

Universidad Nacional de Ingeniería
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRIC



*Estudio de Prefactibilidad para la Instalación
de una Fabrica de Motores Electricos*

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

GUSTAVO FRANCISCO HURTADO PINILLOS

PROMOCION 1980 1

Lima • Perú

1984

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

AV. TUPAC AMARU 628 APARTADO 128 TELEFONO 61-1970 - CABLES: UNI - LIMA - PERU

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

PROYECTO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

NOMBRE: GUSTAVO FRANCISCO HURTADO PINILLOS

CODIGO: 730978B

PROMOCION: 1980-1

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA
FABRICA DE MOTORES ELECTRICOS

CONTENIDO:

- Prólogo
- 1.- Introducción
- 2.- Estudio de Mercado
- 3.- Tamaño y localización
- 4.- Ingeniería del Proyecto-Planos
- 5.- Inversiones
- 6.- Financiamiento
- 7.- Presupuesto de Ingresos y Gastos
- 8.- Estados Financieros
- 9.- Organización y Administración
- 10.- Evaluación Económico-Financiera
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía y Fuentes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
Título de la Tesis: "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACION DE UNA FABRICA DE MOTORES ELECTRICOS"
Para optar el Título Profesional de: INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA
Presentado por: GUSTAVO HURTADO PINILLOS
Lima - Perú
1984

PROLOGO

El desarrollo del presente estudio parte de un marco general de referencia que sitúa al sector mecánico-eléctrico en la imperiosa necesidad de contribuir al desarrollo industrial, dedicado en la actualidad, mayormente al ensamblaje y no a la producción de motores eléctricos.

Con el fin de determinar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de la demanda del producto a producir, el estudio de mercado abarcará el comportamiento de la demanda-oferta y sus proyecciones, considerando además, los usos y/o especificaciones del producto.

Se efectuará un análisis de las principales empresas ensambladoras y productoras de motores eléctricos para que en base a estos datos se halle la demanda potencial y se determine la probable captación de la empresa a crear.

Para especificar el tamaño y la localización de la planta se tendrá en cuenta la demanda del mercado, los recursos financieros disponibles y las alternativas de localización (regional-sectorial), tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En la ingeniería del proyecto se diagraman las autopartes del producto, así como se describe en detalle el proceso productivo, el cual se hará en base a tecnología adoptada a nuestra realidad, y a los requerimientos de insumos.

En cuanto al monto de la inversión necesaria y al tipo de financiamiento a elegir, se determinará mediante la evaluación y análisis de las líneas de crédito existentes en el mercado y que están dirigidas a promover el desarrollo de la pequeña y mediana empresa industrial; se tendrán que determinar los objetivos, facilidades y bondades de las inversiones.

El presente estudio de prefactibilidad incluye el diseño de los aspectos organizativos y administrativos de la empresa a instalar.

Finalizará el estudio con la evaluación del proyecto, teniendo en cuenta su carácter de empresa privada, para lo cual se analizará su rendimiento a través de la relación Beneficio/Costo, la Tasa Interna de Retorno, el Valor Actual Neto, en un horizonte de planeamiento no menos de 10 años. También se determinará el riesgo

mediante un análisis de sensibilidad, en vista de las variaciones de los costos de producción.

De demostrarse la viabilidad técnica y económica del proyecto, esto conducirá a la instalación de una nueva unidad productora, la cual contribuirá al descenso de los niveles de desempleo y subempleo en nuestra sociedad, ya que por sus efectos multiplicadores será fuente generadora de empleo e ingreso; propiciándose además la sustitución de importaciones evitando así la ^{ca} fuga de divisas y con posibilidades de incursionar en el mercado externo.

Todo esto llevará a desarrollar una tecnología adecuada a los requerimientos del mercado nacional, permitiendo el aumento de la producción y la productividad.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
INTRODUCCION	
Metodologia Empleada	
CAPITULO I. ANTECEDENTES GENERALES	
1.1 Antecedentes históricos del Proyecto	13
1.2 Características del Proyecto	14
1.2.1 Naturaleza en Importancia	14
1.2.2 Objeto y Régimen de Propiedad	14
1.3 Identificación del Producto	15
1.3.1 Características físicas	16
1.3.2 Usos Principales y Secundarios	24
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO	28
2.1 Identificación de consumidores	28
2.2 Area de Mercado	29
2.2.1 Ambito del Producto	29
2.2.2 Ambito de los Insumos	29
2.3 Estudio de la Demanda	31
2.3.1 Sectores de Consumo	31
2.3.2 Análisis del Comportamiento histórico de la demanda	31
2.3.3 Características teóricas de la demanda	40
2.3.4 Espectativas de crecimiento de la demanda	48

2.3.4.1	Extrapolación de la demanda	
2.4	Estudio de la Oferta	48
2.4.1	Fuentes Abastecedoras	54
2.4.2	Análisis del Comportamiento histórico de la Oferta	59
2.5	Análisis del Mercado para el Proyecto	60
2.5.1	Demanda Potencial del Proyecto	60
2.5.2	Análisis de las Posibilidades de Sustitución	62
2.5.3	Determinación de los precios del Producto	63
2.5.3.1	Mecanismos de formación de los precios	63
2.5.3.2	Evolución y Márgenes de Precios	65
2.5.4	Mecanismos de Comercialización	68
CAPITULO III. TAMAÑO Y LOCALIZACION		71
3.1	Tamaño	71
3.1.1	Factores Condicionantes del Tamaño	71
3.1.1.1	Tamaño y Mercado	71
3.1.1.2	Tamaño y Técnica-Inversiones	71
3.1.1.3	Tamaño-Financiamiento	72
3.1.1.4	Tamaño-Localización	72
3.1.2	Determinación del tamaño Optimo	73

3.2	Localización	74
3.2.1	Alternativa de Localización	74
3.2.1.1	Localización Regional	74
3.2.1.2	Localización zonal y/o Departamental	75
3.2.2	Factores Condicionantes-Localización Zonal	77
3.2.2.1	Con Relación a la Política de Desarrollo	77
3.2.2.2	Con Relación a los Requerimientos de Infraestructura	77
3.2.2.2.1	Medios de Transporte y Comunicaciones	78
3.2.2.2.2	Servicio de Energía y Minas	78
3.2.2.2.3	Disponibilidad de Terreno	79
3.2.2.3	Con Relación al Centro de Consumo	80
3.2.2.4	Con Relación a los Recursos Productivos	81
3.2.2.4.1	Materia Prima	81
3.2.2.4.2	Mano de Obra Especializada	81
3.2.3	Selección de Localización	82
3.2.4	Microregionalización	83

3.2.4.1	Alternativa de Microregionalización	83
3.2.4.2	Factores Condicionantes	84
3.2.4.2.1	Terreno de Bajo Costo	84
3.2.4.2.2	Infraestructura Industrial	84
3.2.4.2.3	Acceso a Red de Carreteras	84
3.2.4.3	Ponderación de Factores	85
3.2.4.4	Evaluación de la Alternativa	85
CAPITULO IV. INGENIERIA DEL PROYECTO		92
4.1	Descripción y Diagrama de las partes del Motor	92
4.2	Requerimiento de Maquinarias, Equipos e Instrumentos	96
4.2.1	Maquinarias y Equipos	96
4.2.2	Instrumentos	97
4.2.3	Herramientas	97
4.2.4	Generalidades Técnicas	98
4.3	Requerimiento Específico de los Volúmenes y Calidades de los Insumos del Proceso	101
4.4	Requerimiento de Mano de Obra	108
4.5	Proceso Productivo	109
4.5.1	Descripción	111
4.5.2	Flujograma de Producción	116

4.6	Capacidad de Producción	117
4.7	Especificaciones de Montaje, Control de Calidad, Identificación	119
4.8	Características Físicas del Proyecto	129
4.9	Cronograma de Implementación	130
CAPITULO V. INVERSIONES		154
5.1	Inversión Fija Tangible	154
5.1.1	Costo de Maquinaria y Equipo	155
5.1.2	Costo de Instalación de Planta	157
5.1.3	Costo de Muebles y Enseres	157
5.2	Inversión Fija Intangible	158
5.2.1	Costos de Investigación y Estudio Previo	159
5.2.2	Costo de la Puesta en Marcha	159
5.2.3	Intereses de Pre-Operación	159
5.3	Capital de Trabajo	160
5.3.1	Materia Prima	164
5.3.2	Mano de Obra	164
5.4	Inversión Total	165
CAPITULO VI. FINANCIAMIENTO		168
6.1	Fuentes de Financiamiento	168
6.2	Condiciones de Financiamiento	169
6.2.1	Inversión Fija Tangible	169
6.2.2	Inversión Fija Intangible	169
6.2.3	Capital de Trabajo	172
6.3	Cronograma de Desembolsos de Amortización de Préstamos	173

CAPITULO VII. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS	174
7.1 Presupuesto de Ingresos	174
7.2 Presupuesto de Costo de Producción	175
7.2.1 Presupuesto de Consumo de Energía	178
7.2.2 Presupuesto de Consumo de Materia Prima	180
7.2.3 Costos Fijos y Costos Variables	181
7.3 Determinación del Punto de Equilibrio	186
7.3.1 Equilibrio de la Producción y Ventas de Motores de 1/20 - 1 HP	188
7.3.2 Equilibrio de la Producción y Venta de Motores de 1 a 10 HP	188
CAPITULO VIII. ESTADOS FINANCIEROS	191
8.1 Estado de Pérdidas y Ganancias	191
8.2 Fuentes y Usos de Fondos	194
8.2.1 Flujo Económico	194
8.2.2 Flujo Financiero	194
CAPITULO IX. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION	197
9.1 Estructura Orgánica	197
9.2 Organización Funcional	200
9.2.1 Gerencia General y Asesoría	200
9.2.1.1 Gerente General	200
9.2.1.2 Asesor Contable	201
9.2.2 Jefatura de Administración y Ventas	201
9.2.2.1 Jefe de Compras	201

9.2.2.2	Jefe de Ventas	203
9.2.3	Jefatura de Producción	204
9.2.3.1	Sección de Maquinaria	205
9.2.3.2	Sección Bobinado	205
9.2.3.3	Sección Montaje	205
9.2.3.4	Sección Reparación	206
CAPITULO X. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA		207
10.1	Evaluación Económica	207
10.1.1	Valor Actual Neto Económico	207
10.1.2	Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	208
10.1.3	Coefficiente Beneficio/Costo Económico (B/Ce)	211
10.1.4	Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	212
10.2	Evaluación Financiera	212
10.2.1	Valor Actual Neto Financiero (VAN-F)	212
10.2.2	Tasa Interna de Retorno Financiero	213
10.2.3	Coefficiente Beneficio/Costo Financiero	216
10.3	Análisis de Sensibilidad	217
CAPITULO XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		220
11.1	Conclusiones	220
11.2	Recomendaciones	222
BIBLIOGRAFIA Y FUENTES		225

CAPITULO I

INTRODUCCION

La mecánica-eléctrica juega un papel importante en la vialización de soluciones a la problemática de la actividad industrial para lograr el dinamismo requerido - del sistema económico, en el proceso de desarrollo del país. Por esto, es necesario la realización de estudios que propicien el despegue tecnológico; por lo cual, la Ingeniería Mecánica Eléctrica debe activarse, en su aplicación y desarrollo para lograr la especialización de - las instalaciones fabriles existentes y en las nuevas - unidades que puedan crearse, ya que no sólo es impres - cindible para el diseño y construcción de estas nuevas unidades de producción, sino también para resolver problemas operativos, mejorando su rendimiento, favoreciendo las condiciones de calidad y precios, haciéndolos capaces de competir con los productos de importación, y más aún con miras a penetrar en el mercado de las expor - taciones.

El presente estudio de pre-factibilidad para la instalación de una fábrica de motores eléctricos está - enmarcado precisamente en ese contexto y contribuirá a la solución de dicha problemática, limitando la dependencia tecnológica foránea; generando ahorro de divisas,

en primer lugar mediante la sustitución de importaciones y luego con las expectativas de favorecer el ingreso de divisas ante la posibilidad de incursionar en el mercado externo, su implementación tendrá un efecto multiplicador al reducir los niveles de sub-empleo y desempleo, provocando adicionalmente un mayor dinamismo en otras actividades, reduciéndose la capacidad ociosa por su repercusión hacia el origen respecto a la demanda derivada de insumos, y en las actividades hacia las cuales se destinarán los bienes a producirse; se favorecerá al consumidor final al asegurarse precios competitivos con las importaciones; además, se contribuirá al ensanchamiento de la capacidad instalada de esta industria, indispensable para que la producción siga creciendo a ritmo superior a la demanda interna y penetrar efectivamente en el mercado de exportación.

De este modo el presente estudio cumple con sus propósitos, satisfaciendo los motivos personales del graduando y al alcanzarse los objetivos planteados, se vuelve necesario profundizarlo posteriormente mediante un estudio de factibilidad.

Metodología empleada

El desarrollo del presente estudio se apoya en el análisis estadístico, al analizarse los aspectos cualitativos y cuantitativos de la producción de motores eléctricos, su incidencia en el mercado nacional y su posi-

ble proyección en el mercado externo.

Al efectuar este estudio se ha recurrido a fuentes primarias, procedentes de los archivos de la empresa Electromax S.A.; también se utilizaron fuentes secundarias, constituidas por las publicaciones del Ministerio de Industria, Turismo e Integración (MITI), Instituto Nacional de Planificación (INP), ITINTEC y de bancos e Instituciones financieras.

Además, partiendo de la convicción de que todo estudio de Formulación de Proyectos de Inversión constituye una actividad de carácter eminentemente interdisciplinaria y que, por lo tanto, se recurre al uso de conceptos y técnicas propias de diversas disciplinas; en la ejecución de este estudio se ha contado con el apoyo consultivo de profesionales competentes en las áreas de ingeniería y económico-contable-administrativo, además de los conocimientos técnicos especializados propios de la naturaleza del proyecto.

Para las series básicas y las proyecciones se ha utilizado el método histórico-estadístico, así como el econométrico. La determinación del tamaño y localización de la planta se efectuó teniendo en consideración factores tales como: el mercado, el proceso de transformación y las inversiones requeridas, el financiamiento, la disponibilidad de energía, transporte, mano de obra, instituciones bancarias, etc., también los costos respectivos,

empleándose el método de puntuaciones. En la presentación de la ingeniería del proyecto se diagraman las autopartes del producto, así como se describe en detalle el proceso productivo. En el estudio del financiamiento se utilizaron métodos económico-financieros, evaluándose distintas líneas de crédito para determinar una estructura financiera conveniente, y elaborándose los presupuestos de ingresos y gastos. Por otra parte, se utilizó el método de organización funcional, para determinar la organización y administración de la nueva empresa, finalmente se utilizaron métodos de evaluación económico-financiera para determinar las bondades de las inversiones en términos de rentabilidad. La evaluación del proyecto, se ha efectuado, teniendo en cuenta su carácter de empresa privada, para lo cual se analizó su rendimiento a través de la relación Beneficio/Costo, la Tasa Interna de Retorno, el Valor Actual Neto, en un horizonte de planeamiento no menor de 10 años. También se determinó el riesgo o incertidumbre, mediante la Evaluación del Período de Recuperación del Capital, y mediante un análisis de sensibilidad, en vista de las variaciones de los costos de producción.

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL PROYECTO

La elaboración del presente estudio tiene como antecedente el desenvolvimiento de la empresa Electromax S.A., la cual es una pequeña empresa que no cuenta con el personal técnico idóneo para formular, analizar, dirigir y controlar el proceso productivo de acuerdo con las pautas señaladas por la ingeniería industrial y los procedimientos técnicos desarrollados por la ingeniería mecánica eléctrica, pues su manejo es en su mayoría de carácter empírico. Además, esta empresa no se dedica únicamente a la fabricación de motores eléctricos, sino también al ensamblaje de artefactos.

Por otro lado, el incremento de la demanda de maquinaria y aparatos con motor ha conducido al incremento de ensambladoras, pero que no producen motores; y como la tasa de incremento de dicha demanda sigue en ascenso se hace necesaria la producción de mayor cantidad de motores y autopartes de estas máquinas y aparatos. Tal incremento de la demanda puede apreciarse en la evolución de las respectivas importaciones, tanto para el uso industrial como doméstico, así como la existencia de escasas exportaciones que nos lleva a deducir que el mercado

interno no está satisfecho y/o que la tecnología no está lo suficientemente desarrollada.

La ejecución del presente proyecto trata de conducir a la instalación de una nueva fábrica que superará los inconvenientes encontrados en Electromax S.A., se especializará en la fabricación de motores y llenará la brecha entre la producción y la demanda.

1.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

1.2.1 NATURALEZA E IMPORTANCIA

El proyecto en estudio constituirá una media na empresa del sector industrial, cuya actividad será la fabricación de motores eléctricos de potencia menos de 1 HP hasta 10 HP, (motores fraccionarios y de potencia entera) pudiendo fabricarse motores de mayor potencia de acuerdo a la necesidad y capacidad, como producción secundaria.

Esta producción incrementará el volumen de la oferta interna de estos productos, sustituyendo a las importaciones de los mismos. Así mismo, dinamizará con su funcionamiento, la producción nacional de máquinas y aparatos con motor, de las empresas ensambladoras, promoviéndose la fabricación de artefactos que actualmente no se producen en el país y que se importan.

1.2.2 OBJETO Y REGIMEN DE PROPIEDAD

Se constituirá una nueva empresa, por cuanto

las empresas nacionales existentes generalmente incluyen en su producción, a motores eléctricos que utilizan, ellos mismos, en la fabricación de máquinas y aparatos; esas empresas producen generalmente artefactos electrodomésticos, siendo reducida la producción de motores de tipo industrial; salvo algunas empresas.

Esta nueva empresa será constituida jurídicamente como Sociedad Anónima, por cuanto tendrá necesidad de altos aportes financieros no sólo para su ejecución, sino también para su funcionamiento, siendo importante el respaldo de los socios ante las entidades de financiación.

1.3 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

El campo de los motores eléctricos es muy extenso. En tal sentido es necesario definir el campo de producción del proyecto en estudio.

Esta producción estará constituido por "motores fraccionarios" y motores de potencia entera; es decir con potencia de salida comprendida entre 1/20 HP (37.5 vatios) y 1 HP (745 vatios), así como con potencias entre 1 y 10 HP principalmente.

Por lo tanto, quedan excluidos motores de potencia subfraccionaria o micromotores (inferiores a 1/20 HP) destinados principalmente a artefactos electrodomésticos, los que normalmente son fabricados por fábricas especia-

lizadas, muy diferentes a la planta en estudio.

También se excluyen los motores destinados al sector Automotriz, por formar parte del programa sectorial correspondiente a dicho sector y por existir proyectos específicos (motores de arranque, motores para limpiaparabrisas); estas producciones, normalmente son efectuadas en plantas especializadas en el ramo automotriz, junto con la fabricación de alternadores y dinamos.

Se excluyen también los motores de las unidades selladas para refrigeración (compresores herméticos). Las plantas que producen unidades selladas de refrigeración son especializadas en esta actividad han sido asignadas por el Pacto Andino a Chile y Colombia.

CUADRO N°1

Productos Principales y Secundarios

Principales	Secundarios
- Motores Monofásicos de Inducción de 1/20 á 2.5 HP	- Motores Trifásicos de Inducción de 10 HP á 30 HP.
- Motores Trifásicos de Inducción de 1 á 10 HP.	- Motores Universales de hasta 1.5 HP.

Elaboración propia.

1.3.1 CARACTERISTICAS FISICAS

Existen numerosos tipos de motores, cuyas

características varían según sea la fuente de corriente continua o de corriente alterna y también de acuerdo con las exigencias de su empleo.

En ciertos motores la carcasa se adapta especialmente al medio en que están destinados a funcionar, por ejemplo, para protegerlos del polvo y de la humedad (motores llamados blindados), también para evitar los riesgos de incendio.

En otras, especialmente los motores sometidos a vibraciones importantes, el bastidor va provisto de dispositivos de fijación elástico (muelles). Numerosos motores llevan también un sistema de refrigeración que puede consistir en uno o varios ventiladores.

Las propiedades de los motores convencionales de uso industrial se definen por las siguientes características

- Arranque.- Define la operación de puesta en marcha desde el momento en que el motor empieza a girar hasta el momento que se establece el funcionamiento de régimen o estado estacionario e incluyen:

Corriente de arranque

Par de arranque

Tiempo de arranque

Rendimiento de las operaciones definidas

por la cantidad de energía consumida durante el arranque.

Costo y calidad de confiabilidad del equipo de arranque.

- Frenaje.- En muchas instalaciones eléctricas el frenaje de los motores es de vital importancia - debido a:

Mediante la devolución de la energía al circuito de alimentación de potencia, lo que también se llama frenaje regenerativo.

Por inmutación o inversión de la corriente

. Por frenaje dinámico.

- Regulación.- Define propiedades de los motores cuando la velocidad de estos es regulada.

Rendimiento de la regulación en lo que respecta el costo inicial y equipo de conservación

. Modo de regulación continua o escalonada.

Simplicidad de los aparatos y procedimientos de control.

Clasificación de los Motores

- Por potencias

Potencia fraccionaria (1/20 á 1 HP)

Potencia sub-fraccionaria (menos de 1/20 HP)

Potencia entera (Más de 1 HP)

- Por alimentación

De corriente alterna (AC)

De corriente directa (DC)

Universales

- Por tipos

Monofásicos de inducción (AC)

= de fase partida

= de condensador

de polos sombreados

Trifásicos de inducción (AC)

= con normas de trifásicos de potencia entera

= con normas de monofásicos fraccionarios

Sincrónicos (AC)

= a revoltancia

= sub síncrono

= a histéresis

= a imanes permanentes

De corriente directa (DC)

= de campo bobinado (motor Shunt, motor Compound, tipo serie).

= de imanes permanentes

Universales (AC-DC)

= serie

= serie compensada

- Por aplicación

De uso general

De uso definido

De uso especial

- Por protección y refrigeración

Abiertos

A prueba de goteo

Totalmente cerrados

Totalmente cerrados, no ventilados

Totalmente cerrados, con refrigeración exterior

A prueba de explotación.

1.3.2 USOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

A continuación son indicados los usos y características de los tipos de motores comprendidos en el estudio:

Motores asíncronos de inducción.- Motor de corriente alterna integrado básicamente por dos arrollamientos, uno primario o de campo dispuesto en un miembro fijo (estator) y otro secundario del tipo de jaula de ardilla o bobinado, dispuesto en el miembro móvil (rotor).

Es denominado asíncrono porque gira a una velocidad inferior a la velocidad de sincronismo y de inducción por el hecho de que la corriente en el rotor no es derivada de la línea de alimentación sino que es producida por inducción del estator y el par electromagnético nace de la interacción de los campos magnéticos del rotor y del estator.

Este motor es denominado trifásico o monofásico según la fuente de alimentación de corriente alterna; la diferencia básica entre estos motores está en que el monofásico generalmente posee dos arrollamientos estatóricos, mientras que el trifásico tres.

Los motores monofásicos de inducción no poseen par de arranque propio por lo que para ponerlos en marcha se hace necesario el uso de dispositivos especiales, de acuerdo a esto se clasifican en:

Motores de Polo Sombreado.- Tienen rotor en jaula de ardilla y son de bajo torque de arranque, pero en tamaño pequeños, son los más económicos. Se utilizan en rangos hasta de 300 watts.

Motores de fase partida.- Tienen dos devanados en el estator desfasados en el espacio y de diferente resistencia, las corrientes en ambos devanados equivalen a una corriente bifásica desequilibrada, el resultado es un campo giratorio en el rotor capaz de provocar el arranque del motor, posteriormente se desconecta el devanado auxiliar mediante un interruptor centrífugo; poseen un par de arranque moderado con intensidad de puesta en marcha reducida, tienen aplicaciones en ventiladores, bombas centrífugas, etc.; se fabrican generalmente desde 1/20 HP á 1 HP (lavadoras).

Motores con condensador.- El principio de arranque es similar al de los motores de fase partida con la diferen -

de que se agrega en serie al bobinado auxiliar un condensador electrolítico para mejorar las condiciones de arranque.

Con condensador de arranque. El condensador y el arrollamiento donde está conectado sólo actúa durante el arranque

Se emplean en compresoras, bombas, instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire.

Con condensador permanente. El condensador está conectado permanentemente en el circuito, es decir tanto durante el período de arranque como el de servicio, con esto se simplifica la construcción al prescindir del interruptor centrífugo y se mejoran el factor de potencia el rendimiento y las pulsaciones del par.

El par de arranque debe sacrificarse algo, ya que el condensador constituye un compromiso entre las condiciones óptimas en el arranque y en marcha normal, tienen iguales aplicaciones que los anteriores.

Con doble condensador. Este motor es una combinación de los dos precedentes pues tiene dos condensadores, uno permanente que está continuamente en servicio (40 uF) y es de hojas de papel y hojas de metal impregnado en aceite; y un condensador que solamente conduce corriente en el período de arranque son electrolíticos; estos motores tienen usos similares pero son de mayor valor.

Motores de Inducción Trifásicos. Son los motores de uso industrial más generalizado, tienen múltiples usos, generalmente son de rotor de jaula de ardilla, es constructivamente simple, robusto, poco costo, de fácil mantenimiento, de acuerdo al uso al que se les va a destinar tienen ligeras variaciones constructivas, pero el principio de funcionamiento es el mismo en todos ellos

Se utilizan para accionar ventiladores centrífugos, bombas centrífugas, transportadoras, compresoras, máquinas herramientas, mezcladoras, etc.

Motor Universal. Con este nombre se conoce a los motores serie monofásicos a colector, es en todo análogo a un motor de C.D. tipo serie. Tiene un arrollamiento de campo estacionario, generalmente de polos salientes y una armadura bobinada, con conmutador y escobillas; la diferencia radica en el hecho de que los núcleos de campo y de armadura son formados con laminaciones de acero, más delgadas y de mejores características magnéticas, puesto que son sometidos a magnetización alternada, además usan arrollamientos compensadores para eliminar las diferencias entre la alimentación en C.A. y D.C. (diferentes velocidades de funcionamiento), son diseñados para trabajar en un suministro de cualquier frecuencia.

La corriente es inducida por vía transformadora por el flujo del inducido, que en tal caso actúa como primario respecto a las espiras compensadoras, situadas en el estator.

Son de pequeño tamaño y poco peso para una potencia determinada, se utilizan en artefactos electrodomésticos.

1.2.3 Usos Principales y Secundarios

Los usos detallados que tienen estos motores es el siguiente:

Monofásicos

Los motores de arranque por fase partida son de uso muy difundido en forma de series de uso general o como motores de uso específico, diseñados especialmente para el accionamiento de lavadoras domésticas, quemadores de petróleo, máquinas de coser, ventiladores, etc. son usados generalmente en aplicaciones que requieren un torque de arranque bajo y que tomen su velocidad lentamente.

Los motores de condensador de arranque son los que cubren el mayor número de aplicaciones debido a sus buenas características de arranque, son utilizados generalmente en aplicaciones que requieren un elevado torque y baja corriente de arranque, son producidos en serie para uso general, para accionar compresoras, bombas, ventiladores, etc.

Los motores de condensador permanentemente conectado son utilizados principalmente para ventiladores de acoplamiento directo, acondicionadores de aire, condensadores, hornos, calentadores, etc.; debido a su bajo torque de arranque no son utilizados en acoplamiento con faja.

Los motores de polo, sombreado son usados en aplicaciones similares al del condensador permanente pero con un factor de potencia y rendimiento inferiores.

Trifásicos

Para cubrir las necesidades corrientes de la industria - se dispone en general de motores de jaula de ardilla en diferentes potencias normalizadas hasta 200 HP y a distintas frecuencias, tensiones y velocidades. De acuerdo a las normas NEMA existen varios tipos normalizados para satisfacer distintas necesidades de arranque y marcha.

Tipo A, Par y corriente de arranque normales, bajo deslizamiento se emplean generalmente para accionar compresores y transformadores, su campo de acción es en potencias menores a 7.5 HP.

Tipo B, Par de arranque normal, intensidad de arranque y deslizamientos bajos, tienen aproximadamente el mismo par de arranque que los de clase A pero con el 75% de la intensidad, por lo que pueden utilizarse con arranque directo a plena tensión, su uso está generalizado en el accionamiento de ventiladores, bombas y máquinas herramientas, que funcionan a velocidad constante y sin grandes requerimientos en el arranque.

Tipo C, Par de arranque fuerte, intensidad de arranque baja, en este tipo se emplea el rotor de doble jaula de alta resistencia, lo que resulta en un alto par de arran

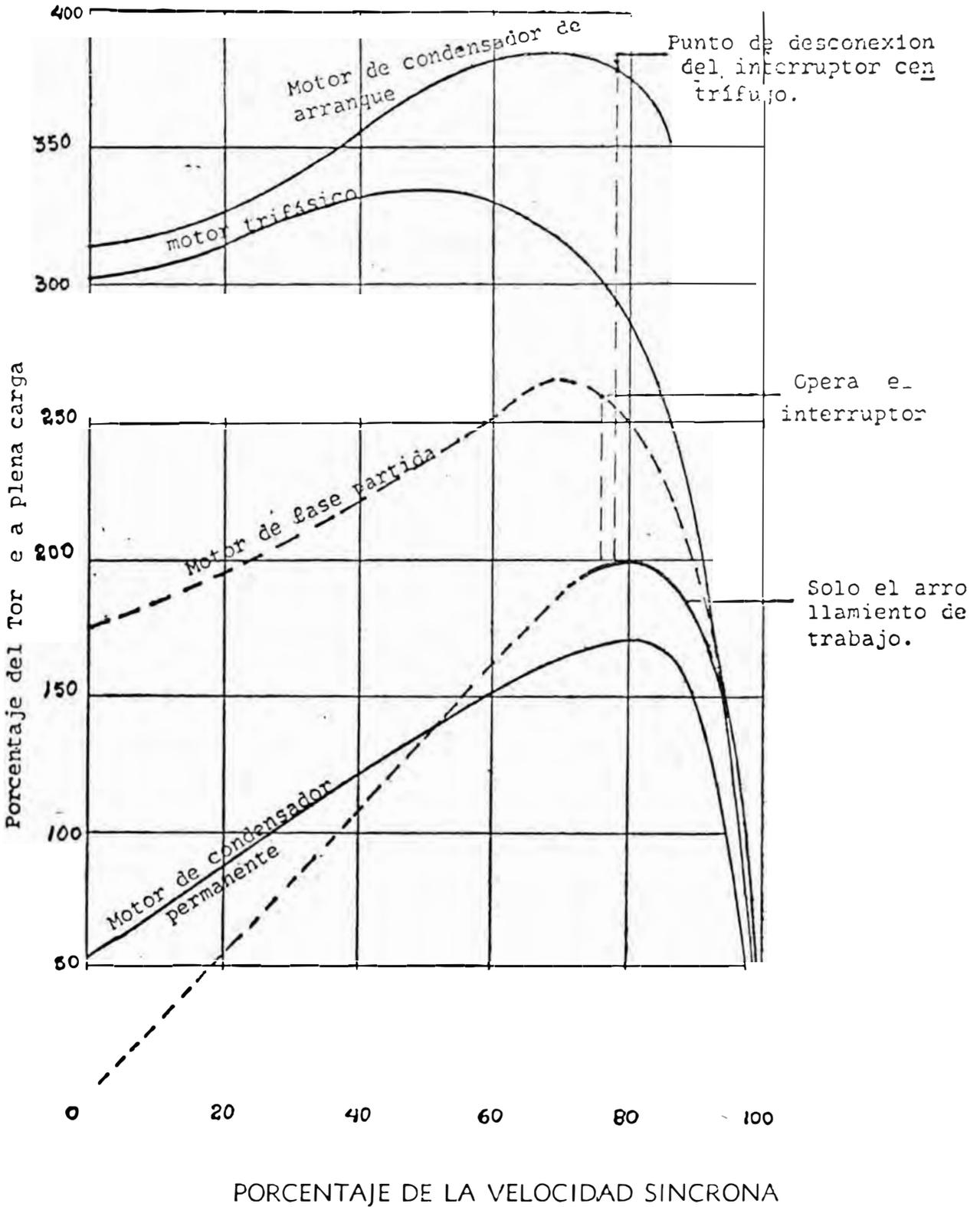
que con poca intensidad, se utilizan para accionar compresores y transformadores.

Tipo D, Par de arranque fuerte, mucho deslizamiento tiene rotor de jaula de ardilla simple de gran resistencia, su campo de aplicación se da en el accionamiento de cargas intermitentes que representan fuertes aceleraciones tales como las prensas, punzonadoras y cizallas.

Los motores universales son de uso muy difundido en el campo de las pequeñas potencias, para el accionamiento de cargas que requieren una velocidad constante, como máquinas de cinematografía, máquinas de oficina, aparatos para la industria maderera, etc.

Se utilizan también para accionar cargas que requieren una regulación de la velocidad como máquinas de coser, taladros de dentista, pequeñas máquinas herramientas, ventiladores de mesa, licuadoras, secadoras de cabello, herramientas portátiles, etc.

CURVAS TÍPICAS TORQUE / VELOCIDAD PARA MOTORES DE INDUCCIÓN DE JAULA DE ARDILLA 50/60 Hz.



CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 IDENTIFICACION DE CONSUMIDORES

La producción de esta nueva fábrica estará destinada al ensamblaje de máquinas, aparatos y artefactos eléctricos con motor incorporado y/o acoplado. Las empresas que producen estas máquinas aparatos y artefactos son principalmente las que figuran en el cuadro N°15. Pero de estas empresas, los demandantes principales serían aquellas que, al mismo tiempo, no producen motores eléctricos: Fabricantes eléctricos del Sur S.A., International Machiner & Company, Comercial e Industrial Branfisa, National Peruana S.A., Industrial y Comercial de Artefactos S.A., Conexos Electrónicos del Perú S.A.; además se llegará a otros consumidores esporádicos, por medio de distribuidores exclusivos.

Las empresas citadas producen principalmente artefactos electrodomésticos y secundariamente aparatos y máquinas industriales; esta última actividad es la que se dinamizará y desarrollará con la producción de la nueva fábrica.

2.2 AREA DEL MERCADO

2.2.1 AMBITO DEL PRODUCTO

El mercado del producto, estará circunscrito principalmente en el Departamento de Lima, por ser éste el de mayor concentración industrial, especialmente en la fabricación de los productos finales en los que intervienen motores eléctricos, sea en la modalidad de incorporados o acoplados.

Sin embargo, adicionalmente abastecerá a distribuidores especializados, en las ciudades de:

- | | |
|------------|------------|
| - Arequipa | - Huancayo |
| - Trujillo | - Iquitos |
| - Chiclayo | - Pucallpa |
| - Piura | - Chimbote |

Los productos que se distribuyan en estos centros estará destinado principalmente a la reposición de motores eléctricos de tipo industrial y conexos, y a otros compradores esporádicos.

2.2.2 AMBITO DE LOS INSUMOS

De lo analizado a lo largo del desarrollo del estudio se ha llegado a determinar que el producto, en este caso los motores eléctricos, no todos sus autopartes son de procedencia nacional, sino que en mínimo porcentaje es insumo importado, por lo que se tendrá mucho cuidado en mantener un stock adecuado, éllo se puede

asegurar si se suscribiese a una empresa extranjera productora de motores, caso Electromax con la General Electric.

Con respecto a la nacional son insumos fáciles de conseguir en el mercado, puesto que existen proveedores especializados.

Insumos Nacionales

- Carcasa de fierro fundido
- Carcasa de aluminio
- Escudo de aluminio
- Ventilador
- Capuchón
- Material para embobinar
- Pernos
- Anillos de presión
- Materiales auxiliares
- Stove- Volts.
- Tuercas
- Prisioneros

Insumos Importados

- Eje rotor
- Juego del núcleo del estator
- Caja conexiones
- Rodajes.

2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA

2.3.1 SECTORES DE CONSUMO

Desde el punto de vista teórico-económico a los consumidores directos se les considera demandantes del producto y como podemos ver ellos son pocos, puesto que es un producto intermedio, aunque existe un margen adicional que lo utiliza directamente; los consumidores se hacen más notorios en la demanda de los productos finales (artefactos domésticos-industriales); las pocas empresas productoras de motores no cubren la demanda nacional viéndose en la imperiosa necesidad de importarlos, originando una fuga de divisas; la demanda insatisfecha existente se debe principalmente a los requerimientos de autopartes importadas; en la actualidad existen empresas productoras de autopartes pero que tampoco cubren totalmente la demanda insatisfecha.

La mayor demanda se encuentra centrada en lugares populares, debido al uso del motor eléctrico para la industria en general; las principales ciudades por orden de demanda son Lima, Arequipa, Trujillo, Cuzco, Puno, etc.

2.3.2 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA DEMANDA

Actualmente, existe una gran demanda en el país de motores eléctricos, máquinas y aparatos eléctricos y electrodomésticos con motor, tanto importados como

de producción nacional.

a) Motores eléctricos

En los últimos años se ha observado una creciente demanda de motores eléctricos del tipo estudiado. Esto es consecuencia, en primer lugar de la elevada demanda de artefactos electrodomésticos, como puede observarse en el cuadro N°5, de consumo aparente, por lo que se importan grandes cantidades de motores eléctricos de menos de 1 HP (cuadro N°2). En segundo lugar esto es consecuencia de la muy elevada demanda de máquinas y aparatos eléctricos con motor acoplado y/o incorporado (cuadro N° 3) cuyas cantidades globales pueden observarse en el cuadro N°4.

Es por esto, que al analizar el comportamiento de la demanda de motores eléctricos, no solo debe considerarse la mera importación de motores y la producción nacional, es decir el consumo aparente, sino que también debe analizarse la demanda de Artefactos Electrodomésticos y la de otras máquinas y aparatos eléctricos con motor.

El resultado será la verdadera demanda de motores eléctricos, en el país. Para completar la tarea de cubrir tal demanda tendrá que utilizarse con mayor eficiencia la capacidad instalada de las plantas ensambladoras.

En cuanto a la demanda de motores eléctricos, única mente debe compararse la producción nacional (cua - dro N°17) con las importaciones. Allí notamos que la producción nacional es muy baja, aún con las em - presas existentes (item 2.4.1 - Fuentes Abastecedo - ñas) debido a que éstas producen generalmente moto - res para la construcción de máquinas y artefactos electrodomésticos que ellos mismos fabrican; es de - cir que su producción mayoritaria de motores eléc - tricos corresponde a potencias inferiores a 1 HP (motores fraccionarios), lo cual junto con las im - portaciones, que son elevadas, nos dan una clara idea de la demanda de motores de este tipo en el país; lo mismo debe decirse de los motores de 1 a 10 HP, ya que si bien la producción es muy baja; sin embargo, las importaciones de las mismas y de las máquinas con motores de esta clase es elevado - como podrá apreciarse más adelante.

CUADRO N° 2

Importaciones de Motores Eléctricos de Potencias desde
Menos de 1 HP hasta 10 HP
(unidades importadas)

Años	Hasta 1 HP	De 1 á 10 HP	Total
1970	43.804	s/d	43.804
1971	98.509	679*	99.188
1972	s/d	s/d	98.000**
1973	94.906	462	95.368
1974	120.395	1.653	122.048
1975	104,660	2.297	106.957
1976	55,357	3.255	58.612
1977	101,695	33,927	135.622
1978	96.108	34,993	131.101
1979	128.092	41.758	169.850
1980	178.494	48.403	226.897

(*) Incluye motores hasta de 25 HP

(**) Estimado 0 SP - MITI

s/d sin datos

Fuente: Estadística de Comercio Exterior (1971 - 1974)
Anuario de Comercio Exterior (1975-1977)
Listados de la Dirección de Estadística (1978-
1980) OSP - MITI

CUADRO N° 4

Consumo Aparente de Motores Eléctricos hasta 10 HP y
Máquinas y Aparatos con Motor Eléctrico
(Miles de Unidades)

AÑOS	MOTORES ELECTRICOS HASTA 10 HP	MAQUINAS Y APARATOS CON MOTOR INCORPORADO Y/O ACOPLADO
1971	103.898	1455.185
1972	109.625 (*)	2568.247 (*)
1973	114.313	2969.426
1974	146.698	2989.146
1975	128.379	3573.562
1976	170.582	3765.181
1977	165.422	2450.155
1978	162.417	1684.253
1979	198.798	2172.652
1980	270.395	2746.724 (-)

(*) ESTIMADO

FUENTE: - Cuadros N° 2 y N° 17 : Motores Eléctricos
(Producción de Motores Monofásicos y Trifási-
cos ... del Cuadro N° 17)
- Cuadro N° 4 : Máquinas y Aparatos con Motor
(Sumatoria del Cuadro N° 3).

b) Máquinas y Aparatos Eléctricos con Motor

Existe una demanda muy alta del tipo de motores utilizados en estas máquinas y aparatos de uso especialmente industriales. Las importaciones de estas maquinarias nos dan a conocer que éste es un mercado muy grande y en el que los productos nacionales tienen muy poca participación. Es por esto que esta nueva unidad de producción deberá concertar acuerdos con las empresas ensambladoras, también nacionales, que les permita llegar al mercado con productos de esta clase.

En el cuadro N° 3 se detallan las importaciones de tales maquinarias y allí se puede observar que se trata de máquinas-herramientas de amplia gama de utilización en actividades manufactureras. Y en el cuadro N° 4 se observan las cantidades totales de importación, las cuales son muy altas.

c) Artefactos Electrodomésticos

El consumo de estos artefactos, con motor incorporado, es alto, lo cual puede apreciarse en el cuadro N° 5 donde se observa que hay mayor demanda de la producción interna, que de importaciones, sin dejar de ser alta esta última, especialmente en la actualidad, favorecida por la liberación de importaciones, reducciones arancelarias y las variaciones cambiarias

En el cuadro N° 17 puede observarse la producción - de artefactos electrodomésticos, en forma desagregada. El mayor porcentaje corresponde a las licuado- ras, seguido por las lavadoras y las máquinas de co ser.

CUADRO N° 5

Consumo Aparente de Aparatos Electromecánicos con motor
Incorporado, de Uso Doméstico

(Unidades)

AÑOS--	PRODUCCION (*)	IMPORTACION	CONSUMO APARENTE
1965	16 811	116 702	132 883
1966	51 799	92 055	143 854
1967	52 311	59 255	115 566
1968	73 188	20 842	94 030
1969	104 194	21 650	125 844
1970	101 330	440	101 770
1971	122 304	542	122 846
1972	141 273	1 057	142 330
1973	128 912	5 728	134 640
1974	211 894	15 389	227 283
1975	184 826	5 612	190 438
1976	194 282	13 396	207 678
1977	221 610	29 133	250 743
1978	169 279	24 928	194 207
1979	161 080	21 749	182 829
1980	214 499	48 250	262 749
1981	214 724	S/D	

FUENTE: - Anuarios de Comercio Exterior del Perú.

MITI - OSP

- Estadísticas de Producción

MITI - OSP

(*) Procede del Cuadro N° 17, excepto motores eléctricos.

2.3.3 CARACTERISTICAS TEORICAS DE LA DEMANDA

En todo proyecto es conveniente la estimación de la Demanda futura teniendo en cuenta su posible relación con las variables macroeconómicas con la finalidad de poder estimar en un período dado la recuperación de la inversión y la obtención de una ganancia neta, que pueda brindar seguridad al inversionista.

En cuanto a la estimación de la Demanda se ha tratado de establecer una línea de ajuste, principalmente se ha efectuado el análisis en base a dos ecuaciones hallando en cada caso, una relación relativa en función al tiempo; tomando de ambas la Ecuaciones de Ajuste de mayor coeficiente de correlación.

I) Ecuación Similogarítmica: $Y = a + b (\log x)$

II) Ecuación Lineal $Y = a + b x$

Hacemos notar que la primera ecuación se basa en que partimos de la idea de que la producción está basado en una Ley de Crecimiento (Origen-Madurez) la cual está representada mediante la ecuación similogarítmica; y la otra basada en hechos históricos, es decir de terminando el ritmo de crecimiento histórico de la producción y/o el consumo y que en promedio será el mismo que se observó en el pasado.

Resaltamos que en toda proyección de la demanda, es necesario relacionarla con respecto a los futu

ros cambios estructurales de la economía con la finalidad de determinar su participación o contribución en el desarrollo de las variables macroeconómicas como factores condicionantes de la demanda.

Del análisis efectuado se ha determinado la relación del consumo aparente con respecto al tiempo según productos como podemos apreciar en el Cuadro N° 6 utilizando las 2 ecuaciones, obteniendo una correlación de 0.77, 0.76 y 0.25 que no es muy significativa, luego se le relaciona con el PBI de industrias manufactureras y la población, ya que son las 2 únicas variables con las que tiene una relación de correlación.

En la relación del PBI industrial manufacturero con respecto a motores eléctricos se halla una correlación de 0.98 (Cuadro N° 7), lo cual nos indica que están estrechamente vinculados, creciendo progresivamente a un mismo ritmo.

La relación de la población con respecto al tiempo frente al consumo aparente de artefactos electrodomésticos, se obtuvo en este caso una correlación de 0.79 (Cuadro N° 8), la cual nos da una idea de que el consumo crecerá a medida que crezca la población, teniendo en cuenta los niveles de ingreso como factor limitante de su poder adquisitivo.

Las máquinas y aparatos con motor incorporado y/o acoplado, han tenido importaciones elevadas; es-

tas importaciones tienen muy bajas relaciones funcionales con otras variables macroeconómicas, tales como Producto Bruto Interno de las Industrias; la correlación con la Inversión Nacional Bruta en Maquinaria y Equipo para la Industria es de 0.8329 (Cuadro N° 9). Pero debido a las características matemáticas de la tasa de crecimiento tanto de la misma importación de máquinas y aparatos con motor eléctrico, como de la variable de correlación: inversión en maquinaria y equipo industrial importado, ambos tienen muy baja correlación con el tiempo, tal es así, que en el Cuadro N° 6 se observa una correlación de 0.2553, y en el Cuadro N° 15 , una correlación de 0.55 respectivamente; ante este inconveniente, se ha optado por esta última correlación, aún siendo muy baja, para luego proyectar el consumo aparente de máquinas y aparatos con motor eléctrico del Cuadro N° 4

Con respecto a las exportaciones de productos del tipo estudiado (Cuadro N° 11), notamos que no es muy significativa, lo que nos demuestra lo poco explotado de este mercado, que no se consideró en el consumo aparente por ser esporádicos.

CUADRO N°6

Funciones de Tendencia del Consumo Aparente con Respecto al Tiempo

ECUACION SEMI-LOGARITMICA

CONSUMO APARENTE	a	b	r
Motores Eléctricos	73.365117	112.33269	0.63002
Maquinarias y Aparatos	2257.8815	578.63616	0.2553
Artefactos Electrodo		116.71564	0.77709

$$y = a + b \text{ Log } x$$

ECUACION LINEAL

CONSUMO APARENTE	a	b	r
Motores Eléctricos	68.1288	14.3496	0.7654
Maquinarias y Aparatos	2604.0191	6.0789	0.0248
Artefactos Electrodom.	127.301513	11.6853	0.73992

$$y = a + b (x)$$

CUADRO N° 7

PRODUCCION BRUTA INTERNA DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

(Miles de Millones de Soles - Base 1973)

AÑOS	PRODUCTO BRUTO INTERNO
1971	93.214
1972	93.862
1973	99.524
1974	110.401
1975	114.959
1976	119.566
1977	114.469
1978	110.026
1979	114.533
1980	121.319

FUENTE: "Cuentas Nacionales del Perú 1950 - 1980"

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA - DIR. DE
CUENTAS NACIONALES

= Coeficiente de Correlación del Consumo Aparente de Motores Eléctricos hasta 10 HP, con respecto a PBI de Industrias Manufactureras:

$$r = 0.98975$$

Ecuación Semilogarítmica: $- 2349.989 + 1231.1102 (\text{Log } x)$

donde "x" es el PBI de Industrias Manufactureras.

CUADRO N° 8
POBLACION DEL PAIS
(Millones de habitantes)

AÑOS	POBLACION
1970	13.447
1971	13,830
1972	14,223
1973	14,628
1974	15,043
1975	15,470
1976	15.907
1977	16.357
1978	16.819
1979	17.293
1980	17.779

FUENTE: "Cuentas Nacionales del Perú 1950-1980"

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA - DIR.CUENTAS
NACIONALES

= Coeficiente de Correlación del Consumo Aparente de Apa
ratos Electromecánicos con Motor Incorporado, de uso
doméstico (Cuadro N° 5), con respecto a la población:

$$r = 0.7978935$$

Ecuación minimocuadrática de la tendencia del consumo
aparente en función de la población:

$$\text{Consumo Aparente} = - 271.79052 + 29.316897 (\text{Población})$$

CUADRO N° 9

INVERSION NACIONAL EN LA IMPORTACION DE MAQUINARIA Y
EQUIPO PARA LA INDUSTRIA
(Millones de Soles - Base : 1973)

AÑOS	INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL IMPORTADO
1971	6.903
1972	6.898
1973	10.202
1974	15.012
1975	14.712
1976	12.510
1977	9.668
1978	5.422
1979	7.778
1980	10.605

FUENTE: "Cuentas Nacionales del Perú 1950 - 1980"

INE - DIR. CUENTAS NACIONALES

Coeficiente de Correlación de las Importaciones de Máquinas y Aparatos con motor incorporado y/o acoplado", con respecto a la importación de "Maquinaria y Equipo para la Industria":

$$r = 0.8329$$

Ecuación Minimocuadrática de Tendencia Lineal:

$$\text{Maq. con Motor: } 781.4998 + 186.13515 (\text{Maq. y Eq.Ind.})$$

GUÁDRO-N° 11

EXPORTACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS CON MOTOR ACOPLADO Y/O INCORPORADO

	71	72 _{2/}	73 _{2/}	74	75	76	77 _{1/}
MAQUINAS INDUSTRIALES	34200		4123				
PRENSAS	34200		2930			1440	
TALADRO PERFORADORA SIMILAR							
LIJADORA - PULIDORA							214
HERRAMIENTA MAQ. ELECT. USO MANUAL				1770			266
MOTORES ELECTRICOS HASTA 10 HP			4025	16390	28749	19163	

FUENTE: ESTADISTICA DE COMERCIO EXTERIOR (71.73.74)

1/ AL ECUADOR

2/ NO EXISTEN DATOS

2.3.4 ESPECTATIVAS DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA

2.3.4.1 EXTRAPOLACION DE LA DEMANDA

El crecimiento de la demanda de productos intermedios (motores) está internamente ligada y/o relacionada a la de productos terminados (artefactos electrodomésticos-industriales, etc.) puesto que estarán en la proporción de 1:1 y la oferta de las empresas de - penderá fundamentalmente del crecimiento de la población, crecimiento del nivel de ingresos y de los precios y en uno y otro caso de las formas de comercialización.

El crecimiento de la demanda de los productos intermedios depende del crecimiento de las empresas existentes que empleen dichos bienes y el cambio estructural conducente a la instalación de empresas de - diferentes naturaleza que también empleen dichos bienes.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se ha proyectado el consumo aparente de motores eléctricos hasta 10 HP, hallándosele un crecimiento del 5% anual con relación al PBI industrial manufacturero que tuvo un crecimiento del 2% anual con una correlación del 0.84 (Cuadro N° 12) con respecto al tiempo y el crecimiento del consumo aparente de artefactos electrodomésticos con relación a la población, ambas con respecto al tiempo fué del 4.4 y 2.3% respectivamente con un coeficiente de correlación de 0.99 (Cuadro N° 13).

También se efectuó las proyecciones en base a sus datos históricos con respecto al tiempo ob teniendo unas proyecciones que no varían mucho de las proyecciones efectuadas relacionadas con los variables macro-económicos, teniendo un crecimiento de 5.3 y 1.5% y con un coeficiente de correlación de 0.76 y 0.77 respectivamente (Cuadro N°14).

Con respecto a las máquinas y aparatos con motor eléctrico, éstos tienen correlación alta, únicamente con la inversión en maquinaria y equipo industrial importado (Cuadro N° 9) de 0.8329, mientras que con las otras variables macro-económicas la correlación es muy baja. Estas máquinas y aparatos, no tienen, alta correlación con el tiempo (Cuadro N° 6), como también - no lo tiene la inversión nacional en maquinaria y equipo industrial importado, $r = 0.55$ (Cuadro N°15), pero sin otra alternativa, se optó por esta última, proyectándose la inversión y luego en función de élla el consumo aparente de estas máquinas y aparatos.

CUADRO N° 12

PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS

HASTA 10 HP, EN FUNCION DEL PBI MANUFACTURAS

(Miles de millones de soles, Base 1973 - Miles de Motores)

AÑOS	PBI DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	CONSUMO DE MOTORES ELECTRICOS HASTA 10 HP (*)
1981	124.751	230.467
1982	127.582	246.644
1983	130.411	254.191
1984	133.241	265.677
1985	136.071	276.917
1986	138.901	287.923
1987	141.731	298.695
1988	144.561	309.271
1989	147.391	319.637
1990	150.221	329.806
1991	153.050	339.777
1992	155.880	349.577
1993	158.710	359.192
1994	161.540	368.647
1995	164.370	377.929

ELABORACION PROPIA

(*) Ecuación de tendencia con respecto al PBI: Cuadro N° 7
Coeficiente de correlación del PBI de Industrias Ma-
nufacturadas; con respecto al tiempo:

$$r = 0.84275$$

Ecuación minimo cuadrática de tendencia lineal:

$$\text{PBI Manufacturas} = 93.62298 + 2.829878 (t)$$

Donde (t) es el tiempo, con base 1: 1,970

CUADRO N° 13

PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS, CON MOTOR INCORPORADO, EN FUNCION DE LA POBLACION
(Millones de habitantes - Miles de Artefactos)

AÑOS	POBLACION	CONSUMO APARENTE DE ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS (*)
1981	18.221	262.749
1982	18.683	275.923
1983	19.144	289.463
1984	19.606	303.004
1985	20.068	316.544
1986	20.530	330.084
1987	20.992	343.624
1988	21.453	357.164
1989	21.916	370.705
1990	22.378	384.263
1991	22.839	397.778
1992	23.301	411.322
1993	23.762	424.838
1994	24.225	438.411
1995	24.687	451.956

ELABORACION PROPIA

(*) Ver fórmula de función con respecto a la población : Cuadro N° 8

Coeficiente de correlación de la población con respecto al tiempo:

$$r = 0.999834$$

Ecuación mínimo cuadrática de tendencia lineal:

$$\text{Población} = 14.987667 + 0.4618571 (t)$$

Donde (t) es el tiempo, con base 1: 1975. Se tuvo en consideración únicamente la población de los años 1975 á 1980, para eliminar tendencias de tasas de crecimiento anteriores. El elevado coeficiente de correlación, permite hacer proyecciones extensas.

CUADRO N° 14

PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE DE MOTORES ELECTRICOS
HASTA 10 HP Y ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS CON MOTOR
INCORPORADO EN FUNCION DEL TIEMPO

(Unidades - Miles)

AÑO	MOTORES ELECTRICOS HASTA 10 HP	ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS
1981	225.975	236.558
1982	240.324	240.969
1983	254.674	245.026
1984	269.023	248.783
1985	283.373	252.280
1986	297.723	255.551
1987	312.072	258.624
1988	326.422	261.521
1989	340.772	264.262
1990	355.121	266.862
1991	369.470	269.335
1992	383.820	271.693
1993	398.170	273.947
1994	412.519	276.104
1995	426.869	278.173

ELABORACION PROPIA

Coefficiente de correlación con respecto al tiempo.

Motores eléctricos r 0.7654

Artefactos electrodomést. r 0.77709

Ecuaciones

Motores eléctricos y 68.1288 + 14.3496 (t)

Artefactos electrodom. y 115.0116 + 116.71564 Log (t)

Año Base 1971 = 1

CUADRO N° 15

PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE DE MAQUINAS Y APARATOS CON
MOTOR INCORPORADO Y/O ACOPLADO

(Miles de unidades - Miles de Millones de Soles - Base: 1973)

AÑOS	MAQUINAS Y APARATOS CON MOTOR ACOPLADO Y/O INCOR- PORADO (*)	INVERSION DE MAQUINARIAS Y EQUIPO INDUSTRIAL IM- PORTADO
1981	3615.780	15.227
1982	3728.205	15.831
1983	3828.718	16.371
1984	3915.085	16.858
1985	4005.495	17.304
1986	4081.884	17.714
1987	4152.683	18.094
1988	4218.453	18.497
1989	4276.560	18.777
1990	4334.448	19.088
1991	4388.985	19.381
1992	4423.606	19.657
1993	4489.312	19.920
1994	4535.846	20.170
1995	4580.146	20.408

ELABORACION PROPIA

(*) Ecuación de Tendencia en Función de la Inversión en Maquinaria
y Equipo Industrial Importado: Cuadro N°9

Coefficiente de Correlación de la Inversión con respecto al Tiem-
po:

$$r = 0.55$$

Ecuación Minimocuadrática de Tendencia Lineal:

$$\text{Inversión} = 4.578176 + 11.7922 (\text{Log } t)$$

Donde (t) es el tiempo, con base 1: 1974. Se considera única -
mente 1974-1980, para eliminar la tendencia parabólica de años
anteriores.

2.4 ESTUDIO DE LA OFERTA

2.4.1 FUENTES ABASTECEDORAS

Actualmente existen en el país 7 empresas que producen motores eléctricos del tipo estudiado: Sumbeam, Incasol, Electrolux, Delcrosa, Electromax, Presto, Maestranza General; las otras empresas que se incluyen en el cuadro siguiente producen artefactos eléctricos y aparatos con motor incorporado del tipo a producirse por el proyecto que se estudia. Estas últimas constituyen las principales empresas demandantes, de motores eléctricos del país, para artefactos de uso doméstico.

A) Sumbeam del Perú S.A.

Produce generalmente motores fraccionarios, pero también fabrica motores hasta potencia superiores a 1/6 HP. Se estima que la capacidad de producción sea - del orden de 90,000 unidades/año. Actualmente, funciona con plantas modernas, dedicadas principalmente a la producción de licuadoras y batidoras, adicionalmente aspiradoras, planchas eléctricas, wafle ras, extractores.

B) Incasol S.A.

Produce generalmente motores fraccionarios en potencias superiores a 1/6 HP, en lo cual posee alta integración local. La empresa tiene como línea principal la producción de lustradoras, lavadoras y en-

ceradores y adicionalmente otros artefactos electrodomésticos, como planchas eléctricas.

C) Electrolux S.A.

Esta planta tiene escasa producción de motores con muy limitada integración nacional, en potencias superiores a 1/6 HP. Se ha incrementado la integración de los motores, principalmente en lo que respecta al traquelado de la plancha, con motrices Electrolux en las prensas de Delcrosa. Las principales líneas de producción están constituidas por enceradoras, lustradoras y aspiradoras.

D) Construcciones Electromecánicas Delcrosa

Esta planta fabrica motores hasta potencias superiores a 150 HP y en diversos casos se emplean máquinas para motores fraccionarios y de potencia entera. Se estima que su capacidad de producción sea de 30,000 unidades/año. Actualmente, cuenta con instalaciones ampliadas y modernizadas. Esta empresa tiene tres líneas principales de producción:

- Motores eléctricos, reductores de velocidad y transformadores de distribución y potencia.

El campo principal de esta empresa está en motores industriales (potencias superiores a 1 HP). En lo que respecta a motores fraccionarios. Su principal mercado está en lavadoras domésticas. Posee capacidad instalada en exceso, para dar servi

cio a otras plantas, particularmente en punzonado de planchas (traquelado de los paquetes rotóricos y estatóricos) y en ppresofusión.

E) Electromax S.A.

En general, el nivel de producción de esta planta - es reducido; su integración nacional es muy pequeña, básicamente correspondiente al bobinado del motor.

La principal producción de esta planta, la constituyen los motores eléctricos; en su totalidad del tipo de inducción, el rebobinado y reparaciones representan una parte importante de sus actividades.

F) Artefactos Eléctricos Presto S.A.

El nivel de producción de esta planta corresponde a motores fraccionarios, en su totalidad del tipo de inducción, en potencias superiores a 1/6 HP, correspondiendo la mayor parte a 1/3 HP. La integración local es alta y la tecnología es nacional.

Esta empresa produce motores eléctricos y artefactos electrodomésticos, principalmente lavadoras, también lustradoras, aspiradoras, planchas eléctricas.

G) Maestranza General S.A.

Esta planta produce motores eléctricos, principalmente de tipo industrial, tiene una alta integración local y tiene tecnología nacional.

Además de los productores nacionales, las fuentes abastecedoras del mercado interno proceden del exterior (importaciones). Los países de origen de las importaciones de motores eléctricos y artefactos eléctricos con motor incorporado son del Grupo Andino (Colombia, Chile, Venezuela), además de Japón, Alemania, Brasil.

CUADRO N° 16
EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS ELECTRICAS, APARATOS Y
ARTEFACTOS ELECTRICOS (con motor incorporado)

Empresas	Productos Principales
. Sumbeam del Perú S.A.	Batidoras, licuadoras, aspiradoras, motores eléctricos.
Fabricantes Eléctricos del Sur S.A.	Batidoras, lustradoras, licuadoras
Incasol S.A.	Lustradoras, lavadoras, motores eléctricos, enceradoras.
International Machinery Company	Lustradoras
Comercial e Industrial Branfisa	Lustradoras
Electrolux S.A.	Enceradoras, lustradoras, aspiradoras, motores eléctricos.
. National Peruana S.A. .	Licuadoras
Construcciones Electromecánicas Delcrosa S.A.	Motores eléctricos
Electromax S.A.	Motores eléctricos
Artefactos Eléctricos Presto S.A.	Motores eléctricos
Maestranza General S.A.	Motores eléctricos
Industria y Comercial de Artefactos S.A.	Lustradoras, aspiradoras
Conexos Electrónicos del Perú S.A.	Aspiradoras

FUENTE: "Principales Productos Industriales" - Metal Mecánica

2.4.2 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA OFERTA

Para analizar su comportamiento histórico, se incluye la reposición de la oferta interna y externa de motores para lo cual nos referimos a los Cuadros N° 2 en los cuales se visualiza la producción de artefactos electrodomésticos y motores industriales y la importación de motores a través de los años, en la que podemos notar que su crecimiento se ha mantenido ligeramente constante, teniendo alguna depresión entre los años 74 y 76; con la finalidad de tener una mejor, y real idea de su crecimiento se han obtenido índices de crecimiento, tomando como base los últimos cuatro años; los cuales nos muestran un crecimiento que va del 0.9 al 1.2% y en el caso de la producción de motores arrojó un crecimiento del 1.1%.

La oferta externa constituida por la importación de motores ya sea como unidades independientes o formando paquetes para ensamble de artefactos tuvo un crecimiento promedio de 1.2% anual, lo cual nos demuestra que existe un margen de diferencia que lo constituirá la demanda insatisfecha.

2.5 ANALISIS DEL MERCADO PARA EL PROYECTO

2.5.1 DEMANDA POTENCIAL DEL PROYECTO

Esta nueva unidad de producción, tendrá una elevada demanda, dependiendo, el programa de su producción, de las relaciones con las inversiones y financiamiento, y aún con la tecnología y la localización, así como la forma como se irá introduciendo en el mercado hasta lograr una plena captación.

En el Cuadro N° 18 se observa la demanda potencial, estimada del mercado. Este cuadro fué obtenido promediando el consumo aparente proyectado, tanto en función del tiempo como en función de las variables macroeconómicas consideradas, y asumiendo el 5% de estimación de este promedio.

Se calcula, según criterio de los técnicos, que se podrá captar aproximadamente unos 3,800 motores eléctricos hasta 10 HP, de acuerdo con el pleno funcionamiento, e instalación completa de la planta; ya que tal será la capacidad de diseño. Se ha tenido en consideración, también, la forma como ha sido aceptada por el consumidor, las máquinas y aparatos con motor, importados (C), especialmente en el sector industrial y conexos. La demanda de artefactos electrodomésticos (B) nos muestra que habrá una gran aceptación de nuestros productos.

CUADRO N° 18

DEMANDA POTENCIAL DE MOTORES ELECTRICOS, ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS CON MOTOR Y MAQUINAS Y APARATOS CON MOTOR
(Unidades)

AÑOS	MOTORES ELECTRICOS HASTA 10 HP (A)	ARTEFACTOS ELECTRODOMESTICOS CON MOTOR (B)	MAQUINAS Y APARATOS CON MOTOR ELECTRICO (C)
1984	13,368	13,795	196,754
1985	14,007	14,221	200,275
1986	14,641	14,641	204,094
1987	15,269	15,056	207,634
1988	15,892	15,467	210,923
1989	16,493	15,874	213,828

ELABORACION PROPIA.

Con respecto a motores de menos de 1 HP, lo cual constituirán aproximadamente el 85% de nuestra producción; el 15%, constituirán motores de 1 á 10 HP destinados a máquinas y aparatos para el sector industrial y conexos; tal es la tendencia de la demanda de motores (deducido del Cuadro N° 2), en los últimos años del período estudiado.

2.5.2 ANALISIS DE LAS POSIBILIDADES DE SUSTITUCION

Actualmente se viene acrecentando la demanda de sectores especializados de la industria, de sustitución de tipos de motores de uso general por aquellos de uso cada vez más específico. Un ejemplo de éllo sucede con los motores de inducción para lavadoras domésticas, donde los fabricantes han logrado con diseños y concepciones novedosas, motores muy baratos, tales como aquellos con paquetes de láminas estáticas cuadrados con ranuras de formas y dimensiones diversas y tapas de aluminio sujetas al paquete mediante resina epóxica.

Han sido también recientemente desarrollados, motores eléctricos de corriente continua con rotor-disco y entre hierro axial, como resultado del trabajo coordinado de electrotécnicos y electrónicos.

Estos motores reúnen una serie de características como momento de inercia reducido, excelentes condiciones de conmutación y construcción simple, que les permite sustituir con ventajas al motor fraccionario clásico de corriente continua en aplicaciones tales como, accionamiento automatizado de máquinas herramientas, programadoras, computadoras, etc. El estator de imanes permanentes de este motor es situado frente al rotor, que es la parte esencialmente diferente del modelo clásico. El devanado rotórico se realiza por estampado de unas hojas de cobre a fin de obtener el número deseado de conductores y láminas de colector. Las escobillas se montan -

en forma axial en una de las etapas, sujeto a la carcasa que tiene la tarea de asegurar las distancias axiales prescritas y ayuda a evacuar el calor.

Este motor necesita dispositivos eléctricos de mando automático con tiristores, para su funcionamiento.

2.5.3 DETERMINACION DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO

2.5.3.1 MECANISMOS DE FORMACION DE LOS PRECIOS

Por lo general en la fijación de los precios de venta de los motores eléctricos intervienen diversos elementos, siendo los principales el precio de costo y el precio de venta, en cuanto al primero se tiene en cuenta el costo de materia prima, y la mano de obra por un lado, así como las políticas gubernamentales de impuestos e incentivos tanto a la importación como a la exportación.

Por lo tanto, no existe un control de precios por lo que ellos se determinan en el mercado, por medio del juego de la oferta y la demanda, es decir existe una competencia de lo nacional con lo importado.

En la fabricación de motores eléctricos las materias primas que inciden particularmente son de acero (plancha común y/o al silicio), cobre (alambre esmaltado) y aluminio, hacemos notar que los precios

de los metales (bruto) es fluctuante esencialmente en los últimos años, pero el precio del alambre de cobre no tiene una reducción proporcional; por lo que, se ha mantenido constante, por lo tanto se considera que el precio de los motores se incrementan en igual proporción, de acuerdo a su incidencia de materia prima.

Acero	13%
Alambre Cobre	13%
Mano de obra	22%

Con respecto a la mano de obra, se hace notar que dicho porcentaje en los países industrializados es menor debido a la automatización de los grandes volúmenes de producción, también que lo anteriormente expuesto tiene carácter referencial por cuanto hay que tener en cuenta las variaciones existentes de acuerdo a cada fabricante, diseño y recursos.

Con respecto al precio de venta, debemos tener en cuenta los costos del fabricante, los costos indirectos, costos de ventas (caso del precio al usuario).

Entre los factores que influyen en la determinación del precio son:

Costos de fabricación (M.O-H.P)	48%
Costos indirectos (ADM-FINAN.-IHP)	22%
Utilidad	47%

en el caso de ser importado se incluye embalaje-flete, seguro y derecho aduanero, de los factores mencionados, los más importantes son los relativos al fabricante puesto que es la base para la fijación de los precios del usuario.

2.5.3.2 EVOLUCION Y MARGENES DE PRECIOS

En los últimos años de mercado mundial de materia prima ha sufrido cambios sustanciales, que han reflejado en iguales cambios en los productos terminados como esta situación todavía no se ha estabilizado es sumamente riesgoso determinar alguna tendencia definitiva para los precios comprendidos en el estudio, aunque no es muy posible que la actual tendencia alcista se mitigue a corto plazo, por lo tanto sería erróneo dar a proyectar márgenes de precios probables haciéndose más viable su determinación en base a los porcentajes establecidos.

Según lo expuesto y observado el cuadro referente a los precios de motores monofásicos y trifásicos (Cuadros N°19 y N°20), vemos que en el transcurso de los meses este se ha ido incrementando así observamos que durante el período comprendido entre Mayo - Noviembre del año en curso, los motores monofásicos se han incrementado en promedio del 79% y los motores trifásicos en un promedio del 80%.

PRECIO MOTORES MONOFASICOS

(Miles Soles)

TIPO	MONOFASICOS						
	FECHA	1/2	3/4	1	1.5	2	3
1983							
Mayo		83	99	121	145		360
Junio		105	120	138	160		390
Julio		120	135	155	180		445
Agosto		131	149	170	200		495
Setiembre		140	158	183	215	405	535
Octubre		165	175	185	220	450	580
Noviembre		165	180	205	245	495	630
Precio Promedio		130	145	165	195	450	491

C U A D R O N° 20

PRECIO MOTORES TRIFASICOS

(Miles Soles)

TIPO	TRIFASICOS								
PRECIO FECHA	1.8	2.4	3.6	4.8	6.6	9			
Mayo	165	190	237	285					
Junio	199	226	282	339					
Julio	225	255	320	385					
Agosto	240	275	355	405					
Setiembre	265	300	380	450	650	790			
Octubre	265	300	380	450	650	790			
Noviembre 13-11-83	500	345	430	515	705	855			
Precio Promedio	266	270	341	404	668	812			

2.5.4 MECANISMOS DE COMERCIALIZACION

La comercialización de los motores eléctricos cuya producción se estudia, se realiza utilizando distintos canales de distribución y según la procedencia de los productos.

Es así como los motores eléctricos importados se distribuyen por medio de: Agentes o representantes a comisión o distribuidores exclusivos; oficinas propias para la venta de fábricas extranjeras y por importación directa.

Los motores eléctricos de fabricación nacional se distribuyen por medio de: Distribuidores Exclusivos; distribuidores no exclusivos; y por medio de venta directa en la fábrica. Solamente la empresa Delcrosa utiliza distribuidores no exclusivos locales que trabajan a base de comisión; y para sus ventas de exportación tiene distribuidores a comisión, a excepción del Ecuador en donde tiene contrato de representación exclusiva que establece stocks mínimos para la venta.

Los intermediarios venden además de motores una gama de productos que guardan afinidad en su comercialización. Su función es llevada a cabo a partir de oficinas de ventas y almacenes para mantener sus inventarios. Los vendedores colocan los pedidos supeditando el trato final de la gerencia de ventas; en algunos casos

se utiliza publicidad, pero generalmente el trato es directo.

Para los productos de reposición, la venta se efectúa a partir del establecimiento de servicios de reparación, y por venta directa a otros talleres de reparación.

Las importaciones que hacen los intermediarios se efectúa con carta de crédito. Las compras en el país la realizan con el pago de 50% al contado, y el saldo a 90 días. La venta a los clientes finales se realiza al contado o con crédito que fluctúa entre 90 días y 24 meses, dependiendo de la calificación de los mismos.

El productor y el intermediario tienen relación muy estrecha que en muchos casos responde a contratos que establecen entre otros aspectos: cantidades mínimas de compras, financiación por parte de la fábrica, responsabilidad por parte del intermediario para operar con un sistema de ventas especial para el producto y la obligación del servicio; también se fija la mecánica de exclusividad o no exclusividad de las ventas dependiendo de la capacidad del intermediario.

El intermediario y el consumidor generalmente no tiene relación contractual; éste espera conocer del consumidor sus expectativas de demanda que en algunos casos es proporcionada por el propio consumidor o la tiene que realizar el intermediario por su cuenta. El in

termediario proporciona financiación al consumidor en la mayoría de los casos.

El mecanismo de comercialización recomendado para esta nueva unidad de producción (proyecto en estudio), para la venta directa a los usuarios que utilizan el producto como insumo, es: establecer contratos de suministros que a la vez permita programar la fabricación de acuerdo al planeamiento y los pronósticos del usuario. Se recomienda una relación permanente de fábrica a usuarios en vista de adelantar los planes de fabricación a los cambios futuros que el usuario desarrolle por mejoras en sus requerimientos.

Para la venta a usuarios dispersos, se recomienda llevarla a cabo con distribuidor exclusivo que reúna las condiciones de organización y servicio que le permitan cubrir todas las zonas de demanda. Este contrato de distribución debe establecer cantidades mínimas de venta.

CAPITULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACION

3.1 -TAMAÑO

3.1.1 FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO

3.1.1.1 TAMAÑO Y MERCADO

La relación entre el tamaño y el mercado nos asegura que existe una demanda sin limitaciones, en los referente a la captación de motores eléctricos. Sin embargo es necesario tener en cuenta otros parámetros de comparación.

El mercado, para este tipo de demanda tiene buenas perspectivas de ampliación hacia el mercado externo (Grupo Andino), dependiendo de los costos de producción y de una tecnología adecuada para su implementación.

$$\frac{\text{CAPACIDAD APROXIMADA}}{\text{DEMANDA (PROMEDIO) ESTIMADA}} = \frac{3800}{14000} = 0.27$$

3.1.1.2 TAMAÑO Y TECNICA - INVERSIONES

Para el análisis del primero se tuvo en cuenta su desarrollo a lo largo del tiempo, procurando especificar la maquinaria y equipo a ser implementado, teniendo en cuenta las técnicas más modernas de -

producción dotándola de esta manera de una máxima flexibilidad operacional.

* INGRESOS TOTALES	1432500	
INVERSION INICIAL TOTAL	626741.5	2.2856

* Datos tomados de la evaluación de costos e ingresos - por ventas (en miles de soles), del Capítulo VI y VII.

Es decir que por cada unidad monetaria de inversión inicial, tendremos 2.28 unidades de ingresos, que equivale al 228,56%.

3.1.1.3 TAMAÑO - FINANCIAMIENTO

El tamaño frente al financiamiento, se efectuará a través del BIP - COFIDE y recursos propios, los cuales estarán disponibles para el financiamiento del activo fijo comprendiendo los siguientes rubros:

- Bienes de Capital Importados y Nacionales
- Herramientas
- Terrenos
- Muebles y Enseres

* <u>INGRESOS TOTALES</u>	* 1432500	
FINANCIAMIENTO	400989.5	= 3.5724 = 357.24%

* <u>FINANCIAMIENTO</u>	* 400989.5	
INVERSION TOTAL	626741.5	= 0.6398 = 063.98%

* (Miles de soles) del Capítulo VI y VII.

3.1.1.4 TAMAÑO - LOCALIZACION

La relación del tamaño frente a la localización, esta supeditada a los altos costos del transporte de los insumos, debido a que el proyecto se ubica en las cercanías del mercado de consumo, por ello se ha considerado que la localización no sea un factor limitante en la obtención del tamaño de la planta.

3.1.2 DETERMINACION DEL TAMAÑO OPTIMO

Dado los aportes de los socios que ascienden a un monto de 225,752.4 miles de soles, los cuales no deberían constituir menos del 30% del financiamiento bancario según condiciones establecidas; el préstamo ascendería a 526,755.3 miles de soles. Pero también es condición del financiamiento bancario que el monto máximo que puede financiar es de \$200,000 que al cambio actual asciende a 440,000.0 miles de soles.

Dado por otro lado el monto del inventario de activo fijo necesarios para la instalación y puesta en marcha de este tipo, teniendo como parámetro el monto máximo permitido de financiamiento bancario.

Se determinó que las inversiones totales serían de 626,741.5 miles de soles con un financiamiento bancario de 400,989.5 miles de soles. Las Maquinarias y equipos susceptibles de ser adquiridos con los montos fijados, teniendo en cuenta las técnicas de producción de máxima flexibilidad del capital de trabajo los

cuales son rubros elevados en todo proyecto.

3.2 LOCALIZACION

En este capítulo se detallará en forma somera y concreta el estudio de la localización geográfica de la fábrica de motores eléctricos, el cual se basará en un análisis de localización tanto Regional, Zonal y una Microregionalización y/o Distrital, atendiendo a cada uno en sus diferentes factores locacionales.

3.2.1 ALTERNATIVA DE LOCALIZACION

3.2.1.1 LOCALIZACION REGIONAL

La planta de motores eléctricos teóricamente podría ser localizada en cualquiera de las 3 regiones del Perú: Costa, Sierra, Selva, pero efectuando un breve análisis comparativo entre dichas regiones, en función de aquellos factores que influyen sobre la ubicación de esta planta (disponibilidad de materia prima, energía eléctrica, mano de obra, acceso a mercados, etc.) se descarta a la Selva por presentar en este sentido las mas grandes desventajas y en segundo lugar a la Sierra.

La Costa en cambio, en la zona donde se realiza la producción de la materia prima, centro de concentración de la energía eléctrica que se genera en el país, así como la mano de obra especializada, estan ubicados los principales mercados de consumo (fábricas de artefactos electrodomésticos e industriales) y -

los medios de transporte; por lo tanto se determina que la ubicación de la fábrica de motores eléctricos será - en la Costa.

3.2.1.2 LOCALIZACION ZONAL Y/O DEPARTAMENTAL

Teniendo en cuenta la región del - Perú, la fábrica de motores eléctricos podría localizarse en las siguientes ciudades: Lima (incluye al Callao) Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash y Arequipa.

Como podemos ver son varias alternativas a escoger; por lo tanto mediante un análisis global de las diferentes ciudades, con respecto a sus - factores condicionantes tales como: sus volúmenes de población, ingreso promedio, (considerándolos como demandantes potenciales del producto dado por su mayor poder adquisitivo), medios de comunicación (terrestre, acuática y aérea) energía y parques industriales; se determinará una localización más precisa.

Del análisis efectuado se desprende que quedan con gran opción tres ciudades, Lima, Piura y La Libertad.

CUADRO N° 21

FACTORES CONDICIONANTES POR ZONAS

FACTORES	LIMA				AREQUI				ANCASH				PIURA				LA LIB.				LAMBAYEQ.			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
VOLUMEN POBLACION	/				/				/				/				/				/			
INGRESO PROMEDIO	/				/				/				/				/				/			
MEDIOS COMUNICACION	/				/				/				/				/				/			
ENERGIA	/				/				/				/				/				/			
PARQUES INDUSTRIALES	/				/				/				/				/				/			
OTROS	/				/				/				/				/				/			

CUADRO N° 22

LA POBLACION E INGRESO PROMEDIO POR ZONAS

FACTORES	POBLACION		INGRESO PROMEDIO	
	TOTAL	%	HOMBRE	MUJER
LIMA (CALLAO)	5'189,990	30.52	1'155,953	457,666
PIURA	1'125,745	6.62	244,714	48,364
LA LIBERTAD	962,495	5.66	203,498	48,507
ANCASH	817,951	4.81	152,342	57,733
AREQUIPA	705,716	4.15	173,628	40,820
CAJAMARCA	1'045,820	6.15	236,048	58,171
PUNO	891,073	5.24	185,567	105,967
JUNIN	851,961	5.01	187,786	56,531

3.2.2 FACTORES CONDICIONANTES - LOCALIZACION ZONAL

3.2.2.1 CON RELACION A LA POLITICA DE DESARROLLO

Los planes nacionales de desarrollo contemplan, en la política de acondicionamiento del territorio, la creación de centros polarizados y especializados de desarrollo (parques industriales) buscando - la descentralización, promoción y desarrollo industrial en forma armónica en sus múltiples facetas: insumos, infraestructura, desarrollo social, etc.

Las empresas que se inclinen hacia estos centros polarizados, se acogen a los incentivos - que se otorgan para lograr los objetivos anteriores; dichos incentivos comprenden rebajas de tributo tales como: Derecho Aduanero de Importación, Impuesto a la Renta, Certex, Impuesto a la Transferencia de Inmuebles, Impuesto de Constitución de Sociedades e Impuesto al Patrimonio Empresarial, todos ellos especificados en La Nueva Ley de Industrias (Ley N°23407) dichos incentivos favorecen principalmente a los ubicados fuera de Lima.

3.2.2.2 CON RELACION A LOS REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA

Para dicho análisis de la infraestructura se evaluarán los medios de transporte y comunicaciones, disponibilidad de servicio de energía eléctrica, agua, disponibilidad de terreno, etc.

3.2.2.2.1 MEDIOS DE TRANSPORTE Y
COMUNICACIONES

Las ciudades analizadas (Costa) se hallan conectadas por la Panamericana, la cual tiene sensiblemente las mismas especificaciones y características en las ciudades consideradas, además cuenta con otros ramales y extremos de comunicación terrestre.

También poseen puestos cercanos e instalaciones portuarias adecuadas, aeropuertos con servicio diario de aviones, cuentan con servicio telefónico, micro-onda, telex y radio.

En conclusión y considerando los hechos anteriores en cuanto a las ventajas comparativas en comunicación terrestre, marítima y aéreas existentes, las zonas en estudio son equivalentes.

3.2.2.2.2 SERVICIO DE ENERGIA Y -
AGUA

En cuanto a lo primero las zonas en estudio cuentan con la energía suficiente para la operación de la planta en mención, adquiriendo ligera ventaja la ciudad de Lima puesto que posee una concentración de fuentes generadoras de energía.

Con respecto a lo segundo, las zonas en estudio, estarían en iguales condiciones puesto que como estará ubicada en una zona indus-

trial, las cuales cuentan con la cantidad mínima necesaria.

3.2.2.2.3 DISPONIBILIDAD DE TERRENO

Se estima que para la máxima capacidad de producción prevista se requerirá de 2,500 m² de terreno de los cuales como máximo se utilizará el 40% en edificación industrial y en base a equipo y maquinaria de uso normal en planta de motores eléctricos, cabe hacer notar que con maquinaria moderna y de mayor capacidad, los requerimientos en grandes terrenos son menores, por ello el tamaño del terreno del terreno seleccionado para la capacidad de producción máxima prevista puede estimarse suficiente.

Tanto en la ciudad de Lima (Callao) Piura y La Libertad, existen terrenos Industriales (en los parques industriales), nivelados con infraestructura adecuada, cuya extensión (de los terrenos existentes) es mucho mayor que la requerida para el proyecto.

Los parques industriales más cercanos a la Costa son Lima y Piura, entre ambas la primera posee terrenos para uso industrial en las zonas de la Panamericana Norte y Sur fáciles de integrar a la red de la infraestructura existente.

El costo unitario de terreno con infraestructura (agua, desagüe, energía, etc)

para la construcción industrial es actualmente como sigue:

CUADRO N° 23

COSTO DE TERRENOS EN LOS PARQUES
INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO	PARQUE	PRECIO
LIMA	CONO SUR	23.500
	VENTANILLA	S/D
	HUACHO	NIVEL ESTUDIO
PIURA	SULLANA	S/D
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	19.000
LA LIBERTAD	TRUJILLO	19.000
AREQUIPA	RIO SECO	24.900

FUENTE: MITI

PROYECTO ESPECIAL PARQUES INDUSTRIALES

(1) Precios Actuales hasta el 30-11-83.

Del análisis anterior - se desprende que las zonas por orden de aceptación estará dada como sigue: Lima, Piura, La Libertad.

3.2.2.3 CON RELACION AL CENTRO DE CONSUMO

Los productos elaborados por la fábrica de motores eléctricos, son insumidos mayormente - por las fábricas ensambladoras de artefactos electrodomésticos en industriales, los cuales están concentradas en la ciudad de Lima.

Desde el punto de lo anteriormente mencionado, se considera a Lima como la localización adecuada y ventajosa con relación a las demás.

3.2.2.4 CON RELACION A LOS RECURSOS PRODUCTIVOS

Se analizará la localización con relación a la materia prima y a la mano de obra especializada como se detalla a continuación.

3.2.2.4.1 MATERIA PRIMA

La materia prima a ser utilizada en la fabricación de motores eléctricos está constituido en su mayor porcentaje de insumos nacionales y el resto lo cubren los insumos importados.

Los insumos nacionales requeridos en la elaboración de dicho producto se hallan ubicados en Lima contando para ello con productos y distribuidores especializados.

Por lo tanto su transporte es fácil, rápido y menos costoso por hallarse cerca a los centros de fabricación.

3.2.2.4.2 MANO DE OBRA ESPECIALIZADA

De las ciudades estudiadas, Lima por ser capital de República y ser foco centralista de todas las actividades, cuenta con los cen-

tros de preparación para técnicos de mano de obra especializada y semi especializada a nivel de mando medio.

Por otro lado, se estima que paralelamente la ejecución de los trabajos de ingeniería e implementación de la planta se deberá hacer un programa de adiestramiento del personal básico especializado, por dichas razones, en cuanto a mano de obra especializada las 3 zonas en estudio tendrán igual opción, con ligera ventaja de Lima.

3.2.3 SELECCION DE LA LOCALIZACION

Se concluye por lo expuesto anteriormente - que la ubicación de la planta de motores eléctricos será en Lima (parque industrial) por las siguientes razones:

1. Se cumple con la política de desarrollo industrial así como la descentralización de la misma, formando polos de desarrollo.
2. Se cuenta en la actualidad con un parque industrial que posee la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto.
3. Por estar la ciudad de Lima, unida por principales centros de aprovisionamiento por vías terrestres, aéreas y marítimas, las cuales repercuten en el costo (fletes).
4. Así mismo por encontrarse en Lima las principales fábricas insumidoras de los productos fabricados.

5. Por existir en el Dpto. de Lima un excedente de la mano de obra disponible.
6. Por los beneficios tributarios e incentivos especiales para las empresas que se acogen a la descentralización.
7. Por contar con los centros de preparación y formación de mano de obra especializada y semi especializada.

3.2.4 MICROREGIONALIZACION

3.2.4.1 ALTERNATIVA DE MICROREGIONALIZACION

Para las alternativas de microregionalización el estudio se basará en dos polos de desarrollo existentes, es decir los parques industriales del cono sur y el de ventanilla, para la evaluación se tomará en cuenta diferentes factores condicionantes como: fletes de los productos e insumos, disponibilidad de terreno, su topografía y costo, la cercanía a escuelas y universidades, a instituciones comerciales y bancarias, disponibilidad de agua, desagüe y su costo, restricciones de las instituciones contra la contaminación, la cercanía de industrias complementarias y los tipos de respaldo e incentivos a la industria. En el siguiente ítem se analizará los factores condicionantes englobados en rubros generales.

3.2.4.2 FACTORES CONDICIONANTES

3.2.4.2.1 TERRENO DE BAJO COSTO

El precio y posibilidades de financiación para la adjudicación del terreno, son un factor decisivo para el establecimiento y preparación de la planta.

Según las características de la planta se requiere de un terreno llano para evitar grandes movimientos de tierra durante la construcción, así como la resistencia del terreno (arenoso, pedregoso etc.) origina gastos importantes en la cimentación del edificio, por lo que se considera factor básico.

3.2.4.2.2 INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL

Por ser parques industriales ambas zonas elegidas, poseen un costo de habitación urbana mínima, puesto que dichos centros cuentan con las necesidades requeridas entre las que tenemos:

- Suministro de agua - desague
- Suministro de energía
- Red de carretera, etc.

3.2.4.2.3 ACCESO A RED DE CARRETERAS

El continuo y suficiente suministro de materia prima y artículos que serán fabri

cados, así como el transporte de sus productos al mercado, requiere un acceso favorable y viable.

Actualmente el parque industrial de Ventanilla cuenta con una autopista recién asfaltada que le da fácil acceso al centro de la ciudad al aeropuerto y al puerto marítimo del Callao; el parque industrial del cono sur cuenta con la autopista de la Panamericana Sur y por lo tanto tiene un acceso indirecto y por lo tanto alejado del centro de Lima (consumidores) aeropuerto y puerto del Callao.

3.2.4.3 PONDERACION DE FACTORES

La escala de ponderación de los factores estará afectada mediante la prioridad siguiente:

PRIORIDAD	PONDERACION
A	5
B	4
C	3
D	2
E	1

Para un análisis más objetivo, sobre la mejor alternativa, según los factores condicionantes ver cuadro N°1.

3.2.4.4 EVALUACION DE LA ALTERNATIVA

Efectuado el análisis de los factores antes señalados, nos indican:

Parque Industrial Cono Sur: 100 puntos.

Parque Industrial Ventanilla: 133 puntos.

Por consiguiente, la zona elegida es la de Ventanilla por poseer ventajas comparativas con la otra zona y cuyos factores de mayor influencia son: flete de insumos, red de transporte, cercanía a los centros superiores y especialización de mano de obra, instituciones bancarias, cercanía a industrias complementarias, etc.

NUMERO DE PROVINCIAS SEGUN ESTRATO DE POBREZA

POR REGIONES NATURALES

(Cifras Absolutas)

	ESTRATO		ESTRATO		ESTRATO	
	I	II	III	IV	V	
SIERRA	32	26	20	15	2	95
SELVA	8	6	11	4	-	29
COSTA	-	1	4	11	10	26
	40	33	35	30	12	150
	(Cifras Relativas)					
SIERRA	33.7	27.4	21.0	15.8	2.1	100.00
SELVA	27.6	20.7	37.9	13.8	-	100.00
COSTA	-	3.8	15.4	42.3	38.5	100.00

Fuente: Mapa de pobreza por Dptos.

BERP.

PARQUES INDUSTRIALES EN EL PERU

PARQUE	AREA BRUTA	AREA HABILITADA	TENENCIA	TERMINADO	EJECUCION	EN PROYECTO Y/O ESTUDIO
CUZCO	381,454.40	67,340.00	ENACE		PARCIAL	
CHICLAYO	613,160.00	264,043.00	ENACE	X		
TRUJILLO	17'480,000.00	1'065,437.00	ENACE	X		
ICA	17'271,63	60,060.00	ENACE	X		
TACNA	1'378,099.00	490,654.36	ENACE	X		
CONO SUR (LIMA)	3'820,000.00	552,901.10	ENACE	X		
SULLANA - PIURA	600,000.00	250,000.00	PEPI		X	
RIO SECO AREQUIPA	16'000,000.00	459,845.00	PEPI		X	
HUACHO	1'037,000.00		PEPI			X
IQUITOS	260,000.00		PEPI			X PEPI
HUANCAYO			PARTC.	X		
HUANUCO	420,000.00	171,600.00	CORDE			X PEPI
EL PALOMAR-AREQUIPA	515,057.50	404,911.01	ENACF.	X		
SAN JUAN MIRAFLORES	160,429.00	160,429.00	ENACE	X		
VENTANILLA	423,000.00	423,000.00	ENACE	X		

FUENTE : MINISTERIO INDUSTRIA TURISMO E INTEGRACION
 PROYECTOS ESPECIALES PARQUES INDUSTRIALES

CUADRO N° 28

PARQUES INDUSTRIALES EN ESTUDIO

PARQUES	AREA BRUTA	AREA UTIL		MZ.	LT.	OBRAS DE HABILIT. URB.
		1a.ETAPA	2a.ETAPA			
HORNILLOS-HUACHO	1'689,200.00	280,474 m ²	214,592 m ²	25	181	EN PROYECTO
RIO SECO-AREQUIPA	668,700.00	459,846	---	13	121	CONCLUIDO
SULLANA-PIURA	600,000.00	139,000	---	6	91	EN EJECUCION
TACNA	1'378,098.00	469	593 m ²	12	198	CONCLUIDO
TRUJILLO	1'748,000.00	1'104,783	---	7	94	CONCLUIDO
CONO SUR - LIMA	3'820,000.00	958,700	---	14	109	CONCLUIDO
IQUITOS	26 Has			--	---	ESTUDIO
PUCALLPA	40.9 Has			--	---	ESTUDIO

Fuente: MITI - PROYECTO ESPECIAL PARQUES INDUSTRIALES

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCION Y DIAGRAMA DE LAS PARTES DEL MOTOR

Carcaza

Está formada por las chapas magnéticas y la envoltura exterior. Las chapas magnéticas, de acero dulce al silicio, aisladas en una cara con barniz para conseguir la separación en hojas necesarias para disminuir las corrientes de Foucault, con troqueladas con prensa y luego apiladas. Cuando la envoltura es de fundición o de acero, el paquete de chapas se zuncha forzado y se sujeta en sus extremos, mediante puntos de soldadura.

Muy a menudo, la envoltura es de aleación de aluminio, en tal caso se funde directamente sobre el paquete de chapas. Se obtiene, de ésta manera una buena fijación y un excelente coeficiente térmico desde las chapas hacia la envoltura. En cada uno de sus extremos la carcaza lleva un agujero mecanizado para alojar los cojinetes; finalmente, posee un orificio por donde los terminales de los devanados estáticos y alrededor del cual se fija la caja de bornes.

Rotor

Se compone de tres partes fundamentales. La prime-

ra de éllas es el núcleo formado por un paquete de láminas o chapas de hierro de elevada calidad magnética. La segunda es el eje sobre el cual va ajustado a presión el paquete de chapas. La tercera es el arrollamiento llamado "de jaula de ardilla" que consiste en una serie de barras de cobre de gran sección, alojadas en sendas ranuras axiales practicados en la periferia del núcleo y unidos en corto circuito mediante dos gruesos aros de cobre, situados uno a cada extremo del núcleo.

Para mecanizar un motor se apilan las chapas magnéticas troqueladas y después de haberlas montado sobre un mandril, se funden las barras de cobre o más a menudo de aluminio. Lo colado se hace a presión por razones de rapidez y de costo.

A continuación se cala el eje con prensa, luego se tornea el diámetro exterior a su cara definitiva. En cada cara lateral del rotor se disponen unas aletas que al remover el aire contenido mejora la refrigeración.

Estator

En los motores monofásicos, se compone de un núcleo de chapas de acero con ranuras semicerradas, de dos arrollamientos de hilo de cobre aislado alojado en las ranuras y llamado, respectivamente, arrollamiento principal o de trabajo y arrollamiento auxiliar o de arranque.

En el instante del arranque están conectados uno y otro a la red de alimentación, sin embargo cuando la -

velocidad del motor alcanza un valor prefijado el arrollamiento de arranque es desconectado automáticamente de la red por medio de un interruptor centrífugo montado en el interior del motor.

Los motores trifásicos tienen 3 arrollamientos desplazados en el espacio (carecen del interruptor centrífugo) y al ser conectados a una red de alimentación alterna desplazada en el tiempo, se crea un campo magnético que produce el par que mueve el motor.

Escudos o placas terminales

Los escudos o placas terminales, están fijados a la carcasa por medio de tornillos o pernos; su misión principal es mantener el eje del rotor en posición invariable, cada escudo tiene un orificio central previsto para alojar el cojinete, sea de bolas o de deslizamiento, donde descansa el extremo correspondiente del eje rotórico. Los dos cojinetes cumplen las siguientes funciones: sostener el peso del rotor, mantener a éste exactamente centrado en el interior del estator, permitir el giro del rotor con la mínima fricción y evitar que el rotor llegue a rozar con el estator.

Generalmente para motores de 50 HP los rodamientos son de bolas lo que permite absorber los débiles esfuerzos axiales que se ejercen.

Interruptor Centrífugo

Lo utilizan los motores monofásicos, el interruptor centrífugo va montado en el interior del motor. Su función es desconectar el arrollamiento de arranque en cuanto el rotor ha alcanzado una velocidad determinada. El tipo más corriente consta de dos partes principales: una fija, situada por lo general en la cara interior del escudo frontal del motor y lleva dos contactos por lo que su funcionamiento es análogo al de un interruptor unipolar.

En algunos motores modernos la parte fija del interruptor está montado en el interior del cuerpo del estator. La parte giratoria va dispuesta sobre el rotor.

El funcionamiento de un interruptor centrífugo es el siguiente: mientras el rotor está en reposo o girando a poca velocidad, la presión ejercida por la parte móvil del interruptor mantiene estrechamente cerrados los dos contactos de la parte fija, cuando el rotor alcanza aproximadamente el 75% de su velocidad de régimen, la parte giratoria cesa de presionar sobre dichos contactos y permite por tanto que se separen, con lo cual el arrollamiento de arranque queda automáticamente desconectada de la red de alimentación.

Ventilador

Asegura una buena refrigeración del motor, es de

chapa soldada o de aleación ligera, puede montarse cabos de presión sobre el eje o sujetarse a él por pasador.

4.2 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS

4.2.1 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

CUADRO N°29

Máquinas	N°	Marca	HP	Voltaje	R P M	Amp.
Torno	1	Colchester	7.55	220	1750	20.0
Torno	2	Meuser	3.60	220	1750	10.0
Torno	3	Colchester	7.55	220	1750	20.0
Torno	4	Ergoyen	3.60	220	1750	10.0
Cepilladora		Elliot	4.00	220	1750	11.3
Taladro		Otro Muller	0.95 KW	220	1750	9.0
Fresadora		Mas	5.5	220	1750	15.0
Esmeril		E. Max	2.5	220	3500	7.3
Esmeril pulidor		E. Max	3.6	220	3500	10.0
Compresora		E. Max	2.5	220	1750	7.3
Sierra mecánica		Bellson	2.0	220	1750	6.0
Máquina de soldar		---	---	---	---	200
Prensa		Bertoni	100 TON			
Sección bobinado						
Torno bobinador	1	---	3.0	220	1750	8.5
Torno bobinador	2	---	3.6	220	1750	10.0
Torno bobinador	3	---	2.0	220	1750	6.0
Prensa	2		50 TON			
Esmeril			3.6	220	1750	10.0
Desailador			0.5	220	1750	1.7
Sección reparación						
Compresora			2.0	220	3600	6.0
Esmeril			2.5	220	1750	7.3
Horno eléctrico	8F			230 W c/1u	-	-
Horno eléctrico	12F			230W c/1u	-	-

4.2.2 INSTRUMENTOS

- 1 Megóhmetro o generador portátil de 500 V.C.C.
- 1 Multiprobador c.c. - tipo pinza C-300 A, 600 V
- 1 Tacómetro de precisión con accesorios 0-10000 RPM
- 1 Amperímetro de hierro móvil, S/25 A.C.C. portatil
I 0.5% de precisión
- 2 Voltímetro de bobina móvil, 150/300 V.C.C.-C.A. portatil
I 0.5% de precisión
- 2 Voltímetro monofásico de 5/10 A 120/240 V, I 5% de precisión
- 2 Voltímetros de bobina móvil 0 - 300 V.C.A. para tablero
5% de precisión
- 3 Amperímetros de bobina móvil 0 - 50 A.C.A. - C.C. para
tablero 1.5% de precisión
- 1 Tablero de control - Amperímetros 0-100 en 220 voltios
0-150 en 500 voltios

4.2.3 HERRAMIENTAS

- Alicate de corte aislado, 150 mm (6")
- Alicate de punta redonda aislada, 150 mm (6")
- Cuchilla de electricista
- Destornillador plano de vástago cilíndrico y mango de
plástico 4" x 1/4", 5" x 1/4", 4" x 1/8", 5" x 1/2"
- Alicate de electricista aislado, 150 mm (6")
- Llaves combinadas (boca y corona) 5/8", 3/8" de 3/16" a
1/2"
- Lima plana paralela

Nivel de 10" metálico simple

Alicate de combinación sin aislar de 125 mm (5")

Extractor de 3 uñas para rodamientos de 0" - 6" ϕ

Extractor de poleas de 2 uñas articuladas de ϕ 0" - 8"

Punzón (granete) cilíndrico

Martillo de bola 1 1/2 lbs

Martillo de plástico de 1, 2 lbs

Destornillador Phillips (o en cruz) con mango de plástico de 150 mm (6")

4.2.3 GENERALIDADES TECNICAS

En la mayor parte de los casos, los motores se alimentan a tensión constante y mueven una carga mecánica cuyo par resistente depende de la velocidad a que es arrastrada. La velocidad de régimen queda fijada por el punto en que el par que el motor puede dar electromagnéticamente es igual al que la carga puede absorber mecánicamente.

En cualquier aplicación tiene gran importancia el par de arranque que el motor es capaz de ejercer; el par máximo en funcionamiento y la intensidad absorbida en cada caso (esta última determina el tipo de aislamiento a utilizar).

El conocimiento de las características par-velocidad de los motores es de importancia, así como lo es el conocer los límites entre los que pueden variar di

chas características y los medios para conseguir su variación.

La eficiencia del servicio de una máquina está limitada básicamente por las propiedades de los materiales de que está construída, por lo que el gran progreso alcanzado a través de los años se apoya principalmente en las mejoras conseguidas en las características de los aceros y de los aislamientos, así como en los sistemas de refrigeración.

La vida que se le puede asignar a un motor está íntimamente relacionada con las temperaturas de servicio, debido a que la degradación del aislamiento es función de ambos factores, temperatura y tiempo; esta degradación es causada principalmente por un fenómeno químico de oxidación lenta que endurece los aislamientos, volviéndolos frágiles y quebradizos en detrimento de su duración mecánica y de su rigidez dieléctrica.

Los motores se definen por su potencia normal en servicio continuo, al fijar los datos nominales de la máquina se especifican la tensión, velocidad y frecuencia, previendo las posibles variaciones en ellos.

Los problemas de refrigeración de los motores eléctricos aumentan en dificultad al aumentar las potencias; las superficies a través de las cuales puede disiparse el calor aumentan con el cuadrado de las dimen -

siones lineales del motor, mientras que el calor engendrado por las pérdidas aumenta con el volumen, es decir con el cubo de dichas dimensiones.

Por esta razón es necesario proveer a todo motor de un adecuado medio que permita disipar el calor sin afectar las condiciones operativas y tratando de no incrementar las pérdidas en éstos.

Por último, es importante el conocer las pérdidas de todo motor, pues éstas determinan el rendimiento de la máquina, e influyen apreciablemente en el costo del servicio, además son las causantes del calentamiento, determinando con éllo la potencia nominal que puede obtenerse de la máquina sin deterioro de los aislamientos; además en la representación de la máquina debe tenerse en cuenta las caídas de tensión y las componentes de las corrientes debidas a la necesidad de cubrir estas pérdidas. El estudio detallado de estos aspectos técnicos son parte fundamental del diseño de un motor de inducción, lo cual se sale del ámbito de este estudio; en el cual nos centraremos específicamente en escoger una tecnología adecuada a nuestra realidad y el describir el proceso de producción y los materiales necesarios para llevarla a cabo.

4.3 REQUERIMIENTO ESPECIFICO DE LOS VOLUMENES Y CALIDADES DE LOS INSUMOS DEL PROCESO

El control de calidad de los insumos del proceso de fabricación es de vital importancia para obtener un producto final de primerísima calidad. En este sentido, se hace necesario poner énfasis en la calidad de piezas fundidas de aluminio y fierro, de materia prima y de productos comerciales.

En el caso de piezas fundidas, se debe verificar las características técnicas de la materia prima utilizada.

Aluminio

Características Químicas

Composición Aluminio 99.5%

Características Mecánicas

Carga de rotura 7 - 8 Kg/mm²

Alargamiento 20 - 40%

Dureza Brinell 25 - 40

Designación UNI Al p. 99.5 - UNI 3020

Sigla Al

Aplicación Jaula rotórica fundida a presión o por gravedad.

Aluminio - Silicio 1

Características Químicas

Composición Aluminio 87% - Silicio 13%

Características Mecánicas

Carga de rotura	22 - 24 Kg/mm ²
Alargamiento	1.5 - 3%
Dureza Brinell	60 - 80
Designación UNI	Gals 113-UNI 3047
Sigla	LA 21
Aplicación	Jaula rotórica en particu lares exigencias eléctricas.

Aluminio - Silicio 2

Composición Química	Aluminio 88% - Silicio 12%
Características Mecánicas	
Designación UNI	SGAL 5110 - UNI 544
Sigla	LA 22
Aplicación	Fundición por gravedad en general en arena o "Coqui llo".

Aluminio - Silicio - Cobre

Composición Química	
Composición	Aluminio 88%
	Silicio 8.5%
	Cobre 3.5%
Sigla	LA 12
Aplicación	Fundición por presofusión en general

Fierro Fundido

Características Mecánicas

Tracción	15 Kg/mm ²
Carga de rotura	28 Kg/mm ²
Dureza Brinell	185
Asignación UNI	C 15 - UNI 5007
Sigla	Fe

Las piezas fundidas son compradas de los proveedores que luego de adquiridas se les da un acabado.

La inspección de las piezas fundidas se deberá realizar al 100%.

A) Ventilador

Verificar el número de aletas

- La aleta no debe presentar más carga de material que otra.
- No debe presentar porosidades, zonas chupadas sobre todo en las aletas.
- Limpiar filos de rebabas.

B) Tapa del ventilador

- Verificar que los cuatro (4) conos tengan el suficiente material para pasarles broca.
- Las piezas no presenten zonas cargadas de material.
- No debe presentar porosidades.

C) Caja de conexiones

Verificar que no presenten agujeros y/o porosidades

- No debe tener zonas cargadas de material.

D) Rotores

- Verificar la pureza del aluminio 99.5%
- Verificar que la jaula esté completamente llena.
- Anillos deben tener forma correcta y no presenten porosidades ni zonas chupadas.

Verificar que las aletas del rotor tengan el número y la forma correcta.

E) Carcaza

- Verificar que no presenten:

Rajaduras en la salida de conexiones

Huecos

Picaduras en la pestaña

Aletas porosas o rotas

F) Escudo y escudo-brida

- Verificar que la zona de la pestaña a tornear no esté demasiado dura, ni presente huecos, picaduras, etc.
- La superficie no debe presentar rajaduras, roturas, etc.

Para el caso de los ejes, planchas para rotores y statores, alambre de cobre esmaltado, las especificaciones son las siguientes:

Ejes de Motores Eléctricos

Carbono	0.45%
Silicio	0.25%
Manganeso	0.50%
Estado de suministro	Dureza natural
Dureza Brinell	174 - 207 HB
Normas	SAE 1045 DIN CR 45 (ST 70)
Resistencia a la tracción en estado natural	60 - 70 Kg/mm ²
Cualidades	Gran pureza lograda con un proceso especial y estricto control de calidad, templable al agua o aceite.

Planchas para estatores y rotores

Tipo	H 23
Espesor	0.50 mm
Densidad	7.75 gr/m ³
Pérdidas máximas a 60 Hz	Para 1.0 wb/m ² 3.4 W/Kg Para 1.5 wb/m ² 7.8 W/Kg
Permeabilidad	0.0062 H/m
Elongación	41%
Esfuerzo de tensión	42 Kg/mm ²

Alambre de cobre para bobinados

Del conductor

Material	cobre electrolítico
Norma de fabricación	ASTM
Conductibilidad	100% IACS
Temple	Blando

Del aislamiento

Material	Esmalte basado en resinas poliester
Norma de fabricación	Nema
Clase	F
Temperatura de trabajo	Hasta 155°C
Capas	Doble

Otros insumos del proceso de fabricación

Son los que a continuación se indican:

- Tuercas cuadradas
- Anillos de presión
- Arandelas planas
- Tuercas hexagonales
- Prisioneros de caja hexagonal
- Pernos de cabeza hexagonal
- Tornillos o stove bolts
- Anillos "seeger" serie externa
- Anillos "seeger" serie interna
- Anillos de resorte para cojinetes a bolas
- Anillos compensador
- Terminales para cables de calida del estator bobinado.

Cables terminales de salida

- El calibre debe compararse con la tabla AWG
- El alambre de cobre debe estar aislado
- Debe soportar como mínimo 3 kV a frecuencia industrial de tensión de perforación.
- Debe soportar durante una hora 105°C.

Cinta de amarre

- Debe presentar buena resistencia al barniz y el aceite para transformadores.

En Oil de transformadores: 2 horas x 110°C

En barniz 10 min x 170°C

- Tolerancia \pm 10%
- Carga de rotura 8.5 Kg para 0.18 mm de espesor
- Tolerancia en el espesor \pm 5%

Barniz para bobinado

- Color marrón claro y transparente
- Condiciones de secado bobinados estáticos
 - 6 á 8 hrs a 120°C ó
 - 4 á 6 hrs a 130°C ó
 - 4 hrs a 140°C en estufa de aire circulante
- Densidad 0.965 - 0.995 gr/ml a 20°C
- Clase de aislamiento E y B
- Viscosidad 65 - 85 seg capas 4 á 20°C
- Tiempo de almacenaje por lo menos 12 meses a temperatura normal.

- Efecto sobre el cobre sin decoloraciones
- Efectos sobre alambres esmaltados:
 - ninguna disminución del
 - grado de dureza
- Rigidez dieléctrica 60 kV/cm (temperatura ambiente)
- Resistencia al aceite de transformadores
 - ninguno
- Ensayo de flexión en mandril de ϕ 3 mm:
 - sin fisuras

4.4 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

Esta planta requerirá de 34 trabajadores, entre empleados y obreros, con un funcionamiento pleno. En el siguiente cuadro se puede observar su distribución, y en el capítulo IX, de este trabajo su organización y administración.

El requerimiento de mano de obra será menor en los primeros periodos, debido a que la planta funcionará en proporciones menores a su capacidad total, los cuales se irán incrementando en la forma como se indica en el ítem 4.6 - capacidad de producción, a medida que se vaya captando la aceptación de la demanda y se expanda la comercialización en el área del mercado.

La Sección de Reparación se instalará a inicios del tercer año de funcionamiento, pues según estimaciones de los técnicos en ese tiempo se tendrá un número considera

ble de reparaciones para ser atendidas como servicio de garantía de esta empresa.

El número de torneros, será de 2, al empezar la producción, incrementándose a 3 en el segundo año y a 4 en el tercer año.

El número de bobinadores será de 5 al empezar la producción, incrementándose a 6 en el segundo año, a 8 en el tercer año y 10 a principio del quinto año.

- 110 -
CUADRO N° 30

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

Personal	N°	Remuneraciones mensual (soles de 1983)
<u>1. Personal de Administración y Venta</u>		
- Gerente	1	300,000
- Administrador	1	250,000
- Contador (Asesor)	1	150,000
- Jefe de Compras	1	200,000
- Jefe de Ventas	1	200,000
- Secretaria	2	280,000
- Auxiliar contable	1	150,000
- Auxiliar de Ventas	1	150,000
- Almacenero	1	160,000
Sub Total I		1'840,000
Beneficios Sociales 40%		736,000
Total I		<u>2'576,000</u>
<u>II. Personal de Producción</u>		
- Jefe de Producción	1	220,000
- Tornero	4	680,000
- Fresador - pulidor	1	180,000
- Mecánico - soldador	1	180,000
- Jefe de Montaje	1	200,000
- Ayudante	1	160,000
- Jefe de bobinado	1	200,000
- Bobinadores	10	1'600,000
- Jefe de reparación	1	190,000
- Ayudante de reparación	1	160,000
Sub Total II		3'770,000
Beneficios Sociales 45%		1'696,500
Total II		<u>5'466,500</u>
<u>III. Personal de Servicio</u>		
- Guardián	1	150,000
- Limpieza	1	150,000
Sub Total III		300,000
Beneficios Sociales 40%		120,000
Total III		<u>420,000</u>
TOTAL BENEFICIOS SOCIALES		2'552,500
TOTAL GENERAL (I + II + III)		<u>8'462,500</u>

4.5 PROCESO DE PRODUCTIVO

4.5.1 DESCRIPCION

a) Corte y estampado de láminas

En la fabricación de motores las operaciones de corte y estampado pueden dividirse en:

Corte de láminas de acero corriente (SAE 1010), tratado térmicamente para los núcleos magnéticos. Corte y estampado de carcasas de planchas delgadas de acero corriente.

Las operaciones requeridas para el primer grupo corresponde al corte de los rollos de láminas, partiendo de flejes de anchos a la mayor dimensión de las planchas estáticas, estos flejes alimentan en forma automática a una prensa provista de matrices continuas de troquelado que permiten obtener en forma separada, las láminas estáticas y rotatorias completas con sus ranuras, canales, etc. Este sistema de corte de prensa con alimentación continua de flejes que ejecuta de un solo golpe el disco y las ranuras simultáneamente, es usado cuando se tiene un gran volumen de producción.

Para los cortes rectos menores de las planchas de acero se empleará una cizalla mecanizada.

Las láminas estáticas apiladas en cantidades, especificadas son prensadas con el fin de formar un

paquete que es sujetado mediante cuñas de acero introducido en canales periféricos en forma de cola de milano.

b) Bobinado, impregnación y secado de los arrollamientos

Los arrollamientos estatóricos de alambre de cobre esmaltado pueden ser del tipo distribuido en los motores asincrónicos de inducción y concentrados en los polos sombreados y universales, son realizados en una máquina bobinadora y luego colocados en forma manual en las ranuras del estator alrededor de los polos salientes cuando se trata de arrollamientos rotatóricos, los arrollamientos pueden ser de dos tipos:

De conductores fundidos de aluminio o de jaula de ardilla.

- De alambre de cobre esmaltado de circuito cerrado.

El primer tipo de arrollamiento usado en los motores asíncronos de inducción seleccionados en el estudio son ejecutados inyectando el aluminio fundido en las ranuras rotóricas con adecuado presofusión del tipo de cámara fría, de 50 Ton de fuerza de cierre.

El segundo tipo de arrollamiento empleado en los motores universales es siempre construido aporte mediante una máquina bobinadora para luego colocarse

a mano en los moldes de la máquina encargada de introducir las bobinas en las ranuras rotóricas. Finalmente se efectúan las conexiones al colector.

Cierto número de puntos del arrollamiento cerrado son soldados a la vez con una máquina soldadora especial.

Antes de montar los arrollamientos de alambre de cobre esmaltado es menester aislar adecuadamente las ranuras.

Los procesos de impregnación y secados de los arrollamientos de alambre son muy importantes pues les confiere una adecuada rigidez dieléctrica y mecánica. La impregnación del adecuado barniz aislante es realizado en una autoclave en donde conseguido el vacío es inyectado el barniz caliente a fin de que penetre en todas partes del bobinado. El secado se realiza en un horno eléctrico con control de temperatura automática, a fin que permita un secado profundo de todas las partes de arrollamiento impregnado.

c) Maquinado de piezas de aluminio y barras de acero

En los países industrializados, donde se produce en grandes series, la tendencia actual está orientada hacia el uso de máquinas-herramientas especializadas que realizan simultáneamente varias operaciones.

Esta técnica sólo es aplicable a grandes volúmenes de producción. En el caso que estudiamos la técnica más apropiada es utilizar máquinas-herramientas del tipo convencional, pero automáticas de igual precisión.

d) Ensamblado

Comprende el proceso de ensamble de las partes y piezas componentes, así como de los conjuntos que forman el estator y el rotor independientemente.

En el primer ensamble habrá que colocar el eje rotor en la jaula rotor para lo cual se calienta esta última a una temperatura de 400°C, lo cual permite entrar al eje y luego de enfriarse el conjunto queda perfectamente amarrado.

Luego tenemos que balancear el rotor en una máquina balanceadora especial.

Luego habrá que armar las bobinas del estator previamente preformadas introduciéndolas en las ranuras del estator, previa colocación en éste de los aislantes respectivos.

e) Pruebas

Todos los motores que se fabriquen deben pasar por las pruebas que indiquen las normas bajo las cuales se hayan fabricado.

- Resistencia de aislamiento
- Ensayo dieléctrico
- Ensayo en vacío
- Resistencia de los arrollamientos

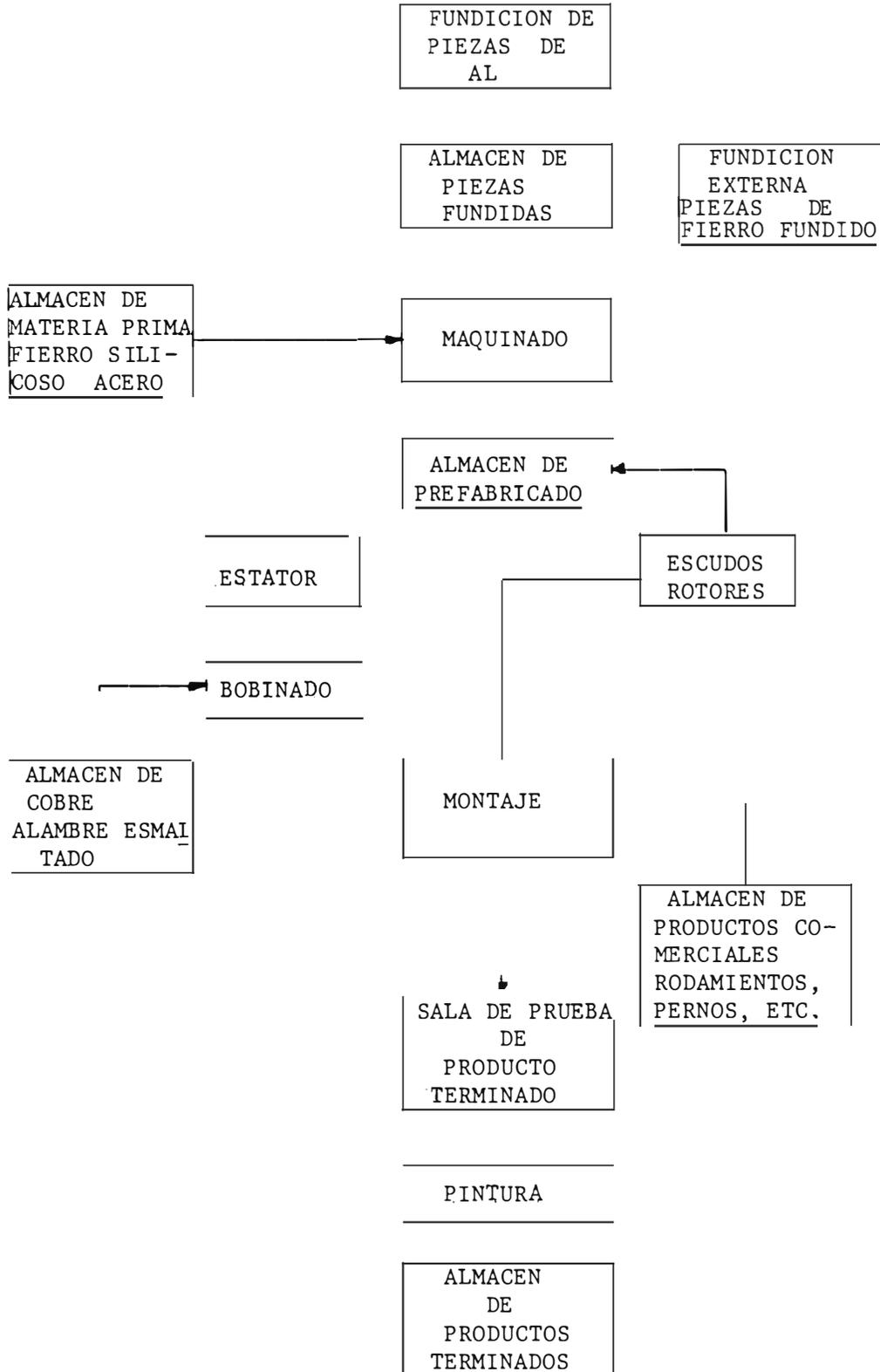
f) Pintura e inspección final y embalaje

Los motores son sometidos a un proceso de pintado, usándose spray, luego se coloca la placa de características y se realiza la inspección final.

Algunos motores debe ser embalados para su transporte al usuario, pudiéndose utilizar cajas de cartón o madera según sea requerido.

CUADRO N° 31

4.5.2 FLUJOGRAMA DE PRODUCCION



4.6 CAPACIDAD DE PRODUCCION

La instalación completa de la planta y el pleno funcionamiento de la misma, tendrá una capacidad de producción de aproximadamente unos 3,800 motores anuales, esa es la capacidad promedio del diseño.

Sin embargo, en los primeros 4 meses se producirá - aproximadamente en un 30% de la capacidad, por efectos - de ajuste, tanto en la producción como en la comercialización.

Luego la producción se irá incrementando hasta el - 40% de la capacidad al finalizar el primer año de funcionamiento. Y en adelante los incrementos serán paulatinos hasta alcanzar el 60% a inicios del tercer año, 75% en el cuarto año y el 90% en el quinto año, lo cual constituirá el funcionamiento standard de la planta, dejando un margen del 10% de capacidad para satisfacer eventuales incrementos de la demanda en los últimos años del horizonte de planeación.

La composición de la producción estará conformada - aproximadamente en un 85% de motores de 1/20 á 1 HP y 15% de motores de 1 á 10 HP, según la tendencia de la demanda, observada en la importación de motores eléctricos (Cuadro N° 2) en los últimos años del periodo estudiado.

- 118 -
CUADRO N° 32

PROGRAMA DE PRODUCCION ESTIMADA
(Unidades Producidas)

AÑOS	MOTORES DE 1/20 á 1 HP	MOTORES DE 1 á 10 HP	TOTAL PRODUCCION
1	1300	220	1520
2	1650	250	1900
3	2050	350	2400
4	2650	450	3100
5	2950	500	3450
6	2950	500	3450
7	2950	500	3450
8	2950	500	3450
9	2950	500	3450
10	2950	500	3450

4.7 ESPECIFICACIONES DE MONTAJE, CONTROL DE CALIDAD, IDENTIFICACION

Descripción de las etapas de ensamble del motor:

Está dividido en las siguientes etapas:

- a) Rotor
- b) Estator
 - Casco o Carcaza
 - Paquete de láminas
- c) Tapa o escudo
- d) Ventilador
- e) Capuchón o Protector
- f) Caja de conexión

La operación para la fabricación del motor se realiza de la siguiente manera:

Rotor

Selección del material acero redondo HH o norma 1060 que es un material de óptima calidad para los ejes de los motores en este caso, se realiza el seleccionado del material, el cual se corta en una sierra mecánica, la medida de acuerdo al tamaño del motor (para un motor de 2.5 CV, las medidas son 32 mm ϕ ; 336 mm largo).

Transporte del eje acabado a la sección de maquinado de los tornos para realizar la operación de refrentado a ambos lados del eje y operar sus centros respectivos y las medidas de longitud de acabado y de acuerdo al

tipo del motor, la broca se emplea con avellanadora con un gradiente de 30° en forma casi de embudo.

Desbrincar el eje, es tomar al eje entre centros sujetos por un dogo y empezar a desgastar de acuerdo - al tipo de motor.

Luego se realiza la operación del molitcado del eje en la parte donde va montado el rotor y se efectúa con - un molitcado de estriqs (raya en huecos) paralelas, de un grano mediano que es lo que se emplea generalmente.

Montar en el eje, esta operación se efectúa en una prensa en el cual se coloca el rotor en el eje y luego se efectúa un prensado y va introduciéndose hasta el tope.

Rotor colocado en el eje, esta operación se realiza en el torno de acuerdo a las medidas indicadas en el diagrama que se le proporciona al tornero.- Se realiza colocando en primer lugar el rotor en el cual se coloca en el extremo un dogo de arrastre y se empieza a desbrincar. Después se realiza el acabado del rotor.

(Motor 2.5 CV: $\phi = 24$ mm h = 60° mm)

Luego se hace el acanalado en la parte que va a la polea. Esta operación se efectúa en la fresadora (Canal: $1/4'' \times 1/8'' \times 1 \ 1/2''$), para luego desmontar el rotor de la fresadora, ultimado para su montaje del rotor en el estator.

Estator

Dentro del ensamblaje del motor eléctrico, es de vital importancia el estator y cumple los siguientes pasos:

La fundición envía el casco o carcaza, el cual recibe un esmerilado como forma de limpieza para eliminar las posibles rebabas de su punto primitivo para luego ser procesado en el torno.

En primer término se mide el diámetro interior del casco luego centrar la parte opuesta para luego desbroncear el frente y el interior del casco de acuerdo a las medidas que se indique, se invierte el casco, haciendo la misma operación (centrar y refrentar), luego se indicará las medidas del acabado, con su respectiva presión para el diámetro del estator y se encuentra listo para ser colocado el estator.

El casco es trasladado a la mesa del banco, luego se realiza la operación de cepillar, para poder ser limada la base del motor que está incorporado al casco, se da la medida conforme a la norma, tomándose a la altura del motor, del centro hacia la base, quedando luego el acabado, se tomará el casco a 90° con la base a un lado tomando el nivel para que se realice el limado de la caja de conexión quedando en óptimas condiciones para luego ser trasladado y se perfora sobre 4 huecos de la base, de acuerdo a la medida indicada (norma internacional).

Luego colocar o montar el estator dentro del casco, para esta operación se efectuará en la prensa introduciendo de acuerdo a la presión indicada, con un recalentamiento pequeño del casco, en el cual se dilata para ser colocada con mayor suavidad el núcleo. Luego se deja unos minutos para su enfriamiento.

Se lleva a la sección bobinado en el cual se prepara el estator y sigue el cortado de papeles de acuerdo al tamaño del núcleo, se corta a la medida el papel aislante, hasta llegar al total de láminas el cual es colocado dentro de la ranura del estator.

Siguiendo las operaciones se prepara el alambre, para hacer las bobinas en la máquina laminadora.

Se realiza la limpieza del estator para ser colocado en un mandril, que va montado para las tapas en el cual se conoce con el nombre de pestaña del estator. Luego pasa a la sección de banco en el cual se hará la perforación en los huecos que va sujeto la tapa y la caja de conexión.

Tapa ó Escudo

Torneado de las tapas o escudos, esta operación se efectúa en el torno sujetando con el chuck universal en el cual se tornea, primero la pestaña a la medida indicada del motor, luego se efectúa al tornado de la base de rodamiento (acabado y comprobado con un micrómetro interior, llamado calibrador de tambor, que es como in-

dico la presión de rodaje que va a ser montada a la tapa), una vez efectuado esta trabajo, se voltea la tapa para darle un pequeño refrentado quedando listo para la segunda operación o sea perforar los huecos en ambas tapas el cual está dividido en cuatro partes a 90°.

Ventilador

Se realiza la operación del torneado del ventilador siendo fácil y se tornea esto en el torno universal, luego de haber centrado en forma mas o menos que no sea tan exacto, se procede a pasarle una broca, será torneado con una barra interior, para luego ser llevada al taladro, pasar broca y macho par colocar prisionero y así asegurar el ventilador en el eje del motor. Después se toma una barra como mandril, para el balanceo del ventilador, hasta que esté totalmente balanceado, luego queda expedito para su montaje.

Capuchón ó Protector

Esta operación se efectúa en el torno en el cual se sujeta en el chuck universal y se realiza un centrado para luego ser torneado de acuerdo a la medida que se necesita. El material que se emplea para su fabricación es de aluminio.

Caja de Conexión

La operación de trabajo que se realiza en la caja de conexión, el cual está fabricado en la fundición de aluminio, como todos los demás accesorios del motor.

Luego pasa por la cepilladora, taladro para hacer cuatro huecos y así asegurar el motor y también se hace una perforación para la salida de los cables.

El maquinado de las piezas de los motores eléctricos se procesan en máquinas - herramientas, con la secuencia que se describe a continuación:

A. Eje/Eje Motor

Cortado de eje de acero en sierra

- Centrado ejes

Torneado de eje

Fresado de canal de chaveta

Colocación de eje en el paquete rotórico

Torneado de paquete rotórico

- Rectificado del eje

Balaneo dinámico del eje rotor

B. Prensado de las láminas

Prensado por flejes

Torneado de diámetro exterior

Colocación del paquete estator de la carcaza

C. Carcaza/Carcaza-estator

Torneado de diámetro interior de la carcaza

Fresado de las partes y refrentado par colocar tapa de conexiones

- Taladro y roscado de los agujeros

- Preparado de la carcaza para colocar paquete estatórico.

Taladrado de carcaza-estator para colocar pin de fijación.

Torneado de las pestañas de la carcaza-estator.

Es posible realizar la fundición de la carcaza en aluminio conjuntamente con el paquete en bruto (fundición en coquilla). Se tendría que invertir en molde permanente para fundición. El costo se reducirá porque se evita operaciones tales como: torneado del diámetro interior de la carcaza, torneado del diámetro exterior del paquete, preparado de la carcaza para colocar paquete, taladrado de la carcaza estator para colocar pin. La calidad tiene mejor presentación exterior de carcaza.

D. Escudo y Bridas

Torneado

- Taladrado de agujeros

E. Ventilador

- Torneado

Balanceado

F. Capuchón o Protector

Torneado

Taladrado

G. Caja de Conexión

- Fundición

Cepillado

- Taladrado de agujeros.

Los arrollamientos se ejecutan en máquina y equipos bobinadores, para luego ser colocados en forma manual - en las ranuras (previamente aislados) del estator; los arrollamientos del rotor (jaula de ardilla) están constituidas por conductores de aluminio fundido o por barras rectangulares de cobre y/o latón, soldados en sus extremos a anillos de corto circuito. Se usa cobre o latón en los de simple jaula y cobre y/o latón en los de doble jaula.

La impregnación del barniz en los arrollamientos debe realizarse al vacío, en una autoclave equipada con una bomba que hacer circular el barniz, impregnando todas las partes del bobinado.

El secado se realiza en hornos eléctricos con control automático de la temperatura, Los procesos de pregnación y secado de los arrollamientos son de vital importancia para lograr una adecuada rigidez dieléctrica.

Control de Calidad

Las series de los motores responden a las siguientes denominaciones:

SERIE

NV Motor trifásico normalizado con ventilación exterior.

NVSA Motor trifásico normalizado con ventilación exterior, antidiflagrante de seguridad aumentada.

NCde Motor trifásico cerrado con ventilación exterior y condensador e interruptor centrífugo de arranque.

Los motores eléctricos asíncronos de la serie NV - responden a las prescripciones indicadas en la Normas - del Comité Electrónico Internacional (C.E.I.) y están en cuadrados dentro de las dimensiones y potencias correspondientes a los acuerdos celebrados entre los países - del Mercado Común Europeo respetando las normalizaciones más recientes de las tablas UNTL (Italia) y DIN (Alemania). Los motores de esta serie cumplen estrictamente con las normas peruanas del ITINTEC (N°370.000).

Los motores de la serie NVSA están de acuerdo a las siguientes normas:

- V.D.N. (Alemania) 0170/0171. Edición Febrero 1981
- D.I.N (Alemania) 402673. Edición Abril 1982
- C.E.I. (Italia) Norma 2.2, Edición 1982.

Protección del motor, según normas ITINTEC N°370.005-P34
Protección de la caja de bornes P44, las potencias están de acuerdo a las prescripciones de las Normas C.E.I., D.I.N., V.D.E.

Los motores de la serie NVde, siguen las prescripciones indicadas en las Normas del Comité Eléctrico Internacional (C.E.I.) y las Normas Peruanas ITINTEC 370.000.

4.8 CARACTERISTICAS FISICAS DEL PROYECTO

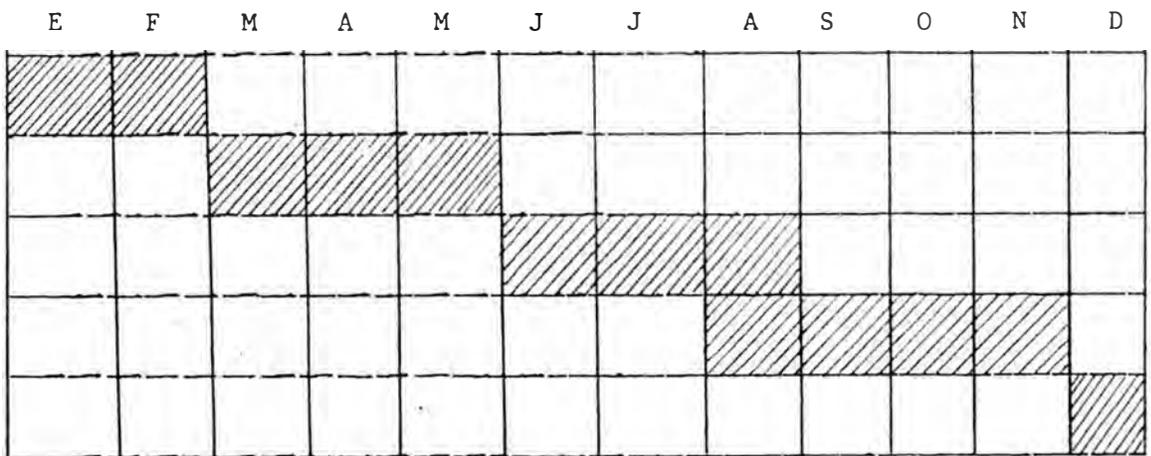
Se estimará un terreno de 2,500 mts. cuadrados, es lo conveniente para la planta proyectada.

4.9 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION

Estudios previos, Proyecto de Ingeniería, obras civiles, de adquisición y montaje de maquinarias y Equipos puesta en marcha.

CUADRO N° 35

MESES



Mantenimiento

El concepto moderno de mantenimiento se funda en - el hecho de que toda maquinaria, equipo, herramienta, etc. que se instala es con el fin de funcionar y contribuir a producir más, el mayor tiempo posible sin inconvenientes ni interrupciones.

Un mantenimiento apropiado, asegura un máximo de tiempo de operaciones del equipo, a un costo mínimo y en condiciones óptimas de seguridad para el personal - de operaciones y mantenimiento.

El mantenimiento puede funcionar de dos maneras:

Mantenimiento rutinario o repetido: necesario para las operaciones diarias, teniendo el equipo aseado y en funcionamiento.

Se hace fundamentalmente para mantener el equipo - y lugar de trabajo en las mismas condiciones sin cambios mayores. Si las condiciones son buenas, el mantenimiento rutinario los mantiene igual, si las condiciones no son buenas, dicho mantenimiento no los mejora,

Mantenimiento preventivo: que involucra la inspección, reparación del equipo en un grado u otro a reposición de partes dentro de un calendario determinado antes de que ocurra la descompostura.

Tiene un objetivo principal, su mira es evitar que se susciten condiciones que den como resultados pagos costosos debido a la descompostura de los equipos.

De hecho los dos tipos de mantenimiento se deben - efectuar por la misma organización o departamento y por el mismo personal.

Mantenimiento rutinario de equipos eléctricos.

La inspección periódica de equipos eléctricos previene de averías, evita paradas y reduce el costo por - reparaciones. Es mas frecuente encontrar equipos ubicados en lugares sucios y húmedos que en ambientes adecuados libres de polvo y humedad.

De allí que las inspecciones periódicas varían se-

gún el caso.

Se recomienda establecer una inspección rutinaria de modo tal que al llegar el momento de la revisión general (comunmente realizado cada año) existe menos labor por realizar (mínimo de operaciones) a causa precisamente del adecuado mantenimiento rutinario.

Tarjeta de Inspección Rutinaria

Es aconsejable llevar una tarjeta por cada motor. - En ella debe indicarse los datos y fechas de los trabajos e inspecciones realizadas. Asimismo debe trasladarse estos datos a un registro con el fin de mantener un archivo actualizado, con el propósito de facilitar consultas que deriven en prevención de daños mayores.

Mantenimiento Preventivo de Equipos Eléctricos

Las inspecciones, las lubricaciones y la limpieza periódica y sistemática, hacen de un necesario programa de mantenimiento preventivo de las máquinas eléctricas para evitar daños inútiles y paradas de trabajo. En línea general se deben observar las siguientes reglas:

Cada semana:

- Verificar la lubricación de los cojinetes (sino son del tipo sellado)

Verificar las conexiones de las cajas de los bornes (cables pelados, tuercas no apretadas etc).

Examen de los fusibles y de los aparatos de control.

Verificación del alcance de la velocidad de plena carga en un tiempo normal.

Verificar la tensión en los bornes del motor (variaciones del 10% mas ó menos deben evitarse.

Cada seis meses:

Verificar la grasa o el estado del aceite de los cojinetes (excesiva grasa produce recalentamiento).

Escuchar el motor a plena velocidad de carga y observar eventuales ruidos mecánicos, luego de ser parado, mover el eje para averiguar eventuales desgastes de los cojinetes.

Verificar los pernos que sujetan las bases del motor los tornillos que sujetan la placa, los escudos, las tapas de los cojinetes y las tapas de protección.

Inspeccionar el estado de los aparatos de control arreglar los contactos estropeados y apretar bien las conexiones, verificar el estado de los resortes de los contactos.

Verificar si hay algún fusible quemado, el motor no está trabajando con todas las fases.

Limpiar la suciedad del motor, usando de preferencia aspiradores (los compresores echarían la suciedad en los enrollamientos).

Cada año:

Limpiar los cojinetes y renovar la grasa (esto es condicionado al ambiente de trabajo del motor)

Verificar el grado de aislamiento del motor. Si la lectura es inferior a un megaohmio y se presume que el motor esté muy húmedo entonces hay que secarlo

con una estufa hasta que la lectura sea satisfactoria. Verificar la corriente absorbida por el motor a plena carga; compararla con la que indica la placa de características y concluir de que el motor está sobrecargado o subcargado.

Verificar la holgura del entre hierro con un calibrador de láminas (no se debe admitir una reducción de esta holgura superior al 20% del entrehierro normal).

NOTA:

A continuación se presentan diagramas de las partes de un motor típico (2.5 HP) de acuerdo a las especificaciones de la firma alemana KIENLE y SPIESS, compañía que proporcionará la tecnología a adecuarse en esta nueva variedad de producción proyectadas, asimismo se presenta como referencia el resumen de las NORMAS ITINTEC que pueden consultarse con respecto a máquinas eléctricas rotativas.

370. CONSTRUCCION DE MAQUINARIA, APARATOS, ACCESORIOS Y ARTICULOS LECTRICOS

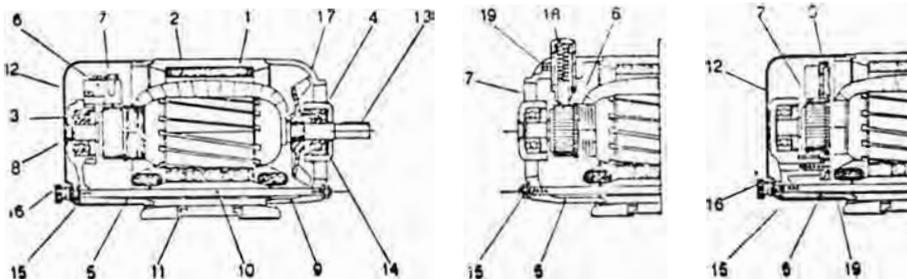
CODIGO	TITULO	CODIGO	TITULO
370.002-68	Transformadores de potencia.	370.013-78	Bujías M12 x 1,25 con asiento plano para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.
370.003-70	Dimensiones principales y potencia de los motores asíncronos trifásicos.	370.016-78	Bujías M18 x 1,25 con asiento cónico para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.
370.004-70	Máquinas eléctricas rotativas. Clasificaciones y definiciones.	370.017-78	Bujías M10 x 1 con asiento plano para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.
370.005-70	Máquinas eléctricas rotativas. Formas de protección.	370.018-78	Bujías compactas M14 x 1,25 con asiento plano para motores de combustion interna. Requisitos dimensionales.
370.006-70	Máquinas eléctricas rotativas. Formas de refrigeración.	370.019-78	Bujías M18 x 1,5 con asiento plano para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.
370.007-70	Máquinas eléctricas rotativas. Requisitos.	370.020-79	Aparatos para soldar por arco eléctrico. Definiciones y clasificación.
370.008-70	Máquinas eléctricas rotativas. Formas constructivas.	370.021-79	Aparatos para soldar por arco eléctrico. Requisitos.
370.009-70	Máquinas eléctricas rotativas. Métodos de ensayo.	370.022-79	Aparatos para soldar por arco eléctrico. Métodos de ensayo.
370.010-78	Bujías para motores de combustión interna. Dimensiones. Requisitos. Métodos de ensayo.	370.024-80	Lámparas de filamento de tungsteno para uso general.
370.012-76	Pilas y Baterías secas.		
370.013-78	Bujías M14 x 1,25 con asiento plano para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.		
370.014-78	Bujías M14 x 1,25 con asiento cónico para motores de combustión interna. Requisitos dimensionales.		

AUTOPARTEC DE UN MOTOR A COLECTOR UNIVERSAL.

. Potencia subfraccionaria, desde 1/20 HP hasta 1/2 HP.

Velocidades de rotación de 1800 hasta 12000 revoluciones por minuto.

Frecuencia variable.



DENOMINACION

- | | | | |
|-----|-------------------------------|-----|-----------------------------------|
| 1. | Carcasa estator | 11. | Base |
| 2. | Eje rotor | 12. | Tapa |
| 3. | Cojinete de bolas - posterior | 13. | Chaveta |
| 4. | Cojinete de bolas - anterior | 14. | Anillo resorte |
| 5. | Escudo posterior | 15. | Tuerca para tirante |
| 6. | Portaescobillas | 16. | Tuerca moleteada |
| 7. | Escobilla | 17. | Anillo extractor |
| 8. | Taponcito | 18. | Tapón portaescobillas |
| 9. | Escudo anterior | 19. | Tornillo fijación portaescobillas |
| 10. | Tirante | | |

En el diseño de los motores de inducción no es posible el generalizar un método determinado, pues el proceso a seguir puede ser modificado por numerosos factores y circunstancias, en el presente caso se ha partido del supuesto de tener conocidos las dimensiones de la carcasa y de las chapas (normalizadas internacionalmente VDE o NEMA), reduciéndose el problema a determinar la longitud del núcleo, el arrolamiento primario, el material de la jaula de ardilla y la sección de los anillos terminales. Estas son las variables que generalmente quedan bajo el control del proyectista para diseñar el motor de las características deseadas.

Proyecto de las chapas, se suponen conocidas la potencia y la velocidad del motor polifásico y se considera fijado el diámetro exterior de las chapas a continuación se muestran las fórmulas empleadas en el diseño de los motores de la firma Kienle y Spiess, todas las dimensiones son en centímetros.

Diámetro interior del estator:

$$D = (\text{Diam.} - 1.63) / (1.175 + 1.03/p)$$

siendo: p = número de polos

Diámetro del fondo de las ranuras:

$$D_1 = 1.175 D + 1.63$$

Anchura del diente:

$$t_w = 1.35 D/S_1$$

siendo: S_1 = número de ranuras.

El número de ranuras en el estator y el rotor afecta al ruido producido por el motor y a la posibilidad de que existan ondulaciones en la curva del par en función de velocidad

. Abertura de las ranuras parcialmente cerradas (estator)

$$e' = 0.0143 D + 0.163$$

. Profundidad de las ranura (estator)

$$d'/e' = 0.3 \text{ aprox.}$$

. Longitud radial del entrehierro:

$$= 0.0016 D + 0.001 L + 0.018$$

Donde: L, longitud axial del núcleo en cm.

. Aberturas de las ranuras del rotor:

$$e'' = 0.01 D + 0.114$$

$$d'' = 0.00677 D + 0.077$$

. Diámetro de las ranuras del rotor:

$$Q = (1.95 D - 0.6)/(S_2 +)$$

Donde: S_2 número de ranuras del rotor.

. Anchura del diente en el cuello:

$$t_w'' = 1.15 D/S_2$$

Luego se elige de acuerdo a los valores normalizados una longitud del núcleo o paquete de chapas L, y se calcula el número de conductores en serie por fase C, a base de una determinada inducción máxima en los dientes (15000 a 16000 Gauss) y según un factor de devanado calculado de acuerdo con la distribución y el paso que se espera adop

tar.

$$C = \frac{V P}{L \cdot B_t \cdot f \cdot S_1 \cdot t_w \cdot K_w} \times 70.9 \times 10^6$$

donde:

L Longitud axial del paquete de chapas, en cm.

V Tensión por fase

P = número de polos

B_t = Inducción (densidad de flujo) máxima en los dientes del estator en Gauss.

S_1 = Número de ranuras del estator

t_w = anchura del diente en cms. (a un tercio de la base o raíz)

K_w = factor de devanado ($K_w = K_p \cdot K_d$)

K_d = factor de distribución, función del número de ranuras por polo

K_p = factor de paso, función del paso

En todo el desarrollo se supone el devanado en estrella, con posibilidad de convertirlo en triángulo si es necesario.

Luego de calculados estos valores se inicia el proceso de determinación de los parámetros necesarios para la confección del diagrama equivalente aproximado, en este caso se emplean las constantes simples o de una fase del devanado y expresando todos los valores del rotor referidos al estator. Con este diagrama equivalente se puede determinar teóricamente el comportamiento del motor con varias cargas, estos diagramas simplifican el problema,

pero la exactitud de los valores obtenidos queda alterada, lo cual queda justificado unicamente porque se logra una mayor simplicidad del estudio.

Con los valores obtenidos con estas fórmulas, se inicia un proceso de tanteos o interacciones con ayuda de computadoras, hasta obtener por aproximaciones sucesivas.

Los valores requeridos por el proyectista. Estos valores son:

Reactancia Maquetizante (X_m)

Resistencias:

$$\text{Conductores:} \quad = (P + 0.004 t^{\circ} c) \frac{l_c \cdot C}{A \cdot m} \times 0.00016$$

Donde:

$$l_c = 1.4p \frac{(D + \text{Long. diente})}{P} + L + 0.15 \times (\text{Diam.Ext.})$$

t temperatura de trabajo, en °C

C = # de conductores, en serie por fase

A = Sección -el Conductor en mm

m = # circuitos en paralelo

Jaula Ardilla:

$$C^2 K_w^2 n \text{ Bana} + \text{anillo} \quad \text{a } 60^{\circ}C$$

$$\text{barra} = \frac{l_2 K_b}{A_b S_2} \times 0.0002$$

$$\text{anillo} = \frac{K_r \cdot K_R}{P^2 A_r} \times 0.0002$$

Donde:

l_2 longitud de las barras del rotor en cm.

K_b = resistividad del material desnudo en comparación con la del cobre

A_r = Sección del anillo en mm

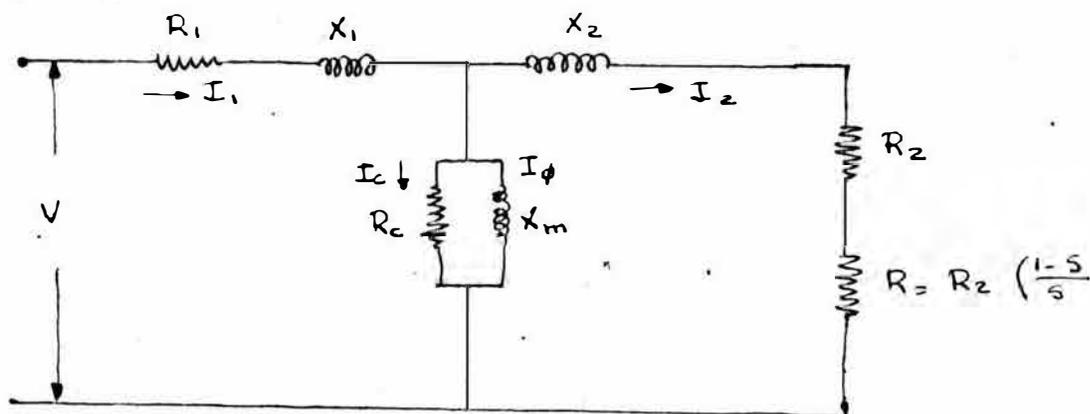
K_R = factor de conexión dependiente del # de polos y del diámetro interior del anillo (entre 1.1 y 2.2)

S_2 Número de barras del rotor.

Por razones de conveniencia es necesario expresar en el análisis estos valores en magnitudes del secundario expresadas en función del primario lo cual se logra mediante la siguiente relación:

$$\frac{m_2 a^2}{m_1}$$

Circuito equivalente de un motor polifásico de inducción:



Donde:

R resistencia equivalente a la carga

X_m = reactancia magnetizante

X_2 reactancia del rotor referida al estator

X_1 reactancia del estator

R_1, R_2 = resistencia del estator y rotor respectivamente

R_c resistencia equivalente a las pérdidas en el núcleo.

La resolución de este circuito constituye el mejor medio de determinar previamente el funcionamiento del motor con varias cargas.

Luego de efectuados estos cálculos es necesario afirmar estos valores mediante un recálculo hasta cumplir con las especificaciones requeridas; en caso necesario es conveniente cambiar el material del que están formados - las chapas y/o barras y anillos.

El cálculo de los parámetros necesarios para el proyecto de motores monofásicos, se hace igualmente de un modo in directo que consiste en partir de unas chapas, longitud de núcleo y devanadas dados y calcular las constantes del motor. Los análisis permiten calcular las características del funcionamiento. Si no se alcanzan las especificaciones deseadas, pueden efectuarse reajustes, mediante proporciones hasta conseguir un motor satisfactorio.

La adición como tanteo de arrollamiento auxiliares para

los métodos de arranque (fase partida, y condensador) puede ir seguido del cálculo de las constantes de estos arrollamientos y de la determinación del par y la corriente de arranque.

En la implementación del proyecto se empleará la patente - de la Firma Kienle y Spiess; la cual es ofrecida por el Gobierno de Alemania Federal como parte del convenio de ayuda técnica suscrito entre dicho Gobierno y el Gobierno Peruano. Cualquier mejora al diseño original, debe ser comunicada a dicha Firma, para recibir la aprobación respectiva. Se sugiere que para poder tener fondos para efectuar investigaciones que permitan mejorar dicho diseño se solicite al ITINTEC la exoneración del pago del 20% de utilidades a dicho organismo, para así destinarlo a dicho cometido.

CAPITULO V

INVERSIONES

5.1 INVERSION FIJA TANGIBLE

La inversión que se calcula en este capítulo corresponde a los bienes físicos necesarios para la implantación de una fábrica de motores eléctricos, con una producción anual de 3,800 unidades, con pleno funcionamiento e instalación completa.

La inversión que se requerirá para poner en marcha el proyecto, asciende a la cantidad de 482196.6 (miles de soles oro). Estas cifras han sido calculadas en base a las ofertas de las principales casas distribuidoras y proveedoras de maquinaria y equipo metal-mecánico-eléctrico. Así como de otras empresas y personas especializadas.

Los rubros principales de la inversión fija tangible son:

Costo de terreno o edificación	136 979.4 (*)
Costo de maquinaria y equipo	327 015.0
Costo de implementación e instalación de planta	2 978.0
Costo de muebles y enseres	<u>15 224.2</u>
	482 196.6

(*) Miles de soles

5.1.1 COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

En base a las cotizaciones efectuadas a compañías proveedoras y distribuidoras de maquinarias y equipo tales como MYRSA, SETRO S.A., CEPEMAQ, RECOMAQ S.A., ANDINA DE MAQUINARIAS, FRANCISCO MAQUEIRA y otros se obtuvo los siguientes precios:

- 156 -
CUADRO N° 38

COSTO MAQUINARIA EQUIPO TERRENO - EDIFICIO

MAQUINARIA	MONTO (Miles de Soles)_____
04 Tornos + Acc.	193 600.0
Cepilladora	32 560.0
Taladro mano	600.0
Taladro columna	8 492.0
Fresadora + Acc.	42 900.0
Esmeril Mano	388.0
Esmeril Banco	928.0
Compresora	4 000.0
Sierra Mecánica	8 580.0
Soldadora + Acc.	560.0
Esmeril Pulidor	420.0
Cizalla	200.0
10 Torno Bobinador	11 700.0
Deshailador	251.0
Pranso. 60 TON	6 600.0
100 TON	8 866.0
Horno Eléctrico	4 070.0
Herramientas	1 300.0
Imprevistos	1 000.0
TOTAL	327 015.0
Terreno (2,500 x 23,500)	58 750.0
Edificación	78 299.4
TOTAL	463 994.4

5.1.2 COSTO DE INSTALACION DE PLANTA

Se considera la mano de obra y los materiales referentes a la instalación de la maquinaria en situación de trabajo durante 2 meses, así como costo del transporte y la remodelación de ciertas áreas que se crean conveniente. Además se considera un margen de gastos para los imprevistos que pudieran ocurrir.

	(Miles de soles)
Obras civiles	500.0
Mano de obra	230.0
Materiales	450.0
Costo transporte	1,200.0
Remodelación	280.0
Imprevistos (12%)	<u>318.0</u>
	2,978.0

5.1.3 COSTO DE MUEBLES Y ENSERES

La inversión en los muebles y enseres es netamente para las oficinas administrativas, la adquisición de dicho activo fijo se efectuará desde 3 meses antes de la puesta en marcha, los precios son los que se estipulan en el mercado, con condiciones al contado, la misma que ascenderá a 15,224.2 (miles de soles oro); con forme a las especificaciones siguientes:

	(Miles de soles)
02 Escritorio tipo directorio	1 200.0
03 Escritorio tipo ejecutivo	1 500.0
03 Escritorio simple	500.0

../	(Miles de soles)
02 Escritorio tipo secretaria	1 000.0
05 Sillones giratorios	2 400.0
02 Sillas de secretarias	475.0
03 Sillas fijas	240.0
03 Archivadores 4 gavetas	750.0
01 Archivador de Kardex	288.5
03 Estantes de vidrio	1 140.0
01 Estante para Contabilidad	360.0
01 Juego de muebles	890.7
01 Reloj tarjetero	750.0
02 Máquina escribir	3 230.0
Imprevistos	<u>500.0</u>
	15'224.2 (miles de soles)

5.2 INVERSION FIJA INTANGIBLE

La inversión fija intangible se ha calculado en - 96 797.6 (miles de soles oro), la cual está conformada - por:

	(Miles de soles)
Costo investigación y estudio previo	19 359.5
Costo de la puesta en marcha	450.8
Interés de pre-operación	<u>76 987.3</u>
	96'797.6

5.2.1 COSTOS DE INVESTIGACION Y ESTUDIO PREVIO

Para el cálculo de este rubro, se ha estimado convenientemente tomar el 20% del total invertido en costos intangibles, cuyo monto asciende a la cantidad de 19 359.5 (miles de soles oro).

5.2.2 COSTO DE LA PUESTA EN MARCHA

Dichos costos comprende los gastos efectuados antes que la maquinaria esté a punto y en condiciones de producción normal, igualmente se considera los gastos efectuados en materia prima y los materiales en las pruebas:

50%	Materia prima	225.5 (miles de soles)
30%	Materiales	135.2
20%	Otros gastos	90.2
		450.8

5.2.3 INTERESES DE PRE OPERACION

Considerado también como interés durante el montaje, construcción y remodelación. Se ha considerado en este rubro los intereses del capital invertido en base al cronograma de inversiones durante el período de instalación; es decir el capital destinado a inversiones fijas tangibles y al capital de trabajo, con una tasa de interés del 60%.

Los cálculos efectuados se muestran en el cuadro N° 41 los intereses deducidos durante el perio-

do de pre-operación, serán pagados al inicio del año 1.

Imprevistos.- En todo análisis que conlleve cálculos estimados es recomendable tener un margen de gastos con la finalidad de cubrir cualquier imprevisto que pudiera ocurrir; por lo tanto, en este período de pre-operación se ha considerado tomar el 5% del total de las inversiones fijas; dicha cantidad asciende a 30 473.4 (miles de soles).

5.3 CAPITAL DE TRABAJO

Como la planta de motores eléctricos inicia sus operaciones requiere de capital de trabajo para un período de 2 meses antes de la puesta en marcha con la finalidad de asegurar la producción.

El total en la inversión del capital de trabajo son los siguientes:

	(Miles de soles)
Materia prima	9 419.9
Mano de obra directa	3 886.0
Mano de obra indirecta	<u>3 968.0</u>
	17 273.9

CUADRO N° 40

CRONOGRAMA DE DESEMBOLOSOS APORTE PROPIO

INVERSION	MONTO	SUB-TOTAL (miles)	MES
I. INVERSION FIJA TANGIBLE			
A. Costo Edificación	78 229.4		
40% Al inicio del mes		31 291.8	9
40% Al 3°mes		31 291.8	7
20% Al 5°mes		15 645.8	5
B. Costo Instalación Planta	2 978.0		
30% al cabo de 2 meses		893.4	5
45% al cabo de 3 meses		1 340.1	4
25% al cabo de 4 meses		744.5	3
II. INVERSION FIJA INTANGIBLE			
A. Costo Investigación Mes 0	28 078.9	19 359.5	
B. Puesta en marcha	450.8		
100% al 6°mes		450.8	1
III. CAPITAL DE TRABAJO			
A. Materia prima	9 419.9		
50%		4 709.9	2
50%		4 709.9	1
B. Mano de Obra	7 854.0		
50%		3 927.0	2
50%		3 927.0	1
	127 011.0		

CUADRO N° 41

DETERMINACION DE LOS INTERESES EN EL PERIODO
DE PRE-OPERACION

(Miles de soles)

INVERSION FIJA	MONTO A FINANCIAR	SUB-TOTAL	N° MES	INTERESES
COSTO TERRENO	58 750.0			
60% al mes		35 250.0	9	15 862.5
20% al 3° mes		11 750.0	7	4 112.5
20% al 6° mes		11 750.0	4	2 350.0
B COSTO MAQUINARIA	327 015.0			
25% al mes		81 753.8	6	24 526.1
25% al 3° mes		81 753.7	4	16 350.7
25% al 5° mes		81 753.7	2	8 175.4
25% al 6° mes		81 753.7	1	4 087.7
C. COSTO MUEBLES Y ENSERES	15 224.2			
50% al 4° mes		7 612.1	3	1 141.8
50% al 6° mes		7 612.1		380.6
	400 939.2			76 987.3

5.3.1 MATERIA PRIMA

La fábrica de motores eléctricos, consume materia prima directa e indirecta, según nuestros datos obtenidos, se ha trabajado en montos globales para cada rango de motores, y para la cual se ha estimado la cantidad de 9419.9 (miles de soles oro), los cuales se tendrá que efectuar 2 meses antes de la puesta en marcha con la finalidad de asegurar la producción.

Los montos de materia prima por rangos de motores es como sigue:

	(Miles de soles)
Motores 1/20 á 1 HP	6 545.0
Motores 1 á 10 HP	<u>2 874.9</u>
	<u>9 419.9 (1)</u>

5.3.2 MANO DE OBRA

Según lo visto en el capítulo referente a presupuesto de producción, en el cual se ha considerado conveniente que al principio dicha planta opera en un 30% de su capacidad instalada, debido a que estará en una etapa de prueba y acoplamiento de todas las secciones un mes antes de la puesta en marcha, por lo tanto se contará con el personal mínimo necesario cuyo monto ascenderá a 7 854.0 (miles de soles oro).

Los gastos de mano de obra se desgregan como sigue:

(1) Obtenido del Cuadro N°

DIRECTA		Miles de Soles	<u>INDIRECTA</u>		Miles de Soles
04	Obreros Calificados	1 720.0	03	Técnicos	660.0
06	Ob. Semi-Calificad.	960.0	02	Manten.	300.0
		<u> </u>	10	Pers. Adm.	<u>1 840.0</u>
	TOTAL	2 680.0		TOTAL	2 800.0
	Benef. Social (45%)	<u>1 206.0</u>		Benef. Soc.(*)	<u>1 168.0</u>
	TOTAL GENERAL	3 886.0		TOTAL GENERAL	3 968.0

(*) Los Beneficios están obtenidos de la forma siguiente:
45% personal obrero y
40% personal administrativo

5.4 INVERSION TOTAL

La inversión total que requiere la planta de motores eléctricos para iniciar sus operaciones con un 30% de su capacidad instalada, ésta se estima y está distribuida en los siguientes rubros.

CUADRO N° 42

INVERSION TOTAL

(Miles de soles)

I. Inversión Fija

A. Inversión Tangible

Terreno	58 750.0
Edificación	78 229.4
Maq. y Equipo	327 015.0
Inst. de Planta	2 978.0
Muebles y Enseres	<u>15 224.2</u>
Sub-Total	482 196.6

B. Inversión Intangible

Costo Investigación (20%)	19 359.5
Costo puesta en marcha	450.8
Interés Pre-Operación	<u>76 987.3</u>
Sub-Total	96 797.6
Imprevistos (5%)	30 <u>473.4</u>
Total Inv. Fija	<u>609 467.6</u>

II. Capital de Trabajo

Materia prima	9 419.9
Mano de Obra	<u>7 854.0</u>
Total	17 273.9

INVERSION TOTAL (I + II) 626 741.5

CAPITULO VI

FINANCIAMIENTO

6.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La inversión total para la puesta en marcha del proyecto asciende a la cantidad de 626 741.5 (miles de soles), capital que será financiado con aportes de capital propio de los accionistas en un monto de 225 752.3 (miles de soles), la cual representa aproximadamente el 36% del monto total del proyecto y el saldo 64% será cubierto con aportes del Banco Industrial del Perú, como intermediario financiero de COFIDE en los fondos de crédito - multisectorial (PROPEM), cuyo monto ascenderá a una de 400 989.2 (miles de soles oro).

Los montos totales están desgregados de la forma siguiente:

		(Miles de Soles)	
80% COFIDE (PROPEM)	320 791.4		
20% BIP	<u>80 197.8</u>	400 989.2	64%
Aporte Propio		225 <u>752.3</u>	36%
TOTAL INVERSION		<u>626 741.5</u>	

6.2 CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO

La inversión total como se puede apreciar en el cuadro anterior será financiado en 36% de capital propio y el 64% con préstamo a largo plazo del Banco Industrial del Perú, con un interés del 58% anual más 2% de comisión, pagaderos en 10 años, incluye el período de gracia.

6.2.1 INVERSION FIJA TANGIBLE

Los gastos ocasionados en la adquisición de los bienes necesarios para la instalación de la planta de motores eléctricos, asciende a la suma de 482 196.6 - (miles de soles), este capital será cubierto con aportes de capital propio por el monto de 81 207.4 miles de soles y el saldo, que es de 400 989.2 miles de soles con crédito a largo plazo entregado por el BIP, pagaderos en 10 años, incluye el período de gracia, con un interés del 58% anual más 2% de comisión que hace un interés del 60%.

6.2.2 INVERSION FIJA INTANGIBLE

Este rubro será íntegramente financiado con aportes de capital propio, que asciende a 96'797.6 miles de soles.

De igual manera los imprevistos serán cubiertos con aportes de capital propio, siendo esta una cantidad de 30 473.4 miles de soles.

- 170 -
CUADRO N° 44

FUENTES Y USOS EN EL PERIODO DE PRE-OPERACION
(Miles de Soles)

	SUB-TOTAL	TOTAL
FUENTES :		
APORTES DE CAPITAL		
Préstamo largo plazo BIP-COFIDE		400 989.2
APORTE PROPIO		<u>225 762.3</u>
		<u>626 741.5</u>
USOS :		
I. INVERSION FIJA TANGIBLE		
Terreno	58 750.0	
Edificación	78 229.4	
Máq./Equipo	327 015.0	
Instalación Planta	2 978.0	
Muebles y Enseres	15 224.2	482 196.6
II. INVERSION FIJA INTANGIBLE		
Costo Invest. y Estudio	19 359.5	
Costo Puesta en marcha	450.8	
Interés pre-operación	76 987.3	96 797.6
Imprevistos		30 473.4
III. CAPITAL DE TRABAJO		
Materia prima	9 419.9	
Mano de Obra directa	3 886.0	
Mano de Obra indirecta	3 968.0	17 273.9
		626 741.5

CUADRO N° 45

CONDICIONES CUANTITATIVAS DEL FINANCIAMIENTO

(Miles de Soles)

RUBRO DE INVERSIONES	FUENTE		PLAZO AMORTIZAC.	PLAZO GRACIA	TASA
	PRESTAMO	MONTO			
INVERSION FIJA					
Costo de Terreno	BIP	58 750.0	10 años	3 años	60%
Costo Muebles y En- seres	BIP	15 224.2	10 años	3 años	60%
Costo Maq. y Equipo	BIP	327 019.0	10 años	3 años	60%
		400 989.2			

6.2.3 CAPITAL DE TRABAJO

En este rubro el capital de trabajo será financiado íntegramente con aportes de capital propio, el cual asciende a la cantidad de 17'273.9 miles de soles y que representa el 7.6% del capital propio.

6.3 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO

De acuerdo a las condiciones expuestas anteriormente, se ha elaborado el cuadro de amortización (servicio anual del crédito) con un factor de recuperación del capital (FRC) de 0.605507 proveniente de un interés de 60% anual (interés más comisiones) para un tiempo de 10 años.

$$\text{FRC} = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{(1 + i)^n - 1} = \frac{0.6 (1 + 0.6)^{10} - 1}{(1 + 0.6)^{10} - 1} = 0.605507$$

En el cuadro siguiente observamos en la columna (1) "cuota de capital más intereses", el desembolso anual uniforme de la deuda (intereses más amortización - columnas (2) + (3); allí se han incluido los intereses de preoperación (*) cuyo concepto y aplicación se explica en el ítem 5.2.2.

Por el monto de préstamo asignado (S/.400 989.2) se pagará un interés total al cabo de los 10 años de 2,027 028.400 soles. Debiendo reembolsarse al Banco, un total de (entre intereses y préstamo): 2,428'017.6 miles de soles.

CUADRO N° 46

6.3 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO (MILES DE SOLES 83)

AÑOS	CUOTA DE CAPITAL INTERESES (1)	CUOTA DE INTERESES (2)	REEMBOLSO DE CAPITAL (3)	DEUDA RESIDUA (4)	CAPITAL MAS INTERESES EN DEUDA (5)
0		76 987.3		400 989.2	641 582.72
1	242 801.76	240 593.5	2 208.3	398 780.9	633 049.53
2	242 801.76	239 268.5	3 533.3	395 247.6	632 396.16
3	242 801.76	237 148.6	5 653.2	389 594.4	623 351.04
4	242 801.76	233 756.6	9 045.1	380 549.3	608 878.88
5	242 801.76	223 329.6	14 472.2	366 077.1	585 723.36
	242 801.76	219 646.3	23 155.5	342 921.6	548 674.56
7	242 801.76	205 752.9	37 048.9	305 872.7	489 396.32
8	242 801.76	183 523.6	59 278.2	246 594.5	394 551.2
9	242 801.76	147 958.2	94 843.4	151 751.1	242 801.76
10	242 801.76	91.050.6	151 751.1		
	2 428 017.60	2 027 028.4	400 989.2		

CAPITULO VII

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

7.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Para la estimación de los ingresos por venta, se ha considerado un promedio de S/.800,000 de precio de venta para los motores de 1 á 10 HP y de S/.350,000 para los - motores de 1/20 á 1 HP. La estimación de estos precios de venta se hizo teniendo en cuenta la demanda de cada tipo de motor (monofásico y trifásico) y su potencia. La cantidad de motores a producirse puede apreciarse en el ítem 4.6 Capacidad de Producción.

CUADRO N° 47
PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS
(Miles de Soles de 1983)

AÑOS	MOTORES DE 1/20 á 1 HP	MOTORES DE 1 á 10 HP	INGRESO TOTAL
1	455 000	176 000	631 000
2	577 500	200 000	777 500
3	717 500	280 000	997 500
4	927 500	360 000	1 287 500
5	1 032 500	400 000	1 432 500
6	1 032 500	400 000	1 432 500
7	1 032 500	400 000	1 432 500
8	1 032 500	400 000	1 432 500
9	1 032 500	400 000	1 432 500
10	1 032 500	400 000	1 432 500

7.2 PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCION

El presupuesto de Sueldos y Salarios, fue determinado teniendo en consideración los requerimientos de mano de obra en el periodo de planeación (item 4.4), añadiéndose los beneficios sociales respectivos.

El presupuesto de consumo de energía, se determinó según los usos de energía observados en ELECTROMAX S.A., de KW por maquinaria en cada día, y luego multiplicándolo por el valor actual y por el número de maquinarias a utilizarse, deduciéndose así su costo anual.

El presupuesto de costo de materia prima para motores de 1 á 10 HP, se determinó multiplicando el precio promedio total (164.280 miles de soles) por el programa de producción anual, allí se observó un 20.5% de precio de venta, por lo que se aplicó un 20.5% del presupuesto de venta, para el costo de la materia prima de motores de 1/20 á 1 HP.

El presupuesto de otros gastos de administración, incluye gastos de comunicación, útiles de oficina, impuestos, movilidad, seguros, publicidad, comisiones, transportes, gastos de representación, depreciaciones, etc. Este presupuesto se determinó, luego de observar los gastos en ELECTROMAX S.A. y haciendo estimaciones para esta nueva empresa.

El presupuesto total fué calculado a precios actuales (1983).

- 176 -
CUADRO N° 48

PRESUPUESTO DE COSTOS TOTALES DE PRODUCCION
(Miles de Soles de 1983)

AÑOS	SUELDOS Y SALARIOS (1)	ENERGIA (2)	MATERIA PRIMA		GASTOS DE ADMINIST.(5)	TOTAL
			Motor de 1/20-1HP (3)	Motor de 1-10HP (4)		
1	75'624	3387	93'434	36'142	57'940	255'527
2	81'366	3624	118'590	41'070	53'020	297'670
3	96'012	4088	147'339	57'498	50'580	355'517
4	96'012	4080	190'462	73'926	48'250	412'738
5	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143
6	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143
7	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143
8	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143
9	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143
10	101'550	4349	212'024	82'140	45'080	445'143

- (1) SEGUN REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA
- (2) SEGUN EL PRESUPUESTO DE CONSUMO DE ENERGIA
- (3) SEGUN ESTIMACIONES
- (4) RESULTA DE MULTIPLICAR EL PRESUPUESTO DE INSUMOS POR EL PROGRAMA DE PRODUCCION (Item 7.2.2 y 4.6.6 respectivamente)
- (5) ESTIMADO SEGUN GASTOS OBSERVADOS EN ELECTROMAX.

La comuna (5) incluye las depreciaciones, cuyas deducciones se presentan en el siguiente cuadro.

Estas depreciaciones también se consideran en el Estado de Pérdidas y Ganancias y en los cálculos de Evaluación.

CUADRO N° 49
DEPRECIACION SEGUN ACTIVO FIJO
(Miles de Soles)

CONCEPTO	MAQUINARIA Y EQUIPO	MUEBLES Y ENSERES	INMUEBLE	TOTAL
(CA) Costo de Adquisic.	327 015	15 224.2	78 229.4	420 468.6
(VR) Valor Residual	28 190.9	1 312.4	(*)	-
(VU) Vida Util (Años)	10	10	(*)	-
(D) Depreciación	29 882.4	1 391.2	2 346.9	33 620.5

(*) 3% de Autovalúo.

FORMULA DE DEPRECIACION LINEAL:

$$D = \frac{CA - VR}{VU}$$

donde:

- D Depreciación anual (9%)
- CA = Costo Adquisición
- VR Valor residual (estimado)
- VU Vida Util (10 años)

7.2.1 PRESUPUESTO DE CONSUMO DE ENERGIA

CUADRO N° 50

PRESUPUESTO DE CONSUMO DE ENERGIA AL DIA POR MAQUINARIA

(Soles de 1983)

MAQUINARIA	HP	HORAS/DIA	KW-H	COSTO TOTAL S/ .121 x KW-H
Tornos	7.55	7.00	3.10	375
Cepilladora	4.00	4.06	2.36	286
Taladro	0.95	2.46	3.22	390
Fresadora	5.55	1.56	0.10	12
Esmeril	2.50	1.08	0.54	65
Compresora	2.50	4.60	2.83	342
Sierra	2.00	0.27	0.86	104
Torno Bobinable	3.00	6.66	3.46	419
Desaislador Eléctrico	0.50	0.87	0.87	105
Tornos	3.60	8.00	2.00	242
Hornos Eléctrico	8.00	8.00	6.50	786
Otros - Iluminación		8.00	34.00	4114

FUENTE: ELECTROMAX

- 179 -
CUADRO N° 51

PRESUPUESTO DE CONSUMO DE ENERGIA POR AÑO SEGUN
PERIODOS DE PRODUCCION
(Miles de Soles de 1983)

AQUINARIA	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO		TERCER AÑO		QUINTO AÑO	
	N°	S/.	N°	S/.	N°	S/.	N°	S/.
Tornos	2	234.0	3	351.0	4	468.0	4	468.0
Cepilladora	1	89.2	1	89.2	1	89.2	1	89.2
Taladro	1	121.6	1	121.6	1	121.6	1	121.6
Fresadora	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7
Esmeril	4	81.1	4	81.1	4	81.1	4	81.1
Compresora	2	213.4	2	213.4	2	213.4	2	213.4
Sierra	1	32.4	1	32.4	1	32.4	1	32.4
Torno bobina do		653.6	6	784.3	8	1045.8	10	1307.2
Desaislador Eléctrico	1	32.7	1	32.7	1	32.7	1	32.7
Tornos-Mano	2	151.0	2	151.0	3	226.5	3	226.5
Horno Eléct.	2	490.4	2	490.4	2	490.4	2	490.4
Otros-Ilum.		1283.5		1283.5		1283.5		1283.5
TOTAL		3386.6		3634.3		4088.3		4349.7

ELABORACION PROPIA.

7.2.2 PRESUPUESTO DE CONSUMO DE MATERIA PRIMA

En el cuadro siguiente se detalla este presupuesto para motores de 1 á 10 HP, encontrándose que constituye el 20.5% del precio de venta (800,000); por esta razón se asumió un 21% para el caso de motores de 1/20 á 1 HP, en el presupuesto de costos de producción.

CUADRO N° 52
PRESUPUESTO DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS, MATERIALES
Y SUMINISTROS EN MOTORES DE 1 á 10 HP

(Soles de 1983)

REQUERIMIENTOS	CANTIDAD POR MOTOR	ORIGEN	PRECIO PROMEDIO PONDERADO (*)	PRECIO MEDIO TOTAL
-Carcaza de Aluminio o fierro fundido	1	Nacional	5 780	10 540
-Tapa o escudo de Alu minio	2	Nacional	4 300	8 600
-Ventilador	1	Nacional	10 540	5 780
-Capuchón	1	Nacional	8 840	8 840
-Eje Rotor ϕ 34	1	Importado	10 600	20 600
-Juego del Núcleo del Estator	1	Importado	23 750	23 750
-Caja de Conexiones	1	Importado	7 300	7 300
-Material para el Embo binador	-	Nacional	26 500	26 500
-Pernos 1/4 x 1 1/4"	8	Nacional	900	7 200
-Anillos de Presión de 1/4"	8	Nacional	1 240	9 920
-Rodajes 6205	2	Importado	5 900	11 800
-Materiales Auxiliares	-	Nacional	10 300	10 300
-Stove-Bolts 3/16 x 1/2"	13	Nacional	350	4 550
-Tuercas cuadradas	3	Nacional	1 200	3 600
-Prisioneros 1/4"	2	Nacional	2 500	5 000
COSTO TOTAL				164 280

(*) De acuerdo a Demanda.

7.2.3 COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

Para la determinación de estos costos se han tomado los costos totales de producción en que incurrirá la fábrica a partir del quinto año de su instalación y puesta en operación, debido a que en esos años se obtendrá un funcionamiento pleno (en un 90% de la capacidad, dejando un margen de 10% para satisfacer eventuales incrementos de la demanda).

Los costos en valores totales fueron deducidos según observaciones en ELECTROMAX S.A. y estimaciones para esta fábrica; el costo de la materia prima, procede del presupuesto de costos de producción. Encontrándose las siguientes relaciones:

$$\text{CV producto} = \text{IT producto} \left(\frac{\text{CV general}}{\text{IT general}} \right)$$

CV producto: Costo variable del producto (motor de 1/20 á 1 HP y de 1 á 10 HP) - valor a deducir

IT producto: Ingreso total del producto - ver el presupuesto de ingresos

CV general Costo variable general - ver cuadro de costos fijos y costos variables en valores totales

IT general Ingreso total general - ver el presupuesto de ingresos

$$\text{CF producto} = \text{IT producto} \left(\frac{\text{CF general}}{\text{IT general}} \right)$$

donde:

CF producto: Costo fijo del producto (motor de 1/20 á 1 HP y de 1 á 10 HP) - valor a deducir

CF general Costo fijo general - ver cuadro de costos - fijos y costos variables en valores totales

Los costos de fabricación y gastos de operaciones de ambos rangos de motores, fueron estimados según su absorción en la fabricación y ventas (excepto la materia prima que procede del presupuesto de costos de producción) mediante consultas en ELECTROMAX S.A.

CUADRO N° 53

COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES - VALORES TOTALES

(Miles de Soles de 1983)

COSTOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
COSTO DE FABRICACION			
Materia Prima (1)		294'164	294'164
Mano de obra directa (2)	51'504		41'504
Mano de obra indirecta (3)	19'134		19'134
Gastos Indirectos(4)	15'729	5'000 (*)	20'729
	86'367	299'164	385'531
GASTOS DE OPERACION			
Gastos de ventas (5)	13'050	11'400 (**)	24'450
Gastos generales de Administración (6)	35'162		55'162
	48'212	11'400 (*)	59'612
TOTAL	134'579	310'564	445'143

(1) INCLUYE MATERIA PRIMA DIRECTA E INDIRECTA.

(2) PERSONAL DE PRODUCCION EXCEPTO JEFES

(3) JEFES DEL DPTO. DE PRODUCCION Y PERSONAL DE SERVICIO

(4) ENERGIA, COMUNICACIONES, SEGUROS Y DEPRECIACIONES

(5) SUELDOS (6'380,000), SEGUROS, GASTOS DE TRANSPORTE, PUBLICIDAD, IMPUESTOS Y COMISIONES.

(6) SUELDOS (29'572,000), SEGUROS, GASTOS DE REPRESENTACION, MATERIALES Y UTILES DE OFICINA, DEPRECIACIONES Y TRIBUTOS.

(*) LIGERAS VARIACIONES: SEGUN LA PRODUCCION

(**) PUBLICIDAD Y PROPAGANDA.

CUADRO N° 54

COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES DE LA PRODUCCION

DE MOTORES DE 1/20 á 1 HP (*)

(Miles de Sqles 1983)

COSTOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
COSTOS DE FABRICACION			
Materia Prima		212' 024.0	212' 024
Mano de Obra Directa	35' 674.0		35' 674
Mano de Obra Indirec	13' 244.0		13' 244
Gastos Indirectos	12' 788.0		16' 488
	61' 706.0	215' 724.0	277' 430.0
ASTOS DE OPERACION			
Gasto Ventas	8' 450.0	8' 121.0	16' 571.0
Gastos generales y			
Administración	26' 844.0		26' 844.0
	35' 294.0	8' 121.0	43' 415.0
TOTAL	97' 000.0	223' 845.0	320' 845.0

(*) Excepto materia prima, los costos fueron deducidos - según estimación de equilibrio de la planta, observaciones en ELECTROMAX y relaciones con el motor de 1 HP.

CUADRO N°55

COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES DE LA PRODUCCION

DE MOTORES DE 1 a 10 HP

(Miles de Soles de 1983)

COSTOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
COSTO DE FABRICACION			
Materia Prima		82' 140	82' 140
Mano de Obra Directa	15' 830		15' 830
Mano de Obra Indirecta	5' 890		5' 890
Gastos Indirectos	2' 941	1' 300	4' 241
	24' 661	83' 440	108' 101
GASTOS DE OPERACION			
Gastos de venta	4' 600	3' 279	7' 879
Gastos generales y Administración	8' 318		8' 318
	12' 918	3' 279	16' 197
TOTAL	37' 579	86' 719	124' 298

7.3 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

La determinación del punto de equilibrio nos permitirá conocer la nivelación de gastos e ingresos, definiendo el volumen de operaciones necesarias en que la empresa, sin generar ganancias, no produciría pérdidas; es decir el volumen de ventas necesarias para cubrir todos los gastos, sin dejar margen de utilidad.

Estos cálculos fueron efectuados para los periodos de operación en que la fábrica estaría en completo funcionamiento, es decir a partir del quinto año de operación.

PRODUCCION, COSTOS E INGRESOS

COSTO TOTAL	(CT)	445'143 (Miles de soles)
COSTO FIJO	(CF)	134'579
COSTO VARIABLE	(CV)	310'564
INGRESO TOTAL	(IT)	1 432'500
UNIDADES PRODUCIDAS	(Q)	3 450 (unidades)
PRECIO UNITARIO	(p = IT/Q)	415.217
COSTO VARIABLE UNIT.	(v = CU/Q)	90.019

A. Punto de Equilibrio en % de Capacidad Instalada

$$E = \left(\frac{CF}{p - v} \right) \left(\frac{100}{Q} \right) = \left(\frac{134\ 579}{415\ 217 - 90\ 019} \right) \left(\frac{100}{3\ 450} \right)$$

$$E^{\circ} = 12\% \text{ de capacidad}$$

(12% deducida del 90% de capacidad real con que se operará)

B. Punto de Equilibrio en Unidades Producidas Anuales

$$E = \frac{CF}{P - v} = \frac{134\ 579}{415\ 217 - 90\ 019} \quad E^\circ = 414 \text{ Motores}$$

C. Punto de Equilibrio en el Volumen de Ingresos

$$E = \frac{CF}{1 - \frac{v}{p}} = \frac{134\ 579}{1 - \frac{90\ 019}{415\ 217}}$$

$$E^\circ = 171'834,100 \text{ Soles Oro.}$$

7.3.1 EQUILIBRIO DE LA PRODUCCION Y VENTAS DE MOTORES DE 1/10 - 1 HP (Miles de soles)

$$\begin{aligned} CV &= 320'845.0 & Q &= 2,950 \text{ (unidades)} \\ CT &= 223'845.0 & P &= 350, \\ CF &= 9'700.0 & v &= 75,88 \\ IT &= 103'250.0 \end{aligned}$$

A. Punto de Equilibrio en % de Capacidad Instalada

$$E^{\circ} = \left(\frac{CF}{p - v} \right) \left(\frac{100}{Q} \right) = \left(\frac{97\ 000}{350 - 75.88} \right) \left(\frac{100}{2\ 950} \right)$$

$$E^{\circ} = 12\% \text{ de capacidad}$$

B. Punto de Equilibrio en unidades Producidas

$$E^{\circ} = \left(\frac{CF}{p - v} \right) \frac{97\ 000}{350 - 75.88}$$

$$E^{\circ} = 354 \text{ motores}$$

C. Punto de Equilibrio en el volumen de ingresos

$$E^{\circ} = \frac{CF}{1 - \frac{v}{p}} = \frac{97\ 000}{1 - \frac{75.88}{350}}$$

$$E^{\circ} = 123'850,860 \text{ soles}$$

7.3.2 EQUILIBRIO DE LA PRODUCCION Y VENTA DE MOTORES DE 1 á 10 HP (Miles de soles)

$$\begin{aligned} CT &= 124'298 & Q &= 500 \text{ unidades} \\ CF &= 37'579 & P &= 800 \end{aligned}$$

$$CV = 86'716$$

$$v = 173.438$$

$$IT = 400'000$$

A. Punto de Equilibrio en % de capacidad instalada

$$E^{\circ} = \left(\frac{CF}{p - v} \right) \left(\frac{100}{Q} \right) = \left(\frac{37.579}{800 - 173.438} \right) \left(\frac{100}{500} \right)$$

$$E^{\circ} = 12\% \text{ de capacidad}$$

B. Punto de Equilibrio en unidades producidas

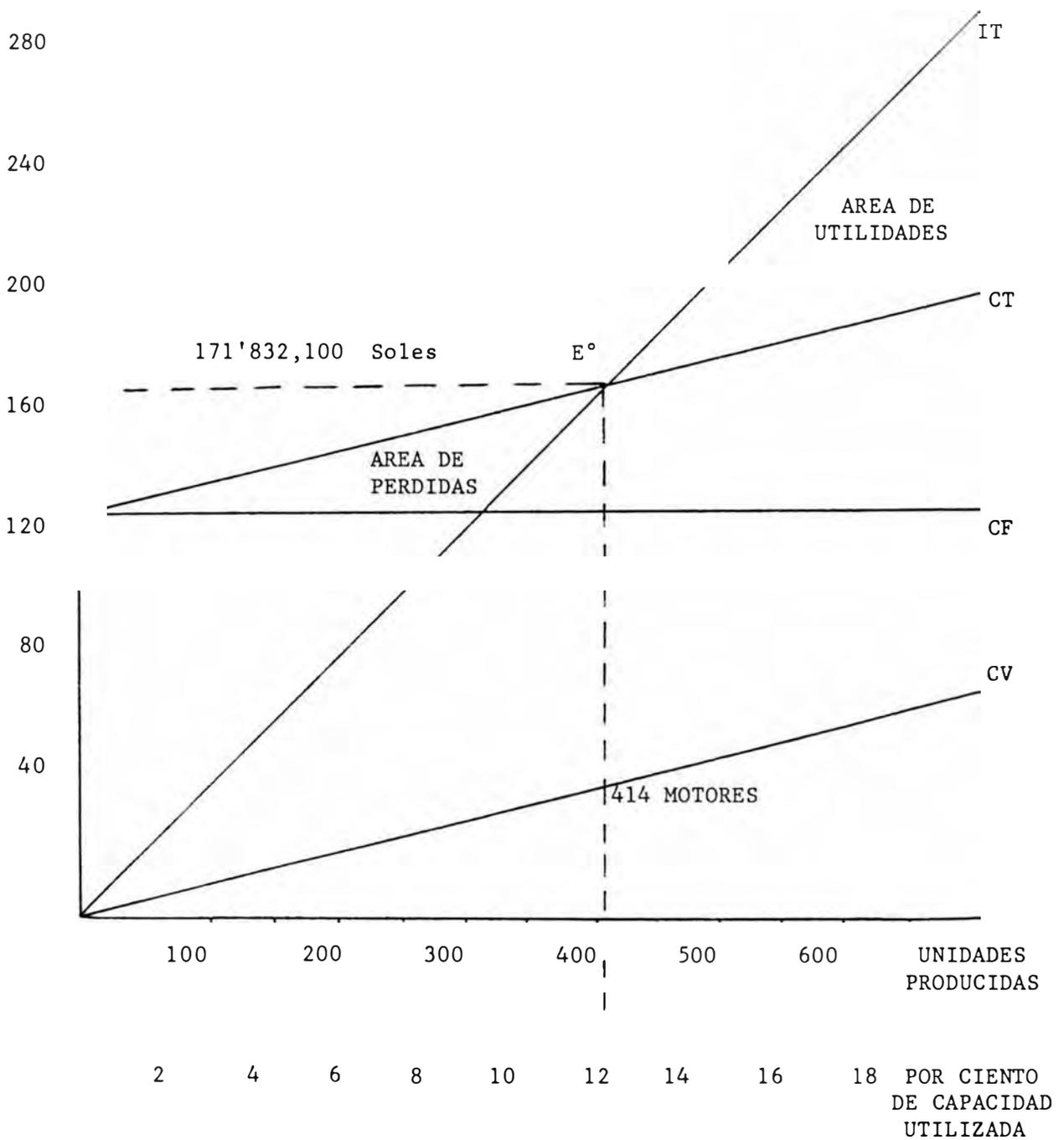
$$E^{\circ} = \frac{CF}{p - v} = \frac{37.579}{800 - 173.438} \quad E^{\circ} = 60 \text{ motores}$$

C. Punto de Equilibrio en el volumen de ingresos

$$E^{\circ} = \frac{CF}{1 - \frac{v}{p}} = \frac{37.579}{1 - \frac{173.438}{800}} \quad E^{\circ} = 47'981,200 \text{ soles}$$

CUADRO N° 57

PUNTO DE EQUILIBRIO



CAPITULO VIII

ESTADOS FINANCIEROS

8.1 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Para determinar este estado financiero, se han deducido de los ingresos los costos totales de producción, las depreciaciones, los costos financieros y las deducciones tributarias, obteniendo la utilidad neta.

Para determinar los costos de fabricación y de administración a partir del quinto año fué tomado el cuadro de "Costos Fijos y Costos Variables - Valores Totales" - del ítem 7.2.3; y para los cuatro primeros años se consideraron los sueldos y salarios de la mano de obra requerida en cada período, más los gastos según se estimó luego de observar la participación de los mismos en el cuadro antes mencionado.

Los resultados obtenidos permiten asegurar que la fábrica tendrá capacidad de generar ingresos que cubrirán los costos totales de producción, los compromisos financieros y dejar una utilidad neta, que podrá capitalizarse, distribuirse o reinvertirse. En el análisis del flujo financiero, se destina parte de esta utilidad, a los pagos de amortización del préstamo (los intereses figuran en el Estado de Pérdidas y Ganancias).

8.2 FUENTES Y USOS DE FONDOS

En el cuadro siguiente se señalan los fondos necesarios, según su origen, para la ejecución y puesta en operación de la fábrica proyectada; así como los usos respectivos de tales fondos, encontrándose un saldo neto. Este saldo corresponde al flujo financiero; es decir que resulta de disminuir al flujo económico, los pagos de intereses y amortización del préstamo.

8.2.1 FLUJO ECONOMICO

Es el flujo real de la operación de la fábrica, ya que en él no se consideran los aportes financieros y los intereses. En este cuadro se indica el monto total de las inversiones a efectuarse en el período de pre-operación, para la evaluación económica, cuyo objeto es calcular el valor intrínseco del proyecto, independiente de la forma como se produzca el financiamiento y como se distribuyan los excedentes, dándonos como resultado el flujo económico del proyecto.

8.2.2 FLUJO FINANCIERO

Para la evaluación financiera, basta con añadir al flujo económico, los préstamos bancarios en el período que se efectuaron y restar de ese resultado las cuotas de amortización más intereses, dándonos como resultado el flujo financiero de la instalación y operación del proyecto.

CUADRO N° 60

FLUJO ECONOMICO DEL PROYECTO

(Miles de Soles de 1983)

ÑOS	INVERSIONES	COSTOS TOTALES (*)	INGRESOS POR VENTA	FLUJO ECONOMICO (BENEFICIO NETO)
0	626 741.5			(626 741.5)
1		289 148	631 000	341 852
2		331 291	777 500	446 209
3		389 138	997 500	608 362
4		446 359	1 287 500	841 141
5		478 764	1 432 500	953 736
6		478 764	1 432 500	953 736
7		478 764	1 432 500	953 736
8		478 764	1 432 500	953 736
9		478 764	1 432 500	953 736
10		478 764	1 432 500	953 736

(*) INCLUYE RESERVA^S POR DEPRECIACION.

CAPITULO IX

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

9.1 ESTRUCTURA ORGANICA

ORGANIGRAMA GENERAL

JUNTA GENERAL DE
ACCIONISTAS

GERENCIA GENERAL

ASESORIA CONTABLE

DEPARTAMENTO DE
ADMINISTRACION Y
VENTAS

DEPARTAMENTO DE
PRODUCCION

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION Y VENTAS

JEFE DEL DPTO. DE
ADMINISTRACION Y
VENTAS

SECRETARIA

JEFE DE COMPRAS

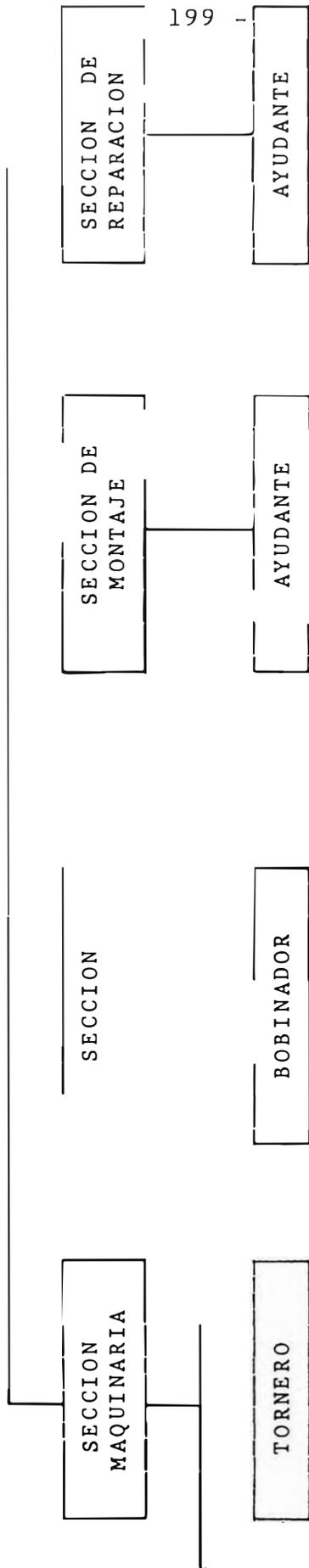
ALMACENERO

AUXILIAR CONTABLE

AUXILIAR DE VENTAS

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

JEFE DEL DPTO. DE PRODUCCION



FRESADOR - PULIDOR

MECANICO-SOLDADOR

9.2 ORGANIZACION FUNCIONAL

9.2.1 GERENCIA GENERAL Y ASESORIA

9.2.1.1 GERENTE GENERAL

Función Principal

Será el funcionario ejecutivo de la empresa, tendrá la - dirección general y activa de la empresa y procurará que todas las órdenes y resoluciones de la Junta General de Accionistas se lleven a cabo.

Organización

Para la ejecución de sus funciones, contará con las siguientes organismos:

Asesoría Contable

- Departamento de Administración y Venta
Departamento de Producción.

Relaciones

La Gerencia General depende jerárquica y funcionalmente de la Junta General de Accionistas.

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGO

Nº de Plaza	Cargo	Categoría
1	Gerente General	Gerente
1	Secretaria	Empleada

9.2.1.2 ASESOR CONTABLE

Función principal

Bajo la dirección del Gerente General y según las políticas establecidas es el encargado de registrar las actividades económicas de la empresa en los libros de contabilidad con la finalidad de obtener los datos necesarios del estado de dichas actividades.

Relaciones

El asesor contable depende jerárquica y funcionalmente del Gerente General y para su mejor funcionamiento cuenta con un Auxiliar (a cargo del Departamento de Administración).

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGO

N° de Plaza	Cargo	Categoría
1	Contador	Asesor
1	Auxiliar	Empleado

9.2.2 JEFATURA DE ADMINISTRACION Y VENTA

Función Principal

Bajo la dirección del Gerente General y según las políticas establecidas, dirige el funcionamiento satisfactorio legal, financiero y económico de la empresa; además de planear, dirigir y ejecutar las ventas dentro de las facultades recibidas por la Gerencia.

Organización

Para la ejecución de las funciones que le encomendaron, contará con los siguientes órganos:

- Jefatura de compras
- Jefatura de ventas
- Auxiliar contable

Relaciones

Depende jerárquicamente y funcionalmente de la Gerencia General.

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGOS

N° de Plaza	Cargo	Categoría
1	Jefe de Administración y Ventas	Jefe de Departamento
1	Secretaria	Empleada

9.2.2.1 JEFE DE COMPRAS

Función Principal

Será la adquisición de materia prima y otras necesidades de la empresa, como útiles de oficina.

Organización y Relaciones

Depende jerárquica y funcionalmente del Jefe del Departamento de Administración y Venta. Para la ejecución de sus funciones contará con un ayudante - almacenero.

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGOS

N° de plaza	Cargo	Categoría
1	Jefe de Compras	Empleado
1	Almacenero	Empleado

9.2.2.2 JEFE DE VENTAS

Función Principal

Es la persona que se especializa de vendedor, es decir que es el encargado de inspeccionar y atender a los posibles clientes (compradores - para reparación) atraídos, mediante la publicidad efectuada a través de los diferentes medios de comunicación.

Además es el llamado de mostrar la imagen de la empresa con una vocación de servicio ante todo.

Organización y relaciones

Depende jerárquicamente y funcionalmente del Jefe de Departamento de Administración y Venta. Para la ejecución de sus funciones contará con el apoyo de un auxiliar de venta.

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGOS

N° de Plaza	Cargo	Categoría
1	Jefe de Venta	Empleado
1	Auxiliar de Venta	Empleado

9.2.2,3 AUXILIAR CONTABLE

Bajo la dirección del contador (asesor) es el encargado de llevar los libros de contabilidad.

9.2.3 JEFATURA DE PRODUCCION

Función Principal

Bajo la dirección del Gerente General y según las políticas establecidas, dirige la fabricación de todos los productos de la empresa al costo más bajo posible, compatible con las especificaciones en cuanto a calidad y cantidad.

Organización

Para la ejecución de las funciones que le han sido encomendadas el Departamento de Producción contará con los siguientes organismos:

- Sección maquinado
- Sección bobinado
- Sección montaje
- Sección reparación

Relaciones

Depende jerárquica y funcionalmente de la Gerencia General.

CUADRO DE ASIGNACION DE CARGO

N° de Plaza	Cargo	Categoría
1	Jefe de Producción	Jefe de Departamento

9.2.3.1 SECCION DE MAQUINADOS

Bajo la dirección del Jefe de Producción. En esta sección se encuentra todo el equipo pesado, como son los tornos, taladros, presas, sierra eléctrica, esmeriles, prensas, etc. Esta sección es considerada como la de mayor importancia en las operaciones de fabricación.

9.2.3.2 SECCION DE BOBINADO

Bajo la dirección del Jefe de Bobinado; este trabajo requiere de mano de obra no especializada. Aquí se encuentran las máquinas bobinadoras, torno-bobinador y cizalla para corte de las bobinas.

9.2.3.3 SECCION MONTAJE

Bajo la dirección de un Jefe de Montaje. Aquí se realiza el ensamblaje del motor, y es considerado de vital importancia por el control de calidad a que está sometido; las operaciones requieren de gran espacio físico y de tiempo de duración, por el manipuleo de los componentes del motor.

9.2.3.4 SECCION REPARACION

Bajo la dirección del Jefe de Reparación. Aquí se realiza la inspección y desmontaje de los motores que llegan para recibir servicio. Cuenta con un equipo de soldar, tableros de control y transformadores.

CAPITULO X

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

10.1 EVALUACION ECONOMICA

Aquí se identifica el mérito intrínseco del proyecto, independientemente de la manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros y del modo como se distribuyan los excedentes netos que genera.

Los flujos de costos y beneficios utilizados para esta evaluación, producen saldos anuales netos que constituyen los flujos económicos del proyecto, que se utilizan para el cálculo de los correspondientes indicadores.

10.1.1 VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO

Es el Valor Presente Neto Económico, que refleja el valor total actualizado de los costos y beneficios generados por el proyecto durante el horizonte de evaluación correspondiente a 10 años.

Los cálculos correspondientes se efectuaron al 70% de costo de oportunidad del capital en otras inversiones alternativas.

$$VANE = \sum_{T=0}^{T=n} BN_t \frac{1}{(1+i)^t} - P_0$$

donde:

VANE: Valor Actual Neto Económico

BN: Beneficios Netos

T: Tiempo del período actualizado

n: Número de períodos

i: % de costo de oportunidad del capital

P₀: Egresos monetarios de inversión, en el año "0".

El resultado arrojó un VANE de 109 630 siendo rentable por ser mayor que cero (VANE > 0) en forma muy significativa.

10.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA (TIRE)

Es aquella tasa de descuento para el cual el VANE resulta igual a cero, e indica la tasa interna de recuperación de la inversión efectuada.

Para el cálculo correspondiente se ha encontrado el VANE al 100% de descuento con un resultado negativo, encontrándose el TIRE:

$$VANE (70\%) = 109\ 630$$

$$VANE (100\%) = (156\ 964)$$

$$TIRE = i_1 + \frac{B_1(i_2 - i_1)}{B_1 - B_2}$$

Tasa de descuento del VAN positivo
 i_2 Tasa de descuento del VAN negativo
 B_1 Sumatoria de beneficio neto actualizado al i_1
Sumatoria de beneficio neto actualizado al i_2

$$\text{TIRE} = 70 + \frac{109\ 630 (\underline{100} - 70)}{109\ 630 - (-156964)}$$

TIRE 82.34%

CUADRO N° 62

VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO

(Miles de Soles)

AÑOS	FLUJO ECONOMICO (BENEFICIO NETO)	FACTOR DE ACTUALIZACION 70%	VALOR ACTUA NETO
0	(626 741.5)	1.00000	(626 741.5)
1	341 852	0.58824	201 091
2	446 209	0.34602	154 397
3	608 362	0.20354	123 826
4	841 141	0.11973	100 710
5	953 736	0.07043	67 172
6	953 736	0.04143	39 513
7	953 736	0.02437	23 243
8	953 736	0.01434	13 678
9	953 736	0.00843	8 040
10	953 736	0.00496	4 731
(VAN _E)	VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO		109 630

10.1.3 COEFICIENTE BENEFICIO/COSTO ECONOMICO (B/ce)

Este indicador resulta de dividir la sumatoria de los beneficios netos actualizados, entre las sumatorias de las inversiones actualizadas.

El resultado $B/ce > 1$, nos indica la rentabilidad del proyecto, ya que cuanto más se acerque este resultado a la unidad (1), por efectos de mayores costos, menor será el margen de beneficios.

$$B_e = \frac{\sum_{T=0}^{T=n} \frac{BN_t}{(1+i)^t}}{\sum_{T=0}^{T=n} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

$$B/ce (70\%) = \frac{736371.5}{626741.5} = B/c = 1.17$$

$$B/ce (82.34\%) = \frac{626741.5}{626741.5} = B/c = 1.0$$

$$B/ce (100\%) = \frac{469777.5}{626741.5} = B/c = 0.75$$

Cuando la tasa de interés del mercado (entidades financieras) se igualen a la tasa de repercusión de la inversión (TIRE = 82.34%), el proyecto dejará de ser rentable. El coeficiente B/ce del proyecto, a la tasa de costo de oportunidad de capital del 70% es de 1.17.

10.1.4 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (PRI)

Este es el período en el cual se repagan las inversiones, por medio de los beneficios netos actualizados; es decir, el lapso en el que la sumatoria de los valores actualizados de los beneficios iguala a la de los costos de proyecto.

PRI 4 años y 8 meses

En este tiempo se recuperará la inversión, con los beneficios actualizados a la tasa del costo de oportunidad de capital (70%).

10.2 EVALUACION FINANCIERA

Se denomina así a toda evaluación que a diferencia de la económica, se toma en consideración de manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros necesarios para el proyecto.

El cuadro N° 61 nos muestra los flujos de costos y beneficios que generan los saldos netos que constituyen los "flujos financieros".

10.2.1 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

La determinación del VAN_f tiene por finalidad expresar los méritos del proyecto desde el punto de vista de los accionistas aportantes de fondos inver-

tibles para su ejecución, ya que se trata de magnitudes que representan rendimientos del capital propio.

El cuadro N° 63 muestra dichos cálculos teniendo en cuenta que el costo de oportunidad del capital es del 70%.

$$VAN_f = \sum_{t=1}^n \frac{BN - A_t^r}{(1-i)^t} - F$$

Donde:

VAN_f = Valor actual neto financiero

BN Beneficio neto

A_t^e = Cuota anual para pagar el préstamo en 10 años a la tasa %

t Tiempo período actualizado

i = % costo de oportunidad

F = Fondos propios aportados por accionistas - aplicados a la compra del bien de capital del año "0"

El resultado arrojó un $VAN_f = 165506.1$ por lo tanto se le considera rentable $VAN_f > 0$, cubriendo las operaciones financieras.

10.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO

El TIR_f es la tasa de descuento, que hace nulo o negativo el valor descontado del flujo finan-

ciero según cálculos efectuados hallamos que un VAN_f al 110% de descuento, el resultado es negativo y el TIR_f calculado sería:

$$VAN_f (70\%) = 165\ 506.1$$

$$VAN_f (110\%) = (-41\ 338.1)$$

$$TIR_f = i_1 + \frac{B_1 (i_2 - i_1)}{B_1 - B_2}$$

i_1 = Tasa de descuento VAN_f positivo

i_2 = Tasa de descuento VAN_f negativo

B_1 = Σ BN actualizado al i_1

B_2 = Σ BN actualizado al i_2

$$TIR_f = 70 + \frac{165\ 506.1 (110 - 70)}{165\ 506.1 - (-41\ 338.1)}$$

$$TIR_f = 102\%$$

Esto indica que por cada sol obtenido por medio de préstamos rinde al inversionista utilidades a una tasa de 102% de los cuales descontamos la tasa de interés bancaria resultando un margen de beneficio.

Este efecto palanca del financiamiento se reduciría como consecuencia de incrementos de la tasa de interés bancaria producida por retraso de la puesta en marcha del proyecto.

CUADRO N° 63

VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

(Miles de Soles 83)

AÑOS	FLUJO ECONOMICO	FACTOR DE ACTUALIZACION (70%)	VALOR ACTUAL NETO
0	(225 752.3)	1.00000	(225 752.3)
1	99 050.24	0.58824	58 265.3
2	203 407.24	0.34602	70 382.9
3	365 560.24	0.20354	74 406.1
4	598 339.24	0.11973	71 639.2
5	710 934.24	0.07043	50 071.1
6	710 934.24	0.04143	29 454.0
7	710 934.24	0.02437	17 325.5
8	710 934.24	0.00843	5 993.2
9	710 934.24	0.00843	5 993.2
10	710 934.24	0.00496	3 526.3
(VAN _f)	VALOR ACTUAL FINANCIERO		165 506.1

10.2.3 COEFICIENTE BENEFICIO/COSTO FINANCIERO

El cociente que resulta de dividir la sumatoria de los beneficios netos entre la sumatoria de los costos actualizados generados por el proyecto a lo largo de su horizonte.

Dicho coeficiente expresa el valor bruto de los beneficios recibidos por el inversionista, por cada unidad monetaria que asigna al proyecto.

$$B/c = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1 + r_t)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + r_t)^t}}$$

$$B/c = \frac{391\ 258.4}{225\ 752.3} = 1.7$$

B_t = Beneficios Financieros generales durante el periodo

C_t = Costo actualizado en el periodo

r_t = Tasa de descuento del periodo

t = Número de periodo del horizonte

$B/c < 1$ Pérdida

$B/c > 1$ Rentable

$B/c = 1$ Indiferente

10.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Es la relación entre la variación del valor del proyecto y de alguna variable independiente, llamado también bidimensional (2 variables) una dependiente (VAN-TIR) y otra independiente (precios - cantidad de insumos-productos, etc.) que pueden ser representados en forma absoluta y relativa.

La finalidad de este análisis es ver cuan resistente es el proyecto a variaciones de los costos y beneficios en el estudio se considera un incremento del 5% en los costos y una disminución de 5% en los beneficios.

Como podemos ver en el cuadro N° 64 los resultados nos permiten asegurar que a pesar de las variaciones, el proyecto sigue siendo rentable, por lo que los indicadores siguen siendo satisfactorios.

$$VAN_{(70)} = 23\ 266.9$$

$$VAN_{(80)} = (78\ 293.8)$$

$$TIR \quad 72.29$$

$$B/c \quad 1.03$$

$$PRI \quad = 7 \text{ años}$$

CUADRO N°64

FLUJO ECONOMICO DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

(Miles de Soles)

ÑOS	INVERSIONES	COSTOS TOTALES MAS 5%	INGRESOS MENOS 5%	SALDO NETO
0 ..	626 741.5			(626 741.5)
1		303' 605.4	599' 450.0	295' 844.6
2		347' 855.6	738' 672.5	390' 816.9
3		408' 594.9	947' 625.0	539' 030.1
4		468' 677.0	1223' 125.0	754' 448.0
5		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8
6		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8
7		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8
8		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8
9		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8
10		502' 702.2	1360' 875.0	858' 172.8

CUADRO N° 65
VALOR ACTUAL NETO DE SENSIBILIDAD

(Miles de soles)

AÑOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 70%	VAN (70%)	VAN (80%)
0	1.00000	(626 741.5)	(626 741.5)
1	0.58824	174 027.6	164 359.4
2	0.34602	135 230.5	120 621.7
3	0.20354	109 714.2	92 427.5
4	0.11973	90 330.1	71 868.7
5	0.07043	60 441.1	45 414.5
6	0.04143	35 554.1	25 230.3
7	0.02437	20 913.7	14 013.9
8	0.01434	12 306.2	7 783.6
9	0.00843	7 234.4	4 325.2
10	0.00496	4 236.5	2 402.9
		23 266.9	(78 293.8)

CAPITULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

- A. En relación al mercado del proyecto, la ejecución se considera necesario por cuanto las expectativas de crecimiento de la demanda con relación a la tendencia histórica, así como la que resultará del incremento de la producción del tipo industrial luego de apoyar el desarrollo.
- B. Desde el punto de vista económico - financiero, el rendimiento del proyecto a través del Valor Actual Neto, es positivo, y en consecuencia se hace factible la ejecución de las inversiones.

Igualmente, la tasa Interna de Retorno, se encuentra por encima de las tasas de interés que exigen las diferentes entidades financieras; esto también es indicado por el índice de rentabilidad o Beneficio/costo del proyecto, que es superior a la unidad.

El período de recuperación de la inversión es de cuatro años y ocho meses.

- C. Desde el punto de vista contable, las utilidades que el proyecto originará, según el Estado de Pérdidas y Ganancias para los próximos 10 años, permitirá a la empresa atender sus deudas por financiamiento de inversión, conforme lo estipulan los contratos de créditos y dejar una utilidad neta, luego de cubrir los costos totales de producción.
- D. Desde el punto de vista económico y social, permitirá crear 34 puestos de trabajo, contribuyendo - de esta manera a reducir el nivel de desempleo y crear ingreso, en forma directa.
- E. Los beneficios que se esperan de este proyecto, generará ingresos a los socios mediante la rentabilidad del capital; a los trabajadores, mediante la remuneración laborales; y al estado, mediante el pago de los tributos fiscales y contribuyendo al ahorro de divisas.
- F. Es posible realizar la fundición de la carcaza en aluminio conjuntamente con el paquete en bruto (fundición en coquilla), el costo se reducirá porque se evita varias operaciones tales como: torneado del diámetro interior de la carcaza, ..., etc. La calidad tiene mejor presentación exterior de la carcaza.

- G. El hecho de emplear tecnología alemana (Normas VDE), la cual al igual que las Normas ITINTEC, emplea medidas en milímetros, permite que las dimensiones de los motores y sus autopartes sean más exactas que el utiliza otras tecnologías (Normas NEMA) que emplean medidas en pulgadas, perdiéndose exactitud al pasar estas a milímetros.

11.2 RECOMENDACIONES

- A. Para que la demanda nacional de motores eléctricos sea satisfecha se hace necesario implementar, en las empresas ensambladoras, la construcción de máquinas y aparatos de uso industrial, ya que estos constituyen un gran rubro de importaciones y de mínima producción nacional.
- B. Se recomienda que en la medida de lo posible la planta opere a plena capacidad instalada con la finalidad de rebajar los costos de fabricación, es decir que en cuanto mayor sea la producción los costos serán menores en forma proporcional, ello con la finalidad de rebajar nuestros precios y hacer que nuestro producto sea más competitivo con respecto al importado.
- C. Se recomienda la creación de un sistema de incentivos por parte de la empresa, para aumentar la producción en general, ello puesto que como es

una empresa que recién inicia las operaciones, los sueldos y salarios han sido estimados en base a los existentes en el mercado.

- D. Establecer los sistemas de publicidad como medio eficaz para poder competir en el mercado, aún cuando se incrementen los gastos, estos serán recuperados con el incremento de # de unidades y en las mejores de las condiciones.
- E. Se propone un pasillo amplio para el recorrido de los materiales colocando el orden necesario para un mejor y eficaz transporte.
- F. Se hace necesario que la sección bobinado esté situado cerca de la sección montaje. De esta manera se evitaría tener que estar transportando los motores con el consiguiente peligro de accidente y pérdidas de tiempo.
- G. En el proceso de montaje del motor, se sugiere controlar cuidadosamente algunas piezas que se reciben del almacén, porque estas generalmente no se encuentran en buen estado (en especial las piezas fundidas).

Nota: Se recomienda hacer un estudio técnico sobre la posibilidad de emplear para la refrigeración de los motores eléctricos, ventiladores hechos de material plástico, tal como el polipropileno reticulado; ya que, esto reduciría grandemente los costos de producción y además aumentaría el rendimiento del motor al ser menor el peso del ventilador plástico - que el de aluminio fundido.

BIBLIOGRAFIA

1. Forum Nacional de Parques Industriales
e Instrumentos de Política Industrial
Corlib 20 Julio 1969
Trujillo - Perú
210 Págs.
2. Proyecto Especial Parques Industriales
Resumen Informativo
MITI Junio 1982
Lima - Perú
20 Págs.
3. Estudio de Mercado de Motores Eléctricos
Plan de Trabajo
Desarrollo de Proyectos - DESPRO 1974
Lima - Perú
60 Págs.
4. Censos Nacionales
VIII Población III Vivienda
INE 1982
Lima - Perú
Tomo I y II Págs. 538 c/T.

Barcelona - España

Tomos I (405 Págs.) y II (400 Págs.)

11. Manual del Ingeniero Mecánico
Lionel Mark's 1979
UTEHA
México
Tomo II (1,287 Págs.)
12. American Standard Yearbook
Catalogue of Publications
E.E.U.U. 1980
1,080 Págs.
13. Catálogo de Normas Técnicas
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Italia 1982
670 Págs.
14. Catálogo de Normas Técnicas
Sector Industrias
ITINTEC 1982
70 Págs.
15. Electricidad Máquinas I y II
SENATI
170 Págs. y 228 Págs.
16. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico
Naciones Unidas 1976
714 Págs.

17. Pautas para la Evaluación de Proyectos
Naciones Unidas 1970
340 Págs.

18. Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas
Kingsley, Kusko y Fitzgerald 1975
Mc Graw Hill Book Company.
587 Págs.
