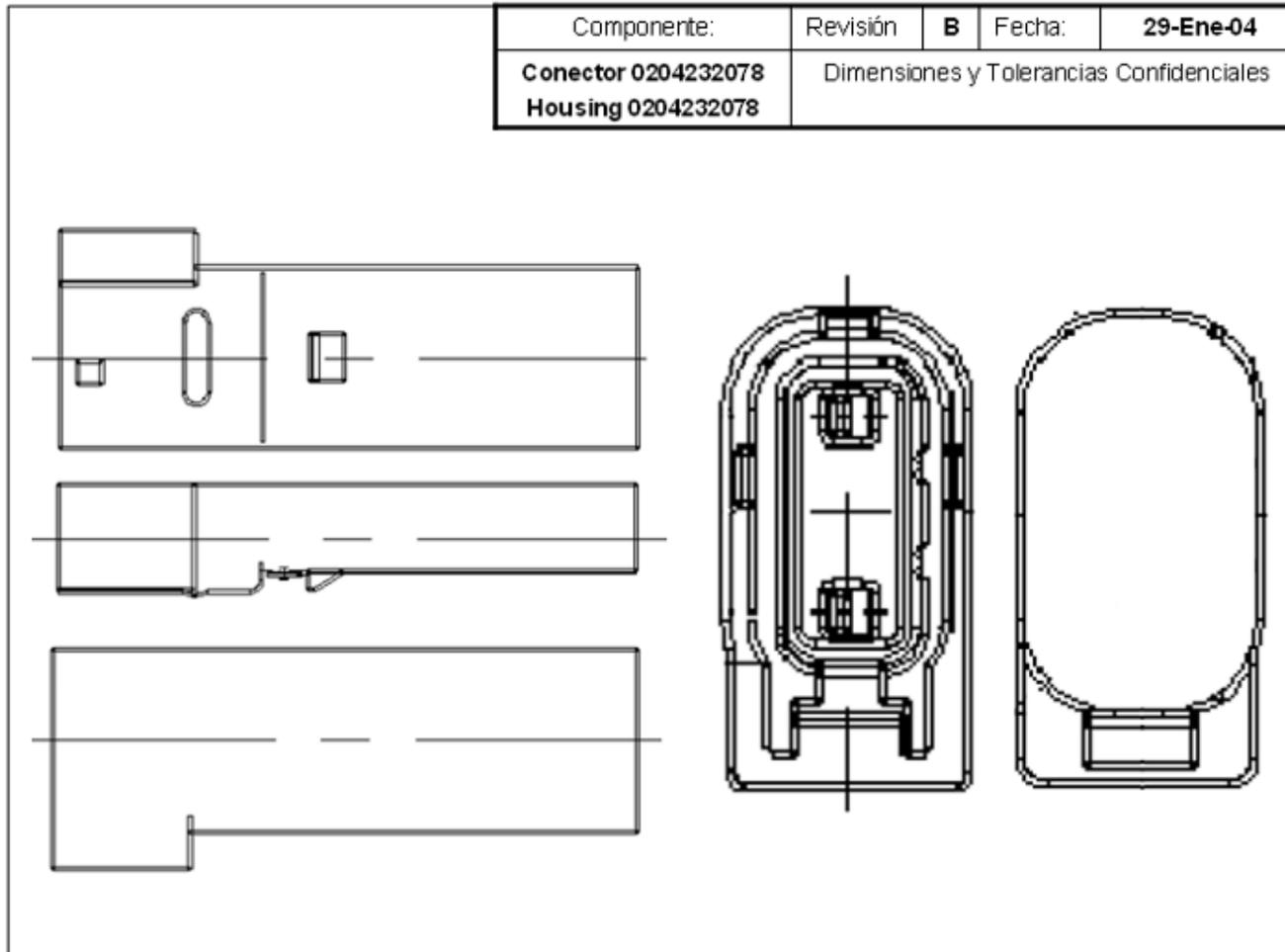
ANEXO 2



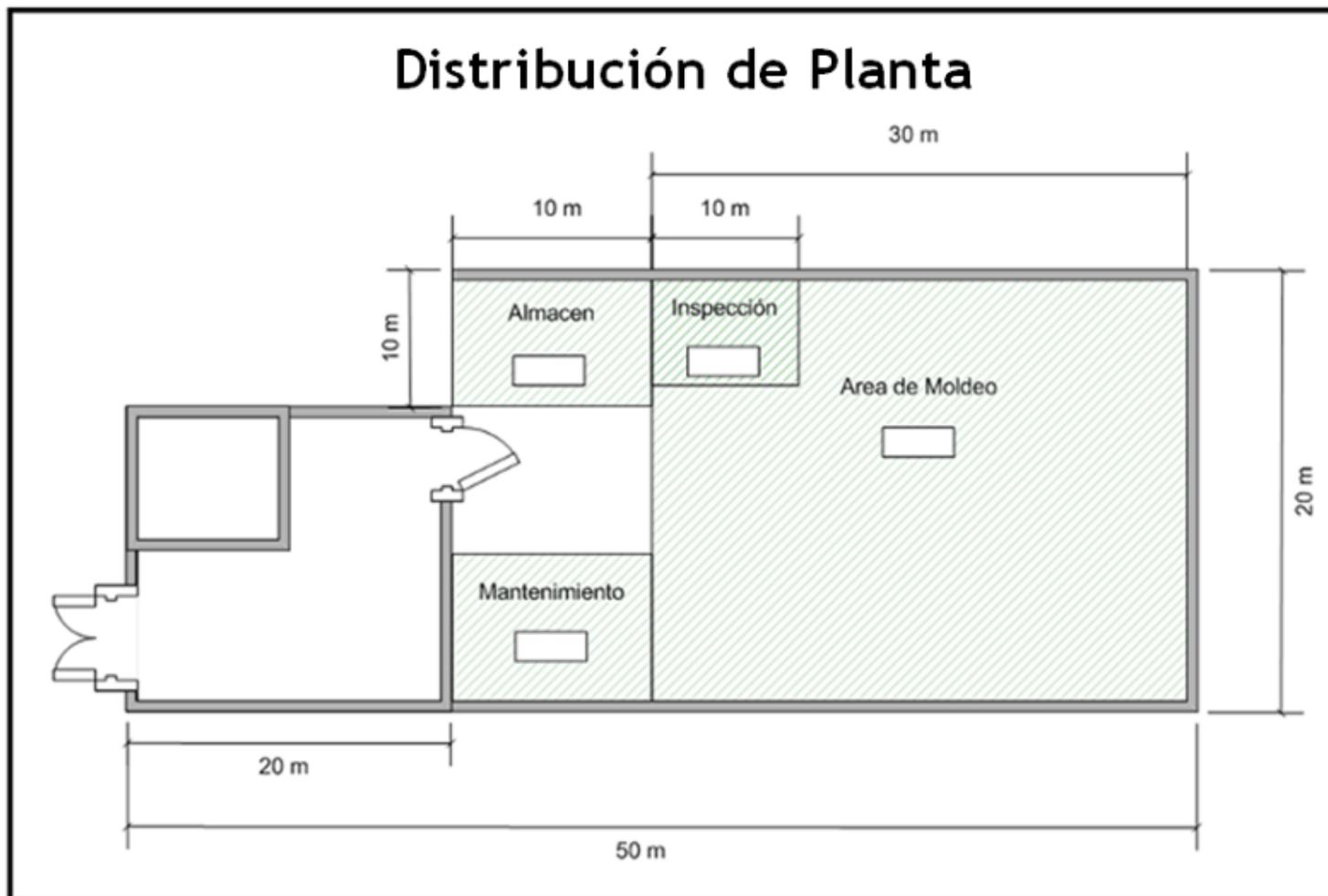
ANEXO 3



ANEXO 4



ANEXO 5



ANEXO 6



ANEXO 7



ANEXO 8

| Equipo:                                            |  |  |  | Fabricante         | Modelo           |
|----------------------------------------------------|--|--|--|--------------------|------------------|
| <b>Compresor de Aire de Alta Presión (500 Bar)</b> |  |  |  | <b>Bauer Group</b> | <b>I 25.9-45</b> |

| Modelo                                                 | Caudal * |        |       | Etapas de compresión | Revoluciones<br>[rpm] | Potencia del motor<br>[kW] |
|--------------------------------------------------------|----------|--------|-------|----------------------|-----------------------|----------------------------|
|                                                        | [l/min]  | [m³/h] | [cfm] |                      |                       |                            |
| <a href="#">&gt; Descripción del diseño horizontal</a> |          |        |       |                      |                       |                            |
| I 25.9-45                                              | 1900     | 114    | 67    | 5                    | 1180                  | 45                         |
| I 25.18-55                                             | 2300     | 138    | 81    | 5                    | 1100                  | 55                         |



[> Pedido](#)

\* Medido con caudalímetro al 80% la presión final (± 5%) potencia absorbida a la presión final de 350 bar, intervalo de presión 0-100 mbar de sobrepresión

**Pedido - Equipación básica**

- **Bloque compresor**
  - Sistema de lubricación por aceite (centrífugo o a presión)
  - Filtro de toma de aire micrónico
  - Refrigeradores intermedios y posteriores: aire refrigerado tras cada etapa de compresión
  - Separadores intermedios y final de condensados de agua y aceite
  - Válvula de seguridad tras cada etapa y válvula de seguridad final adicional (certificación TÜV)
  - Válvula de mantenimiento de presión y de retención tras la última etapa
- **Purga automática de condensados**
  - Purga automática en todos los separadores durante el funcionamiento del equipo
- **Sistema de control eléctrico**
  - Controlador programado del compresor, con B-CONTROL y posiblemente extensiones, control e informe de todas las aplicaciones



ANEXO 9

|                       |                            |          |
|-----------------------|----------------------------|----------|
| Equipo:               | Fabricante                 | Modelo   |
| Proyector de Perfiles | CarMar Technology Co. Ltd. | PV-3007E |



| Modelo                             | PV-3007E                             |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Tamaño de la tabla del metal (mm)  | 260 x 152                            |
| tamaño de cristal de la tabla (mm) | 125 x 100                            |
| X-axis travesía (mm)               | 75                                   |
| Y-axis travesía (mm)               | 50                                   |
| Z-axis travesía (mm)               | 90 (para el enfocarse)               |
| Exactitud que mide (µm)            | 3.0 + L/75                           |
| Resolución (X/Y-axis)              | 0.0005 mm                            |
| Ampliación                         | 10X(Std.)                            |
| Vista del objeto                   | Ø30                                  |
| Iluminación                        | Lampara de Halogeno 24V/150W         |
| Energía                            | 110V/220V(AC). 50/60Hz. 400W Energía |
| Dimensión de los instrumentos (mm) | 770 x 550 x 1100                     |
| Peso (kg)                          | 120                                  |

ANEXO 10

| Equipo:         | Fabricante | Modelo   |
|-----------------|------------|----------|
| Vernier Digital | Auto tec   | Estándar |



| Modelo                 | Estándar                    |
|------------------------|-----------------------------|
| Rango de Medición      | 0 a 150 mm / 0 a 6 pulgadas |
| Unidades               | mm y pulgadas               |
| Norma                  | SI / SAE                    |
| Resolución             | 0.01 mm / 0.0005 pulgadas   |
| Temperatura de Trabajo | 0 a +40 °C                  |
| Humedad Relativa       | 0 a 80%                     |
| Display Digital        | 5 dígitos + signo           |
| Estructura             | Acero Inoxidable            |
| Batería                | LR-44                       |

ANEXO 11



|                    |             |        |        |                        |              |
|--------------------|-------------|--------|--------|------------------------|--------------|
| Frecuencia:        | Mensual     | Plazo: | 36     | Periodos de Gracia:    | 0            |
| Tasa Mensual:      | 1.34%       | TIIE:  | 5.61%  | Monto del Crédito:     | \$795,010.00 |
| Comisión Apertura: | \$18,285.23 | CAT:   | 19.20% | Tasa de Interés Anual: | 16.11%       |

| No. | Fecha     | Saldo Inicial | Capital    | Interés    | IVA       | Pago         | Saldo Final |
|-----|-----------|---------------|------------|------------|-----------|--------------|-------------|
| 1   | 01-Feb-10 | 795,010.00    | 22,083.61  | 10,673.01  | 1,600.95  | 34,357.57    | 772,926.39  |
| 2   | 01-Mar-10 | 772,926.39    | 22,083.61  | 10,376.54  | 1,556.48  | 34,016.63    | 750,842.78  |
| 3   | 01-Abr-10 | 750,842.78    | 22,083.61  | 10,080.06  | 1,512.01  | 33,675.69    | 728,759.17  |
| 4   | 01-May-10 | 728,759.17    | 22,083.61  | 9,783.59   | 1,467.54  | 33,334.74    | 706,675.56  |
| 5   | 01-Jun-10 | 706,675.56    | 22,083.61  | 9,487.12   | 1,423.07  | 32,993.80    | 684,591.94  |
| 6   | 01-Jul-10 | 684,591.94    | 22,083.61  | 9,190.65   | 1,378.60  | 32,652.85    | 662,508.33  |
| 7   | 01-Ago-10 | 662,508.33    | 22,083.61  | 8,894.17   | 1,334.13  | 32,311.91    | 640,424.72  |
| 8   | 01-Sep-10 | 640,424.72    | 22,083.61  | 8,597.70   | 1,289.66  | 31,970.97    | 618,341.11  |
| 9   | 01-Oct-10 | 618,341.11    | 22,083.61  | 8,301.23   | 1,245.18  | 31,630.02    | 596,257.50  |
| 10  | 01-Nov-10 | 596,257.50    | 22,083.61  | 8,004.76   | 1,200.71  | 31,289.08    | 574,173.89  |
| 11  | 01-Dic-10 | 574,173.89    | 22,083.61  | 7,708.28   | 1,156.24  | 30,948.14    | 552,090.28  |
| 12  | 01-Ene-11 | 552,090.28    | 22,083.61  | 7,411.81   | 1,111.77  | 30,607.19    | 530,006.67  |
| 13  | 01-Feb-11 | 530,006.67    | 22,083.61  | 7,115.34   | 1,067.30  | 30,266.25    | 507,923.06  |
| 14  | 01-Mar-11 | 507,923.06    | 22,083.61  | 6,818.87   | 1,022.83  | 29,925.31    | 485,839.44  |
| 15  | 01-Abr-11 | 485,839.44    | 22,083.61  | 6,522.39   | 978.36    | 29,584.36    | 463,755.83  |
| 16  | 01-May-11 | 463,755.83    | 22,083.61  | 6,225.92   | 933.89    | 29,243.42    | 441,672.22  |
| 17  | 01-Jun-11 | 441,672.22    | 22,083.61  | 5,929.45   | 889.42    | 28,902.48    | 419,588.61  |
| 18  | 01-Jul-11 | 419,588.61    | 22,083.61  | 5,632.98   | 844.95    | 28,561.53    | 397,505.00  |
| 19  | 01-Ago-11 | 397,505.00    | 22,083.61  | 5,336.50   | 800.48    | 28,220.59    | 375,421.39  |
| 20  | 01-Sep-11 | 375,421.39    | 22,083.61  | 5,040.03   | 756       | 27,879.65    | 353,337.78  |
| 21  | 01-Oct-11 | 353,337.78    | 22,083.61  | 4,743.56   | 711.53    | 27,538.70    | 331,254.17  |
| 22  | 01-Nov-11 | 331,254.17    | 22,083.61  | 4,447.09   | 667.06    | 27,197.76    | 309,170.56  |
| 23  | 01-Dic-11 | 309,170.56    | 22,083.61  | 4,150.61   | 622.59    | 26,856.82    | 287,086.94  |
| 24  | 01-Ene-12 | 287,086.94    | 22,083.61  | 3,854.14   | 578.12    | 26,515.87    | 265,003.33  |
| 25  | 01-Feb-12 | 265,003.33    | 22,083.61  | 3,557.67   | 533.65    | 26,174.93    | 242,919.72  |
| 26  | 01-Mar-12 | 242,919.72    | 22,083.61  | 3,261.20   | 489.18    | 25,833.99    | 220,836.11  |
| 27  | 01-Abr-12 | 220,836.11    | 22,083.61  | 2,964.72   | 444.71    | 25,493.04    | 198,752.50  |
| 28  | 01-May-12 | 198,752.50    | 22,083.61  | 2,668.25   | 400.24    | 25,152.10    | 176,668.89  |
| 29  | 01-Jun-12 | 176,668.89    | 22,083.61  | 2,371.78   | 355.77    | 24,811.16    | 154,585.28  |
| 30  | 01-Jul-12 | 154,585.28    | 22,083.61  | 2,075.31   | 311.3     | 24,470.21    | 132,501.67  |
| 31  | 01-Ago-12 | 132,501.67    | 22,083.61  | 1,778.83   | 266.83    | 24,129.27    | 110,418.06  |
| 32  | 01-Sep-12 | 110,418.06    | 22,083.61  | 1,482.36   | 222.35    | 23,788.33    | 88,334.44   |
| 33  | 01-Oct-12 | 88,334.44     | 22,083.61  | 1,185.89   | 177.88    | 23,447.38    | 66,250.83   |
| 34  | 01-Nov-12 | 66,250.83     | 22,083.61  | 889.42     | 133.41    | 23,106.44    | 44,167.22   |
| 35  | 01-Dic-12 | 44,167.22     | 22,083.61  | 592.94     | 88.94     | 22,765.50    | 22,083.61   |
| 36  | 01-Ene-13 | 22,083.61     | 22,083.61  | 296.47     | 44.47     | 22,424.55    | 0           |
|     |           |               | 795,010.00 | 197,450.67 | 29,617.60 | 1,022,078.27 |             |

ANEXO 12



30 de Noviembre de 2009, Cd. de México 11:42  
 Empleos | Servicios al Cliente | Queremos Escucharte

[Inicio](#) | [Personas](#) | [Empresas](#) | [Gobierno](#) | [Estudios](#) | [Finanzas](#) | [Acerca de Banamex](#)  
[Resumen](#) | [Divisas y Metales](#) | [Mercados](#) | [Tasas e Inflación](#) | [Sector Productivo](#) | [Economía Internacional](#)

**Unidades de Inversión (UDI)**  
 Valor al 30 Nov 2009 4.317000  
[Ver Histórico de UDI's](#)

**MÉXICO**  
**Inflación\***

Fecha Index: 0, Size: 0

**Pronóstico de Inflación**

|              | Mensual     | Año*        | Anual       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2004</b>  | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> |
| <b>Anual</b> | <b>5.19</b> | <b>3.33</b> | <b>3.92</b> |
| <b>Mes</b>   | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> |
| Enero        | 0.62        | 0.00        | 0.59        |
| Febrero      | 0.60        | 0.33        | 0.15        |
| Marzo        | 0.34        | 0.45        | 0.13        |
| Abril        | 0.15        | 0.36        | 0.15        |
| Mayo         | (0.25)      | (0.25)      | (0.45)      |
| Junio        | 0.16        | (0.10)      | 0.09        |
| Julio        | 0.26        | 0.39        | 0.27        |
| Agosto       | 0.62        | 0.12        | 0.51        |
| Septiembre   | 0.83        | 0.40        | 0.92        |
| Octubre      | 0.69        | 0.25        | 0.43        |
| Noviembre    | 0.83        | 0.72        | 0.81        |
| Diciembre    | 0.21        | 0.61        | 0.28        |

Inflación Anual

**Tasas de Interés\***

| Plazo      | Tasa Nominal | Interés Real | Interés Real* |
|------------|--------------|--------------|---------------|
| CETES 28D  | 4.52         | -4.43        | -4.43         |
| CETES 91D  | 4.59         | -5.91        | -5.94         |
| CETES 180D | 4.75         | -2.01        | -2.02         |
| CETES 365D | n.a.         | n.a.         | n.a.          |

Tasas Primarias %  
 Tasas de Interés Reales Exante %

\*Equivalente (28 Días)  
 Fecha 26 Nov 2009

**Tasas de Fondeo\***

| Tasa                 | P    | A    | C    | Max  | Min  |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Bancario</b>      | 4.55 | 4.51 | 4.48 | 4.55 | 4.48 |
| <b>Gubernamental</b> | 4.46 | 4.54 | 4.50 | 4.54 | 3.75 |

Fecha 25 Nov 2009

Fondeo Bancario %  
 Fondeo Gubernamental %  
 Diferencial Fondeo Bancario -  
 Diferencial TIIE - Fondeo Bancario