

40
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**PROYECTO DE INVERSIÓN:
PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA Y
COMERCIALIZADORA DE MOTORES ELÉCTRICOS
SUBFRACCIONARIOS, A REALIZARSE EN
EL ÁREA METROPOLITANA**

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA
P R E S E N T A N ;
PAUL ESPINOSA AYALA
JOSE GARCIA RIOS



MEXICO, D. F.

1996



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RECONOCIMIENTOS

Con enorme agradecimiento a nuestro asesor el Ing. Javier Ruíz, por su dedicación, apoyo y conocimientos para el desarrollo de esta meta

Al Sr. Merlos y su esposa la Sra. Elsie Ramírez por su valiosa aportación.

A todas aquellas personas que de alguna manera u otra nos ayudaron a llevar a cabo este propósito.

A mis padres y hermanos.

A mis amigos(as), y a todas las personas que me ayudaron de una u otra forma para la realización de esta tesis.

Muy especialmente al Ing. Javier Ruiz.

A la Sra. Elsie Ramírez por su colaboración y ayuda.

Paul Espinosa

A mis padres con respeto y admiración.

A mis hermanos por su apoyo y consistencia.

A mis amigos, siempre fraternales, y personas que me motivaron a la culminación de esta tarea.

José García

PROYECTO DE INVERSION: Para la instalación de una planta productora y comercializadora de motores eléctricos subfraccionarios, a realizarse en el área metropolitana.

Justificación

Conclusiones

Contenido	Página
I Antecedentes	1
II Análisis de mercado	4
1 Definición del producto	4
2 Análisis de la demanda	7
A. Definición, objetivos y generalidades	7
B. Comportamiento histórico de la demanda	8
C. Proyección de la demanda	13
3 Análisis de la oferta	19
A. Definición, objetivos y generalidades	19
B. Características de los principales productores	20
a) Capacidad instalada y aprovechada	21
C. Oferta histórica y oferta actual	22
D. Importaciones y exportaciones del producto	23
4 Tratamiento estadístico de la relación oferta-demanda-importaciones	26
5 Análisis de precios	28
6 Comercialización del producto	32
A. Canales de comercialización y distribución del producto	32
B. Descripción de los canales de distribución	33
C. Ventajas y desventajas de los canales empleados	34
D. Posibilidades de exportación	34

III Localización de la planta	36
IV Estudio técnico	40
1 Características técnicas del producto	40
2 Materias primas e insumos	40
3 Disponibilidad de materias primas	41
4 Determinación del tamaño de la planta	42
5 Selección de alternativas del proceso de producción	46
A. Tecnologías disponibles y su origen, modalidades y alternativas	46
6 Descripción del proceso de producción	47
A. Diagrama de bloques	47
B. Diagrama de flujo del proceso de producción	49
C. Selección de la maquinaria y equipo	49
D. Descripción de la maquinaria y equipo	50
E. Equipos adicionales y servicios requeridos	52
F. Terreno y construcciones	52
G. Distribución de la planta (Diagrama)	53
H. Depreciación de los bienes tangibles	54
7 Determinación de los costos (Fijos y Variables)	55
A. Desglose de costos	55
B. Costos fijos y Variables	62
C. Gastos financieros	65
D. Ingresos	65
8 Punto de equilibrio	66
9 Inversión estimada del proyecto	68
A. Inversión fija	69
B. Inversión diferida	70
C. Capital de trabajo	71
D. Resumen de inversión	72
V Estudio financiero	74

1	Objetivos y estructuración	74
2	Estructura del capital	74
3	Estados financieros proforma	75
	A. Estado de resultados	75
	B. Flujo de efectivo	78
	C. Estado de origen y aplicación de recursos	80
	D. Estado de situación financiera o balance general	81
4	Valor presente neto (VPN)	83
5	Tasa Interna de Retorno (TIR)	85
6	Recuperación de la inversión	88
7	Relación costo-beneficio	89
8	Análisis de sensibilidad	90

ANEXOS

Bibliografía

JUSTIFICACION

La economía nacional, con los problemas de contracción de su crecimiento que vive actualmente, derivado de situaciones coyunturales como son; freno de la inversión productiva, incertidumbre política que ha elevado las tasas de interés y deprimido el nivel de actividad económica en el corto plazo, necesita de un impulso mediante el cual se recupere el crecimiento económico, éste puede darse por la creación de nuevas empresas industriales o de otra índole.

Por tanto, para acelerar la tasa de crecimiento del país, y aprovechar las medidas gubernamentales que se han tomado con éste propósito, se ha pensado en la realización de un proyecto de inversión.

Por otro lado, es indudable que la reestructuración de la industria es un fenómeno mundial que se presenta en gran medida por el nuevo esquema de intercambio comercial, en el cual todos los países buscan insertarse dentro de una nueva división internacional del trabajo.

México, ante la eminente apertura comercial con los países de norte america (U.S.A. y Canadá), exige concebir el mercado interno y externo como un sólo mercado al que la empresa nacional debe atender con igual eficiencia y oportunidad, como lo realizarán los competidores externos.

Annado a lo anterior, el estudio que se presenta tiene la finalidad de conocer la situación actual de la producción de motores eléctricos subfraccionarios de la modalidad especificada, así como demostrar que es una buena opción de inversión el producir y comercializar con este tipo de motores a partir de las condiciones que imperan en el entorno y las condicionantes tecnológicas, financieras y de disposición de recursos propios, así como proyectar la empresa considerandola en altos niveles de productividad, como respuesta a la necesidad de que a menos que se incremente la eficiencia y productividad, no será posible aumentar el nivel de vida de la clase trabajadora.

Las causas principales de pensar en este proyecto de inversión es que este tipo de motores es indispensable en el sector industrial, comercial, de servicios e incluso para uso doméstico, se utiliza prácticamente en cualquier instalación o equipo en donde se requiera aplicar reducida potencia mediante movimiento rotatorio. A pesar de la gran diversificación en cuanto al destino y uso de los motores, destacan en cuanto a la demanda de este tipo de motor ia

mayoría de industrias del ramo manufacturero, específicamente como parte complementaria en la producción de recirculadores de aire para refrigeración doméstica, extractor y purificador de campana de cocina y de baño, ventilador de soldadora eléctrica, calefactor eléctrico, bomba de agua para aire lavado, motorreductores, ventiladores personales, abrelatas, afila cuchillos, hornos de microondas, como calefactores o ventiladoras en incubadoras para pollos, en secadoras de ropa, bombas para lavadoras, rosticeros para hornos de estufas, etc; Se enfatiza en el uso de tecnología de punta con el objeto de presentar un estudio que permita la asimilación tecnológica óptima, porque la maquinaria con que cuentan las empresas nacionales, salvo en contadas excepciones, no alcanzan los niveles de eficiencia y exactitud que tienen las que utilizan los fabricantes extranjeros más destacados del ramo; otra de las causas de pensar en un proyecto de inversión fué la necesidad de recursos frescos en la economía vía inversión; otra es dirigir la inversión hacia la esfera productiva y no hacia la financiera o especulativa, lo anterior con el objeto de participar económicamente en los intentos de sentar las bases de una moderna economía de mercado que genere un crecimiento sostenido y una rápida generación de empleos y pugnar por reformas esenciales en lo productivo y financiero para eliminar ineficiencias y aumentar la competitividad.

Así, debido a que el sector manufacturero se encuentra con problemas de recesión, pero advierte una posible regeneración, es que nos dirigimos hacia éste sector, y en sí a la producción de motores por un conocimiento previo de la actividad y por haber detectado una demanda insatisfecha con la oportunidad de poder participar en esta oferta considerando una organización, especialización y eficiencia que redundarán en una mayor competitividad y productividad, haciendo énfasis en el apartado técnico, específicamente en los costos dentro de la ingeniería de producción (que es donde radica la competitividad) que se traducirán en resultados financieros favorables; por otro lado se cuenta con los resultados de la investigación previa realizada con información del ramo manufacturero en particular, que como se puede ver son favorables en términos a priori.

Dentro de las teorías más cercanas a la realidad económica del país y de la orientación de la investigación, consideramos la teoría de la Inversión, indicándonos que sólo la inversión es capaz de regenerar la economía globalmente por sus efectos multiplicadores.

Así, por lo tanto la inversión es necesaria siempre como instrumento reactivador de la dinámica económica, pero esta inversión debe planearse si quiere ser fructífera, permanente y generar los beneficios implícitos de la misma, por lo tanto se tiene que realizar bajo una sólida base en la que se apoye, esta base, es la evaluación de proyectos.

Debe ser una inversión inteligente y requiere de una base que la justifique, dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse.

Es indudable que cualquier empresario tiene como objeto conocer la rentabilidad económica de una futura inversión, es por eso que es necesario un análisis profundo y una correcta evaluación que le permita tomar decisiones sobre su empresa, para lograr esa evaluación es fundamental analizar e investigar los tres grandes estudios que conforma un proyecto de inversión (Mercado, Ingeniería y Financiero), para que en su conjunto conforme una respuesta práctica a los cuestionamientos de inversión de la planta fabricadora de motores subfraccionarios. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

El presente estudio tiene la siguiente estructura, se presenta en cinco capítulos, en lo que corresponde al capítulo I, se da un marco de referencia del producto, donde se analizan sus antecedentes, así como su evolución.

En el capítulo II se realiza el análisis de mercado, que consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el análisis de la comercialización; conteniendo información tanto de fuentes primarias (encuestas), como de fuentes secundarias (CANACINTRA, BANCOMEXT, Banco de México, etc.), asimismo se procesa y analiza esta información y se ofrecen resultados. Verificándose que exista una posibilidad de penetración del producto en el mercado.

El capítulo III se ocupa del estudio del entorno en que se pondrá en operación la empresa, o sea, se refiere a la localización óptima de la planta, donde se considerarán factores cuantitativos como son la disponibilidad de materia prima y de capital, costo de transporte de la misma materia prima y del producto terminado; así como cualitativos, como pueden ser estímulos fiscales, condiciones naturales de la ubicación, etc.

El estudio técnico es lo que comprende el capítulo IV, dividiéndose este en tres partes, una que corresponde al estudio de las características e insumos que intervienen en la producción, la segunda corresponde a la determinación del tamaño de la planta, el cual dependerá de los turnos trabajados, ya que para cierto equipo instalado, la producción varía directamente con el número de turnos que se trabaje, influyendo mucho la tecnología que se emplea; la tercera es la ingeniería del proyecto donde en primer lugar se estructuró técnica y óptimamente un proceso productivo derivado de los opcionales existentes, como lo son los muy automatizados

y los manuales. En esta misma parte están englobados otros estudios, como son el análisis y la selección de la maquinaria y los equipos necesarios para la elaboración del producto, dada la tecnología seleccionada y el capital disponible, en seguida, la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de la distribución general, en la que por fuerza se calculan todas y cada una de las áreas que conforman la empresa. Asimismo, se presentan los presupuestos de los costos y gastos en que se incurre para lograr la puesta en marcha y el funcionamiento normal de las operaciones.

Por último en el capítulo V, nos referimos al estudio financiero, comenzando con la determinación de la estructura financiera, de como está conformado el capital de la empresa. En este punto también se determinan los estados financieros proyectados para el horizonte del proyecto, de donde se deriva el cálculo del flujo neto de efectivo, mediante el cual se determina la factibilidad y la rentabilidad del proyecto vía Tasa Interna de Rendimiento (TIR), enfatizando en los métodos de evaluación del proyecto tomando en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, caso concreto del VAN y la TIR, así como el análisis de sensibilidad.

CONCLUSIONES

1. El mercado de los motores subfraccionarios en México está en una etapa en que se requiere con urgencia de la oportuna participación de los productores nacionales. Es preocupante que durante los últimos años las importaciones cada día ganan más terreno en la composición de la satisfacción de la demanda tal y como lo demuestran las cifras, ya que durante el periodo comprendido entre 1987 a 1993, las importaciones tuvieron una tasa de crecimiento del 60% anual, lo que implicó pasar de 86,694 unidades importadas en 1987 a 961,999 en 1993, esta situación no es producto de una caída de la oferta de los motores nacionales, ya que durante el mismo periodo siguieron satisfaciendo una demanda constante, que va de 2,000 a 4,000 motores por año, más bien, se trata de una ineficiencia en la satisfacción de los requerimientos de una demanda en franco aumento, que no teniendo respuesta de los productores nacionales, aprovecha las ventajas que productores externos para satisfacer sus necesidades.

Lo anterior originó un mercado que creció sin encontrar la respuesta oportuna de los productores locales, es indudable que el consumo de los motores subfraccionarios en el país se encuentra en un estado de crecimiento acelerado, puesto que las estadísticas nos indican que en el periodo de 1987 a 1993 la demanda del producto pasó de 292,985 a 1'178,134 unidades, este sorprendente incremento significó un incremento del 300%. Si se mantiene esta tendencia en los próximos años, para el año 2000 se revazaría la barrera de los 2'000,000 de motores anuales demandados, de los cuales un 80% aproximadamente serían cubiertos por importaciones.

Lo que resta decir, es que en la mayoría de las ocasiones el problema básico de los industriales de la rama, es el desconocimiento del mercado y la falta de información e indicadores sobre los volúmenes y tipos de demanda, lo que ha provocado que en ocasiones las empresas no evalúen correctamente su participación y oportunidades en el mercado, y por consecuencia no hayan tomado oportunamente las medidas adecuadas.

De acuerdo a los resultados del estudio, nos indica que existen grandes expectativas de participación en el mercado de este producto, ante una demanda insatisfecha en aumento.

2. Implementar una actitud agresiva en la comercialización del producto, aprovechando que los mercados potenciales que existen y que están por ampliarse, representan la oportunidad de poder ser satisfechos con producto nacional, si el producto ofrecido tiene calidad y precio competitivo, lograndose lo anterior por medio de una rígida selección de la maquinaria, un óptimo proceso productivo y una estricta organización, por consecuencia si se cumplen estos tres requisitos se puede considerar al mercado de exportación, como otra alternativa de colocación del producto, además de que en este renglón ya se han tenido experiencias, sobre todo dirigidas a latinoamerica.

La vigorización del desarrollo de la industria de los motores subfraccionarios está sin lugar a dudas en dos grandes áreas, la sustitución de importaciones y su incursión en las exportaciones, sin embargo estas dos áreas presentan una serie de retos que son necesarios superar en forma planeada, como son: garantizar una aceptable calidad del producto y que éste se ofrezca a un precio competitivo, la calidad del producto es el resultado de una adecuada y actualizada tecnología, una manufactura apegada a las exigencias de la maquinaria para maximizar su aprovechamiento y un buen control en el proceso productivo y el precio competitivo de una rigurosa disciplina en los costos. El atender con todo detalle a cada uno de los puntos mencionados, dándole el valor de importancia que tiene, permitirá a los fabricantes ir a la vanguardia de calidad dentro del mercado nacional y competir fuertemente en el internacional.

3. Los motores subfraccionarios a diferencia de otros tipos de motores de mayor capacidad tienen grandes expectativas de exportación debido a que la mayoría de sus componentes no son de importación, logrando controlar con mayor eficacia su costo, en virtud de que no lo afectan en gran medida las fluctuaciones de cotizaciones internacionales de precios de insumos o variaciones en tipos de cambio en las monedas.

4. En base a lo indicado en el párrafo anterior, los motores subfraccionarios tienen las características necesarias para ser exportado, por tanto se debe aprovechar la apertura comercial que inicia México con países del norte del continente, así como hacia el mercado latinoamericano que algunas empresas productoras han empezado a incursionar.

5. En lo que respecta a la ubicación geográfica del proyecto, éste pretende beneficiar por una parte el entorno social donde se llevará a cabo y por otro a la empresa en si. Estos dos elementos fueron considerados para determinar que la empresa se instalaría en el Estado de

México, contando con la cercanía del mercado (65% de la demanda total) y la creación de fuentes de empleo, en una zona que lo requiere con urgencia, ambos fueron elementos que aunados con otros beneficios concluyeron con la macrolocalización.

La microlocalización en el Municipio de Netzahualcoyotl dentro del Estado de México, fue resultado de muchos factores que se consideraron, entre ellos se encuentra; las rápidas vías de comunicación, facilidad de servicios urbanos, construcción ideal para la planta y una ubicación estratégica, puesto que sólo una avenida separa la planta con el D.F. pero que el hecho de ser Estado de México hace que se reduzca el costo del terreno.

6. Las características técnicas del producto tienen elementos muy convincentes para determinar producir motores subfraccionarios, primeramente no existe ningún problema en la adquisición oportuna de las materias primas e insumos, debido a que en su mayoría son adquiridos por medio de proveedores del país, existiendo además gran variedad de ellos. El alambre magneto, la única materia prima de importación, es de fácil adquisición.

7. La maquinaria elegida en la investigación, ofrece gran variedad de beneficios, cuenta con la modernidad que le permita emplear un proceso productivo eficiente, flexibilidad a diferentes volúmenes de producción, de fácil adquisición, refacciones existentes en el país, y un precio competitivo. Sin duda una buena elección que se refleja marcadamente en la rentabilidad del proyecto.

8. Los costos financieros son un elemento fundamental que influye directamente en el costo total y por tanto en la rentabilidad del proyecto, se eligió un crédito refaccionario, que cubre aproximadamente el 20% de la inversión fija del proyecto, considerándose como monto real y factible. Los créditos bancarios o ayuda de cualquier asociación de fomento industrial son escasos y difíciles de conseguir por los innumerables requisitos exigidos, por otra parte se consideró que un excesivo endeudamiento puede ser contraproducente ante una inestabilidad financiera en el país.

Los fabricantes de motores eléctricos subfraccionarios deben optimizar sus recursos minimizando gastos no indispensables, que les permitan lograr que la carga de los costos totales no graven seriamente al precio de venta, claro que para lograr lo anterior es necesario mejorar los sistemas productivos y efficientizar la organización industrial, lo que dará como resultado incrementar la productividad. Sumándose a lo anterior, conviene pensar en las

ventajas que representaría una integración horizontal, auxiliándose de terceros, que podría permitir reducción en el costo de algunas piezas, reduciendo finalmente el costo total del motor, beneficiando con una mayor competitividad en el mercado al poder mantener o incluso reducir los precios de venta. Para lograr una posición competitiva, sosteniendo una lucha frontal y permanente para lograr la minimización de los costos fijos y variables.

9. Con la determinación de los costos de la empresa se determinaron asimismo sus ingresos, basandonos en el programa de producción se determina que en el primer año la empresa funcionaría a un 60% de su capacidad, incrementándose gradualmente, hasta llegar al cuarto año, donde se pretende que la planta funcione al 100%. Esta relación costo-producción genera diferentes niveles de ingreso y costos, de donde se origina el punto de equilibrio, obteniéndose resultados benéficos para el proyecto, ya que sólo para el año 6 se estabilizan los costos y los ingresos, y se tiene un margen de beneficio del 85%.

10. El estudio financiero del proyecto muestra unos estados financieros de la empresa con gran liquidez, contándose siempre con disponible en caja, por tanto, la salida por pagos del crédito refaccionario es de fácil absorción en los primeros 5 años de vida del proyecto, teniendo por tanto a partir del sexto año un importe considerable de dividendos, que rebasan los 6 millones de nuevos pesos.

11. La evaluación económica del proyecto tal vez sea la conclusión más convincente para proceder a la puesta en marcha del proyecto. Las herramientas de evaluación económica financiera que son la VAN, la TIR y el análisis de sensibilidad, muestran que el proyecto es muy rentable aún con situaciones de cambios bruscos en sus variables de mayor importancia, manteniendo márgenes de ganancias atractivas.

La primer herramienta empleada para la evaluación económica, fue la del Valor Presente Neto VPN, misma que resultó bastante favorable y que supera por mucho a la tasa mínima aceptable para un proyecto productivo, que en este caso fue del 36%.

La Tasa Interna de Retorno TIR, nos señala que existe para el proyecto una rentabilidad de \$1.59 nuevos pesos por cada nuevo peso invertido, lo que nos demuestra una inversión atractiva y rentable.

Los marcos hipotéticos del análisis de sensibilidad nos indican que es un proyecto fuerte ante las variaciones a que fué sometido, teniendo aún en esos casos, márgenes de utilidad satisfactorios.

Por todo lo anterior se deduce en forma general que la investigación demostró, que la inversión en el proyecto de instalación de una planta productora de motores eléctricos subfraccionarios es factible, puesto que cumple con todos los requisitos técnicos, financieros y de mercado, donde el inversionista tiene los beneficios de un negocio rentable y seguro.

PROYECTO DE INVERSION: Para la instalación de una planta productora y comercializadora de motores eléctricos subfraccionarios, a realizarse en el área metropolitana.

I ANTECEDENTES

Desde el descubrimiento de la electricidad, el hombre comenzó a idear la forma de generarla y utilizarla transformandola en otro tipo de energía.

La historia de los motores eléctricos data en sí, de 1873, cuando Zenobe T. Gramme, un ingeniero belga, montó dos generadores¹ idénticos de corriente continua², lado a lado. Uno de éstos era hecho girar mediante una maquina de vapor con el objeto de generar energía eléctrica, cuando la salida de corriente de éste generador se conectó accidentalmente al segundo, éste comenzó a girar como un motor³, pero no fué hasta el año de 1888 en que Nikola Tesla dió a la humanidad el primer aparato capaz de transformar la energía eléctrica en energía mecánica rotativa; permitiendo descubrir y aprovechar las ventajas que estas maquinas aportan a las actividades ordinarias del hombre, como son; ahorro y eficientización del trabajo, aceleradoras de procesos y de tiempos de producción, comodidades, etc.

Esta maquina ha revolucionado al mundo en menos de un siglo, a grandes niveles de avance, en virtud de las multiples aplicaciones que se le han ido adjudicando, precisamente por ser una de las maquinas más sencillas y de menor costo para la obtención de energía mecánica.

Una vez que fueron reconocidas las características y aportaciones con que los motores benefician a las actividades humanas, se ha venido trabajando en su perfeccionamiento y aplicación en diversas labores y como ya se mencionó en cada vez más funciones; por lo tanto su fabricación se fué haciendo extensiva así como su evolución, la que ha sido mejor asimilada por los países europeos y Estados Unidos principalmente.

¹ Generador eléctrico es una máquina que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

² La corriente eléctrica continua es aquella que fluye siempre en la misma dirección con intensidad constante.

³ Electricidad para técnicos. Marcus, Abraham, pp. 436, México, 1979.

Durante muchos años México fué importador de motores eléctricos, hasta que se inició la producción nacional en 1948, con la producción de motores de inducción³ hasta de 5 Caballos de Fuerza⁴ (en lo subsecuente al referirnos a esta unidad de potencia usaremos las siglas HP proveniente del inglés Horse of Potency). Durante la década de los 50's se instalaron varias plantas para ampliar la gama de motores y generadores de fabricación nacional.

Desde el punto de vista de potencia y tipo de motores, la fabricación en México ha evolucionado desde la fabricación de motores de inducción de uso general y de pequeña potencia, hasta algunos tipos cada vez más complejos con el fin de atender las necesidades del país; así en los años 50's como ya se mencionó, empezaron a fabricarse diversos motores dentro de los que se puede mencionar los verticales flecha hueca, para aplicarlos en operaciones de bombeo, se siguió con el motor sumergible para la misma aplicación y se continuó evolucionando hacia los motores a prueba de explosión, usados como su nombre lo indica en donde se manejan sustancias explosivas o químicas; de rotor devanado⁵, de más potencia, en alta tensión⁶, y recientemente, ya se fabrican los motores de corriente directa para tracción que son los que tienen requerimientos técnicos más altos por el tipo de trabajo a que están destinados y por las exigencias dimensionales y de comportamiento.

En la actualidad, se fabrican en el país motores de diferentes potencias. Respecto a las máximas se encuentran los motores de inducción de hasta 12,000 HP, motores síncronos⁷ de hasta 6,000 HP y motores de corriente directa de diversas capacidades. Asimismo, refiriendonos a los de menor capacidad se fabrican los integrales que son mayores a 1 HP, los fraccionarios que van de 1/20 a 1 HP y por último los subfraccionarios con una potencia inferior a 1/20 HP, que es el tipo de motor de que se ocupa nuestra investigación.

³ Se conoce como motor eléctrico de inducción, porque al introducir una corriente eléctrica por un conductor genera un campo magnético que será el que origine el movimiento rotatorio del eje del motor, siendo éste en sí el movimiento mecánico de que son característicos los motores.

⁴ Caballo de Fuerza, es la manera en que los motores se clasifican y esto está en función de la potencia a que gira su rotor. Un caballo de fuerza = 550 libras/pie por segundo, lo que en el sistema métrico decimal (CGS) significa 1,212.54 kg/30.48 cm por segundo. Es decir, un caballo de fuerza es la energía necesaria para elevar 1,212.54 kg a una altura de 30.48 cm, en un segundo.

⁵ Los motores de rotor devanado se caracterizan porque el embobinado del rotor juega un papel importante en la potencia con que operará el motor.

⁶ Los motores de alta tensión, son considerados como motores de corriente alterna polifásica y por lo tanto se usan a nivel de plantas industriales, en general son motores grandes que reciben su potencia de líneas trifásicas.

⁷ El motor síncronico se utiliza para operar grandes fuerzas caracterizandose por ser de gran capacidad puesto que los hay hasta de 65,000 HP.

También se fabrican generadores de corriente alterna de 5,000 KVA (Kilo Vatios por segundo) y generadores de corriente continua de 3,000 KVA.

Por lo que respecta a los motores subfraccionarios, debido a sus características propias como son: tamaño pequeño, alta velocidad y poca fuerza; sus usos más comunes son: en recirculadores de aire para refrigeración doméstica, extractor y purificador en campana de cocina y de baño, ventilador de soldadora eléctrica, calefactor eléctrico, bomba de agua para aire lavado, motorreductores, ventiladores personales, abrelatas, afila cuchillos, en hornos de microondas, como calefactores o ventiladores en incubadoras, en secadoras de ropa, como bombas en lavadoras, como elemento rotatorio en rosceros para hornos de estufas, etc.

Dada la gran importancia que los motores eléctricos tienen en el desarrollo social, industrial, técnico y económico del país y en virtud de la escasa información que a nivel nacional se dispone sobre la magnitud de esta rama industrial, así como de la capacidad de oferta de sus productos y de la demanda nacional de los mismos, se consideró conveniente realizar el estudio que aquí se presenta. Para ello fué necesario realizar una encuesta en forma directa con las empresas fabricantes y comercializadoras del producto, auxiliandonos de un cuestionario diseñado expofeso, con el cual pretendimos, sin llegar a ser demasiado detallistas, recabar la información básica necesaria que nos permitiera dar un perfil confiable de la rama, su problemática actual y sus perspectivas.

II ANÁLISIS DE MERCADO

1 Definición del producto

La definición conceptual de motor eléctrico es la siguiente, es un aparato cuya función es transformar la energía eléctrica en energía mecánica. El producto a elaborar es conocido como motor eléctrico de inducción, el cual se clasifica como monofásico⁹, de corriente alterna¹⁰ y subfraccionario por ser inferior a 1/20 HP.

Esta descripción no ortodoxa del cómo y porqué opera un motor eléctrico, dista bastante de la complejidad de los detalles técnicos que intervienen en el diseño de los mismos pero que no los vamos a enumerar debido que no es el objetivo del estudio.

Los motores se consideran como un producto de naturaleza duradera, lo que implica que pueden ser almacenados ya como producto terminado por largos periodos sin sufrir cambios o daños en su servicio, a su vez se considera un producto de consumo intermedio ya que su uso o consumo es indispensable en el sector industrial, comercial y de servicios e incluso para uso doméstico, lo que quiere decir que después será parte componente de un artículo de consumo final, debido a que se utiliza prácticamente en cualquier instalación o equipo en donde se requiera aplicar potencia mediante movimiento rotatorio.

Cuando se empezaron a fabricar los motores eléctricos, éstos no estaban normatizados en sus características físicas ni en las de operación. Al aumentar el número de productores esta situación se complicó hasta que se hizo necesaria la normatización de su producción. A principio de este siglo, en el año 1908, los fabricantes de motores eléctricos se asociaron para comenzar a establecer las Normas, bajo las cuales deberían fabricarse estos mismos y fué hasta 1926 cuando surgió la "National Electrical Manufacturers Association" (NEMA), que marcó la pauta de normatización en la mayoría de los productos eléctricos.

En el caso de México, que como ya se mencionó en un inicio fué 100% importador de éste producto, y no fué hasta los 50's cuando se comenzaron a producir en el país que hubo necesidad de normar su producción basándose para esto en las normas internacionales ya

⁹ Un motor eléctrico es monofásico cuando funciona con una corriente alterna simple (120 Volts).

¹⁰ Corriente eléctrica alterna es la que su intensidad varía periódicamente y cambia de dirección, pasando alternativamente por valores positivos y negativos.

existentes; para esto en 1964 es cuando se logra un avance contundente en las normas de producción de motores en el país beneficiando a los fabricantes y usuarios, logrando una reducción sustancial en su volumen y peso , empleando nuevos aislamientos eléctricos, conservando las mismas potencias, incremento en la vida útil de los aislamientos, soportando mayores temperaturas, disminuyendo considerablemente la fatiga en los rodamientos, reducción en el costo de los materiales y por tanto de la mano de obra necesaria en su fabricación.

De esta manera, la norma de calidad con que se producen los motores eléctricos subfraccionarios en el país y que fué editada en 1977 por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, es la que a continuación se presenta:

La Norma Oficial Mexicana para la elaboración del motor que se ocupa la investigación es la DGN J-226-1977, con el nombre de "Motores de inducción del tipo de rotor en circuito corto o de jaula en potencias hasta de 37.5 watts de polos sombreados, de capacitor permanente conectado y universales hasta 750 watts".

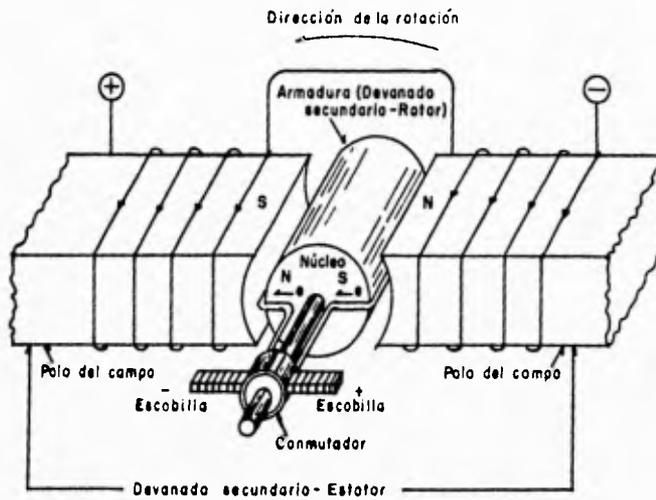
Esta Norma establece las características de los motores de inducción que se mencionana en los incisos siguientes:

- a) Motores de inducción del tipo de rotor en circuito corto o de jaula, en potencias de 37.5 watts o menores llamados motores subfraccionarios.
- b) Motores de inducción tipo jaula y de polos sombreados de capacitor permanente conectado, en potencias hasta de 750 w.
- c) Motores universales.

Este estudio se ocupa únicamente del motor mencionado en el inciso a, en forma general la normatividad y especificaciones de producción para este tipo de motor son las siguientes: potencia, par de arranque, par máximo, par mínimo, eficiencia, factor de potencia, corriente de arranque, velocidad y deslizamiento; los cuales se detallan en el **Anexo 1**.

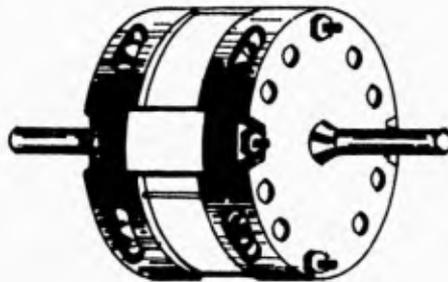
El dibujo a escala que muestra todas las partes que lo componen es el siguiente:

Figura 1



**MOTOR ELECTRICO SUBFRACCIONARIO DE INDUCCION
DE 4 POLOS SOMBREADO**

Figura 2



2 Análisis de la demanda

A. Definición, objetivos y generalidades

Una definición genérica de la demanda consiste en que se refiere a la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado[¶]. A esto se responde que la demanda de motores eléctricos subfraccionarios será la cantidad que de estos el mercado exija para satisfacer la necesidad que del mismo se tenga a un precio que los demandantes estén dispuestos a pagar.

Por tanto el análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones geográficamente definidas, a los individuos y entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer, y por tanto determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de la demanda de este bien.

Una vez identificada la existencia de una posible penetración del producto en el mercado del mismo, cabe señalar que la demanda está en función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros factores que no se dejan de lado, por lo que en el estudio se toma en cuenta información proveniente de fuentes primarias, secundarias, de indicadores econométricos, etc.

Ahora nos enfrentamos al problema de como cuantificar la demanda, una forma de cuantificarla es haciendo uso del concepto de consumo nacional aparente (CNA), que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se puede expresar como:

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$$

Para analizar las variables que integran la demanda es necesario manejar dos categorías de estudio, que son en primer instancia las que se relacionan con la evolución de la demanda y en segundo lugar las relativas a la proyección de la demanda futura.

[¶] Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo. Baca Urbina, Gabriel. pp 17, México, 1990.

La evolución histórica de la demanda de bienes o servicios determinados se analiza estadísticamente a partir de la cuantía de esos bienes o servicios que se ha puesto a disposición de la colectividad y que ella a utilizado en el pasado. Esta cuantía o volumen se estudia para un cierto periodo cuya extensión dependerá del tipo de bienes o servicios que se está analizando, así como del tipo de información disponible (la información estadística disponible condiciona el periodo que abarca el análisis histórico en el mayor número de casos).

El propósito del análisis histórico del comportamiento de la demanda es obtener una idea de la evolución pasada de esa demanda a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad.

La información requerida para analizar la evolución de la demanda pasada se obtendrá de estadísticas de producción, importación y exportación del producto. Esta información deberá procesarse y analizarse tomando en cuenta que los resultados que de ella se deriven serán el fundamento de las conclusiones a que se llegue del comportamiento de la demanda pasada de los motores.

En lo que se refiere a la proyección de la demanda futura, ésta se tratará con detalle en el punto C de este capítulo.

B. Comportamiento histórico de la demanda

La demanda de los motores eléctricos subfraccionarios se incluye en el Cuadro 1, misma que fué en franco aumento debido principalmente al incremento sustancial de las importaciones, las cuales pasaron de 86,694 unidades en 1987 a 961,999 unidades en 1993, lo que significó un crecimiento superior al 1,000% en sólo 6 años, lo que se puede apreciar también con toda claridad en la Gráfica 1.

La evolución histórica de la demanda de bienes o servicios determinados se analiza estadísticamente a partir de la cuantía de esos bienes o servicios que se ha puesto a disposición de la colectividad y que ella a utilizado en el pasado. Esta cuantía o volumen se estudia para un cierto periodo cuya extensión dependerá del tipo de bienes o servicios que se está analizando, así como del tipo de información disponible (la información estadística disponible condiciona el periodo que abarca el análisis histórico en el mayor número de casos).

El propósito del análisis histórico del comportamiento de la demanda es obtener una idea de la evolución pasada de esa demanda a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad.

La información requerida para analizar la evolución de la demanda pasada se obtendrá de estadísticas de producción, importación y exportación del producto. Esta información deberá procesarse y analizarse tomando en cuenta que los resultados que de ella se deriven serán el fundamento de las conclusiones a que se llegue del comportamiento de la demanda pasada de los motores.

En lo que se refiere a la proyección de la demanda futura, ésta se tratará con detalle en el punto C de este capítulo.

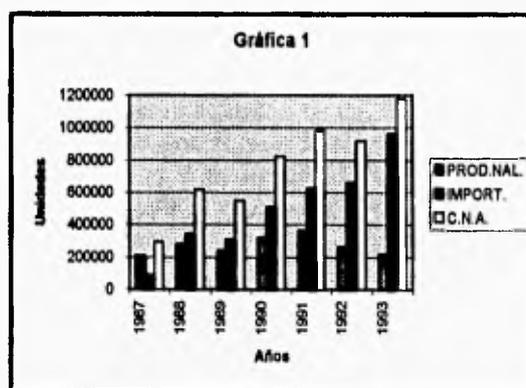
B. Comportamiento histórico de la demanda

La demanda de los motores eléctricos subfraccionarios se incluye en el Cuadro I, misma que fué en franco aumento debido principalmente al incremento sustancial de las importaciones, las cuales pasaron de 86,694 unidades en 1987 a 961,999 unidades en 1993, lo que significó un crecimiento superior al 1,000% en sólo 6 años, lo que se puede apreciar también con toda claridad en la Gráfica I.

Cuadro 1
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
 (Unidades)

AÑO	PRODUCCION .NAL. (1)	VOLUMEN		C. N. A. (1+2-3)
		IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (3)	
1987	206,291	86,694	.	292,985
1988	279,482	338,729	.	618,211
1989	241,809	308,350	.	550,159
1990	317,386	505,564	.	822,950
1991	362,519	623,027	.	985,546
1992	262,640	655,845	.	918,485
1993	216,143	961,991	.	1,178,134

Fuente: Datos de la Producción Nacional, proporcionados por el Departamento de Estudios Económicos de Canacindra, las Importaciones y Exportaciones del Banco de Comercios Exterior.



Este fenómeno puede tener como origen diversos factores, dentro de los que se pueden mencionar como principales la puesta en marcha del régimen actual de contracción del gasto que hizo que la demanda del Sector Público no actuara como la fuerza motriz que hace algunos años favoreció el crecimiento de la industria, ni tampoco se incrementó el poder adquisitivo de los salarios, lo cual ha influido de manera determinante en algunas ramas

manufactureras; unido a lo anterior las propuestas de modernización y apertura comercial que han generado un oleaje de importaciones.

El sector manufacturero y en particular la rama de maquinaria y aparatos eléctricos no se mantuvo al margen de este comportamiento de la economía, lo que trajo consigo que la demanda interna que antes era cubierta con productos nacionales en la actualidad sea atendida con importaciones, mismas que han desplazado o están en proceso de hacerlo a la producción nacional. Bajo este mismo esquema las empresas que antes se aprovisionaban de motores nacionales para realizar sus procesos de fabricación ahora lo hacen y en gran medida con motores extranjeros prolongando la situación de desventaja de la industria nacional, dado que no se cuenta con una planta productiva que pueda frenar el crecimiento abrumador de las importaciones y mucho menos para poder exportar; lo anterior se menciona en virtud de que el valor de las exportaciones se mantuvo estancado, por que no se cuenta, como ya se mencionó, con una producción suficiente para satisfacer mínimamente el mercado interno, no existiendo por tanto excedentes para exportación, mostrando cifras estadísticamente "despreciables" en este sentido.

Es evidente que el requerimiento de motores eléctricos en México entró en una etapa en la que las grandes capacidades y las especialidades precisan de una producción oportuna, de buena calidad y precio razonable que compita con los motores extranjeros.

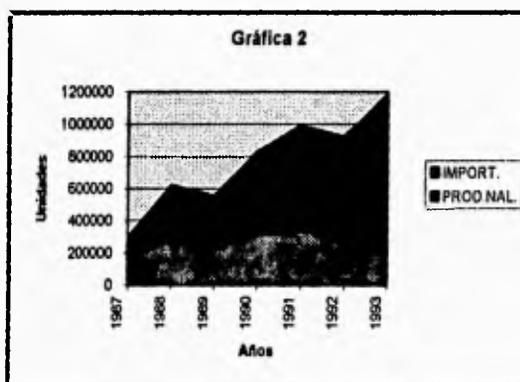
Aunado a esto, uno de los problemas básicos que actualmente existen en el país es el desconocimiento del total del mercado en cuanto a unidades productoras, tipo de ellas y sus características.

La falta de datos e información confiable sobre los volúmenes y tipos de la demanda, ha provocado que en ocasiones las empresas no evalúen correctamente su participación en el mercado y que no hayan podido tomar oportunamente las medidas adecuadas para surtir a una demanda real.

Cabe señalar que a esta situación se agrega la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, el cual viene a fomentar aún más las importaciones y la dependencia del aprovisionamiento externo de los insumos del Sector Manufacturero principalmente, como lo

muestran los Informes del Banco de México, que de 1986 a 1991 la adquisición de insumos importados pasó de 9,907 a 24,073 millones de dólares respectivamente¹¹.

A pesar de estar fuertemente presionada por las importaciones la producción nacional no se ha caído, manteniéndose a un nivel constante durante todo el periodo ya que en 1987 la producción nacional de motores subfraccionarios alcanzó el nivel de 206,291 unidades y para 1993 la producción fué de 216,143 unidades, lo que significó un crecimiento moderado de 4.8%, pero que es insignificante ante el crecimiento superior a 1,000% de las importaciones del producto, que puede apreciarse en la gráfica siguiente.

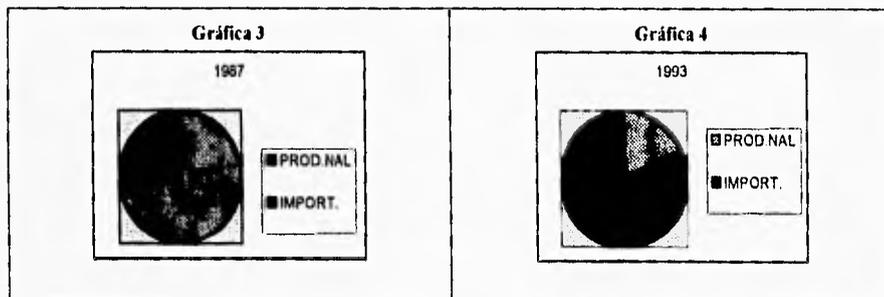


Con la producción nacional constante y crecimientos importantes de las importaciones dan como resultado un consumo nacional aparente muy vigoroso, pues como muestra el Cuadro 1 pasó de 292,985 unidades en 1987 a 1'178,134 unidades en 1993, lo que significó un crecimiento del orden de 302.1%; este crecimiento espectacular del CNA muestra un mercado en franco aumento que ha tenido la necesidad de importar ya que como se puede apreciar en el Cuadro 2 la producción nacional en 1987 tenía participación mayoritaria en la satisfacción de la demanda del producto ubicándose a razón del 70.4% y la parte correspondiente a las importaciones de 29.6%; paulatinamente ésta proporción se fué tomando a la inversa y las importaciones ocupando el lugar dentro de la demanda que la producción nacional dejaba de satisfacer hasta llegar al grado de una participación nacional del 18.3% y 81.7 de la importación del producto en 1993.

¹¹ Informe Anual del Banco de México, 1991, México, pág. 124

Cuadro 2
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
 (Participación Porcentual)

AÑO	PRODUCCION NAL. (1)	VOLUMEN		C. N. A. (1+2+3)
		IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (3)	
1987	70.41	29.59	-	100.00
1988	45.21	54.79	-	100.00
1989	43.95	56.05	-	100.00
1990	38.57	61.43	-	100.00
1991	36.78	63.22	-	100.00
1992	28.59	71.41	-	100.00
1993	18.35	81.65	-	100.00



En virtud de lo anterior, se observa una marcada diferencia en el comportamiento de las importaciones respecto a la producción nacional, no obstante, las perspectivas de desarrollo de las empresas nacionales es evidente, dado que el dinamismo de la demanda del producto puede ser un factor detonante de una posible recuperación de la producción doméstica y por ende reactivar las expectativas de los productores nacionales, estimulando asimismo la nueva inversión.

C. Proyección de la demanda

En su forma más general, las técnicas de proyección de la demanda se basan en: el conocimiento de la evolución histórica de la demanda, disponibilidad de una explicación razonable que justifique ese comportamiento, planteamiento de la probable consistencia o modificación futura de las circunstancias que se han presentado como explicación de la tendencia histórica, y la cuantificación de las tendencias que se espera ha de seguir la demanda en el futuro.

Así, la proyección simple de la tendencia histórica implica suponer que en el futuro los elementos y circunstancias que han moldeado la forma de la demanda continuarán comportandose de la misma manera. Sin embargo, el mismo marco permite hacer proyecciones más afinadas de la demanda a partir de la identificación de los elementos o variables que a juicio del proyectista, explican más adecuadamente el comportamiento histórico de la demanda, se puede analizar también otros elementos como son el del ingreso nacional, el índice de precios al consumidor, la demanda de otros bienes que estén correlacionados con la demanda analizada, una relación entre variables, la participación de una variable entre otra, etc., como variables explicativas de la demanda.

Otros aspectos que deben aclararse en el análisis de la demanda y orientarse a la presentación del estudio son: el ámbito del mercado a que se destina la producción, interno externo o combinado, y su amplitud en cuanto a su número de consumidores, si es una demanda concentrada en unas pocas entidades económicas o si está dispersa en un gran número de empresas o personas.

Considerados los puntos anteriores como factores condicionantes del comportamiento esperado de la demanda, cabe mencionarse que los cambios futuros en la demanda pueden conocerse con cierta exactitud si se usan las técnicas estadísticas adecuadas para analizar el pasado y el presente.

La información del Cuadro 1 presenta una tendencia secular y ascendente, debido a que ésta presenta poca variación en periodos más o menos largos y puede representarse gráficamente con una línea recta o por una curva suave, que es la común de los patrones básicos de comportamiento de la información de demanda y oferta (Ver Gráfica 1).

Para calcular una tendencia de este tipo se puede usar el método gráfico, el de medias móviles y el de mínimos cuadrados, debe aclararse que en el análisis de tendencias seculares se usa más comúnmente éste último método, al observarse una tendencia cercana a una recta, y es por tanto el método estadístico que se empleará para el cálculo de los valores futuros estimados de la demanda.

El método de mínimos cuadrados se basa en calcular la ecuación de una línea recta para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, línea que se considera el mejor ajuste, entendiendo por tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero y cuando la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media es mínima, calculo presentado a detalle en el Anexo 2.

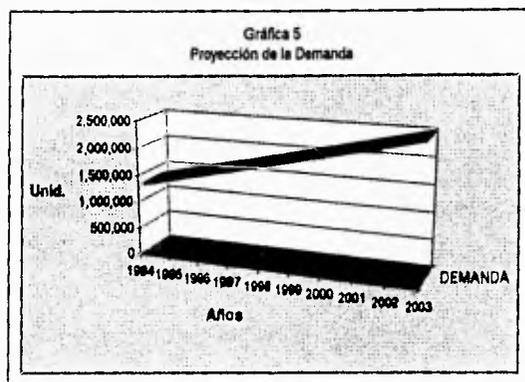
Método que nos proporciona los siguientes datos proyectados.

Cuadro 3
PROYECCION DE LA DEMANDA DE MOTORES UTILIZANDO EL TIEMPO
COMO VARIABLE EXPLICATIVA

(Unidades)

AÑO	DEMANDA
1994	1,296,836
1995	1,429,743
1996	1,562,649
1997	1,695,556
1998	1,828,462
1999	1,961,369
2000	2,094,275
2001	2,227,182
2002	2,360,088
2003	2,492,995

De acuerdo a la proyección presentada en el cuadro 3, se estima una demanda a futuro en constante crecimiento (Ver Gráfica 5), resultado de los requerimientos de los últimos 7 años, que mostró un incremento importante en el consumo del orden de 302.1% de 1987 a 1993.



La proyección de la demanda nos indica una tasa de crecimiento del orden del 10% anual, lo que significaría una demanda potencial duplicada en 10 años, esto hace al proyecto bastante atractivo para la inversión, sin embargo es muy importante aclarar las posibles situaciones de la composición de la demanda, por una parte es necesario vislumbrar las expectativas de la producción nacional y su correlación con el crecimiento de las importaciones, sin embargo es difícil pronosticar el futuro del mercado ya que las fluctuaciones económicas cambian constantemente, lo que puede hacer que un pronóstico caiga en errores o desviaciones.

Las expectativas que a continuación se presentan se basan en tres situaciones reales derivadas de la serie estadística del Cuadro 2, donde se maneja el Consumo Nacional Aparante en porcentajes, manejando la situación mas favorable para la producción nacional se toma el dato de 70% y para las importaciones del producto el de 30%. Esta condición fue dada tomando como referencia el momento más óptimo para el productor nacional en términos porcentuales, que fué el de 1987, con estas mismas condiciones aplicadas a la estimación de la demanda, la producción nacional tendría un crecimiento del 10% anual, arrancando con una producción para 1994 de 913,103 motores y cerrando el periodo de estimación en el año 2003 casi duplicandola con 1'755,320 motores (ver Cuadro 4).

Cuadro 4
ESCENARIO OPTIMISTA
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
(Unidades Estimadas)

AÑO	PRODUCCION NAL. (1)	VOLUMEN		C. N. A. (1+2+3)
		IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (3)	
1994	913,103	383,733	.	1,296,836
1995	1,006,683	423,060	.	1,429,743
1996	1,100,263	462,386	.	1,562,649
1997	1,193,842	501,713	.	1,695,556
1998	1,287,422	541,040	.	1,828,462
1999	1,381,001	580,367	.	1,961,369
2000	1,474,581	619,694	.	2,094,275
2001	1,568,160	659,021	.	2,227,182
2002	1,661,740	698,348	.	2,360,088
2003	1,755,320	737,675	.	2,492,995

Como segundo escenario tenemos el punto medio, que en realidad es la media porcentual del periodo estudiado, que se puede manejar como el más factible, dada la situación que ha presentado este sector; nos indicaría una proporción del 40.3% para la producción nacional y un 59.7% para las importaciones; esta relación nos permite inducir que la producción nacional podría crecer en una forma competitiva respecto a las importaciones, ya que como se puede observar en el Cuadro 5 y tomando en cuenta las grandes expectativas del consumo de los motores eléctricos subfraccionarios, se tendría un mercado en franco crecimiento tanto para las importaciones como para la producción nacional alcanzando esta última un promedio de 763,651 motores en el periodo proyectado, aumentando de esta manera las expectativas del productor nacional, quedando vigente la posibilidad de realizar la sustitución de importaciones dejando éstas como complementarias.

Cuadro 5
ESCENARIO MEDIO
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
(Unidades Estimadas)

AÑO	PRODUCCION .NAL (1)	VOLUMEN		C. N. A. (1+2+3)
		IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (3)	
1994	522,635	774,211	-	1,296,836
1995	576,186	853,556	-	1,429,743
1996	629,748	932,901	-	1,562,649
1997	683,309	1,012,247	-	1,695,556
1998	736,870	1,091,592	-	1,828,462
1999	790,432	1,170,937	-	1,961,369
2000	843,993	1,250,282	-	2,094,275
2001	897,554	1,329,627	-	2,227,182
2002	951,115	1,408,973	-	2,360,088
2003	1,004,677	1,488,318	-	2,492,995
PROMEDIO	763,651	1,131,264	-	1,894,915

Como tercera opción del computamiento del mercado, Cuadro 6 Escenario Pesimista, se toman los datos de 1993 del Cuadro 2, que muestra la proporción menos favorable para la producción nacional respecto a las importaciones, lo que representa un 18% para los productores nacionales y el restante 82% para los importadores, a pesar de las proporciones anteriores la producción nacional no cae, sino que se mantiene constante a su nivel de participación en el mercado y con incrementos moderados. Podemos decir entonces que la viabilidad del proyecto es promisorio con respecto a la composición de la demanda ya que a pesar de tener una ausencia de exportaciones de motores nacionales, el mercado doméstico nos muestra expectativas constantes de demanda del producto y de crecimiento del mismo.

Cuadro 6
ESCENARIO PESIMISTA
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
(Unidades Estimadas)

AÑO	PRODUCCION NAL. (1)	VOLUMEN		C. N. A. (1+2+3)
		IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (3)	
1994	237,920	1,058,916	-	1,296,836
1995	262,304	1,167,439	-	1,429,743
1996	286,687	1,275,962	-	1,562,649
1997	311,070	1,384,485	-	1,695,556
1998	335,454	1,493,008	-	1,828,462
1999	359,837	1,601,532	-	1,961,369
2000	384,220	1,710,055	-	2,094,275
2001	408,604	1,818,578	-	2,227,182
2002	432,987	1,927,101	-	2,360,088
2003	457,370	2,035,624	-	2,492,995

3 Análisis de la oferta

A. Definición, objetivos y generalidades

La definición de Oferta es la siguiente: es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y condiciones en que los oferentes pueden poner a disposición del mercado los motores subfraccionarios. Para lograr lo anterior la investigación debe basarse en informaciones sobre los volúmenes de producción actuales y proyectados, capacidades instaladas y utilizadas, planes de ampliación y costos actuales y futuros. Esa información es generalmente difícil de obtener, por que en muchos casos las empresas se muestran desconfiadas a proporcionar datos sobre el desarrollo de sus actividades; de ahí que resulte imprescindible utilizar una variedad de técnicas de encuesta, directas o indirectas con el propósito de lograr esa información ó por lo menos cierto tipo de datos que permita analizar la situación actual y futura de la oferta.

En forma general existen distintos tipos de oferta, como son; la oferta interna, sólo externa o combinada, como es el caso de los motores subfraccionarios; en relación del número de oferentes se reconocen tres tipos: oferta competitiva, oferta oligopólica y oferta monopólica¹², las que se describen brevemente como sigue:

a) oferta competitiva

También conocida como de mercado libre. Es aquella en la que los productores se encuentran en condiciones de libre competencia, sobre todo debido a que son tal cantidad de productores del mismo artículo, que la participación en el mercado está determinada por la calidad, el precio y el servicio que se ofrece al consumidor. También se caracteriza por que generalmente ningún productor domina el mercado.

b) oferta oligopólica

Del griego: *oligos*, pocos. Se caracteriza por que el mercado se encuentra dominado por solo unos cuantos productores. El ejemplo clásico es el mercado de automóviles nuevos. Ellos

¹² Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo. Baca Urbina, Gabriel. pp 39. México, 1990.

determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una buena cantidad de materia prima para su industria. Tratar de penetrar en éste tipo de mercados es no sólo riesgoso sino en ocasiones hasta imposible.

c) oferta monopólica

Es aquella en la que existe un sólo productor del bien o servicio, y por tal motivo, domina totalmente el mercado imponiendo calidad, precio y cantidad. En México, los casos clásicos son los monopolios como Teléfonos de México, S.A. de C.V., los estatales como Pemex, Comisión Federal de Electricidad, entre otras.

B. Características de los principales productores

Segun datos de Nacional Financiera de 1990, existen en el país 20 empresas productoras de motores para su comercialización y 10 que los producen para autoconsumo, los que no se destinan para autoconsumo se incorporan directamente a otros procesos de producción, en los usos que fueron mencionados en el punto 1 de este capítulo, así como para algunos tipos especiales de herramientas eléctricas portátiles.

En la actualidad prácticamente no hay empresas nacionales que fabriquen exclusivamente los motores subfraccionarios, debido a la gran similitud de su proceso de manufactura con la de motores de mayor capacidad, lo que implica que normalmente se fabrican en las mismas instalaciones, además de que algunas de estas empresas también incursionan en la fabricación de generadores.

Existen algunas ventajas técnicas y de costos en la fabricación de los motores subfraccionarios respecto a los de mayor potencia, ya que éstos últimos usan acero al silicio, (como son los motores de 1 a tres HP en adelante), y los fraccionarios y subfraccionarios utilizan acero de bajo carbón; esta característica crea una enorme diferencia en la fabricación de ambos tipos de motor, en el caso de los de mayor potencia se tienen grandes desventajas respecto a la competencia externa en calidad y precio, principalmente porque el acero al silicio no se produce en el país, además de tener que recurrir también a la importación de los principales componentes del producto. En cambio es mucho más favorable para los motores subfraccionarios, debido principalmente a que al usar acero de bajo carbón en lugar de acero

al silicio, su fabricación no depende de la importación de este insumo ni de demasiados componentes extranjeros. En el Cuadro 7 se puede sintetizar la integración de los motores antes señalados.

CUADRO 7
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA DE COMPONENTES DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	MOTORES CON ACERO AL SILICIO	MOTORES CON ACERO DE BAJO CARBÓN
MATERIA PRIMA Y COMPONENTES NACIONALES	20%	70%
MATERIA PRIMA Y COMPONENTES DE IMPORTACION	57%	7%
MANO DE OIRA	12%	12%
ENERGIA	6%	6%
SUMINISTROS DIRECTOS DE PRODUCCION	5%	5%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Estudio de capacidad instalada, potencial tecnológico y ventajas comparativas de la industria de bienes de capital, Nafinsa, México, 1987, pp. 471.

a) Capacidad instalada y aprovechada

El motor subfraccionario es propicio para la fabricación en serie, si se cuenta con el volumen de demanda adecuado, fenómeno que los productores nacionales no han aprovechado, ya que por diversas razones los motores nacionales han sido desplazados por los importados; una causa de tal desplazamiento es el rezago de la maquinaria utilizada por los mismos al operar con sistemas manuales y semiautomáticos, teniendo estos una antigüedad aproximada en el 80% de los casos de 20 años o más y el 20% restante, de entre 5 y 10 años, siendo estos últimos los que iniciaron operaciones en la última década.

Lo anterior ha tenido fuerte impacto en la capacidad utilizada por los productores como lo describen informes de Nacional Financiera donde se calcula que la capacidad aprovechada promedio del ramo para el año de 1987 fué de un 43%, esto significó un desaprovechamiento

de la planta del 57%, proporción que según estimaciones de la misma entidad no a variado significativamente durante los últimos años, salvo pocas excepciones.

C. Oferta histórica y oferta actual

Manejando los mismos supuestos de Nacional Financiera para el análisis de la oferta histórica, tenemos la siguiente relación de producción nacional y capacidad aprovechada

Cuadro 8
CAPACIDAD APROVECHADA DE LOS PRODUCTORES DE MOTORES
ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	ESTIMACION DE LA CAPACIDAD
	(Unidades)	APROVECHADA (Porcentaje)
1987	206,291	43.00
1988	279,482	58.26
1989	241,809	50.40
1990	317,386	66.16
1991	362,519	75.56
1992	262,640	54.75
1993	216,143	45.05

donde nos muestra una producción nacional constante, con un repunte en los años 90 y 91 para después volver a descender a los niveles promedio en lo que respecta a las diferentes proporciones en el aprovechamiento de su capacidad instalada, esto significa que en ningún momento el productor nacional ha sido capaz de utilizar a fondo los recursos productivos con que cuenta, como se puede observar en el cuadro 8, en la columna de estimación de la Capacidad Instalada Aprovechada, lo que da como resultado que la demanda del producto a tenido que ser satisfecha por importaciones.

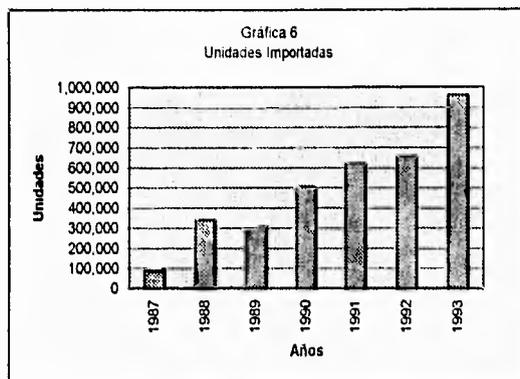
D. Importaciones y exportaciones del producto

El comportamiento de la importaciones durante el periodo 1987-1993 ha sido de importantes incrementos, teniendo una tasa de crecimiento del orden del 60% en promedio.

Cuadro 9
TASAS DE CRECIMIENTO DE IMPORTACIONES DE MOTORES
ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS

AÑO	VOLUMEN (Unidades)	VARIACION (Porcentaje)
1987	86,694	-
1988	338,729	290.72
1989	308,350	(8.97)
1990	505,564	63.96
1991	623,027	23.23
1992	655,845	5.27
1993	961,991	46.68
PROMEDIO	497,171	60.00

Estos aumentos significativos de las importaciones de motores subfraccionarios tienen como origen diversos factores; algunas empresas nacionales no han sido capaces de modernizar su planta productiva, reflejándose esto en una calidad y precio no competitivos de los niveles internacionales, por consecuencia esto se refleja en la subutilización de la capacidad instalada, desaprovechando enormemente el gran potencial del mercado de los motores subfraccionarios, lo que se refleja en la siguiente gráfica.



Por lo que se refiere a los principales países a los que se importa el producto, en el siguiente cuadro se muestran los cinco más importantes.

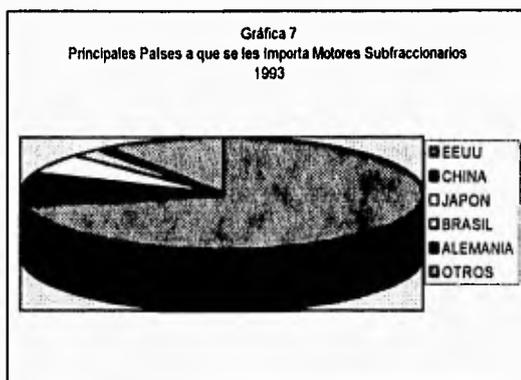
Cuadro 10
PRINCIPALES PAISES A LOS QUE SE LES IMPORTA MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
(Unidades)

PAIS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
EEUU	62,420	243,885	222,012	364,006	448,579	472,208	692,634
CHINA	7,802	30,486	27,752	45,301	56,072	59,026	86,379
JAPON	5,202	20,324	18,501	30,334	37,382	39,351	57,719
BRASIL	2,167	8,468	7,709	12,639	15,576	16,396	24,050
ALEMANIA	694	2,710	2,467	4,045	4,984	5,247	7,696
OTROS	8,409	32,856	29,909	49,039	60,434	63,617	93,313
TOTAL	86,694	338,729	308,350	205,564	423,027	655,845	961,991

Fuente: Estadísticas del Banco de Comercio Exterior.

En el cuadro anterior se encuentran los principales países a los que se les importa el producto en cuestión, teniendo una participación mayoritaria dentro de la composición de las importaciones los Estados Unidos abarcando más del 70% del total, siguiéndole en orden de importancia los demás países que se relacionan, aunque cabe destacar que su participación es mínima, esta situación hace que la demanda total del país este fuertemente vinculada con las

variaciones que se importan de los Estados Unidos como puede observarse en la siguiente Gráfica



El crecimiento importante que han tenido durante los últimos años las importaciones de motores subfraccionarios se debe principalmente a que los montos importados provenientes de estos países han tenido un crecimiento alto y sostenido, lo que se puede observar en las estadísticas, de ésta manera en 1987 sólo se importaron 62,420 motores y al final del periodo fueron 692,634 unidades, lo que significó un crecimiento total durante los siete años de más de 1,000%. Crecimiento que coincide con el de la demanda que se analizó en el Cuadro 1, por lo que se puede decir que la dinámica de crecimiento del consumo se ha venido satisfaciendo vía importaciones, como se mencionó en el análisis de la demanda y principalmente con motores norteamericanos.

Esto nos indica que con una eficiente aplicación de los recursos de los productores nacionales, si se tendrían expectativas favorables dentro del mercado de este producto.

En lo referente a las exportaciones del producto, estas han sido muy reducidas (estadísticamente despreciables), si se toma en consideración el número de establecimientos y la capacidad desaprovechada en el sector.

La escasa exportación es hacia latinoamérica y en menor cantidad hacia los Estados Unidos. La razón principal según la opinión de los fabricantes es el diferencial en el costo de algunos insumos importados y sobre todo dos factores de mucha importancia que son calidad y precio.

Sin embargo existen planes y en algunos casos acciones concretas por parte de algunas empresas para competir en los mercados internacionales. La razón de estos esfuerzos es que la mayor parte de las empresas grandes están convencidas de que este puede ser el camino para lograr mayor utilización de la capacidad instalada y de los beneficios que trae esta acción de manera particular para la empresa y en general para la industria nacional.

Es importante señalar nuevamente que los motores subfraccionarios tienen mayores posibilidades que los motores de mayor capacidad, debido principalmente a que su fabricación no depende tanto de las importaciones y el precio de venta a nivel internacional puede ser más competitivo, principalmente hacia latinoamérica.

4. Tratamiento estadístico de la relación oferta-demanda-importaciones

En la relación demanda-oferta-importaciones el objetivo principal es el de determinar a un futuro la demanda potencial del proyecto, o lo que es lo mismo la demanda insatisfecha; la llamada demanda potencial insatisfecha es la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer, si prevalecen las condiciones de capacidad instalada bajo las cuales se hizo el cálculo.

Cuando se tienen los datos proyectados de oferta y demanda en el tiempo la demanda potencial se obtiene con una simple diferencia año con año, es a lo que se denomina balance oferta-demanda.

Sin embargo, no existen suficientes datos de oferta y en las estadísticas disponibles solo aparece un dato como unidades productivas, y esto puede interpretarse como oferta ó como demanda, aunque en realidad son ambas cosas. Esto conduce al problema de no poder calcular la demanda insatisfecha ya que sólo se tiene una curva de datos y no dos. Para resolver esta problemática se utiliza en el presente estudio la capacidad instalada insuficiente a futuro, en base a la capacidad instalada actual, lo que a futuro representaría la insatisfacción del mercado en un año dado.

Cuadro 11
PROYECCION EN BASE A LA CAPACIDAD INSTALADA

(Unidades Estimadas)

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	ESTIMACION DE CAPACIDAD INSTALADA	MERCADO INSATISFECHO POR LA PROD. NAL.	IMPORTACIONES	DEMANDA INSATISFECHA
1994	522,625	108,94	46,711	774,211	820,922
1995	576,186	120,40	115,826	853,556	969,383
1996	629,748	131,27	196,901	932,901	1,129,803
1997	683,309	142,43	289,936	1,012,247	1,302,183
1998	736,870	153,60	394,931	1,091,592	1,486,523
1999	790,432	164,76	511,885	1,170,917	1,682,822
2000	843,993	175,92	640,799	1,250,282	1,891,082
2001	897,554	187,09	781,673	1,329,627	2,111,301
2002	951,115	198,25	934,507	1,408,973	2,343,479
2003	1,004,677	209,42	1,099,300	1,488,318	2,587,618

Manejando la misma proporción del 43% de capacidad instalada aprovechada tomada de 1987 y aplicada a la proyección de la producción nacional y las importaciones dada por el Cuadro 5, donde se maneja el escenario promedio, tenemos una estimación de capacidad instalada insuficiente a partir de 1994 ya que se rebasa el 100% de la capacidad quedando un 8.94% insuficiente. Esta proporción año con año va en crecimiento estimándose que en un periodo de 10 años tendría que duplicarse esa capacidad. Esta situación crea dos mercados insatisfechos, por una parte la demanda interna y por otra las importaciones, la suma de estas dos variables es lo que nos daría el total de la demanda potencial insatisfecha.

Esta relación es muy favorable para el proyecto ya que como se puede observar en la columna de Demanda Insatisfecha, tenemos un mercado potencial en constante aumento, ya que tan solo para 1994 la cantidad de motores que demandaría el mercado nacional sería de 820,922 motores, que sin duda tendrán que satisfacerse con la inversión más activa de los productores de motores subfraccionarios o con nueva inversión, dado que se tendría que cubrir año con año el enorme crecimiento de la demanda insatisfecha; por tanto, manejando los supuestos anteriores para el año 2003 se tendría una demanda insatisfecha de 2'587,618 motores

Cabe señalar que el aprovechamiento de la capacidad instalada promedio se consideró como una capacidad máxima de aprovechamiento de la producción de motores subfraccionarios, debido a que estos son producidos en forma complementaria a motores de mayor tamaño o otras características, por lo que resulta difícil predecir en que medida los productores estarían dispuestos a sacrificar la producción de esos motores para producir motores subfraccionarios; este criterio se fundamenta en que históricamente los productores han trabajado a un aprovechamiento promedio del 43%¹³.

Todo lo anterior ofrece amplias oportunidades de mercado para la instalación de una nueva unidad para producir motores subfraccionarios.

5 Análisis de precios

El precio de un bien es conocido como la cantidad monetaria que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar de un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio¹⁴.

La anterior es una definición teórica que en la actualidad no se cumple del todo y también hay quien piensa que el precio no lo determinan la oferta y la demanda, sino que es el costo de producción más un porcentaje de ganancia¹⁵.

Por otro lado, como es el caso de México, existe un control gubernamental de precios de ciertos productos, lo que también pone en duda la teoría de la determinación de los precios por medio de la oferta y la demanda; pero no se debe olvidar que aún en la actualidad el precio de algunos bienes y servicios sí es fijado por la oferta y la demanda como suele suceder con bienes de cotización internacional.

¹³ Estudio de Capacidad Instalada, Potencial Tecnológico y Rentabilidad, pp 468, Nacional Financiera.

¹⁴ Guía para la presentación de proyectos. ILPES, pp.82, México, 1987.

¹⁵ Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo. Baca Urbina, Gabriel. pp 44, México, 1990.

Un elemento importante en la determinación del precio de un producto es el costo de producción, lo que está directamente relacionado con la maquinaria que se utilice para tal efecto; esto es, que el tipo de equipo usado para su elaboración determinará la calidad del producto, la producción por unidad de tiempo, menos piezas defectuosas, la reducción del precio promedio, etc., otro elemento que sin duda tiene gran relevancia en la determinación del costo del producto será la materia prima que se utilizará en su elaboración.

Los tipos de precios más comunes son los que siguen: el precio internacional, regional externo, regional interno, local y nacional¹⁶; los que se pueden describir como sigue:

- Internacional. Es el que se usa para artículos de importación-exportación y normalmente está cotizado en dólares norteamericanos y F.O.B. (libre a bordo) en el país de origen.
- Regional externo. Es el precio vigente sólo en parte de un continente y generalmente rige para acuerdos de intercambio económico hechos sólo entre ciertos países geográficamente juntos, y el precio cambia si sale de esa región.
- Regional interno. Es el precio vigente en sólo una parte de un país (sureste, norte, etc.) y rige normalmente para artículos que se producen y consumen en esa región, si se desea consumir el producto en otra región el precio cambia.
- Local. Precio vigente en una población o en poblaciones pequeñas y cercanas, también como en los precios anteriores, si el artículo sale de esa región, el precio cambia.
- Nacional. Es el precio vigente en todo el país y normalmente lo tienen productos con control oficial de precio o artículos industriales muy especializados.

El precio a determinarse de los motores subfraccionarios no se ajusta exactamente a alguna de las definiciones anteriores, pero puede asumir características de algunas de ellas, ya que dependerá del entorno en que se produzca y se desarrolle su comercialización el que su precio sufra variaciones por zonas geográficas dentro del país y a nivel internacional.

La importancia que tiene el conocer el precio del producto reside en que es la base para realizar el cálculo de los ingresos futuros, por lo que se debe tener cuidado de identificarlo lo más preciso posible para reducir el rango de variación en las estimaciones.

La determinación del precio de los motores subfraccionarios está influido por diferentes factores como son: la cantidad, la calidad y el tipo de venta que se realice. Para tener un punto

¹⁶ Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo. Baca Urbina, Gabriel. pp 45. México, 1990.

de referencia del precio promedio de los motores a nivel nacional se efectúa la siguiente tabla, misma que nos muestra el precio promedio a utilizar en la proyección dentro del estudio.

Cuadro 12
RESUMEN DE PRECIOS DERIVADOS DE LA ENCUESTA (1994)
(NUEVOS PESOS)

	BAJA CALIDAD	ALTA CALIDAD
VENTA DIRECTA AL INDUSTRIAL	70.00	85.00
VENTA A COMERCIALIZADORAS	77.00	99.00
VENTA AL MENUDEO	110.00	125.00
PROMEDIO	85.67	103.00

Fuente: Información primaria tomada de la encuesta realizada en Noviembre de 1994.

Los datos proporcionados por las empresas productoras y comercializadoras de este tipo de motor, nos generaron información con la cual se elaboraron promedios de precios en cada una de las variables de venta. Como se puede apreciar en el Cuadro 12, el precio varía según se trate del cliente y la cantidad que demande, esto se puede apreciar por la diferencia que existe entre una venta a un industrial contra una venta al menudeo para el caso de motores de baja calidad y alta. Las diferencias existentes entre cada calidad de motor nos indica que existe una diferencia promedio de N\$ 17.33 entre los de baja con los de alta calidad.

Por el comportamiento del mercado durante los últimos años es necesario comparar los precios de los motores de producción nacional contra los motores importados, relación que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 13
RESUMEN DE PRECIOS NACIONALES E IMPORTADOS DERIVADOS DE LA ENCUESTA (1994)
(NUEVOS PESOS)

CONCEPTO	BAJA CALIDAD	ALTA CALIDAD
IMPORTADOS	58.70	71.00
NACIONALES	91.24	103.00
PROMEDIO	74.97	87.00

Fuente: Información primaria tomada de la encuesta realizada en Noviembre de 1994.

El Cuadro 13 es muy explicativo de los incrementos constantes de las importaciones, ya que los precios promedio son muy diferentes entre los nacionales e importados, diferencias que en nada favorecen a los productores nacionales; afectandolos directamente debido a que los limita en sus planes de aplicación de su capacidad instalada y más aún en perspectivas de ampliación de la misma, como lo señala también la encuesta. Cabe señalar que la diferenciación de alta y baja calidad también está presente en los motores importados por que en opinión de los encuestados existe importación con muy baja calidad y aunque su precio es menor su duración es inferior al margen del diferencial de precios.

Como se puede observar, un elemento importante en el desplazamiento de los motores nacionales por los importados, es el diferencial de precios, ya que el precio de los motores de procedencia extranjera varía entre \$17 y \$20 USD y con el tipo de cambio que no rebasaba la barrera de los NS\$ 3.50 crea una situación de desventaja, provocando que algunas empresas reduzcan sus márgenes de ganancia, incluso otras tienen la necesidad de parar totalmente su maquinaria, puesto que debido a sus costos de producción les resulta más rentable adquirir los motores de importación que elaborarlos o adquirir los de producción nacional.

La apertura comercial indiscriminada desarrolló un enorme crecimiento de las importaciones, situación que influyó en el cierre masivo de empresas de diversos ramos de la economía, un deslizamiento del peso mexicano frente al dólar podría desalentar ese crecimiento de productos importados por que los encarecería, ya que de todos los males que acarrea una devaluación una ventaja sería el precio más competitivo de los motores nacionales tanto en el mercado externo como en el interno, esta situación está claramente vislumbrada por los productores de motores subfraccionarios, por que en opinión de ellos éste factor podría ser detonante para echar a andar la maquinaria y proyectar incluso nueva inversión en el ramo sin pasivos en moneda extranjera.

Como no hay un método estadístico que nos proporcione una proyección real de precios. La única alternativa es hacer variar los precios conforme a la tasa de inflación esperada, sin embargo también existen dudas sobre ese tipo de proyección ya que por lo regular las tasas inflacionarias que pronostica el Banco de México regularmente son menores a las reales, y por lo que el INPC se está alejando de la realidad al manejar tasas que no reflejan el estado de los precios vigentes, limitandonos el uso de esta variable en la determinación del precio del producto.

Es importante señalar que la determinación de los precios a futuro depende de muchos factores, para empezar los ajustes en el tipo de cambio determinan en forma muy importante los precios tanto de los motores importados como de los nacionales; los desajustes de la economía influenciado por un cambio de régimen y hasta factores políticos.

Sin duda la devaluación reciente crea las condiciones de un mercado más factible para la penetración de una nueva empresa (sin tener pasivos en moneda extranjera y sin estar muy apalancada, ya que las tasas de interés fluctúan inciertamente) de motores subfraccionarios porque se tendrían dos ventajas; un mercado en constante crecimiento con un precio más competitivo, situación privilegiada, ya que la fabricación de este tipo de motor no requiere en gran medida de insumos importados por lo que no se reflejaría en gran medida en su precio.

6. Comercialización del producto

A. Canales de comercialización y distribución del producto

Por comercialización se puede entender a la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Para la existencia del proyecto, la comercialización juega un papel vital, debido a que es el medio con el cual se van a colocar los motores en el mercado e intentar optimizar las ventas del mismo. Es por esto que se elegirá el canal de distribución más apropiado para canalizar el producto a su consumidor final.

Por otro lado, existen dos tipos de productos que se tipifican de acuerdo a la manera en que se distribuyen; los de consumo en masa y los de consumo industrial.

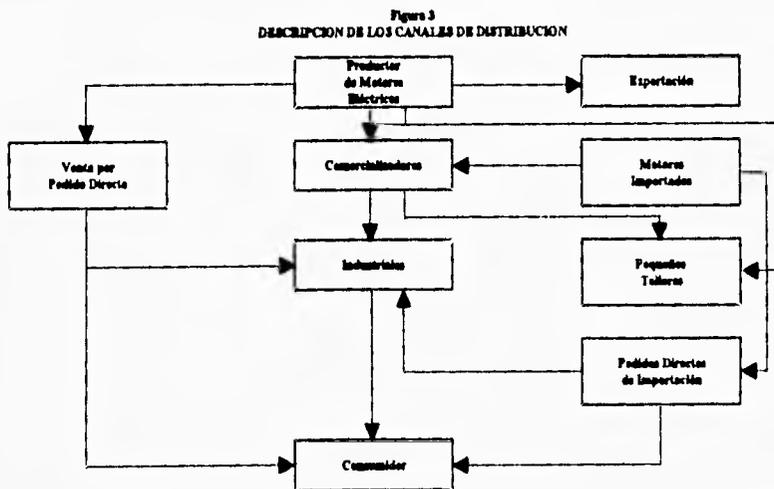
Evidentemente los motores subfraccionarios son de consumo industrial, al ser de consumo intermedio y que forman parte de un producto final, o sea, que juegan regularmente el papel de insumo en la producción de otro artículo.

La comercialización de los motores subfraccionarios es diversa, puesto que se cuenta con distintas modalidades de distribución y venta. La mayoría de empresas productoras de motores subfraccionarios cuentan con una determinada cantidad de clientes que están vinculados con

alguna actividad industrial, dada la diversidad del uso de este tipo de motor, otros fabricantes no producen para el mercado ya que los usan directamente en su proceso productivo.

Los que producen para el mercado utilizan las diferentes vías de comercialización tradicionales, una es la relación directa que pueden tener los productores con industriales que usan los motores subfraccionarios en su producción, como son los que elaboran ventiladores, cocinas integrales, etc., otra es la venta a comercializadoras, donde se tiene que competir directamente con los demás productores y con los motores importados, la venta a menudeo a pequeños talleres y en menor medida a la exportación, misma que han podido llevar a cabo algunas empresas que cuentan con un buen grado de optimización en su producción, calidad y precio; esta situación también se ha reflejado internamente, pues de lo contrario no serían aceptados en el mercado al ser comparados con los motores importados. Aunque cabe señalar que en la mayoría de casos los motores importados sólo presentan una ventaja momentánea en el precio y no tanto en la calidad y durabilidad, debido a que su periodo de vida es inferior al de los nacionales en múltiples ocasiones.

B Descripción de los canales de distribución



C Ventajas y desventajas de los canales empleados

Las vías de distribución son sin duda una de las partes medulares del buen desarrollo del proyecto, ya que nos permitirán hacer llegar oportunamente y a cada vez mayor área geográfica el producto, lo que va directamente relacionado con las ventas y por ende con los ingresos que se perciban en el proyecto. Es imprescindible el uso de óptimos canales de distribución, puesto que es necesario buscar clientes directos en los industriales que ocupan este tipo de producto, o sea, buscar el manejo de una cartera potencial de clientes donde se les convenza directamente de que el producto fabricado puede competir tanto en calidad y precio contra cualquier tipo de motor ya sea nacional o extranjero. Manejar incluso las posibles alianzas estratégicas donde la integración con otros industriales pueda dar un proyecto más fructífero, donde una empresa productora de motores subfraccionarios tenga una parte importante en el proceso de complementación de la producción de terceros.

Tratar de fomentar a los pequeños talleres e incluso a los artesanales el interés en el motor por medio de "Ganar Clientes", ofreciéndoles muestras y ventajas del producto y si la empresa está en posibilidades, en un futuro dar facilidades de pago y crédito.

D. Posibilidades de exportación

Se debe buscar enfáticamente las vías de exportación, dada la apertura comercial con Estados Unidos y Canada, no olvidando a los países latinoamericanos quienes desde años anteriores se han interesado en el producto, además de que con algunos de ellos tenemos también apertura comercial, como es el caso de Chile o Centroamerica, dado que a estos países, aunque en pequeñas cantidades, pero ya se les ha exportado, esforzarse en establecer lazos comerciales con el mayor número de países posible, para lo cual no se debe olvidar el mercado nacional, pero si con tendencia y proyección al mercado exterior buscando las vías óptimas para un mayor comercio del producto.

Cabe mencionar que como un elemento coyuntural pero que sirve de aliento a la producción nacional, se pretende aprovechar los beneficios de las iniciativas del incipiente Programa de

Comercio Exterior propuesto por el sector privado a las autoridades¹⁷, donde se plantea la pretensión de alcanzar un crecimiento de las exportaciones de 25% y tener una cartera de 30 mil compañías exportadoras. Entre las iniciativas del programa, y que nos resultan de extremo interés destacan: la incorporación de cadenas productivas y ramas industriales al comercio exterior, creación de puntos de comercialización y canales de distribución, incentivos fiscales, nuevos esquemas de financiamiento, así como un incremento en los montos de crédito y plazos.

Aunado a lo anterior, las aperturas celebradas con Sur, Centro y Norteamérica facilitan de alguna manera las probabilidades de exportación del producto, la cual ya ha sido estimulada por la devaluación al hacer más baratos nuestros productos.

¹⁷ Periodico El Financiero, pp. 1 y 18, 2 de octubre 1994, México.

III LOCALIZACION DE LA PLANTA

Es la que contribuye en mayor medida a que se logre obtener el costo unitario mínimo, en otras palabras, es un análisis de los factores que darán como resultado la ubicación geográfica óptima del proyecto donde los costos de transporte de los insumos y del producto terminado son determinantes. Así mismo, debe cumplir con los requisitos técnicos y sociales, para la realización del proyecto

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación del proyecto se encuentran los siguientes:

Factores Geográficos. Relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas partes del país, tales como el clima, los niveles de contaminación y desechos, las comunicaciones (carreteras, vías férreas y rutas aéreas), etc.

Factores Institucionales. Son los relacionados con los planes y las estrategias de desarrollo y de descentralización industrial.

Factores Sociales. Son los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad.

Factores Económicos. Estos se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad, tales como; la mano de obra, las materias primas, el agua, la energía eléctrica, los combustibles, la infraestructura disponible, los terrenos y la cercanía de los mercados.

Considerando los cuatro factores anteriores como base para la macrolocalización de nuestro proyecto, la elección para la instalación del proyecto se comprende en la zona Centro de la República, ya que las condiciones de demanda y las ventajas geográficas, como son; la cercanía a los mercados de los insumos para la elaboración del producto, así como del producto terminado, las grandes vías de comunicación que existen tanto en el Distrito Federal como en el Edo. de México, factores de suma importancia entre otros por lo que se decidió instalar aquí la empresa.

Lo anterior se fundamenta aún mas por las necesidades de descentralización industrial que se opera en la Ciudad de México, además de llevar los beneficios que genera la inversión productiva a una zona con grandes problemas de empleo; por otro lado en esta zona se encuentra una mayor disponibilidad de terrenos no teniendo ningún problema con el suministro de mano de obra, insumos, agua y energéticos, considerandose esta región como factible a desarrollo industrial.

Por otra parte y basándonos en estudios elaborados sobre productores de este tipo de producto, la mayoría de estas empresas se encuentran ubicadas en la zona metropolitana, esta localización se debe a que la zona está íntimamente ligada con los mercados que demandan preferentemente los motores subfraccionarios como un insumo en sus procesos productivos. La distribución geográfica de los mercados en la República Mexicana se compone como se muestra a continuación:

Cuadro 14
DEMANDA DE MOTORES SUBFRACCIONARIOS
POR ZONA GEOGRAFICA

ZONA	LOCALIZACION	% DE DEMANDA
1	Centro	65.0
2	Noroeste	22.0
3	Norte	12.0
4	Sereste	1.0

Fuente: Departamento de Estudios Económicos y Estadística de la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME).

La demanda del producto es fundamental para la localización de las plantas productoras de motores subfraccionarios ya que de 20 empresas productoras que venden el producto al mercado trece de ellas se encuentran en la zona que abarca el Distrito Federal y el Estado de México, mientras que las otras siete se encuentran localizadas en el Estado de Guanajuato, Nuevo León y la ciudad de Guadalajara.

Lo anterior se puede apreciar con mayor claridad en la siguiente grafica:



La macrolocalización del proyecto se presenta en la Figura 4, donde se muestra la ubicación de la planta en el lado oriente del Distrito Federal, en el Estado de México.

Una vez teniendo establecida la ubicación geográfica del proyecto, nos resta establecer la microlocalización del mismo, la cual se describe en la Figura 5.

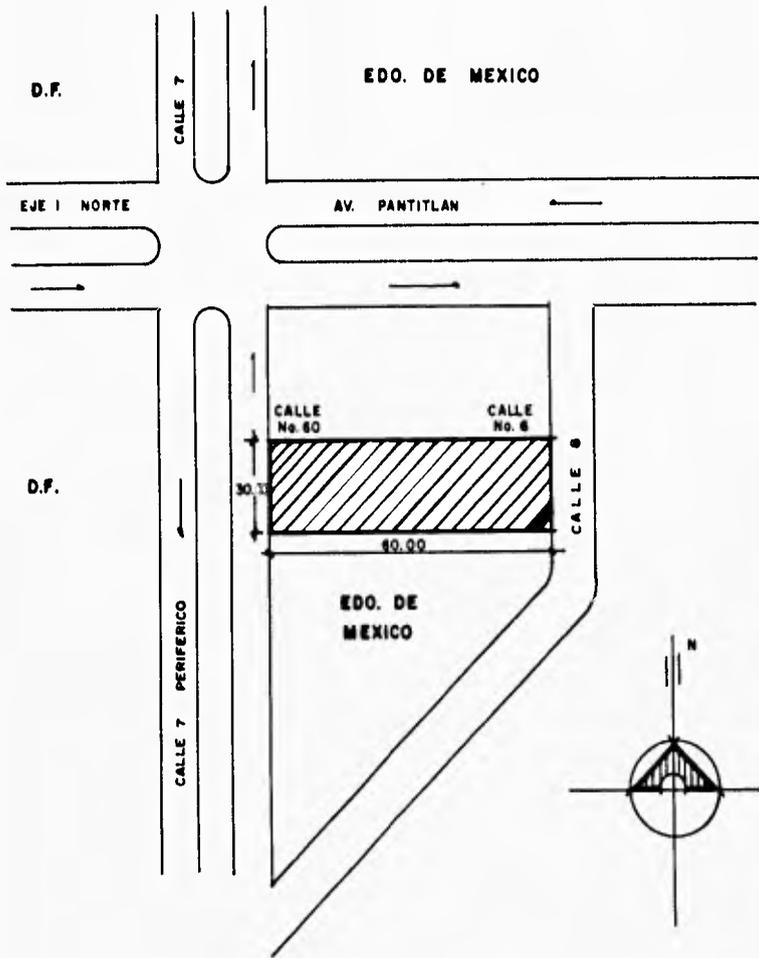
Se decidió por esta ubicación dado que adicionalmente a los puntos previamente mencionados existe cercanía con vías de comunicación ágiles y favorablemente orientadas como se muestra en el croquis, además de encontrar una construcción con las características favorables para la instalación del proyecto.

Figura 4
MACROLOCALIZACION DE LA PLANTA



MICROLOCALIZACION DE LA PLANTA

Figura 5



IV ESTUDIO TECNICO

1 Características Técnicas del Producto

Si bien los motores eléctricos de corriente alterna pueden ser de varios tipos, el de inducción (sea de rotor devanado o de de jaula de ardilla) es el más utilizado. Su funcionamiento se basa en el principio de la interacción de dos campos magnéticos: uno que se origina por la aplicación de una tensión alterna en el estator y el otro originado por inducción en el rotor. En términos no técnicos, podemos decir que al alimentar el devanado de un motor de inducción con una corriente alterna, se genera un campo magnético giratorio, mismo que induce una fuerza llamada electromotriz en el rotor, la cual lo impulsa a girar en la misma dirección que el campo magnético giratorio y hace que el motor eléctrico funcione tal y como lo conocemos.

2 Materias Primas e Insumos

Las principales materias primas y componentes que hacen posible la existencia de los motores eléctricos subfraccionarios se cotizan según su origen, por una parte, se encuentran las materias primas de importación que están regidas a precios internacionales las cuales están interconectadas en el mercado, por lo tanto, su precio se encontrará en función del mercado del dólar, en este caso se encuentran el alambre magneto, algunos rodamientos y aislantes eléctricos; por otro lado, se encuentran los componentes nacionales, como lo son el nylon, el aluminio puro, polietileno cristal, etc.

A continuación se muestra el listado de materias primas y combustibles necesarios para llevar a cabo la fabricación de los motores eléctricos subfraccionarios:

Cuadro 15

INSUMOS Y ENERGETICOS

CLAVE CRETÍ *	NOMBRE COMERCIAL Y QUIMICO	TIPO DE ALMACENAMIENTO	ESTADO FISICO
ETI	GAS L.P.	TANQUE 2000 LTS.	LIQUIDO
TI	GASOLINA		LIQUIDO
NO CRETÍ	LAMINA CAL. 24	GRANEL	SOLIDO
NO CRETÍ	ALUMINIO PURO	GRANEL	SOLIDO
NO CRETÍ	ZAMAK #5	GRANEL	SOLIDO
NO CRETÍ	ALAMBRE MAGNETO	CARRETES EN CAJAS DE CARTON	SOLIDO
NO CRETÍ	NYLON	BULTO	SOLIDO
NO CRETÍ	ABS.	BULTO	SOLIDO
NO CRETÍ	ALAMBRE DESNUDO DE COBRE	CARRETE	SOLIDO
NO CRETÍ	FLECHA COLD-ROLL 220	GRANEL	SOLIDO
NO CRETÍ	BUJE DE BRONCE	CAJA	SOLIDO
NO CRETÍ	POLICARBONATO (LEXAN)	BULTO	SOLIDO

* CRETÍ: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable.

3 Disponibilidad de Materias Primas

En forma general podemos decir que no existe ninguna dificultad para proveerse de las materias primas e insumos requeridos para la fabricación de los motores subfraccionarios, ya que en su mayoría son producidos en el interior del país, existiendo además variedad de proveedores.

El insumo que se caracteriza por su escasez en el mercado y por tanto es más difícil de adquirirse, es el alambre magneto, debido a que su procedencia es de importación, esta situación impide que el costo primo de los motores eléctricos sea razonablemente controlado por los fabricantes, en virtud de que su valor está en parte cotizado en dólares y depende de la fluctuación de valorizaciones internacionales.

A continuación se muestra una relación de los principales proveedores con los que se cuenta en el momento y que se tienen contemplados para la puesta en marcha del proyecto:

Cuadro 16

CATALOGO DE PROVEEDORES

NOMBRE COMERCIAL Y QUIMICO	PROVEEDOR
GAS L.P.	OAS METROPOLITANO
GASOLINA	PEMEX
LAMINA CAL. 24	ACEROS PROSIMA
ALUMINIO PURO	METALES AGUILA
ZAMAK #5	METALES AGUILA
ALAMBRE MAGNETO	IMPORTADO U.S.A.
NYLON	PLASTICOS EDO. DE MEX.
A.B.S.	POLIMEROS Y QUIMICOS
ALAMBRE DESNUDO DE COBRE	LATONES NACIONALES
FLECHA COLD-ROLL 220	ACEROS FEBARE
BUJE DE BRONCE	SHUNK ELECTROCARBON
POLICARBONATO (LEXAN)	RESISTOL

4 Determinación del Tamaño de la Planta

El tamaño de un proyecto depende de la capacidad instalada que se pretenda instalar y utilizar, el cual se puede expresar en unidades de producción por año.

El determinar el tamaño de una nueva unidad de producción, es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño de la planta y la demanda del bien en el mercado, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento.

Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, donde las alternativas de tamaño de la planta y de capacidad utilizada, entre las cuales se puede

escoger, se van reduciendo a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados.

Este problema puede encararse considerando limitaciones físicas, técnicas o financieras y aplicando el criterio de rentabilidad para determinar el nivel más conveniente dentro de los márgenes fijados.

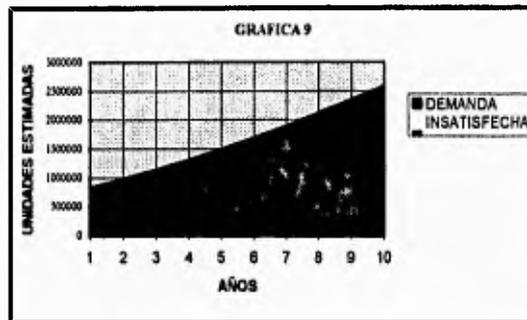
Es indudable que el mercado de los motores subfraccionarios nos ofrece grandes expectativas para producir, debido a que en el estudio de mercado, la proyección de la demanda insatisfecha refleja un crecimiento en forma acelerada a una tasa del 13.63% anual en promedio, como se puede observar en el Cuadro 17, por lo tanto, la nueva producción no tendría limitantes en cuanto a la demanda del producto, sin embargo tomando en cuenta la maquinaria, los equipos, la materia prima y el financiamiento elegidos, nos determina un volumen de producción estimado para el proyecto de 240,000 motores anuales, como se puede observar en el cuadro 18.

Cuadro 17
PROYECCION EN BASE A LA CAPACIDAD INSTALADA
(Unidades Estimadas)

AÑO	DEMANDA	INCREMENTOS
	INSATISFECHA	PORCENTUALES
1994	820,922	-
1995	969,383	18.08
1996	1,129,803	16.35
1997	1,302,183	15.26
1998	1,486,523	14.16
1999	1,682,822	13.20
2000	1,891,082	12.37
2001	2,111,301	11.64
2002	2,343,479	11.00
2003	2,587,618	10.42
PROMEDIO		13.63

Fuente: Cuadro 11.

Esto quiere decir, que si la producción nacional sigue operando a la capacidad instalada de 43% y no se realiza una inversión adicional en el ramo que produzca este tipo de motor, la demanda insatisfecha crecerá como se muestra en el cuadro anterior y la siguiente gráfica.



Este nivel nos asegura un grado de eficiencia de operación, además de una mayor competitividad de producción, estos dos factores son de suma importancia, ya que la inversión y los recursos disponibles, nos deben garantizar a largo plazo un volumen de producción que esté de acuerdo a la mejor funcionalidad de la empresa.

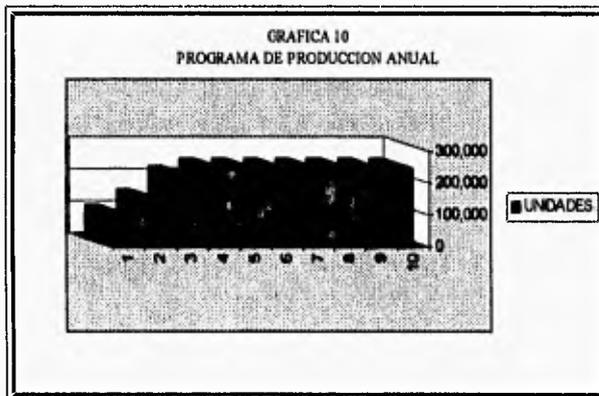
Es necesario precisar que la producción óptima de la maquinaria y los equipos no se alcance durante los primeros años del funcionamiento de la empresa, ya que por lo general las nuevas industrias deben primero tener un eficiente manejo del producto, eso determinará en gran parte una buena distribución, promoción y precio del mismo, para así lograr atraer la mayor cantidad de clientes.

Cuadro 18

PROGRAMA DE PRODUCCION ANUALIZADA

PERIODO ANUAL	UNIDADES	% DE CAP. UTILIZ.
1	92,000	60%
2	144,000	80%
3	216,000	90%
4	240,000	100%
5	240,000	100%
6	240,000	100%
7	240,000	100%
8	240,000	100%
9	240,000	100%
10	240,000	100%

Como puede verse en la gráfica que se muestra a continuación el proyecto estaría a su 100% de capacidad a partir del cuarto año de operaciones, lo que quiere decir que se contribuiría con 240,000 motores para contrarrestar la demanda insatisfecha.



5 Selección de Alternativas de Procesos de Producción

Hoy en día se dominan casi todos los procesos de fabricación, sin embargo, es necesaria la optimización y la modernización de algunos de ellos en toda la línea de producción. Es indudable que el proceso de producción está íntimamente ligado a la selección de la maquinaria y el equipo, ya que de él se derivan factores que afectan directamente a la producción, por eso es necesario mantener un equilibrio de modernidad sin elevar excesivamente los costos de producción, enfocándose en la reducción de costos, mientras más se conozca el proceso productivo.

En el presente estudio, como se explica posteriormente, se empleará el proceso de producción que cumpla con un buen diseño del producto y los estándares de calidad del mercado, por lo que la maquinaria deberá de seleccionarse a fin de lograr este objetivo, además de ser flexible a diferentes volúmenes y alternativas de producción.

A. Tecnologías disponibles y su origen, modalidades y alternativas

Por lo que se refiere a la maquinaria necesaria para la producción de los motores eléctricos subfraccionarios, la utilizada en México por las empresas transnacionales, es la misma que utilizan los socios o licenciantes internacionales.

No sucede lo mismo con la tecnología de fabricación de las empresas nacionales, ya que éstas no han logrado la asimilación de una tecnología óptima, no disponiendo, salvo en contadas excepciones con los niveles de eficiencia y exactitud que tienen las que utilizan los fabricantes extranjeros más destacados del ramo.

Es por tanto, que aún en la actualidad, gran parte de la maquinaria para la elaboración de los motores subfraccionarios es de origen extranjero y de diversas nacionalidades, principalmente de USA, Alemania y Japón.

Es por lo anterior, que la adquisición del equipo y la maquinaria a seleccionar para el proyecto depende del proveedor, del precio de la misma, de las dimensiones con que se cuente en la nave industrial, de la capacidad programada a producir, de la mano de obra que se requiera, de su costo de mantenimiento, del consumo de energía eléctrica, de la infraestructura necesaria, de los equipos auxiliares, de los costos de los fletes y seguros, del costo de instalación y de la existencia de refacciones en el país para esta misma; todos estos factores nos dan la base para una buena elección de la maquinaria, misma que se muestra en el Cuadro 19, en el tema referente a la Descripción de la Maquinaria y Equipo.

6 Descripción del Proceso de Producción

El proceso de producción, se traduce en el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener el bien a producir, a partir de los insumos necesarios para tal efecto y se identifica como la transformación física de éstos, para convertirlos en artículos elaborados mediante una determinada función de producción¹⁹. Lo anterior se puede representar de la siguiente forma, primero se encuentra el estado inicial de los insumos y los suministros, segundo el proceso transformador que está compuesto por el proceso, equipo productivo y la organización. De esta manera, tenemos que el producto final está compuesto por los productos, subproductos y los residuos o desechos.

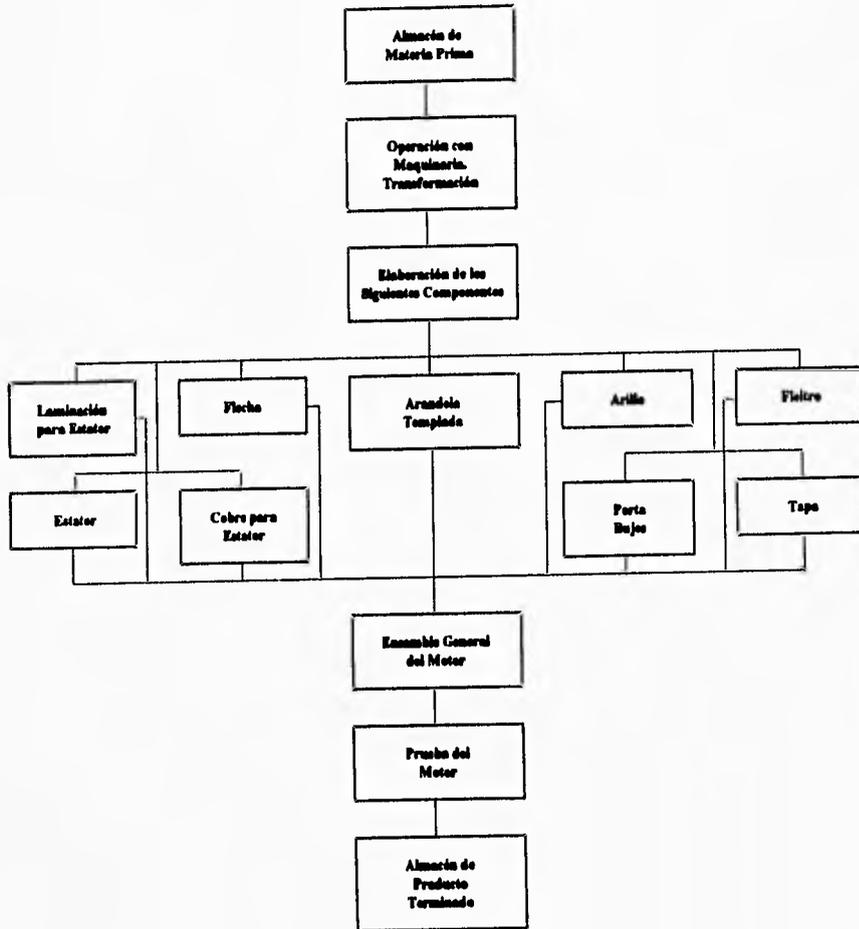
Debemos señalar que el proceso transformador de los motores subfraccionarios está dividido en varias fases, ya que para llegar al producto final se deben elaborar paso por paso las partes integrantes del motor, para que al final del proceso se culmine al ensamblar y almacenar el producto, por lo que cada fase diferente tiene su propio proceso implícito.

A Diagrama de bloques

Este tipo de diagrama, es el método más sencillo y general para representar el proceso de elaboración de un producto desde su estado de materia prima hasta el producto terminado.

¹⁹ Guía para la presentación de proyectos. ILPES, pp.110, México, 1987.

Figura 6
DIAGRAMA DE BLOQUES



B Diagrama de flujo del proceso de producción

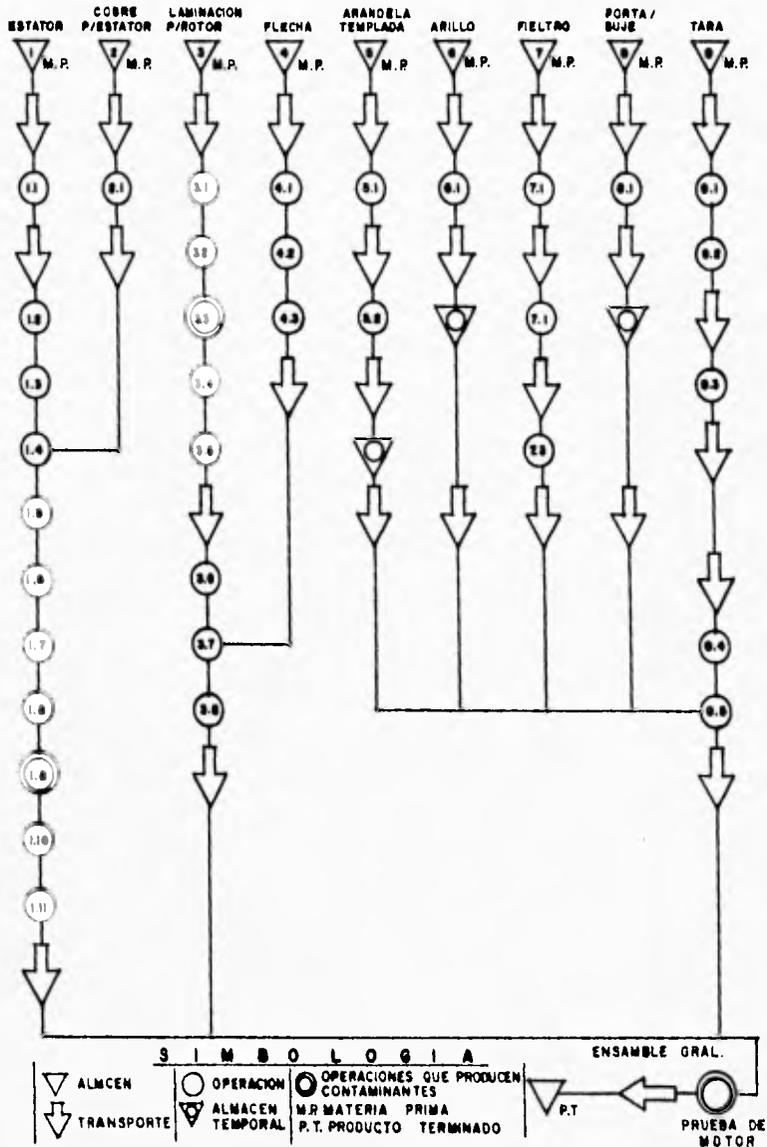
Es una secuencia de pasos que posee más detalles que el diagrama de bloques, en el cual se usa una simbología que es generalmente aceptada, para ejemplificar la secuencia que debe seguirse, para lograr los mejores resultados en la elaboración de los motores, esta secuencia debe respetarse para optimizar los recursos y el tiempo, en el caso particular de este proyecto se propone el diagrama que se adjunta en la siguiente hoja:

C Selección de maquinaria y equipo

La maquinaria seleccionada cumple con todos los requerimientos del proyecto, ya que es de una relativa facilidad su adquisición, de un precio competitivo, de una capacidad requerida para el tamaño de la planta, además que comparativamente con otro tipo de maquinaria tiene ventajas en la adquisición de refacciones, lograndose obtener en el país; en conclusión, podemos decir que la maquinaria seleccionada cumple con los objetivos fundamentales del proyecto, misma que se detalla en el punto D de este apartado.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCION

Figura 7



D Descripción de la maquinaria y equipo

Cuadro 19

RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

N	NOMBRE	ESPECIFICACIONES TECNICAS	DIA	DIAS SEM	SEM AÑO	COSTO DE LA MAQ
1	COMPRESOR IEM	HP 25, 1752 RPM 220/240 V	6 HRS	5	50	30.000
2	DESENRROLADOR AIDA #0	HP 4, 0.4 KW, 220/240 V	8 HRS	4	50	15.000
3	NIVELADOR AIDA #0	HP4, 1.7 KW 220/240 V	8 HRS	4	50	19.000
4	TROQUELADORA AIDA #0	#0 TNS, 22 KW 220/240 V	8 HRS	4	50	100.000
5	JANOME P/ROTOR	220/240 V				25.000
6	JANOME P/ESTATOR	220/240 V	8 HRS	4	50	25.000
7	JANOME P/YORK	220/240 V				25.000
8	MESA PARA SOLDADURA MILLER	ARGON 220/240 V	8 HRS	4		10.000
9	INYECTORA BOY, VERTICAL	4 HP, 220/240 V				30.000
10	INYECTORA BOY 15 P, HORIZONTAL	4 HP, 220/240 V	9 HRS	3	50	30.000
11	MOLINO P/PLASTICO	3 HP, 220/240 V				5.000
12	INYECTORA PIC	220/240 V	10 HRS	5	50	30.000
13	SECADORA PAGANI	11.5 HP, 220/240 V	10 HRS	5	50	15.000
14	INYECTORA PIC	220/240 V				30.000
15	INYECTORA PIC	220/240 V				30.000
16	PRENSA NEUMATICA	1 TONS, 110 V	9 HRS	4	50	2.000
17	PRENSA NEUMATICA	1 TONS, 110 V	9 HRS	4	50	2.000
18	BOQUILLA PARA SOLDAR	GAS LP Y OXIGENO	10 HRS	5	50	100
19	BOBINA P/CARRETES TANAKA	220/240 V	9 HRS	4	50	5.000
20	BOBINA P/CARRETES TANAKA	220/240 V	9 HRS	4	50	5.000
21	BOBINADORA P/ESTATOR MIVAFIL	220/240 V	8 HRS	4	50	15.000
22	TROQUELADORA AIDA 200	200 TONS 22 KW 220/240 V	9 HRS	3	50	60.000
23	NIVELADOR AIDA 200	HP 4 2.2 KW 220/240	9 HRS	3	50	19.000
24	DESENRROLADOR AIDA 200	SIN MOTOR	9 HRS	3	50	12.000
25	PRENSA	15 HP, 5 TONS 220/240 V	8 HRS	3	50	5.000
26	INYECTORA P/FUNDICION A PRESION	6 HP, 11 KW 90 TONS 220/240 V	8 HRS	3	50	40.000
27	PRENSA HIDRAULICA	3 HP, 220/240 V	4 HRS	1	10	3.000
28	PRENSA KEORGE TROQ	12 TONS 5 HP, 220/240 V	7 HRS	4	50	7.000

29	PRENSA GALEON TROQ	40 TONS 4 HP 220/240 V	8 HRS	4	50	9,000
30	DEVASTADORA DE FLECHA FUJI	220/240 V	3 HRS	5	50	13,000
31	PRENSA HIDRAULICA NALON	15 HP, 8 TONS 220/240 V	5 HRS	4	50	4,000
32	TALADRO DE COLUMNA MACHIELADCR	220/240 V	2 HRS	5	50	8,000
33	TORNO AUTOMATICO UNAMONO	220/240 V	4 HRS	5	50	8,500
34	EROSIONADORA CHMER	3 HP, 220/240 V	1.5 HRS	5	50	20,000
35	FRESADORA ANAYAK	220/240 V	5 HRS	5	50	10,000
36	FRESADORA TOS CNC	220/240 V	5 HRS	5	50	18,000
37	RECTIFICADORA HANGCHOW	220/240 V	5 HRS	5	50	13,000
38	SEGURETA MECANICA	220/240 V	5 HRS	5	50	3,000
39	PERFILADORA DRONSFIELD'S	220/240 V	6 HRS	5	50	7,000
40	TORNO ROMI S-30H	RPM MAX 500 220/240 V	6 HRS	5	50	6,500
41	TORNO ROMI S-20A	RPM MAX 400 220/240 V	6 HRS	5	50	6,500
42	TORNO ROMI HD 20	RPM MAX 500 220/240 V	7 HRS	5	50	6,500
43	FRESADORA CHINA	220/240 V	5 HRS	5	50	16,000
44	TALADRO DE BANCO L W	220/240 V	5 HRS	5	50	4,000
45	TERMINAL P/EROSIONADORA DE HILO	MACHINTOSN 110 V	1 HR	5	50	45,000
46	COMPARADOR OPTICO MITUTOYO	110 V	1 HR	5	50	8,000
47	EROSIONADORA DE HILO SODICK	220/240 V	1.5 HRS	5	50	40,000
48	RECTIFICADORA SIN CENTROS	220/240 V	8 HRS	3	50	9,000
49	RECTIFICADORA SIN CENTROS SENY	220/240 V	8 HRS	3	50	9,000
50	TALADRO DE COLUMNA L W	220/240 V	7 HRS	5	50	7,500
51	CEPILLO MECANICO REMAC	220/240 V	5 HRS	5	50	6,000
52	ESMERIL	110 V	5 HRS	5	50	350
53	AFILADORA MICHEL DECKEL	220/240 V	5 HRS	5	50	1,200
54	TRANSFER P/CHUMACERA MOSUB S A	ELECTRO NEUMATICO 110 V	8 HRS	4	50	2,000
55	CORTADOR P/ALAMBRE EUBANKS	ELECTRO NEUMATICO 110 V	8 HRS	4	3	4,800
56	MOLINO P/RECICLAJE DE PLASTICO	220/240 V	9 HRS	2	6	3,500
57	MONTA CARGAS CLARK	2 1/2 TONS 4 CILINDROS	5 HRS	4	50	12,000
58	PRENSA GAI FON	25 TONS 220/240 V	8 HRS	4	50	8,000
TOTAL						903,450

Adicionalmente a la maquinaria y equipo señalados, se requiere de diferentes equipos para confirmar la calidad de los motores eléctricos, los cuales permitan controlar la eficiencia de la producción en sus diferentes fases del proceso. Entre ellos encontramos dinamómetros, verificadores de aislamientos, verificadores de pérdidas magnéticas, verificadores de temperatura, probadores de impulso, durómetros y comparadores ópticos.

Además a los anteriores equipos se requiere de un dispositivo de seguridad contra incendios, para lo cual se eligieron extinguidores de polvo químico ABC.

E Equipos adicionales y servicios requeridos

Además de la maquinaria y equipo anteriormente mencionado se requieren equipos auxiliares para el buen funcionamiento de la planta como son:

Equipo de transporte.

Equipo y maquinaria para prevenir la contaminación ambiental.

Equipo de seguridad.

Mobiliario y equipo auxiliar y administrativo.

por otro lado son necesarios también los siguientes servicios:

Montaje, supervisión y puesta en marcha del proyecto.

Contrato para suministro de energía eléctrica.

Contrato para suministro de agua potable.

Contrato telefónico.

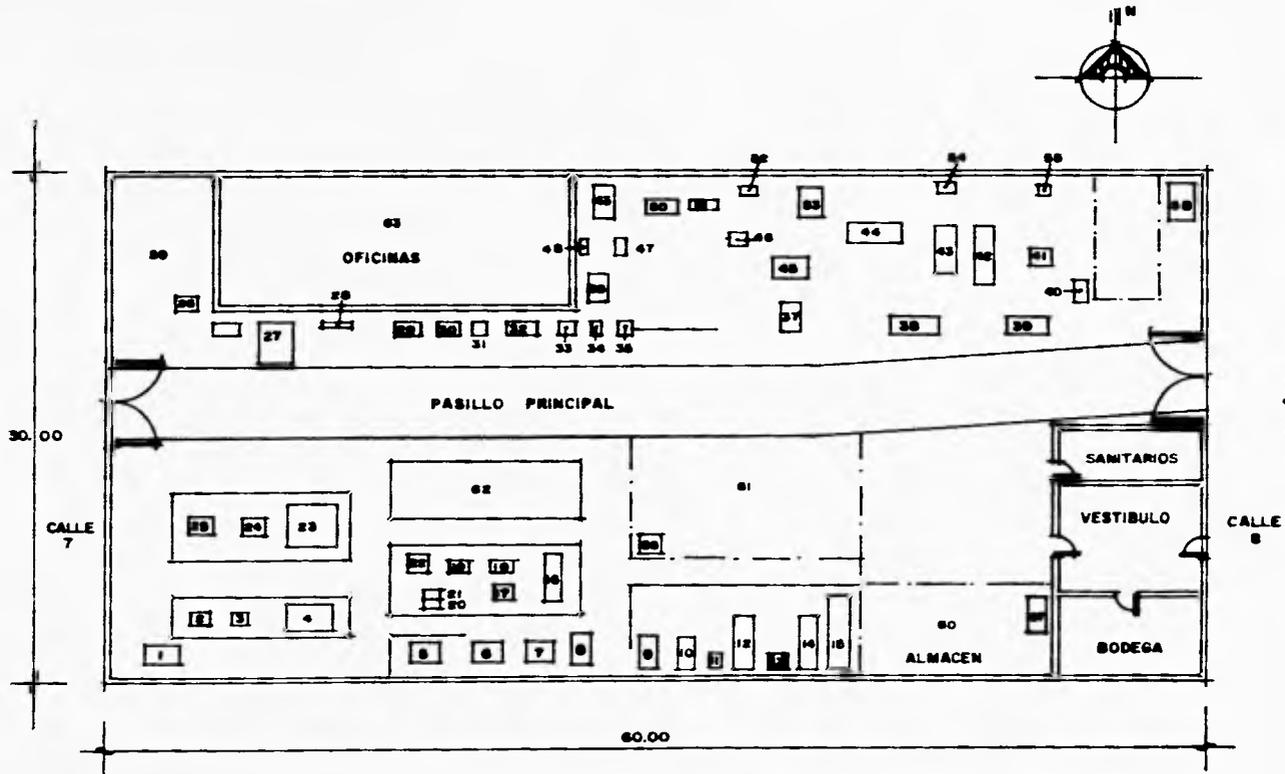
F Terreno y Construcciones

De acuerdo a la microlocalización de la planta, el terreno elegido cuenta con una construcción muy apropiada a las necesidades de la empresa, por lo que sólo será necesario realizar algunas instalaciones para su operación, como son la eléctrica e hidráulica.

Las dimensiones aproximadas del terreno son de 60 X 30 mts. que conforman en sí 1,800 mts' que sin duda brinda la suficiente amplitud para la instalación del total de la maquinaria, equipo, almacén, oficina administrativa, sanitarios, vestíbulo y secuencia de operaciones.

G Distribución de la planta

Las medidas del terreno son adecuadas para la distribución de la planta, para su mejor aprovechamiento y para un funcional flujo en los pasos de la elaboración de los motores, la cual se puede visualizar en el plano que se anexa en la siguiente página:



PLANO DE DISTRIBUCION DE LA PLANTA
 FIGURA 8

De los números anotados en la figura anterior, del 1 al 58 corresponden a la distribución de la maquinaria descrita en el Cuadro 19 y los números que le siguen corresponden a las áreas que se describen de la siguiente manera:

- 59 Deshechos y mermas
- 60 Almacén de producto terminado
- 61 Area de ensamble
- 63 Oficinas

H Depreciación de los bienes tangibles

Existen varios sistemas de depreciación y de legislaciones fiscales sobre la depreciación, para la mayoría de los proyectos se aplica la depreciación lineal. Esta consiste en la división del valor actual del activo entre el número de años de vida útil que tendrá. Siguiendo las instrucciones de Nacional Financiera, se prorratean los activos entre la estimación del proyecto y se supone una depreciación uniforme, derivandose la siguiente tabla de depreciación de activos del proyecto:

Cuadro 22

PROYECCION DE LA DEPRECIACION DE LOS ACTIVOS

CONCEPTO	TASA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL 10 AÑOS	TOTAL DEL VALOR
EDIFICIO Y CONSTRUCCIONES	5%	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	270,000	540,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	10%	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	90,345	903,450	903,450
MOBILIARIO Y EQUIPO	10%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000	15,000
EQUIPO DE COMPUTO	33%	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	33,000	10,000
EQUIPO DE TRANSPORTE	20%	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	80,000	40,000
EQUIPOS ADICIONALES Y DEBAMAMENTALES	35%	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	35,000	10,000
TOTAL			133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	1,336,450	1,518,450

Tasas de depreciación proporcionadas por Nacional Financiera.

7 Determinación de los Costos Fijos y Variables

A. Desglose de costos

Generalmente los costos y gastos se clasifican en fijos y variables, cuyo objetivo es que funcionen como herramienta de análisis, además de servir como indicadores para calcular el punto de equilibrio, y como indicador de eficiencia en la generación de utilidades para un año o ejercicio determinado. Es importante definir que se entiende por costo fijo y costo variable; estos últimos varían con el volumen de producción, rubros típicos son las comisiones, los fletes, los materiales e insumos para la producción, las refacciones, los energéticos y los servicios. Por su parte los costos fijos, son aquéllos, en los cuales se incurre independientemente del volumen producido. Es decir, los costos fijos están en función del tiempo. Si transcurre el tiempo, se erogarán costos fijos aunque no se realice producción alguna; los rubros típicos, son las rentas, el impuesto predial, los seguros y fianzas, los costos financieros, los sueldos y salarios, entre otros.

- Materia prima

La determinación del costo de las materias primas, se hace en base a los elementos considerados en el punto del proceso productivo, donde se derivó la cantidad y calidad requeridas para poder proporcionar un producto de buena calidad y a un precio razonable, de acuerdo al programa de producción descrito anteriormente, éstas materias primas se requieren como se describen en el siguiente cuadro donde se enlista, el nombre del insumo, el consumo en unidad de medida para la producción de una unidad y por último el costo promedio que tiene dicha materia prima, para que al final nos de como resultado el costo de la materia prima por unidad producida:

Cuadro 19

INSUMOS Y ENERGETICOS

NOMBRE COMERCIAL Y QUIMICO	CONSUMO EN UNIDAD DE MEDIDA	COSTO PROMEDIO POR UNIDAD PRODUCIDA
OAS L.P.	350 LTS	0.22
GASOLINA	50 LTS	0.040
LAMINA CAL. 24	3 TONS	4.80
ALUMINIO PURO	500 KG	2.00
ZAMAK #3	500 KO	1.60
ALAMBRE MAGNETO	300 KO	4.80
NYLON	300 KO	1.68
A.B.S.	250 KG	1.20
ALAMBRE DESNUDO DE COBRE	50 KG	0.32
FLECHA COLD-ROLL 220	150 KG	0.30
BUJE DE BRONCE	2500 PZA	0.19
POLICARBONATO (LEXAN)	100 KG	0.32
EMPAQUETADO	20,000 PZA	0.10
TOTAL		17.57

Fuente: Datos obtenidos en base a la investigación de campo, de la cual se anexa un formato del cuestionario empleado para tal objeto, en el Anexo 3.

- Mano de obra.

En este rubro se incluyen los salarios de los obreros, a quienes se les encomienda directamente las labores productivas. Esta mano de obra está estrechamente relacionada con la producción de la empresa, e incluye, desde operadores de máquinas productivas hasta ayudantes generales.

Debido a las características del producto, la mano de obra directa en alguna medida requiere de personal calificado, además de requerirse en ocasiones de trabajos detallados y precisos, para el cálculo del costo de la mano de obra, tomamos como base de uno a tres salarios mínimos, para lo anterior se muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 20

DETALLE DE MANO DE OBRA DIRECTA

TRABAJADOR	SALARIOS MÍNIMOS	SALARIO DIARIO	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL	NUMERO DE TRAB.	TOTAL ANUAL
MAQUINISTA	3	60.00	1,800	21,600	28	604,800
AYUDANTES GRALES.	1.5	30.00	900	10,800	10	108,000
TOTAL			2,700	32,400	38	712,800

Se considera un salario mínimo de N\$ 20.00 diarios. Incluye prestaciones.

Fuente: Datos obtenidos en base a la investigación de campo.

Debe agregarse al costo anterior lo correspondiente a la mano de obra indirecta que incluye supervisores, ingenieros, choferes, etc. que estando en la función de la producción, no participan directamente en la elaboración del producto, para lo cual se presenta la siguiente relación:

Cuadro 21

DETALLE DE MANO DE OBRA DIRECTA B

TRABAJADOR	SALARIO DIARIO	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL	NUMERO DE TRAB.	TOTAL ANUAL
ING. DE PRODUCCION	200	6,000	72,000	1	72,000
TECNICO MECANICO	100	3,000	36,000	2	72,000
SUPERV. DE CALIDAD	83.33	2,500	30,000	1	30,000
SUPERV. DE PROD.	83.33	2,500	30,000	1	30,000
RECEPCIONISTA DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES	50	1,500	18,000	1	18,000
ALMACENISTA DE MATERIA PRIMA	66.67	2,000	24,000	1	24,000
ALMACENISTA DE PROD. TERMINADO	66.67	2,000	24,000	1	24,000
CHOFER	50	1,500	18,000	1	18,000
TOTAL	700	21,000	252,000	9	288,000

Fuente: Datos obtenidos en base a la investigación de campo. Incluye prestaciones.

- Sueldos y salarios.

Se refiere a los sueldos de ejecutivos, auxiliares, secretarías y empleados.

Cuadro 22
DETALLE DE MANO DE OBRA INDIRECTA

TRABAJADOR	SALARIO DIARIO	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL	NUMERO DE TRAB.	TOTAL ANUAL
GERENTE GENERAL	266.67	8,000.00	96,000.00	1	96,000.00
GERENTE ADMINISTRATIVO	200	6,000.00	72,000.00	1	72,000.00
GERENTE DE PRODUCCION	200	6,000.00	72,000.00	1	72,000.00
GERENTE DE VENTAS	200	6,000.00	72,000.00	1	72,000.00
CONTADOR GENERAL	133.33	4,000.00	48,000.00	1	48,000.00
COMPRAS	133.33	4,000.00	48,000.00	1	48,000.00
AUX. ADMINISTRATIVO	66.67	2,000.00	24,000.00	1	24,000.00
AUX. CONTABLE	66.67	2,000.00	24,000.00	1	24,000.00
DIBUJANTE	66.67	2,000.00	24,000.00	1	24,000.00
SECRETARIA	30	1,500.00	18,000.00	3	54,000.00
VENDEDOR	33.33	1,000.00	12,000.00	2	24,000.00
MENSAJERO	20	600.00	7,200.00	1	7,200.00
TOTAL	1,436.67	43,100.00	517,200.00	15	565,200.00

Fuente: Datos obtenidos según estudio realizado por el Instituto de Investigaciones Eléctricas y calculado de acuerdo a los salarios mínimos y profesionales vigentes al mes de octubre de 1994. Incluye prestaciones.

En la gráfica que se muestra a continuación se observa una participación mayoritaria de la mano de obra directa sobre las otras dos, siguiéndole en importancia la indirecta y finalizando con la mano de obra directa B, que corresponde a los trabajadores que no participan directamente en la producción pero la facilitan y que no son administrativos.



- Combustibles y lubricantes.

Estos son los que afectan a los insumos auxiliares, entre los cuales se incluye la gasolina para el transporte y la maquinaria que lo requiere, el petróleo, los aceites y las grasas.

- Mantenimiento

Se desglosa en Preventivo y Correctivo, este último se incrementa a medida que la depreciación avanza, pues el activo tiene cada vez menos vida útil, mientras que el primero depende de como se aprecie la necesidad de dar mantenimiento a los diversos bienes muebles e inmuebles. Tomando como base la recomendación al respecto de Nacional Financiera para evaluar los gastos de mantenimiento, se toma un 5% del valor de la maquinaria para sufragar estas erogaciones²⁰.

- Insumos.

Se refiere a insumos que complementan la elaboración del producto como; lijas, estopa, etc, así como, repuestos y útiles de aseo, como; batas, botas, escobas, etc.

²⁰ Evaluación de Proyectos de Inversión, NAFINSA, pág 111.

- Energía Eléctrica.

Deben presentarse los cálculos correspondientes a la estimación del gasto de energía eléctrica, mediante la potencia de los motores y sus horas de trabajo, a continuación se presenta el resumen de costo de energía eléctrica operando a un 100% de capacidad instalada:

Cuadro 23
CONSUMO PROMEDIO DE ENERGIA ELECTRICA

CONCEPTO	DIA	MES	AÑO
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	925 KW HR.	27,761 KW HR	333,141 KW HR
COSTO (\$/kw hr)	111	3,330.00	39,960.00
MANTENIMIENTO		50.00	600.00
SUBTOTAL		3,380.00	40,560.00
IVA		507.00	6,084.00
TOTAL		3,887.00	46,644.00

Fuente: CLyFC.

- Seguros

Cuando se recibe un crédito las instituciones bancarias, exigen del cliente previamente a la operación, que sus instalaciones físicas sean aseguradas, este seguro es contra incendio y otros riesgos, en forma gruesa se debe estimar como costo de la prima anual en un 10% sobre el valor del activo.

- Cuotas y suscripciones

Este renglón se refiere a la suscripción a las diferentes organizaciones empresariales o institutos de investigación oficiales y privados, a los cuales se remiten ciertas cuotas (Canacindra, Concamin, etc.).

- Rentas

En la partida correspondiente a la renta, dado que no existen ni maquinaria ni instalaciones en arrendamiento para el proyecto se sustituye por lo impuestos prediales según el tipo de propiedad considerado, le corresponde el rango N con una cuota fija bimestral para el año de 1995 de N\$ 1,943.00, y anual de N\$ 11,658.00.

- Teléfono

Dado que es un medio de comunicación fácil de contactar tanto de clientes como de proveedores, tendrá un uso dinámico, calculado con una tarifa aproximada de N\$ 500.00 mensual, por tanto de N\$ 6,000.00 anuales.

- Agua

Aunque el agua no es primordial en el proyecto, sin duda tendrá un uso por encima del mínimo de suministro de agua no doméstico, por lo que la tarifa N° 2 con una cuota bimestral de de N\$ 1,850.00, es la que más se puede aproximar, de esta manera serán N\$11,100.00 anuales.

- Papelería y Utiles

Dado que se necesitan materiales, tanto para el equipo de computo, como para la oficina, su costo anual se estima en N\$ 3,600.00.

- Comisiones

Son los pagos adicionales a los vendedores por las ventas que realicen y se calcularán del 2% sobre las ventas a mayoreo.

- Impuestos

La empresa podría ser gravada por impuestos diversos como son; los impuestos por patentes y permisos, impuesto sobre producción y sobre la propiedad cobradas por el municipio; cabe agregar que este renglón no incluye IVA ni ISR ya que su movimiento se registrará más adelante en el flujo de caja.

- Diversos

Estos se refieren a la promoción, publicidad, accesorios, gastos de viaje y representación, uniformes de supervisores, fletes y acarros adicionales, etc.

B Costos fijos y variables

Es de suma importancia dentro de los negocios, el conocimiento del nivel al que se operan los costos fijos y variables y por ende, dentro de un proyecto de inversión, ya que éstos también forman parte de las variables determinantes en el pronóstico del nivel de rendimientos de la inversión por realizarse.

Como ya se describieron en el inicio del presente capítulo, los costos fijos y variables impactan de manera diferente los resultados de la operación y estos se describen y muestran su magnitud, según los siguientes cuadros:

Cuadro 24.a
CUADRO RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES

(Nuevos pesos)

AÑO CONCEPTO	1		2		3		4		5	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V
MATERIA PRIMA	0	2,530,080	0	3,373,440	0	3,795,120	0	4,216,800	0	4,216,800
MANO DE OBRA	712,800	0	712,800	0	712,800	0	712,800	0	712,800	0
MANO DE OBRA INDIRECTA	288,000	0	288,000	0	288,000	0	288,000	0	288,000	0
COMBUSTIBLES ADICIONALES	0	1,620	0	2,160	0	2,430	0	2,700	0	2,700
MANTENIMIENTO	0	45,553	0	60,737	0	68,329	0	75,922	0	75,922
SUELDOS Y SALARIOS	565,200	0	565,200	0	565,200	0	565,200	0	565,200	0
DEPRECIACIONES	13,364	0	13,364	0	13,364	0	13,364	0	13,364	0
INSUMOS	0	1,800	0	2,400	0	2,700	0	3,000	0	3,000
ENERGIA ELECTRICA	0	27,986	0	37,315	0	41,979	0	46,664	0	46,664
SEGUROS	151,845	0	151,845	0	151,845	0	151,845	0	151,845	0
CUOTAS Y SUSCRIPCIONES	12,000	0	12,000	0	12,000	0	12,000	0	12,000	0
RENTAS	11,658	0	11,658	0	11,658	0	11,658	0	11,658	0
TELEFONO	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0
AGUA	11,100	0	11,100	0	11,100	0	11,100	0	11,100	0
PAPELERIA Y UTILES	3,600	0	3,600	0	3,600	0	3,600	0	3,600	0
COMISIONES	0	216,000	0	288,000	0	324,000	0	360,000	0	360,000
IMPUESTOS	5,000	0	5,000	0	5,000	0	5,000	0	5,000	0
DIVERSOS	36,000	0	36,000	0	36,000	0	36,000	0	36,000	0
GASTOS FINANCIEROS	163,992	0	277,876	0	236,878	0	195,880	0	154,882	0
TOTAL	1,980,559	2,823,039	2,094,443	3,764,052	2,053,445	4,234,558	2,012,447	4,705,086	1,971,449	4,705,086

Cuadro 24.b
CUADRO RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES
(Nuevos pesos)

AÑO CONCEPTO	6		7		8		9		10		TOTAL	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V
MATERIA PRIMA	0	4,216,800	0	4,216,800	0	4,216,800	0	4,216,800	0	4,216,800	0	41,216,240
MANO DE OBRA	712,800	0	712,800	0	712,800	0	712,800	0	712,800	0	7,128,000	0
MANO DE OBRA INDIRECTA	288,000	0	288,000	0	288,000	0	288,000	0	288,000	0	2,880,000	0
COMBUSTIBLES ADICIONALES	0	2,700	0	2,700	0	2,700	0	2,700	0	2,700	0	25,110
MANTENIMIENTO	0	75,922	0	75,922	0	75,922	0	75,922	0	75,922	0	706,073
SUELDOS Y SALARIOS	565,200	0	565,200	0	565,200	0	565,200	0	565,200	0	5,652,000	0
DEPRECIACIONES	133,640	0	13,364	0	13,364	0	13,364	0	13,364	0	253,916	0
INSUMOS	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	27,900
ENERGIA ELECTRICA	0	46,664	0	46,664	0	46,664	0	46,664	0	46,664	0	433,920
SEGUROS	151,845	0	151,845	0	151,845	0	151,845	0	151,845	0	1,518,450	0
CUOTAS Y SUSCRIPCIONES	12,000	0	12,000	0	12,000	0	12,000	0	12,000	0	120,000	0
RENTAS	11,658	0	11,658	0	11,658	0	11,658	0	11,658	0	116,580	0
TELEFONO	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	60,000	0
AGUA	11,100	0	11,100	0	11,100	0	11,100	0	11,100	0	111,000	0
PAPELERIA Y UTILES	3,600	0	3,600	0	3,600	0	3,600	0	3,600	0	36,000	0
COMISIONES	0	360,000	0	360,000	0	360,000	0	360,000	0	360,000	0	3,348,000
IMPUESTOS	5,000	0	5,000	0	5,000	0	5,000	0	5,000	0	50,000	0
DIVERSOS	36,000	0	36,000	0	36,000	0	36,000	0	36,000	0	360,000	0
GASTOS FINANCIEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,029,508
TOTAL	1,816,567	4,705,086	19,195,178	43,757,251								

Los cuadros anteriores muestran claramente la diferencia que existe entre los costos fijos y variables, ya que mientras los primeros son independientes a los incrementos en la producción (dentro de los márgenes establecidos) los segundos crecen directamente proporcionales a la utilización de la capacidad instalada.

C Gastos Financieros

Comprenden los intereses generados por el otorgamiento del préstamo bancario, así como, la amortización de capital. Se eligió un crédito refaccionario, porque es un préstamo a largo plazo, el cual permite programar los pagos de forma muy definida sin afectar en gran medida la liquidez de la empresa.

La tasa de interés fue tomada de información de Nacional Financiera para este tipo de préstamos a una tasa preferencial del 36% anual.

Cuadro 25
ESTRUCTURA DEL CREDITO REFACCIONARIO
30% SOBRE LA INVERSION FIJA TOTAL
TASA DE INTERES 36% ANUAL
PLAZO 5 AÑOS SOBRE SALDOS INSOLUTOS

PERIODO	MONTO	INTERES	PAGO A PRINCIPAL	SALDO	GASTO FINANCIERO
1	455,535	163,993	0	455,535	163,993
2	455,535	163,993	113,884	341,651	277,877
3	341,651	122,994	113,884	227,767	236,878
4	227,767	81,996	113,884	113,883	195,880
5	113,883	40,998	113,884	-1	154,882
TOTAL		573,974	455,536	1,138,835	1,029,510

D Ingresos

Para la determinación de los ingresos se deben tomar en cuenta los siguientes factores; el nivel de producción y el precio promedio al que se venderán los motores. Con los datos del Cuadro 13 donde se maneja un precio promedio para los motores de menor calidad de \$75.00, considerando que la empresa debe ser competitiva en este renglón. Así, este precio que es igual al de un motor de baja calidad, pero inferior a los de mayor calidad nos posiciona en un término medio ante esta variable, aunado a una calidad similar a la del descrito con mayor calidad, de esta manera tomando el precio de N\$ 75.00, como el determinado a vender los motores, y tomando la información del Cuadro 18 titulado Programa de Producción

Anualizada o nivel de producción del proyecto, se puede elaborar el siguiente cuadro que muestra los ingresos aproximados del proyecto, bajo el supuesto de que se vende toda la producción elaborada.

Cuadro 26

INGRESOS ESTIMADOS

PERIODO ANUAL	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO PROMEDIO	INGRESOS
1	144,000	75.00	10,800,000
2	192,000	75.00	14,400,000
3	216,000	75.00	16,200,000
4	240,000	75.00	18,000,000
5	240,000	75.00	18,000,000
6	240,000	75.00	18,000,000
7	240,000	75.00	18,000,000
8	240,000	75.00	18,000,000
9	240,000	75.00	18,000,000
10	240,000	75.00	18,000,000

Fuente: Cuadro 13 y 18.

8 Punto de Equilibrio

El análisis del punto de equilibrio, es una herramienta técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Su cálculo se realiza en base al cuadro resumen de costos (Cuadros 25 a y b) y al de ingresos (Cuadro 26).

Con estos datos se puede saber que nivel de producción es el mínimo para cubrir los costos de producción, en otras palabras, lo que sería el punto neutral donde no se pierde ni se gana y es de suma importancia tanto para poder determinar utilidades deseadas, como para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque existan ganancias, éstas sean suficientes para hacer rentable y atractivo el proyecto.

Este es el punto que se debe tomar como parámetro de producción mínima, por lo tanto, el número de unidades producidas y vendidas siempre debe ser superior a esta cantidad, ya que de lo contrario se estaría operando con pérdidas.

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

FORMULA

$$PE(U) = \frac{CF}{1-(CV/VT)}$$

DONDE:

CF= Costos Fijos
 CV= Costos Variables
 VT= Ingresos Totales del Año
 (Ventas Totales)

De la ecuación anterior se derivan los cálculos que se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 27
CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA LOS AÑOS DE VIDA DEL PROYECTO

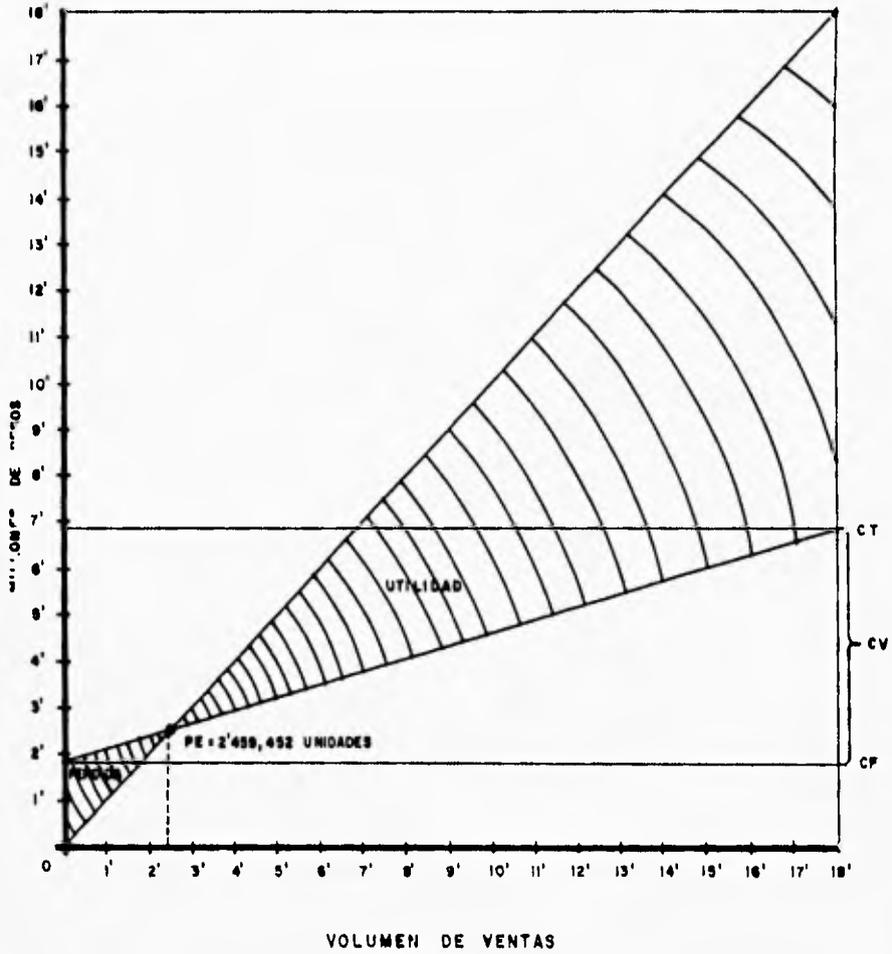
AÑO	CF	CV	VT	PE
1	1,980,559	2,823,039	10,800,000	2,681,477
2	2,094,443	3,764,052	14,400,000	2,835,664
3	2,053,445	4,234,558	16,200,000	2,780,157
4	2,012,447	4,705,086	18,000,000	2,724,654
5	1,971,449	4,705,086	18,000,000	2,669,147
6	1,816,567	4,705,086	18,000,000	2,459,452
7	1,816,567	4,705,086	18,000,000	2,459,452
8	1,816,567	4,705,086	18,000,000	2,459,452
9	1,816,567	4,705,086	18,000,000	2,459,452
10	1,816,567	4,705,086	18,000,000	2,459,452

como puede observarse, en el cuadro anterior se presentan diferentes puntos de equilibrio para cada uno de los primeros 6 años del proyecto, para que a partir de este año se uniformice con 2'459,452 unidades hasta el año 10. Lo anterior responde a que en los primeros 5 años influye la amortización de crédito bancario dentro de los costos fijos, haciendo por tanto que variara el punto de equilibrio entre un periodo y otro.

A continuación se muestra la gráfica en la que se ilustra el año 6, que es cuando los costos fijos se estabilizan:

GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DE PRODUCCION DEL PROYECTO

Figura 9



La gráfica nos indica un margen de beneficio bastante elevado, pero para fines de evaluación, puede ser poco práctico, ya que el punto de equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio y dada la inestabilidad económica en México, se convierte en un indicador poco confiable para fines de evaluación.

Dos herramientas adicionales para interpretar el punto de equilibrio son el Índice de Absorción (IA) y el Margen que Proporciona Utilidad (MPU).

$$IA = \frac{PE}{\text{Ingresos}} = \frac{2752084}{18000000} = 15\%$$

$$MPU = 1 - IA$$

$$MPU = 1 - 0.15$$

$$MPU = 0.85\%$$

Con lo anterior tenemos que el 15% del valor de las ventas para el año 6 fueron destinadas para alcanzar el punto de equilibrio, teniendo a partir de ese punto un margen que proporciona una utilidad del 85%.

Esto nos indica que, hasta este punto es bastante rentable el proyecto, el análisis del sexto año es porque se estima que operará la empresa desde el año 4, a un 100% de capacidad instalada.

9 Inversión Estimada del Proyecto

Este es uno de los aspectos más importantes en la elaboración de los estudios de pre-inversión, además del mercado de consumo y abasto, las inversiones se ligan más directamente a los aspectos técnicos del proyecto, siendo su cálculo un factor determinante en la rentabilidad del proyecto.

A Inversión Fija

Es el costo de los bienes propiedad de la empresa, tales como terrenos, construcción, maquinaria, equipo mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros.

- Construcciones

De acuerdo a la zona, la construcción y el tipo de terreno, el costo estimado es de N\$540,000.00²¹.

- Maquinaria y equipo principal

Es la que interviene directamente en el proceso de producción permitiendo ejecutar las etapas básicas de dicho proceso, su costo total es de N\$903,450.00.

- Mobiliario y equipo de oficina

Comprende escritorios, mesas, maquinas registradoras y de escribir, archiveros, etc. su costo estimado es de N\$20,000.00.

- Equipo de computo

Comprende una computadora e impresora para el servicio de la empresa, su costo estimado es de N\$10,000.00.

- Equipo de transporte

Este permite el manejo de la materia prima y producto terminado dentro de la empresa y para su distribución al mercado, su costo estimado es de N\$240,000.00.

²¹ Datos obtenidos de la investigación de campo.

- Equipos adicionales y herramientas

Es el que apoya en forma indirecta el proceso de producción, como son pinzas, martillos, tenazas, desarmadores, etc. su costo estimado es de N\$10,000.00.

- Imprevistos

Cubre contingencias e imprecisiones en los cálculos de las inversiones, para el caso específico del proyecto se toma el 5% de las inversiones fijas.

B Inversión diferida

Para el proyecto, éstos se consideran en su totalidad, en la etapa preoperativa, donde los gastos a considerar son los siguientes:

- Asesoría y puesta en marcha

Son los gastos de mano de obra, materia prima, servicios y otros materiales para realizar pruebas, así como el pago a expertos y técnicos especialistas que orientan y supervisan e inspeccionan las diferentes fases en la ejecución del proyecto, su costo se aproxima a los N\$60,000.00.

- Permisos y trámites

Son los pagos por los registros del nombre, permisos ante el municipio, gastos notariales, manifestación ante la Secretaría de Hacienda, gastos sindicales, patentes o licencias sobre diseño, etc., su costo es de N\$14,000.00 aproximadamente.

- Instalación y montaje

Son los gastos de traslado y la instalación de los equipos, su costo se evalúa en N\$20,000.00.

C Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que se tiene que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, que se tiene que financiar la primera producción antes de recibir ingreso alguno; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar los gastos diarios, dado que los ciclos productivos de los motores subfraccionarios no se deben detener, es decir, que antes de finalizar el primer proceso productivo, comienza el segundo y así sucesivamente, es factible financiar parte o la totalidad del ciclo posterior con ingresos del ciclo anterior. Sin embargo, hay que considerar que no todas las ventas son de contado, para lo cual se maneja un programa de ingresos, costos y gastos de forma bimestral, para el primer año se presentaría de la siguiente manera:

**CUADRO 28
CAPITAL DE TRABAJO
AÑO 1**

CONCEPTO	BIMESTRE					
	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	0	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
COSTOS Y GASTOS	800,599	800,599	800,599	800,599	800,599	800,599
SALDO	-800,599	999,401	999,401	999,401	999,401	999,401

Fuente: Derivado de los datos de los cuadros 25 y 26.

Considerando que para el primer bimestre ningún ingreso se percibirá, será necesario un capital inicial de N\$ 800,599.00 nuevos pesos y enfatizar en la obtención de los ingresos para la cobertura de los costos y gastos del siguiente ciclo y los posteriores.

D Resumen de inversión

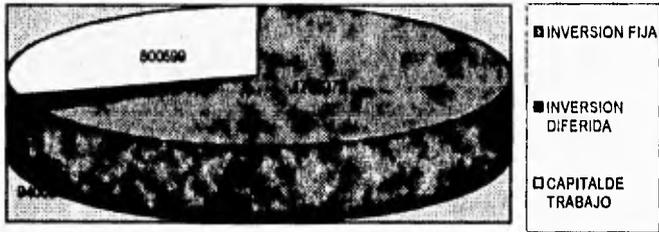
Dado que las estimaciones de las inversiones han sido calculadas en base a un desglose detallado de precios. El margen de error es de un 3% a un 5% cubierto por el concepto de Improvistos del cuadro Resumen de Inversión.

Cuadro 29
RESUMEN DE INVERSION
AÑO 1

CONCEPTO	IMPORTE
INVERSION FIJA	1,799,372
1 EDIFICIO Y CONSTRUCCIONES	540,000
2 MAQUINARIA Y EQUIPO	903,450
3 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	20,000
4 EQUIPO DE COMPUTO	10,000
5 EQUIPO DE TRANSPORTE	240,000
6 EQUIPOS ADICIONALES Y HERRAMIENTALES	10,000
7 IMPREVISTOS	75,922
INVERSION DIFERIDA	94,000
8 ASESORIA Y PUESTA EN MARCHA	60,000
9 PERMISOS Y TRAMITES	14,000
10 GASTOS DE INSTALACION	20,000
CAPITAL DE TRABAJO	800,599
TOTAL	2,693,971

De esta manera la inversión se compone de acuerdo al cuadro anterior y la participación de cada tipo de ésta dentro del total, se aprecia en la gráfica siguiente, donde se puede notar el predominio de la inversión fija sobre las demás.

GRÁFICA 12
COMPOSICION DE LA INVERSION



V ESTUDIO FINANCIERO

1 Objetivos y estructuración

En los proyectos de inversión existe una coordinación estrecha entre los aspectos que influyen directamente en el desarrollo del mismo, como pueden ser los técnicos, económicos y sociales, mismos que han sido analizados en capítulos anteriores, y los referentes a las finanzas y contabilidad, es decir, los aspectos financieros, los que serán analizados en el presente capítulo.

La información del estudio de mercado y aspectos técnicos, sirve de base para la elaboración de los presupuestos de inversión, de costos, de gastos y de ingresos, mismos que serán presentados de forma ordenada a través de cuadros y estados financieros proforma, o sea, en un conjunto de proyecciones financieras. A su vez, el estudio financiero también nos servirá de base para la evaluación de la rentabilidad del proyecto.

El estudio financiero comunmente contiene los siguientes reportes; el estado de resultados, el flujo de efectivo, el estado de origen y aplicación de recursos y el balance general, los cuales además de proporcionarnos la magnitud de cada concepto presentado en estos mismos en un ejercicio determinado, sirven para medir la rentabilidad del proyecto por medio del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR); herramientas fundamentales en la evaluación del proyecto, además de presentarse adicionalmente un análisis de sensibilidad, donde se evalúa la rentabilidad del proyecto ante cambios en las principales variables que impactan al proyecto.

2 Estructura del capital

Para formarse y constituirse toda empresa debe realizar una inversión inicial, el capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes, como puede ser; sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas morales (otras empresas), con inversionistas e instituciones de crédito (bancos), o con una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos. El financiamiento del proyecto puede provenir de las tres fuentes descritas, dado que

siendo un insumo de varios productos industriales (ventiladores, purificadores, afiladores, etc.) es muy factible la asociación de inversionistas, con empresas que requieren el producto a un costo más competitivo.

En el siguiente cuadro se ilustra la composición del capital que conforma el proyecto de inversión.

Cuadro 30

ESTRUCTURA DE CAPITAL

FINANCIAMIENTO BANCARIO	INVERSION DE PERSONAS FISICAS O MORALES	INVERSION TOTAL
455,535.00	2'238,436.00	2'693,971.00

La estructura financiera del proyecto se considera de 80% de capital propio y 20% de recursos crediticios.

3 Estados financieros proforma

Comunmente se les ha denominado así a los estados financieros proyectados, también conocidos como estimaciones financieras del proyecto, de acuerdo al horizonte de planeación o vida útil considerada para el análisis.

Dichos estados financieros, revelan el comportamiento que tendrá la empresa en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, los efectos del comportamiento de los costos, gastos e ingresos, el impacto del costo financiero, los resultados en términos de utilidades, la generación del efectivo y la obtención de dividendos.

Las proyecciones serán por un periodo de 10 años, considerándolo como el más apropiado de acuerdo a la vida útil de la maquinaria y equipo empleado en el proyecto.

A Estado de resultados

Es un estado financiero dinámico, pues la información que proporciona corresponde a un ejercicio (año) determinado. A partir de los ingresos, costos y gastos, muestra el estado final previsto en término de utilidades o pérdidas, así como el monto de impuestos y repartos a los empleados sobre las utilidades obtenidas.

El estado de resultados se integra de la siguiente manera:

- Ingresos por ventas: En el proyecto las ventas totales son ventas netas, pues no son previsible las devoluciones y descuentos, por tanto se asienta el monto total de las mercancías vendidas en el periodo.
- Costo de lo vendido: Es el costo de producción de los productos que se venden en el periodo.
- Utilidad Bruta: Es el resultado de restarle a las ventas netas el costo de las mercancías vendidas
- Gastos administrativos y de ventas: Estos gastos se obtienen del cuadro de costos fijos y variables, de donde se eliminan los rubros correspondientes a:
 - Gastos financieros: Son los costos del crédito refaccionario.
 - Depreciaciones y amortizaciones: Se obtiene del cuadro de costos fijos y variables.
- Utilidades antes de impuestos: Es el resultado de restar a la utilidad bruta todos los gastos operativos anteriores, obteniéndose la base para el cálculo del Impuesto Sobre la Renta y la Utilidad Para los Trabajadores.
- Utilidad o pérdida neta: Es la diferencia entre la utilidad antes de impuestos y la suma del impuesto más el reparto de utilidades a los trabajadores. O bien, a las ventas netas se les resta todos los costos, gastos, impuestos y reparto de utilidades, mencionados anteriormente y nos arroja este resultado

Para facilitar la elaboración del cuadro del Estado de Resultados, será necesario elaborar la proyección de costos y gastos (ver Cuadro 31) de forma anticipada, para facilitar la elaboración de los demás cuadros, es decir, manejar en el concepto de Gastos de Administración el teléfono, papelería y útiles, y sueldos y salarios, etc. Por otra parte, es necesario manejar la depreciación como un concepto separado, debido a su carácter de deducible, así como los gastos financieros por estar considerados en el flujo de efectivo.

Cuadro 31
PROYECCION DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

CONCEPTO	AÑOS										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS	10,000,000	14,400,000	16,200,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	167,400,000
MATERIA PRIMA	2,530,000	5,373,440	3,795,120	4,216,800	4,216,800	4,216,800	4,216,800	4,216,800	4,216,800	4,216,800	59,216,240
MANO DE OBRA	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	712,800	7,128,000
COSTOS INDIRECTOS	5,242,800	4,016,240	4,507,920	4,929,600	4,929,600	4,929,600	4,929,600	4,929,600	4,929,600	4,929,600	46,544,240
MANO DE OBRA INDIRECTA	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	2,880,000
COMBUSTIBLES	1,620	2,160	2,430	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	25,110
RENTAS ALQUILERES	45,551	60,737	68,329	75,922	75,922	75,922	75,922	75,922	75,922	75,922	706,070
ENERGIA ELECTRICA	1,800	2,400	2,700	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	27,900
SEGUROS	27,986	37,315	41,979	46,664	46,664	46,664	46,664	46,664	46,664	46,664	433,928
IMPUESTOS	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	151,845	1,518,450
DEPRECIACION	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	50,000
GASTOS INDIRECTOS	521,804	547,457	560,285	575,131	575,131	575,131	575,131	575,131	575,131	575,131	5,641,468
SUELDOS Y SALARIOS	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	565,200	5,652,000
CUOTAS Y SUSCRIPCIONES	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	120,000
RENTAS	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	11,658	116,580
TELEFONO	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	60,000
AGUA	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	111,000
PAPELERIA Y UTILES	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	36,000
GASTOS DE ADMINISTRACION	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	6,095,580
COMISIONES	216,000	288,000	324,000	324,000	324,000	324,000	324,000	324,000	324,000	324,000	3,096,000
INTERES	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	360,000
GANANCIA DE VENTA	252,000	324,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	3,456,000
GASTOS FINANCIEROS	163,992	277,876	236,878	195,880	154,882	154,882	154,882	154,882	154,882	154,882	1,803,918
DEPRECIACIONES	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	1,356,450
TOTAL COSTOS Y GASTOS	4,973,879	4,978,776	6,401,284	6,801,814	6,760,816	6,760,816	6,760,816	6,760,816	6,760,816	6,760,816	64,677,640

Conforme al cuadro anterior, se elabora el del Estado de Resultados, en el que su característica principal es la aparición de dos conceptos, el del Impuesto Sobre la Renta (34% sobre la utilidad ISR) y el de Reparto de Utilidades para los Trabajadores (10% sobre la utilidad PTU).

Cuadro 32

ESTADO DE RESULTADOS

CONCEPTO	AÑO										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VENTAS	10,800,000	14,400,000	16,200,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	167,400,000
COSTO DE LO PRODUCIDO	3,764,684	4,613,697	5,068,203	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	51,985,701
UTILIDAD BRUTA	7,035,316	9,786,303	11,131,797	12,497,269	12,497,269	12,497,269	12,497,269	12,497,269	12,497,269	12,497,269	115,414,299
GASTOS DE ADMINISTRACION	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	6,095,580
GASTOS DE VENTA	252,300	324,000	36,000	396,000	396,000	396,000	396,000	396,000	396,000	396,000	3,384,000
GASTOS FINANCIEROS	163,992	277,876	236,878	195,880	154,882	0	0	0	0	0	1,029,508
DEPRECIACION Y AMORT	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	1,336,450
UTILIDAD ANTES DE IRI Y PTU	5,876,121	8,421,224	10,115,716	11,162,186	11,203,184	11,358,066	11,358,066	11,358,066	11,358,066	11,358,066	103,568,761
IRI	1,997,881	2,863,216	3,329,183	3,795,143	3,809,082	3,861,742	3,861,742	3,861,742	3,861,742	3,861,742	35,103,215
PTU	587,612	842,122	979,172	1,116,218	1,120,318	1,135,807	1,135,807	1,135,807	1,135,807	1,135,807	10,324,477
UTILIDAD NETA	3,290,628	4,715,886	5,807,361	6,250,825	6,273,784	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	58,141,069

B Flujo de efectivo

Es un estado financiero dinámico, ya que agrupa información de todo un ejercicio (año) determinado. Su base de cálculo son los flujos de efectivo, llegandose a obtener una caja final o disponible, de ahí que también se le de el nombre de flujo de caja. Además, revela la capacidad de pago de la empresa y el monto de dividendos que se pueden pagar a los accionistas e inversionistas.

El flujo de efectivo se integra de los siguientes conceptos:

- **Entradas:** Es el dinero que ingresa a la empresa y se compone del crédito recibido, de las ventas al contado, de los cobros a los clientes y de las aportaciones de capital. La caja inicial, que es la caja final del periodo anterior, se suma al efectivo ingresado, integrando el total disponible o entradas.
- **Salidas:** Es el dinero que sale de la empresa durante el ejercicio, se compone por los gastos de inversión fija y diferida, tomados del programa de inversiones, sumando a los costos fijos y variables, pero deben excluirse en este renglón las depreciaciones y amortizaciones por no ser salidas de efectivo.

A las salidas se les agregan los Impuestos Sobre la Renta, y la Participación de los Trabajadores en las Utilidades. Hasta este punto puede hacerse un corte o saldo y observar cual es el disponible para los dos conceptos finales, de los cuales uno es la amortización del capital, que revela la capacidad de pago del crédito recibido y el otro es el reparto de dividendos, que en el proyecto es de bastante peso, debido a que a partir del segundo año cuenta con dividendos disponibles con incrementos constantes, llegando a un periodo de estabilidad de N\$ 6'494,162.00 nuevos pesos a partir del año 7.

Restando a las entradas las salidas se llega al saldo final o caja final, por la naturaleza de la producción, para el proyecto se considera una provisión de dos meses de costos y gastos para reiniciar operaciones al siguiente año.

En el cuadro de flujo de efectivo se omitió el movimiento del Impuesto al Valor Agregado (IVA) para facilitar el desarrollo de los demás conceptos, además de que está considerandose que el IVA cobrado y el IVA por pagar son iguales en los estados financieros del proyecto, por lo tanto el saldo del IVA por pagar es cero.

Cuadro 33
FLUJO DE EFECTIVO

CONCEPTO	AÑOS										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ENTRADAS	2,693,971	11,600,599	15,991,745	17,963,832	19,935,922	19,932,095	19,917,640	19,917,640	19,917,640	19,917,640	167,788,724
APORTACIONES EXTERNAS	2,238,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,238,436
CRÉDITOS FINANCIEROS	455,535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	455,535
VENTAS DE CONTADO	0	10,400,000	14,400,000	16,200,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	149,400,000
CAJA INICIAL	0	800,599	1,591,745	1,763,832	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	15,694,753
SALIDAS	1,893,372	10,808,854	14,227,915	16,027,910	18,003,827	18,014,455	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	150,176,333
INVERSIÓN EN FUA	1,799,372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,799,372
INVERSIÓN DIFERIDA	94,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94,000
COSTOS DE PRODUCCIÓN	0	3,764,684	4,633,697	5,068,203	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	5,502,731	46,482,970
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	0	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	609,558	5,486,022
GASTOS DE VENTA	0	252,000	324,000	360,000	396,000	396,000	396,000	396,000	396,000	396,000	3,312,000
INTERESES	0	163,992	163,992	122,994	81,996	0	0	0	0	0	532,974
PLUS VALOR	0	587,612	584,122	979,172	1,162,218	1,120,318	1,135,807	1,135,807	1,135,807	1,135,807	8,976,670
IMPUESTOS	0	1,997,881	2,863,216	3,329,183	3,795,143	3,809,082	3,861,742	3,861,742	3,861,742	3,861,742	31,241,473
AMORTIZACIÓN DEUDA	0	0	133,884	133,884	133,884	133,884	0	0	0	0	455,536
DIVIDENDOS	0	2,633,127	4,677,444	5,444,916	6,388,297	6,421,884	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	51,542,316
SALDO	800,599	1,591,745	1,763,832	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	17,612,393

C Estado de origen y aplicación de recursos

Es otra forma de presentar el movimiento de flujos a llevarse a cabo para la operación del proyecto, pero en términos de recursos, o sea, identificándose el origen de los fondos y las aplicaciones de los mismos, estando muy ligado con el Estado de Resultados en su parte de orígenes y al flujo de efectivo en la parte de aplicaciones. Se considera como orígenes a la generación interna o flujo de fondos que es la suma de utilidades netas, más las reservas de depreciaciones y amortizaciones, ambas proceden del Estado de Resultados. Es conveniente aclarar que dichas reservas no son fuentes de efectivo por si mismas, sino que, al no erogarse realmente se constituyen en recursos disponibles, siendo un movimiento puramente contable. Los recursos aportados, integrados por las aportaciones de los socios y el crédito refaccionario, constituyen la base para financiar la adquisición de activos, que para el proyecto son básicamente la inversión fija y diferida.

Por lo que se refiere a los pasivos, sólo se considera a los dividendos, ya que el pago del crédito refaccionario quedó contabilizado tanto en el Estado de Resultados como en el Flujo de Efectivo.

La diferencia entre orígenes y aplicaciones arroja un déficit o superávit que se suma a la caja inicial y da como resultado la caja final, la cual debe cuadrar con la caja final del flujo de efectivo. Por lo tanto, el estado de resultados, el flujo de efectivo, y el estado de origen y aplicación de recursos se encuentran interrelacionados, siendo muy importante el cuidado de las cifras de los tres estados para no caer en errores.

Cuadro 34

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

CONCEPTO / AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ORIGENES (1+3)	2,693,971	3,424,273	4,849,531	5,617,006	6,364,470	6,407,429	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162
2 GENERACION INTERNA	0	3,424,273	4,849,531	5,617,006	6,364,470	6,407,429	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162
UTILIDAD NETA		3,290,828	4,715,886	5,463,361	6,250,825	6,273,784	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		133,845	133,845	133,845	133,845	133,845	133,845	133,845	133,845	133,845	133,845
3 RECURSOS APORTADOS	2,693,971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPITAL SOCIAL	2,238,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITO BANCARIO	455,535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 APLICACIONES (5+6)	1,693,372	2,633,127	4,677,444	5,444,916	6,368,297	6,421,684	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162
5 ADQUISICION DE ACTIVOS	1,693,372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIJOS	1,799,372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIFERIDOS	94,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 REDUCCION DE PASIVOS	0	2,633,127	4,677,444	5,444,916	6,368,297	6,421,684	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162
DIVIDENDOS	0	2,633,127	4,677,444	5,444,916	6,368,297	6,421,684	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162
7 CAJA AL INICIO	0	800,559	1,591,745	1,763,632	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640
8 SUPERAVIT O DEFICIT (1-4)	800,599	791,146	172,087	172,090	-3,827	-14,455	0	0	0	0	0
9 CAJA FINAL (7+8)	800,599	1,591,705	1,763,632	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640

D Estado de situación financiera o balance general

Es un estado financiero estático, que representa la situación financiera de la empresa a una fecha determinada, también es denominado Balance General.

El problema inicial de toda contabilidad es hacer la cuenta de los bienes que se manejan en el negocio, indicando además quienes lo han proporcionado, así el Balance constituye una doble lista en la que se describen, por distintos conceptos los componentes de la misma cantidad.

A este estado financiero lo integran las tres grandes cuentas de la ecuación básica de la contabilidad, que son; el activo, el pasivo y el capital. Donde la suma de estos dos últimos, debe ser igual a la suma del activo, para que "cuadre", y se encuentre balanceada la contabilidad.

El activo está compuesto por el activo circulante, que se compone de caja y bancos, activo fijo, constituido por la construcción y terreno, maquinaria y equipo mobiliario, etc. el activo

diferido, es el monto de inversión en intangibles, desembolsos fundamentalmente en el periodo preoperativo. La suma del activo circulante, fijo y diferido, restandole la depreciación y amortización arroja el activo total del proyecto.

El pasivo esta compuesto por el pasivo circulante, que son todas las deudas de corto plazo con bancos, proveedores y otros documentos, no se cuenta con pasivos de esta naturaleza en el proyecto. Pasivos fijos, son las deudas con plazo mayor de un año, en el proyecto se trata del crédito refaccionario. Si existieran pagos cobrados por anticipado a la producción o encargos del producto pasarían a formar parte del pasivo diferido; de la suma de las tres se obtiene el pasivo total. Cabe señalar que los pasos del crédito refaccionario fueron cargados en el estado de resultados, no señalándose en el balance general para no trasladar cifras repetidas.

El capital contable, es el capital social aportado por los dueños de la empresa, más la utilidad del ejercicio corriente, más la reserva legal, más las utilidades de ejercicios anteriores, también conocidas como utilidades retenidas o utilidades pendientes de distribuir, menos las utilidades acumuladas distribuidas con anterioridad. La información se tomo del flujo de caja del proyecto.

Cuadro 35
BALANCE GENERAL

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE	800,599	1,591,745	1,763,812	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640
CAJA Y BANCO	800,599	1,591,745	1,763,812	1,935,922	1,932,095	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640	1,917,640
ACTIVO FIJO	1,799,372	-133,645	-267,290	-400,915	-534,580	-668,125	-801,870	-935,515	-1,069,150	-1,202,805	-1,336,450
TERRENO Y CONSTRUCCION	540,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAQUINARIA Y EQUIPO	901,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MUEBLARIO Y EQ. DE OFNA	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO DE COMPUTO	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO DE TRANSPORTE	240,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQ. AGRICOLAS Y HERRAM	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS AVIADOS	79,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPR. Y AMORT. ACUMULADA	0	-133,645	-267,290	-400,915	-534,580	-668,125	-801,870	-935,515	-1,069,150	-1,202,805	-1,336,450
ACTIVO DIFERIDO	94,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERMISOS Y TRAMITES	14,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASESORIA Y P. EN MARCHA	60,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE INSTALACION	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL 1-2-3	2,699,971	1,458,100	1,496,542	1,534,987	1,397,515	1,249,415	1,115,770	982,125	848,490	714,835	581,190
PASIVO FIJO	435,515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITO BANCARIO	435,515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPITAL CONTABLE	2,214,416	1,458,100	1,496,542	1,534,987	1,397,515	1,249,415	1,115,770	982,125	848,490	714,835	581,190
CAPITAL SOCIAL	2,214,416	841,599	809,599	841,599	841,599	841,599	841,599	841,599	841,599	841,599	841,599
RESULTADOS ACUMULADOS	0	0	1,291,628	8,006,514	13,489,875	19,740,200	26,011,444	32,374,011	38,733,518	45,096,035	51,456,512
RESULTADOS DEL EJERCICIO	0	1,291,628	4,713,945	5,483,361	6,250,825	6,273,784	6,360,517	6,340,517	6,340,517	6,340,517	6,340,517
DEVIDOS POR ACUMULADOS	0	-2,635,127	-2,310,571	-2,795,487	-19,143,784	-25,565,668	-32,059,830	-38,593,992	-45,040,134	-51,842,316	-58,016,470
SUMAN PASIVO + CAPITAL	2,699,971	1,458,100	1,496,542	1,534,987	1,397,515	1,249,415	1,115,770	982,125	848,490	714,835	581,190

La suma del pasivo y el capital es igual al activo total, comprobando que las cifras y cantidades trasladadas han sido correctas.

Con la terminación de los estados financieros proforma, se tienen los elementos básicos que permiten pasar al análisis financiero y económico del estudio.

4 Valor Presente Neto

Después de elaborar los Estados Financieros Proforma, se pasa a la evaluación económica-financiera del proyecto, donde se muestra la rentabilidad de la futura inversión, la base para los cálculos correspondientes es el cuadro de Flujo Neto de Efectivo, ya que de él se desprende tanto el Valor Presente Neto (VPN), así como la Tasa Interna de Retorno (TIR). Para calcular dichos parámetros tendremos que considerar 11 años de vida del proyecto.

El concepto del valor del dinero a través del tiempo, revela que los flujos de efectivo pueden ser trasladados a cantidades equivalentes a cualquier punto en el tiempo. Así, para el cálculo del VPN, mismo que se emplea como herramienta de análisis para diferentes alternativas de inversión.

Para utilizar el método del VPN, será necesario establecer una tasa mínima de rentimiento atractiva. Este punto es muy discutido, ya que es común tomar como referencia la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo o el índice inflacionario más un premio por el riesgo que se correrá al realizar la inversión productiva, por otro lado pueden usarse otros criterios como puede ser la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TREMA), para nuestro caso se consideró la tasa del crédito refaccionario del 36%.

**Cuadro 36
FLUJO NETO DE EFECTIVO**

CONCEPTO	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO												
X = N + II + J	3,588,265	5,013,523	5,740,000	6,466,466	6,448,427	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	8,815,445
N = UTILIDAD NETA	3,290,628	4,715,886	5,483,361	6,250,825	6,275,784	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	6,360,517	8,681,800
II = DEPR. Y AMORT.	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645	133,645
J = GASTOS FINANCIEROS	163,992	163,992	122,994	81,996	40,998	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO NETO EMPRESARIO												
Y = X - J - S	3,424,273	4,735,647	5,503,122	6,170,586	6,293,545	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	8,815,445
S = PAGO AL PRINCIPAL	0	113,884	113,884	113,884	113,884	0	0	0	0	0	0	0

Formula del Valor Presente Neto (VPN)

$$VPN = -S_0 + \frac{S_1}{(1+i)} - \frac{S_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

En donde:

- S₀ = Inversión inicial en el tiempo o periodo cero.
- S_x = Flujo neto de efectivo para el periodo
- i = Tasa de descuento
- n = Número de periodo

**Cuadro 37
VALOR PRESENTE NETO**

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO	VPN
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,588,265	.7353	2,638,430
2	5,013,523	.5407	2,710,599
3	5,740,000	.3975	2,281,892
4	6,466,466	.2923	1,890,216
5	6,448,747	.2149	1,386,056
6	6,494,162	.1580	1,026,336
7	6,494,162	.1162	754,659
8	6,494,162	.0854	554,896
9	6,494,162	.0628	408,012
10	6,494,162	.0462	300,009
11	8,815,445	.0340	299,444
TOTAL			11,556,579

Factor de descuento 36%.

Conforme al método del VPN el proyecto es rentable, ya que supera en gran medida al cero que sería el límite de aceptación para el año 11. De estos cálculos pasamos a otro método de evaluación económica, que es el de calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR).

5 Tasa Interna de Retorno

En términos económicos, la TIR representa la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión, o como aquella tasa de actualización, que hace nulo el Valor Actual Neto del proyecto, es decir, cuando la VAN es cero.

Para su cálculo, se ha desarrollado un procedimiento sencillo pero adecuado para su obtención a través de la interpolación del VPN, para distintas tasas de descuento, en donde para una de estas tasas el VPN debe ser positivo y por otro lado, para otras tasas el VPN debe ser negativo. Esto permitirá utilizar la siguiente ecuación:

$$TIR = i + (i_2 - i_1) \cdot \frac{VPN_1}{(VPN_1 - VPN_2)}$$

El procedimiento de su cálculo es el siguiente:

- Se determinará el flujo neto de efectivo para el horizonte del proyecto de inversión.
- A este flujo se le estiman varias tasas de descuento (por tanteos), los factores de Valor Presente para cada una de las tasas se localizan en las tablas actuariales para interés discreto o por medio de la fórmula:

$$VPN = -S_0 - \frac{S_1}{(1+i)} - \frac{S_2}{(1+i)^2} \dots \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

- Los factores son multiplicados por el flujo de efectivo del periodo correspondiente obteniendo de esta manera el VPN para cada periodo. Esto se realiza para cada periodo n considerado para el proyecto.
- Se suman algebraicamente los valores presentes de los egresos (inversión año cero), y los ingresos de los años subsiguientes, obteniendo así, en primer término un VPN positivo para la tasa de descuento elegida.
- Siendo este primer VPN positivo, se elige una tasa de descuento mayor a la seleccionada anteriormente y se procede como en el paso anterior, si el VPN resultante es positivo, se tomará otra tasa mayor, de tal modo, hasta que la suma del VPN sea negativo.
- Teniendo un VPN positivo y otro negativo, se procede a la interpolación de los datos para hallar la TIR.

Si la TIR es superior o igual a la TREMA, el proyecto es aceptable, aún cuando sean iguales, pero en el caso de que sea menor, se descarta el proyecto invariablemente.

Cuadro 38

EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO EN SI

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 160%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,388,265	0.8333	2,990,221	0.3846	1,380,102
2	5,013,523	0.6944	3,481,613	0.1479	741,645
3	5,740,000	0.5787	3,321,759	0.0569	326,582
4	6,466,466	0.4823	3,118,473	0.0219	141,506
5	6,448,747	0.4019	2,591,607	0.0084	54,276
6	6,494,162	0.3349	2,174,882	0.0032	21,022
7	6,494,162	0.2791	1,812,401	0.0012	8,086
8	6,494,162	0.2326	1,510,335	0.0005	3,110
9	6,494,162	0.1938	1,258,612	0.0002	1,196
10	6,494,162	0.1615	1,048,843	0.0001	460
11	8,815,445	0.1346	1,186,453	0.0000	240
TOTAL			21,801,228		-15,746

Ecuación:

$$TIR = i + (i2 - i1) \cdot VPNI / (VPN1 - VPN2)$$

Sustituyendo:

$$TIR = 20 + (21801228 \cdot 140) / (21801228 + 15746)$$

$$TIR = 159.89885 \%$$

Como se observa, la TIR para el proyecto es de 159.90%, cuya interpretación es la siguiente: por cada peso invertido en el proyecto ganaremos 1.59 pesos de utilidad, lo cual sugiere que es una inversión muy atractiva y rentable.

Por otra parte, la TIR es un indicador para el empresario, pues le informa sobre la rentabilidad del proyecto cuando los inversionistas realizan la inversión sin incurrir en financiamiento bancario.

Cuadro 39
EVALUACION ECONOMICA DEL EMPRESARIO

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 155%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,424,273	0.8333	2,853,561	0.3922	1,342,852
2	4,735,647	0.6944	3,288,644	0.1538	728,281
3	5,503,122	0.5787	3,184,677	0.0603	331,886
4	6,270,586	0.4823	3,024,009	0.0237	148,302
5	6,252,867	0.4019	2,512,887	0.0093	57,993
6	6,494,162	0.3349	2,174,882	0.0036	23,620
7	6,494,162	0.2791	1,812,401	0.0014	9,263
8	6,494,162	0.2326	1,510,335	0.0006	3,632
9	6,494,162	0.1938	1,258,612	0.0002	1,424
10	6,494,162	0.1615	1,048,843	0.0001	559
11	8,681,802	0.1346	1,168,466	0.0000	293
TOTAL			21,143,347		-45,865

$$TIR = 20 + (21143347 \cdot 135) / (21143347 + 45865)$$

$$TIR = 134.7077857$$

$$TIR = 134.7077857 \%$$

De esta manera, sin incurrir en crédito bancario, la tasa obtenida es de 154.68%, lo que nos indica que, usando recursos propios exclusivamente tendríamos 1.54 pesos de utilidad por cada peso invertido en el proyecto, indicándonos lo anterior, que se tiene mayor rentabilidad trabajando con pasivos que con capital propio. De lo anterior se puede sugerir, aumentar el préstamo bancario, pero presenta sus riesgos ante alguna inestabilidad financiera que aumente los costos financieros, por lo tanto se prosigue con sólo el 20% de crédito bancario para desarrollar el proyecto.

6 Recuperación de la Inversión

El periodo de recuperación de la inversión PRI, es un indicador contable, que se define como el método mediante el cual se va a evaluar el horizonte de tiempo durante el que se va a recuperar el desembolso original de inversión para poner en marcha el proyecto a partir de los flujos de fondo, osea, es el tiempo en que una inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión.

Cuadro 40
RECUPERACION DE LA INVERSION

AÑOS	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA		3,200,628.00	4,715,886.00	5,807,361.00	6,250,825.00	6,273,784.00
UTILIDADES ACUMULADAS		3,200,628.00	8,008,514.00	13,813,875.00	20,064,700.00	26,338,484.00
(-) INVERSION DE SOCIOS	(2,238,436.00)	(2,238,436.00)	(2,238,436.00)	(2,238,436.00)	(2,238,436.00)	(2,238,436.00)
CAPITAL POR RECUPERAR	(2,238,436.00)	4,342,820.00	10,483,964.00	17,382,800.00	24,077,069.00	30,373,832.00
RECUPERACION (AÑOS)		0.32	2.92	4.81	6.78	8.84

De acuerdo a lo observado tenemos que la inversión se recuperaría en 1 año con aproximadamente 2 meses lo que favorece las expectativas para realizar la inversión en el proyecto.

7 Relación Costo-Beneficio

En lo que respecta a la relación costo-beneficio, este método convierte costos anuales descontados en promedios anuales equivalentes a desembolsos, la comparación entre el promedio de los flujos de entrada y los desembolsos descontados determina la conveniencia del proyecto de inversión. Se calcula de la siguiente manera:

- Se calcula el valor presente neto de los ingresos del proyecto.
- Se calcula el valor presente neto de los egresos del proyecto.
- Se establece una relación entre el VAN de los ingresos y el VAN de los egresos al dividir la primera cantidad entre la segunda

Cuadro 41

RELACION COSTO-BENEFICIO

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	COSTO DEL PROYECTO	RAZON CTO.-BENEF.
1	3,424,273	2,693,971	1.27
2	4,735,647	2,693,971	1.76
3	5,503,122	2,693,971	2.04
4	6,270,586	2,693,971	2.33
5	6,252,867	2,693,971	2.32
6	6,494,162	2,693,971	2.41
7	6,494,162	2,693,971	2.41
8	6,494,162	2,693,971	2.41
9	6,494,162	2,693,971	2.41
10	6,494,162	2,693,971	2.41
11	8,681,802	2,693,971	3.22

Conforme a los resultados obtenidos se deduce que esta relación nos ofrece buenas expectativas, ya que conforme a la regla para aceptación o rechazo, señala que un proyecto deberá ser aceptado si la relación de los beneficios respecto a los costos originales es mayor que 1. Situación que si se cumple en el caso de la investigación, desde el primer año y se va haciendo más amplio el margen a través de la vida del proyecto.

8 Análisis de Sensibilidad

Conforme a la TIR, el proyecto es muy rentable, sin embargo, las condiciones económicas pueden variar modificando diversos factores, como pueden ser; incrementos en los precios de la materia prima necesaria para la elaboración del producto, una caída en la ventas, una reducción en el precio del producto, etc.

Es por eso que se consideran cuatro variables para el análisis de sensibilidad del proyecto, mismas que son:

- Un incremento del 50% del costo de la materia prima: situación factible, debido a que algunas partes y materiales del motor son de importación, quedando vulnerables a devaluaciones y variaciones en su precio, que regularmente son a la alza.
- Una caída del 33.0% en el precio promedio del motor de N\$75.00 a N\$50.00.
- Un decremento en el nivel de ventas, considerando que sólo se vende el 40% de la capacidad instalada durante los 10 años.
- Un financiamiento del 80% del total de la inversión a una tasa del 36% anual sobre saldos insolutos.

Cuadro 42

**EVALUACION ECONOMICA PRIVADA PARA EL PROYECTO
INCREMENTO DEL 50% EN EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA**

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 150%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,172,053	0.8333	2,643,378	0.4000	1,268,821
2	4,375,535	0.6944	3,038,566	0.1600	700,086
3	4,985,526	0.5787	2,885,142	0.0640	319,074
4	5,616,715	0.4823	2,708,678	0.0256	143,788
5	5,663,517	0.4019	2,276,040	0.0102	57,994
6	5,709,253	0.3349	1,912,017	0.0041	23,385
7	5,709,253	0.2791	1,593,348	0.0016	9,354
8	5,709,253	0.2326	1,327,790	0.0007	3,742
9	5,709,253	0.1938	1,106,491	0.0003	1,497
10	5,709,253	0.1615	922,076	0.0001	599
TOTAL			17,719,556		-165,632

Ecuación:

$$TIR = i + (i2 - i1) VPNI / (VPN1 - VPN2)$$

Sustituyendo:

$$TIR = 20 + (21783241 * 140) / (21783241 + 15750)$$

$$TIR = 128.7960898$$

$$TIR = 20 + 141.505 = 148.79809$$

La TIR al incrementarse un 50% el costo de la materia prima no muestra un caída de consideración, manteniendo una TIR de casi un 150%, sólo un 9% menos de la TIR original del proyecto, calculada sin considerar el incremento del 50% en el precio de la materia prima.

En el segundo caso, ante una caída del 33% en el precio del motor, tenemos:

Cuadro 43
EVALUACION ECONOMICA PRIVADA PARA EL PROYECTO
REDUCCION DEL 33% EN EL PRECIO DEL MOTOR

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE	VALOR	FACTOR DE	VALOR
		DESCUENTO AL 20%	PRESENTE	DESCUENTO AL 80%	PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	1,408,273	0.8333	1,173,561	0.5556	782,374
2	2,325,523	0.6944	1,614,947	0.3086	717,754
3	2,716,000	0.5787	1,571,759	0.1715	465,706
4	3,181,307	0.4823	1,534,195	0.0953	303,051
5	3,143,267	0.4019	1,263,209	0.0529	166,348
6	3,209,003	0.3349	1,074,689	0.0294	94,349
7	3,209,003	0.2791	895,574	0.0163	52,416
8	3,209,003	0.2326	746,312	0.0091	29,120
9	3,209,003	0.1938	621,926	0.0050	16,178
10	3,209,003	0.1615	518,272	0.0028	8,988
TOTAL			8,320,471		-57,688

Ecuación:

$$TIR = i + (i2 - i1) \frac{VPN1}{(VPN1 - VPN2)}$$

Sustituyendo:

$$TIR = 20 + (21783241 * 140) / (21783241 + 15750)$$

$$TIR = 59.58687333$$

$$TIR = 20 + 141.505 = 79.5868733$$

Ante una caída del precio del motor, si se afectaría notoriamente a los ingresos de proyecto, y por tanto a los resultados de cada ejercicio, sin embargo, el proyecto ante un decremento del 33% en el precio del producto mantiene una TIR aún atractiva del 79.59%.

Ahora, ante el caso de que sólo se vende el 40% de la producción, tenemos:

Cuadro 44
EVALUACION ECONOMICA PRIVADA PARA EL PROYECTO
40% DE VENTAS DE LA PRODUCCION DURANTE LOS DIEZ AÑOS

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 80%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	1,975,428	0.8333	1,646,190	0.5556	1,097,467
2	1,839,334	0.6944	1,277,315	0.3086	567,695
3	1,821,295	0.5787	1,053,990	0.1715	312,295
4	1,803,255	0.4823	869,625	0.0953	171,778
5	1,744,219	0.4019	700,962	0.0529	92,308
6	1,830,952	0.3349	613,182	0.0294	53,835
7	1,830,952	0.2791	510,985	0.0163	29,907
8	1,830,952	0.2326	425,821	0.0091	16,615
9	1,830,952	0.1938	354,851	0.0050	9,230
10	1,830,952	0.1615	295,709	0.0028	5,128
TOTAL			5,054,660		-337,724

Ecuación:

$$TIR = i + (i2 - i1) \frac{VPN1}{(VPN1 - VPN2)}$$

Sustituyendo:

$$TIR = 20 + (21783241 * 140) / (21783241 + 15750)$$

$$TIR = 56.24221554$$

$$TIR = 20 + 141.505 = 76.2422155$$

Las ventas son muy importantes para obtener la rentabilidad esperada del proyecto, considerando que sólo el 40% de la capacidad instalada logra venderse, tenemos una TIR del 76.24%, lo que puede considerarse como aún atractiva para la inversión, no obstante que se redujo considerablemente la TIR.

Como último caso, tenemos el de un incremento en el financiamiento, ubicándose éste en un 80% de la inversión total del proyecto.

Cuadro 45
EVALUACION ECONOMICA PRIVADA PARA EL PROYECTO
80% DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION TOTAL AL 36% A 5 AÑOS

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 170%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,857,489	0.8333	3,214,574	0.3704	1,428,700
2	5,044,797	0.6944	3,503,331	0.1372	692,016
3	5,689,743	0.5787	3,292,675	0.0508	289,069
4	6,353,644	0.4823	3,064,064	0.0188	119,555
5	6,420,885	0.4019	2,580,410	0.0070	44,748
6	6,494,162	0.3349	2,174,882	0.0026	16,763
7	6,494,162	0.2791	1,812,401	0.0010	6,208
8	6,494,162	0.2326	1,510,335	0.0004	2,299
9	6,494,162	0.1938	1,258,612	0.0001	852
10	6,494,162	0.1615	1,048,843	0.0000	315
TOTAL			20,766,157		-93,446

Ecuación:

$$TIR = i + (i_2 - i_1) \text{VPN1} / (\text{VPN1} - \text{VPN2})$$

Sustituyendo:

$$TIR = 20 + (21783241 * 140) / (21783241 + 15750)$$

$$TIR = 149.3280385$$

$$TIR = 20 + 141.505 = 169.328039$$

El financiamiento es sin duda, la variable que afecta en gran medida la TIR del empresario, y considerando un financiamiento del 80% del total de la inversión, a una tasa del 36% anual, obtenemos una TIR del 169.33%, afectando en forma inversa la TIR, ya que de un valor de 155%, con un 20% de financiamiento pasa a 169.33%, como se indicó, con un 80% de financiamiento. Lo que confirma que es más rentable trabajar con dinero de terceros, pero es más riesgoso ante una situación de inestabilidad en el costo del crédito, además que

incrementa los flujos de amortización e interés, convirtiéndose en un factor muy peligroso al no tener la suficiente liquidez en algún momento.

En los términos del empresario, ante un crédito del 80% se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 46
TASA INTERNA DE RETORNO DEL EMPRESARIO
80% DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION TOTAL AL 36% A 5 AÑOS

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 140%	VALOR PRESENTE
0	-2,693,971	1.0000	-2,693,971	1.0000	-2,693,971
1	3,081,622	0.8333	2,568,018	0.4167	1,284,009
2	3,730,134	0.6944	2,590,371	0.1736	647,593
3	4,601,375	0.5787	2,662,833	0.0723	332,854
4	5,448,467	0.4823	2,627,540	0.0301	164,221
5	5,698,898	0.4019	2,290,259	0.0126	71,571
6	6,494,162	0.3349	2,174,882	0.0052	33,983
7	6,494,162	0.2791	1,812,401	0.0022	14,159
8	6,494,162	0.2326	1,510,335	0.0009	5,900
9	6,494,162	0.1938	1,258,612	0.0004	2,458
10	6,494,162	0.1615	1,048,843	0.0002	1,024
TOTAL			17,850,123		-136,199

Ecuación:

$$TIR = i + (i2 - i1) \frac{VPN1}{(VPN1 - VPN2)}$$

Sustituyendo

$$TIR = 20 + (21783241 \cdot 140) / (21783241 + 15750)$$

$$TIR = 119.0913171$$

$$TIR = 20 + 141.505 = 139.091317$$

En resumen, se puede considerar que el proyecto es atractivo y rentable para los inversionistas, ya que ante variaciones económicas y financieras muy radicales, el proyecto mantiene una TIR atractiva.

Cuadro 47
RESUMEN DEL FLUJO NETO DE EFECTIVO AFECTANDO CUATRO VARIABLES QUE IMPACTAN
DIRECTAMENTE AL PROYECTO

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INCREMENTO DEL 50% EN EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA	1,172,053	4,375,535	4,985,526	5,616,715	5,661,517	5,709,253	5,709,253	5,709,253	5,709,253	5,709,253
DECREMENTO DEL 33% EN EL PRECIO DEL MOTOR	1,408,273	2,325,523	2,716,000	3,181,307	3,143,267	3,102,269	3,209,003	3,209,003	3,209,003	3,209,003
CON VENTA DE SOLO EL 40% DE LA PRODUCCION	1,975,428	1,839,334	1,821,295	1,803,255	1,785,217	1,830,952	1,830,952	1,830,952	1,830,952	1,830,952
CON 80% DE FINANCIAMIENTO DE LA INV.TOT (i=36% A 5 años)	3,857,489	5,044,797	5,689,743	6,353,644	6,420,885	6,494,163	6,494,163	6,494,163	6,494,163	6,494,163
FLUJO NETO DEL EMPRESARIO	3,081,622	3,730,134	4,601,375	5,448,467	5,698,898	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162	6,494,162

ANEXO 1

NORMATIVIDAD OFICIAL



SECORF-DGN

Motor, sin conexión a la fuente de energía y la otra trabaja por inducción electromagnética.

3.3 Motores Monofásicos y Trifásicos

Son motores que utilizan para su operación, energía eléctrica de corriente alterna, monofásica o trifásica, respectivamente.

3.4 Motor con Rotor en Circuito Corto o de Jaula

Es un motor de inducción en el cual el rotor está formado por barras, colocadas en ranuras del núcleo secundario permanentemente cerradas en circuitos cortos, por medio de anillos en sus extremos, dando la apariencia de la jaula.

3.5 Motor Fraccionario

Motor cuya potencia es menor de 1.0 kW a carga plena, pero mayor de 0.037 kW (1/20 hp).

3.6 Motor Integral

Motor cuya potencia es igual o mayor a un 1.0 kW a carga plena.

3.7 Motor de Uso General

Es aquel cuyas características completas cumplen con esta norma.

3.8 Motor para Aplicación Especial

Es aquel con una o más características especiales, no consideradas en esta norma.

3.9 Motor Diseño "A"

Motor trifásico que soporta la tensión nominal durante el arranque y desarrolla el par de arranque especificado en la tabla 7, y un par máximo según la tabla 9A, con una corriente de arranque que excede los valores de la tabla 14, teniendo un deslizamiento a carga plena, igual o menor al 5%.

3.10 Motor Diseño "B"

Motor trifásico que soporta la tensión nominal durante el arranque y desarrolla el par de arranque especificado en la tabla 7, y un par máximo según la tabla 9A, con una corriente de arranque que no exceda los valores de la tabla 14, teniendo un deslizamiento a carga plena, igual o menor al 5%.

3.11 Motor Diseño "C"

Motor trifásico que soporta la tensión nominal durante el arranque y de



3.18 Motor de Fase Dividida SEC. 71-DGN

Motor monofásico que incorpora una bobina auxiliar, defasada en su posición magnética, con respecto a la bobina principal, y conectada en paralelo con ella. (A menos que se especifique en otra forma, el circuito auxiliar se desconecta cuando el motor tiene una velocidad predeterminada. Este motor no usa ninguna otra impedancia, fuera de la de sus embobinadas).

3.19 Motor de Arranque por Resistencia

Motor monofásico de fase dividida, con una resistencia conectada en serie con la bobina auxiliar. El circuito auxiliar se desconecta cuando el motor ha obtenido una velocidad predeterminada.

3.20 Motor con Capacitor

Motor monofásico cuya bobina principal se conecta directamente a la fuente de energía y su bobina auxiliar se conecta en serie con un capacitor.

Existen 3 tipos de motor con capacitor, los cuales son:

3.20.1 Motor de Arranque por Capacitor

Motor monofásico en el cual el capacitor permanece conectado al circuito únicamente durante el arranque.

3.20.2 Motor con Capacitor Permanentemente Conectado

Motor monofásico con el mismo valor de capacitancia tanto durante el arranque, como durante el trabajo.

3.20.3 Motor con dos Capacitores

Motor monofásico con dos capacitores conectados durante el arranque y uno de ellos permaneciendo conectado, durante la operación normal. (No se incluye en esta norma).

3.21 Motor de Polos Sombreados

Un motor de polos sombreados es un motor monofásico, provisto con un embobinado auxiliar en circuito corto o embobinados desplazados en posición magnética, con respecto del embobinado principal. (No se incluye en esta norma).

3.22 Motor Abierto

Motor que tiene aberturas para ventilación que permiten el paso del aire exterior de enfriamiento, sobre y a través del embobinado del motor.



SECOFI-DGN

3.29.1 Motor Totalmente Cerrado, no Ventilado

Es aquél que no está equipado con medios mecánicos de enfriamiento externo.

3.29.2 Motor Totalmente Cerrado, Enfriado por Ventilador

Motor con uno o más ventiladores, formando parte integral de él pero externo al armazón, provistos con cubiertas.

3.29.3 Motor a Prueba de Explosión (Gases o Vapores Inflamables o Explosivos)

Motor totalmente cerrado, cuya armazón está diseñada y construida para soportar una explosión de gas o vapor especificados, que pueda ocurrir dentro de ella por diversas causas y para prevenir la ignición de gas o vapor que rodea al motor.

3.29.4 Motor a Prueba de Explosión (Polvos Inflamables o Explosivos)

Motor totalmente cerrado, cuya armazón está diseñada y construida para que los polvos o mezclas de polvo-aire inflamables presentes en la atmósfera ambiente, no penetren en su interior ni se inflamen o se quemen debido a su funcionamiento.

3.2.1 Motor a Prueba de Agua

Motor totalmente cerrado, construido en tal forma que un chorro de agua no haga contacto con su lubricante, chumaceras o embobinados.

3. Potencia Nominal de un Motor

Es la potencia que puede entregar un motor, bajo características de tensión, frecuencia, velocidad, corriente y temperatura nominales, de acuerdo con los datos especificados en la placa.

3.3.1 Eficiencia

La eficiencia es la relación entre la potencia útil en la flecha del motor y la potencia absorbida de la línea. Generalmente se expresa en porcentaje.

3.3.2 Factor de Potencia

El factor de potencia de un motor de corriente alterna se define como la relación entre la potencia activa en watts y la potencia aparente, suministrada en volts-amperes.

3.3.3 Factor de Servicio

Es un factor que aplicado a la potencia nominal indica la sobrecarga con



El par máximo permitido, que puede sonotar el motor sin que exceda los límites de temperatura del aislamiento especificado en la placa.

3.34 Par a Carga Plena

El par a carga plena de un motor, es el necesario para producir la potencia nominal a su velocidad especificada en la placa. Véase figura 1.

3.35 Par de Arranque (Rotor Bloqueado)

Es el par que desarrolla un motor al arrancar y corresponde al menor par medido con el rotor frenado a velocidad cero, para varias posiciones angulares del mismo, aplicando tensión y frecuencia nominales a no menos de 293.15 K (20°C) y no más de 308.15 K (35°C) en sus embobinados. Véase figura 1.

3.36 Par Mínimo

Es el menor par desarrollado durante el período de aceleración comprendido desde el arranque hasta la velocidad en que el par máximo ocurre. Véase figura 1.

3.37 Par Máximo

Es el par desarrollado bajo frecuencia y tensión nominales, sin que suceda el descenso marcado en la velocidad del motor debiendo estar los devanados del motor a una temperatura entre 293.15 K (20°C) y 308.15 K (35°C). Véase figura 1.

3.38 Corriente de Arranque (Rotor Bloqueado)

Es la corriente que toma el motor al arrancar, que corresponde a la del motor cuando el rotor está frenado a velocidad cero, bajo tensión y frecuencia nominales.

3.39 Temperaturas Específicas de un Motor

Son las distintas temperaturas que alcanzan las partes componentes de un motor, durante su funcionamiento bajo una carga especificada.

3.40 Temperatura Ambiente

Es la temperatura del medio que rodea al motor y que está en contacto con sus partes exteriores.

3.41 Prueba de Potencial Aplicado

Consiste en la aplicación al motor de una tensión mayor a su tensión nominal, por un tiempo normalizado.



NOM-J-75-1985
12/77

- Motor de guardación **SECOFI-DGN**
- Motor semiguarnecido
- Motor a prueba de goteo, con guardación
- Motor protegido para intemperie
- Motor totalmente cerrado, no ventilado
- Motor totalmente cerrado, enfriado por ventilador
- Motor a prueba de explosión (gases o vapores inflamables o explosivos)
- Motor a prueba de explosión (polvos inflamables o explosivos)
- Motor a prueba de agua

4.6 De acuerdo con su Velocidad

- Motor de velocidad constante
- Motor de varias velocidades
- Motor de velocidad variable

4.7 De Acuerdo con su Armazón

- Motor con armazón tipo I
- Motor con armazón tipo II

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Físicas

Las especificaciones físicas en general para un motor son:

Potencia, par de arranque, par máximo, par mínimo, eficiencia, factor de potencia, corriente de arranque, velocidad y deslizamiento.

5.1.1 Velocidad y Deslizamiento

La velocidad sincrónica de cualquier motor de inducción se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$RPM = \frac{f \cdot 120}{p}$$



Donde: **SECOFI-DGN**

RPM = Velocidad síncrona, en revoluciones por minuto

f = Frecuencia en Hertz

p = Número de polos

120 = Factor constante

Sin embargo, el motor gira a una velocidad menor a la síncrona por la relación de deslizamiento, la cual se calcula como sigue:

$$s = \frac{(\text{Velocidad síncrona} - \text{Velocidad a carga plena}) \cdot 100}{\text{Velocidad síncrona}}$$

Donde:

s = Deslizamiento en porcentaje

5.1.2 Potencia y Velocidades Síncronas para Motores Monofásicos y Trifásicos

Las potencias nominales en kW, para las que se construyen los motores monofásicos son:

0.062	0.249	1.119
0.093	0.373	1.492
0.124	0.560	2.238
0.187	0.746	3.730
		5.600

Las potencias nominales en kW, para las que se construyen los motores trifásicos son:

0.157	2.238	22.38	111.9
0.249	3.73	29.34	149.2
0.373	5.60	37.30	186.5
0.560	7.46	44.76	223.8
0.746	11.19	55.95	261.1
1.119	14.92	74.60	298.4
1.492	18.65	93.25	335.7
			373.0

Para ambos casos, monofásicos y trifásicos, las velocidades síncronas, de acuerdo al número de polos y a la frecuencia son los que se indican en la tabla 1.



SECOFI-DGN
TABLA 1 - Velocidades síncronas en RPM, para
motores monofásicos y trifásicos

Frecuencia	60 Hz			
Número de polos	2	4	6	8
Velocidad síncrona RPM	3600	1800	1200	900

5.1.3 Potencia y Velocidades Nominales para Motores Fraccionarios Monofásicos de Inducción, con Tensiones Nominales de 127 ó 127/220, - 60 Hz se especifican en la tabla 2.

TABLA 2 - Potencia y velocidades nominales para
motores fraccionarios monofásicos

Potencia en c.p.	Potencia en kW	Polos	Velocidad síncrona en RPM a 60 Hz	Velocidad a carga plena en RPM a 60 Hz
1/12	0.062	2	3600	3450
1/8	0.093			
1/6	0.124	4	1800	1725
1/4	0.187			
1/3	0.249	6	1200	1140
1/2	0.373			
3/4	0.560	8	900	850
1	0.746			

NOTA: Los valores de las potencias nominales pueden combinarse con cualquier valor de las otras columnas.

5.1.4 Par Máximo para Motores Monofásicos

Los valores de par máximo para motores monofásicos de inducción, fraccionarios e integrales, de acuerdo con su velocidad y potencia se indican en las tablas 3 y 4.

5.1.5 Par de Arranque (a Rotor Bloqueado) para Motores Monofásicos

El par de arranque para motores monofásicos con tensión y frecuencia nominales, no debe ser menor de los valores dados en las tablas 5 y 6, de-



SECOFI - DGN

TABLA 3 - Par máximo en kgf-m para motores monofásicos, frecuencia a 60 Hz y velocidad síncrona en RPM

Potencia en cp	Potencia en kW	R. P. M.			
		3600	1800	1200	900
1/12	0.062	0.0321-0.0510	0.0611-0.0990	0.0901-0.1420	0.1151-0.1860
1/8	0.093	0.0511-0.0750	0.0991-0.1420	0.1421-0.2080	0.1951-0.2720
1/6	0.124	0.0751-0.0990	0.1421-0.1850	0.2081-0.2720	0.2721-0.3500
1/4	0.187	0.0991-0.1420	0.1851-0.2720	0.2721-0.3800	0.3801-0.5010
1/3	0.249	0.1421-0.1860	0.2721-0.3500	0.3801-0.5010	0.5011-0.6660
1/2	0.373	0.1861-0.2720	0.3501-0.5010	0.5011-0.7130	
3/4	0.560	0.2721-0.3800	0.5011-0.7130	0.7130-0.9000	
1	0.746	0.3801-0.5000	0.7131-0.9000	0.9001-1.2000	
1-1/2	1.119	0.5001-0.6000	0.9001-1.4000	1.2001-1.9000	
2	1.492	0.6001-0.8000	1.4001-1.8000	1.9001-2.5000	
3	2.38	0.8001-1.2000	1.8001-2.5000	2.5001-3.5000	
5	3.73	1.2001-1.8000	2.6001-4.1000	3.5001-5.6000	
7-1/2	5.60	1.8001-2.7000	4.1001-6.2000	5.6001-8.3000	

NOM-1-75-1985
16/77



SECOF - DGN

TABLA 4 - Par máximo en newton-metro, para motores monofásicos, frecuencia 60 Hz y velocidad síncrona en RPM

Potencia en cp	Potencia en kW	R. P. M.			
		3600	1800	1200	900
1/12	0.362	0.315-0.500	0.600-0.971	0.884-1.393	1.132-1.824
1/8	0.593	0.501-0.735	0.972-1.393	1.394-2.040	1.825-2.667
1/6	0.924	0.736-0.971	1.394-1.814	2.041-2.667	2.668-3.432
1/4	0.187	0.972-1.393	1.815-2.667	2.668-3.726	3.433-4.913
1/3	0.249	1.394-1.824	2.668-3.432	3.727-4.913	4.914-5.531
1/2	0.373	1.825-2.667	3.433-4.913	4.914-6.992	
3/4	0.550	2.668-3.726	4.914-6.992	6.993-8.826	
1	0.746	3.727-4.903	6.993-8.826	8.827-11.768	
1-1/2	1.119	4.904-5.884	8.827-13.729	11.769-13.632	
2	1.772	7.846-7.845	13.730-17.652	18.653-24.516	
3	2.238	7.846-11.768	17.653-25.497	24.517-34.323	
5	3.73	11.769-17.652	25.498-40.207	34.324-54.917	
7-1/2	5.60	17.653-26.478	40.208-60.800	54.918-81.395	

17/77
NOM-1-75-1905

ANEXO 2

PROYECCION ECONOMETRICA

El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, se basa en calcular la ecuación de una línea recta para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, línea que se considera el mejor ajuste, entendiendo por tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero y cuando la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media es mínima.

Para realizar las estimaciones se usaron los datos contenidos en el Cuadro 1, del capítulo 2, con información de la producción nacional e importaciones del producto correspondientes al periodo de 1987 a 1993, empleando la siguiente ecuación de ajuste:

$$Y = Y^* + Bx_1$$

donde:

Y = demanda estimada
Y* = demanda autónoma fija
B = correlación tiempo demanda, y
x₁ = tiempo

una vez obtenidos los parámetros de Y* y B estamos en condiciones de proyectar los valores de la demanda, variando a x₁, es decir, el tiempo o número de años. Obtenidos los anteriores datos, podemos graficar los valores resultantes, donde:

$$\hat{Y} = Y^* + Bx_1$$

donde:

Y* = desviación al origen de la recta
B = pendiente de la recta
x₁ = valor dado de la variable "x", el tiempo, y
 \hat{Y} = valor calculado de la variable Y, la demanda

el error puede ser positivo o negativo, según esté arriba o abajo de la línea de ajuste, el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios los elimina, reduciendo la suma del cuadrado de los errores.

O sea:

$$\text{SUM } (Y_1 - Y^*)^2$$

En el siguiente cuadro se presentan los datos para obtener la estimación de los valores de la demanda futura del producto, así como los cálculos para sus pruebas de error y confianza.

**PROYECCION DE LA DEMANDA DE MOTORES ELECTRICOS SUBFRACCIONARIOS
METODO DE MINIMOS CAUADRADOS ORDINARIOS**

Xo	SUM Xo^2	XI = Xo - X*	Yo	YI = Yo - Y*	XIYI	XI^2	XIYo	XoYo	(Yo - Y*)^2
0	0	-3	282,985	-482,225	1,446,675	9	-848,955	0	232,540,950,625
1	1	-2	618,211	-146,999	293,998	4	-1,236,422	618,211	21,608,706,001
2	4	-1	550,159	-215,051	215,051	1	-550,159	1,100,318	46,246,932,601
3	9	0	822,950	57,740	0	0	0	2,468,850	3,333,907,600
4	16	1	985,546	220,336	220,336	1	985,546	3,942,184	48,547,952,896
5	25	2	918,485	153,275	306,550	4	1,836,970	4,592,425	23,493,225,625
6	36	3	1,178,134	412,924	1,238,772	9	3,534,402	7,068,804	170,506,229,776
TOTAL	21	91	5,356,470	0	3,721,382	28	3,721,382	19,790,792	546,277,905,124
MEDIA	3	13	765,210	0	531,626	4	531,626	2,827,256	78,039,700,732

Ecuación 1.1

$$B = \frac{\text{SUM}(X1Y1)}{\text{SUM}(X1^2)} = \frac{3,721,382}{28} = 132,906.50$$

Ecuación 1.2

$$^AY = Y* - B(X1) = 366,490.50$$

Ecuación 1.3

Proyección de la demanda, utilizando al tiempo como variable exógena.

$$^AY = Y* - B(X1) = 366,491 + 132,906.50 (Xo) = \text{valor estimado}$$

de esta manera, sustituyendo los valores correspondientes a Xo en los distintos periodos, tenemos los siguientes valores para la demanda futura de los motores eléctricos subfraccionarios.

Unidades	Año
1,296,836	1994
1,429,743	1995
1,562,649	1996
1,695,556	1997
1,828,462	1998
1,961,369	1999
2,094,275	2000
2,227,182	2001
2,360,088	2002
2,492,995	2003

En el análisis de regresión, es importante saber el grado de exactitud de las diversas estimaciones de la proyección. Para lo cual, por medio de un modelo matemático se determinan diferentes herramientas que nos dan los fundamentos para evaluar la proyección.

Ecuación 1.

$$Se = \sqrt{\frac{\text{SUM } Y^2 - a \text{ SUM } Y - b \text{ SUM } XY}{n-2}}$$

sustituyendo:

$$Se = \sqrt{\frac{4762476 - 366 (5356) - 133 (19790)}{7 - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{170110}{5}}$$

$$Se = \sqrt{34022}$$

$$Se = 184.45$$

La desviación estandar, ejemplificada en la ecuación anterior, nos indica que la dispersión de los puntos respecto a la línea de de mejor ajuste de la regresión es pequeña.

Ecuación 2.

$$r^2 = \frac{SY^2 - Se^2}{SY^2} = \frac{1 - Se^2}{SY^2} = \frac{1 - \{(\text{SUM } Y_1 - Y_2)^2\}/(n-2)}{(\text{SUM } Y_i - Y)^2/(n-2)}$$

Sustituyendo:

$$r^2 = \frac{1 - (184)^2}{132873} = 0.74\%$$

La anterior ecuación es conocida como el coeficiente de determinación, mismo que nos señala que aproximadamente el 74% de la variación de la producción está relacionada con la variación del tiempo. En otras palabras, el 26% de la variación en la producción no es explicada en función de la variable tiempo. Esto significa que las predicciones que tienen como base la ecuación de regresión, se adaptan satisfactoriamente a la producción real.

Ecuación 3

$$Sbe = Se \sqrt{\frac{1}{\text{SUM } X^2 - \frac{(\text{SUM } X)^2}{n}}}$$

Donde:

$$Se = 184.40$$

$$\text{SUM } X^2 = 91$$

$$(\text{SUM } X)^2 = 441$$

Sustituyendo:

$$Sbe = 184400 \sqrt{\frac{1}{91 - (441 / 7)}}$$

$$S_{be} = 184400 \sqrt{\frac{1}{28}}$$

$$S_{be} = 184400 \sqrt{0.036}$$

$$S_{be} = 34848$$

$$t_p = \frac{b - 0}{s_b} = \frac{132906}{34848} = 3.1$$

Por último, tenemos la anterior ecuación, la cual nos indica el grado de significación de las dos variables que se relacionan, y nos indica un valor de la pendiente de 3.1, si no existiera ninguna relación entre ambas variables, se esperaría una pendiente de cero.

ANEXO 3

**CUESTIONARIO APLICADO EN LA
INVESTIGACION DE CAMPO**

1.- ¿Cuáles son las principales marcas que Ud. comercializa o utiliza de este tipo de motor?	2.- Comúnmente ¿en que se utilizan los motores de esta modalidad?
_____	_____
_____	_____
3.- ¿Cuántos motores de esta modalidad comercializa o utiliza Ud. a la semana?	
de 60 a 80 <input type="checkbox"/> de 100 a 120 <input type="checkbox"/> de 121 a 141 <input type="checkbox"/> más de 180 <input type="checkbox"/>	

4.- ¿Cómo ha visto que se comporta el mercado de este producto?	5.- Ha notado Ud. que cuando el precio de estos motores sube las ventas:
Va en aumento <input type="checkbox"/>	Aumentan <input type="checkbox"/>
Disminuye <input type="checkbox"/>	Disminuyen <input type="checkbox"/>
Se mantiene constante <input type="checkbox"/>	Se mantienen constantes <input type="checkbox"/>
6.- ¿Cuál es el precio del producto en el mercado?	
Nacional alta calidad _____ Nacional normal _____	Nacional alta calidad _____ Nacional normal _____

7.- Si se le diera una mejor calidad y presentación al motor Ud. cree que se venderían más unidades a las que se venden actualmente?	8.- ¿Cuántas unidades estaría Ud. dispuesto a comprar si se le dieran garantías de ser un mejor producto a los existentes?
Si <input type="checkbox"/>	de 60 a 80 <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	de 100 a 120 <input type="checkbox"/>
Por qué _____	de 121 a 141 <input type="checkbox"/>
	más de 180 <input type="checkbox"/>
9.- ¿Tiene algún problema con los proveedores actuales de este producto?	10.- En caso de ser afirmativa la pregunta anterior, señale en orden de importancia estos problemas dándole el número 1 al más importante y 5 al de menos
Si <input type="checkbox"/>	Tardan mucho en entregar <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	No entregan la cantidad solicitada <input type="checkbox"/>
Señale los _____	Hay problemas de facturación <input type="checkbox"/>
11.- Si se presentara un nuevo proveedor de este artículo, que no le ocasionara los problemas actuales ¿lo aceptaría?	Entregan material muy defectuoso <input type="checkbox"/>
Si <input type="checkbox"/>	Otros problemas <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>
Por qué? _____	

12.- Las fallas más comunes en este tipo de motores son en:	13.- De las características siguientes que podría presentar en motor por ofrecerse ¿que sería a lo que Ud. le daría mayor importancia?
_____	Ordene las dando la mayor importancia al número 1 y la de menor importancia asígnele el número 5
_____	Un tamaño más compacto <input type="checkbox"/>
_____	Más silencioso <input type="checkbox"/>
14.- Los motores de este tipo que se encuentran en venta ¿están preparados para resistir las variaciones en el voltaje?	Máyor velocidad <input type="checkbox"/>
Si <input type="checkbox"/>	Que no se dañe muy rápido <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Que tenga un precio menor al predominante en el mercado <input type="checkbox"/>
No se sabe <input type="checkbox"/>	

<p>15.- ¿Cuáles son sus principales compradores?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>16.- ¿Existen problemas en la distribución de su producto?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque _____</p>
<p>17.- ¿Existen programas de modernización o expansión?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>Señalelos _____</p> <p>_____</p>	<p>18.- ¿Cual es la de capacidad de su planta productora?</p> <p>_____</p> <p>19.- ¿A que nivel de capacidad opera actualmente?</p> <p>_____</p>
<p>20.- ¿Existen en estos momentos mejores oportunidades para exportar?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>	<p>21.- ¿La competencia del exterior le repercute en sus ventas?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>Porqué _____</p>
<p>22.- Cual es el sueldo promedio tienen los siguientes empleados:</p> <p>Obrero _____</p> <p>Técnico _____</p> <p>Supervisor _____</p>	<p>Ing. de prod. _____</p> <p>Contador _____</p> <p>Chofer _____</p>

BIBLIOGRAFIA

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos. Análisis y determinación del riesgo. 2a. Edición, México, 1993. Ed. Mc Graw Hill

Solanet, Manuel A.-Cozzeti, Alejandro-Rapetti, Edgardo O. Evaluación económica de proyectos de inversión. 2a. Edición Argentina, 1984. Ed. El ateneo

Gutiérrez Nuñez, Carlos. Métodos de evaluación económica y social de proyectos de inversión. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM. México 1988. Fondo Editorial FCA.

Gallardo Cervantes, Juan. Apuntes y notas sobre formulación y evaluación de proyectos. Ediciones de la Facultad de Economía, UNAM

Pautas generales para la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios e industriales. Programa interamericano de formulación y evaluación de proyectos. Mayo de 1977. Organización de los Estados Americanos

Las finanzas. Administración eficaz. Serie: Formación técnica. Fideicomiso para el desarrollo industrial en el Banco de México

Weston, J Fred-Copeland, Thomas E. Finanzas en administración. 8a. Edición, Vol. 1 y 2, México, 1993. Ed. Mc Graw Hill

C. Philippatos, George. Fundamentos de administración financiera. México, 1979. Ed. Mc Graw Hill

Nacional Financiera. Directorio de productores de la industria de bienes de capital. México, 1987.

Mendenhall, William-Reinmuth, James E. Estadística para administración y economía. 1a. edición en español. México, 1981. Grupo Editorial Iberoamericana.

Marcus, Abraham. Electricidad para técnicos. 4a. edición. México, 1979. Ed. Diana.

Grant, Eugene L.-Ireson, W. Grant-Leavenworth, Richard S. Principios de ingeniería económica. 4a. edición. Mexico, 1984. Ed. C.E.C.S.A.

Stewart, Mark B.-Wallis, Kenneth F. Introducción a la econometría. 2a. edición. España, 1984. Alianza Editorial.

Koutsoyiannis, A. Microeconomía moderna. 2a. edición. Argentina, 1979. Amorroutu Editores

Haimé Levy, Luis. Planeación financiera en la empresa moderna. 2a. edición. México, 1993. Ediciones fiscales, ISEF, S.A.

Administrare Hoy, Edición latinoamericana. Publicación mensual, Editorial ECASA, Varios numeros, México 1994.