



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AREA

GESTION DE PROYECTOS

TEMA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PARA LA ELABORACION DE EQUIPOS DE EXTRACCION DE
AGUA ACTIVADOS POR ENERGIA EOLICA**

AUTOR

FLORES GARCIA ANIBAL FRANCISCO

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Ind. Zea Heras Mauro Salomón, MSC.

2005-2006

Guayaquil - Ecuador

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

.....

Flores García Aníbal Francisco

C.C: 170802206-4

DEDICATORIA

A mi familia, que con su amor y apoyo, supieron motivarme y hacer posible la culminación de esta etapa en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento y admiración para mis maestros, quienes con entusiasmo y nobleza, depositaron en mi, sus vastos conocimientos, y a mi querida facultad por las enseñanzas en ella recibidas.

INDICE GENERAL

Resumen		X
Prologo		XI

CAPITULO I

PERFIL DEL PROYECTO

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.1	Breve historia sobre el origen de la energía eólica	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Marco de desarrollo	4
1.4		5
	Justificativos	
1.5		7
	Objetivos	
1.5.1		7
	Objetivo General	
1.5.2		7
	Objetivos Específicos	
1.6		8
	Marco Teórico	
1.7		8
	Metodología	

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1	Definición del producto	10
2.2	Análisis de la demanda	13
2.2.1	Quienes conforman la demanda	14
2.2.2	Cuantificación de la demanda	14
2.2.3	Elaboración de encuestas	15
2.2.4	Análisis de los resultados de las encuestas	19
2.2.5	Proyección de la demanda	20

2.3	Análisis de la oferta	21
2.3.1	Situación actual de la oferta	21
2.3.2	Estudio histórico de la oferta	22
2.3.3	Proyección de la oferta	23
2.4	Determinación de la demanda insatisfecha	25
2.4.1	Proyección de la demanda insatisfecha	25
2.5	Precio del producto	26
2.5.1	Descuentos y bonificaciones	27
2.5.2	Fijación de precios con relación al mercado	27
2.6	Canales de distribución	28
2.7	Determinación de la demanda que captara el proyecto	28

CAPITULO III

ESTUDIO TÉCNICO

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
3.1	Tamaño óptimo de la planta	29
3.1.1	Tamaño del mercado	30
3.1.2	Análisis de suministros e insumos	30
3.1.3	Maquinarias y equipos	31
3.1.4	Disponibilidad	31
3.1.5	Análisis para la determinación de la capacidad de proyecto	31
3.1.6	Programa de Producción	32
3.2	Localización óptima de la planta	33
3.3	Ingeniería del proyecto	36
3.3.1	Diseño del producto	36
3.3.2	Diseño del proceso de producción	37
3.3.2.1	Descripción del proceso de producción	37
3.3.3	Tecnología y selección de maquinaria	41
3.3.4	Distribución de la planta	42
3.4	Análisis administrativo	43
3.4.1	Organigrama y manual de funciones	43
3.4.2	Descripción del manual de funciones	44
3.4.3	Aspecto legal del proyecto	46
3.4.3.1	Constitución de la empresa	46
3.4.3.2	Permisos de operación	47
3.5	Organización técnica	50
3.5.1	Factores para el aseguramiento de la calidad	50
3.5.2	Factores de Seguridad e Higiene Ocupacional	51
3.5.3	Impacto Ambiental	52
3.5.4	Gestión del mantenimiento	52

CAPITULO IV

ESTUDIO ECONOMICO

4.1	Inversión Fija	55
4.1.1	Terrenos y Construcciones	56
4.1.2	Maquinarias y Equipos	56
4.1.3	Otros Activos	58
4.2	Capital de Operaciones	59
4.2.1	Materiales Directos	60
4.2.2	Mano de Obra Directa	62
4.2.3	Carga Fabril	62
4.2.4	Gastos Administrativos	64
4.2.5	Costos de Ventas	65
4.3	Inversión Total	66
4.4	Financiamiento	66
4.5	Análisis de los Costos	69
4.5.1	Costo de Producción	69
4.5.2	Costo Unitario de Producción	69
4.5.3	Determinación del Precio de Venta del producto	71
4.6	Estado de Perdidas y Ganancias	71
4.7	Cronograma de Inversiones	73

CAPITULO V

EVALUACIÓN ECONOMICA

5.1	Calculo del punto de equilibrio	74
5.2	Determinación de criterios Financieros TIR y Van	77
5.2.1	Determinación de la tasa de retorno	79
5.3	Determinación del periodo de recuperación	80
5.4	Coefficiente Beneficio/ Costo	83
5.5	Resumen de los criterios financieros	83

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones	84
6.2	Recomendaciones	85

INDICE DE CUADROS

1	Capacidad de Bombeo	11
2	Demanda de Aerobombas	20
3	Proyección de la Demanda	20

4		22
	Oferentes Aerobombas	
5	Datos históricos ventas de Aerobombas	22
6	Proyección de Oferta uso de mínimo cuadrados	23
7	Proyección de la oferta	25
8	Proyección de la Demanda insatisfecha	26
9	Determinación de la Demanda Insatisfecha a captar	30
10	Capacidad del Proyecto	32
11	Programa de Producción	32
12	Cualidades y características del terreno	33
13	Cualidades y características de cada terreno	34
14	Análisis cuantitativo de cada terreno	35
15	Requerimiento de maquinaria	41
16	Inversión Fija	55
17	Valoración de terrenos y construcciones	56
18	Equipos de Producción	57
19	Equipos Auxiliares	57
20	Equipos y Maquinaria	58
21	Otros Activos	59
22	Capital de Operación	60
23	Materiales Directos	61
24	Costo de Mano de Obra Directa	62
25	Carga Fabril	63
26	Gastos Administrativos	64
27	Costo de Ventas	65
28	Inversión Total	66
29	Amortización	68
30	Gastos Financieros	68
31	Costos de Producción	69
32	Programa de producción	70
33	Precio de Venta al Publico	71
34	Estado de pérdidas y Ganancias	72
35	Costos Fijos	74
36	Costos Variables	75
37	Calculo del Punto de Equilibrio	75
38	Flujo de Caja	78
39	Determinación de la tasa Interna de Retorno	80
40	Determinación del periodo de recuperación de la inversión	81

INDICE DE GRAFICOS

1	Origen de la Energía Eólica	1
2	Proyección de la Demanda	21
3	Oferta Histórica	23
4	Punto de Equilibrio	76
	GLOSARIO	87

INDICE DE ANEXOS

1	Recursos Hídricos del Ecuador	98
2	Reglamento para el uso de pozos	99
3	Censo de población de la provincia del Guayas	100
4		101
	Formato de la encuesta	
5	Importaciones de equipos eólicos	102
6	Preparación y Construcción de un pozo.	103
7	Ubicación del proyecto	104
8	Diseño del producto-aspas	105
9	Diseño del producto-aspas	106
10	Diseño del producto-aspas	107
11	Diseño del producto-pistones	108
12	Diseño del producto-pistones	109
13	Diseño del producto-Tubos de toma y descarga	110
14	Diseño del producto-trasmisión (biela y balancín)	111
15	Diseño del producto-trasmisión (multiplicador)	112
16	Diseño del producto-trasmisión	113
17	Diseño del producto-veleta	114
18	Diseño del producto-veleta	115
19	Diseño del producto-veleta	116
20	Diseño del producto-torre	117
21	Diseño del producto-torre	118
22	Diseño del producto-torre	119
23	Plan de mantenimiento aerobombas	120
24	Análisis de operaciones del proceso de construcción de aerobombas	121
24	Análisis de operaciones del proceso de construcción de aerobombas (continuación)	122
25	Distribución de la planta	123
26	Organigrama del proyecto	124
27	Reglamento Interno de Seguridad	125
28	Construcciones	126
29	Cotización de maquinarias y equipos	127
30	Clasificación del Viento	128
31	Cotización muebles y equipos de oficina	129
32	Muebles y Equipos de oficina	130
33	Materiales Directos	131
34	Mano de Obra Directa	132
35	Mano de Obra Indirecta	133
36	Materiales Indirectos	134
37	Depreciaciones, seguro, reparaciones y mantenimiento	135
38	Suministros de Fabricación	136
39	Salarios Administrativos	137
40	Gastos Generales	138
41	Salarios personal de Ventas	139
42	Promoción y Publicidad	140
43	Cronograma de inversión	141

44	Cronograma de inversión continuación	142
45	Velocidad del Viento	143
	BIBLIOGRAFIA	144

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACION DE EQUIPOS DE EXTRACCION DE AGUA ACTIVADOS POR ENERGIA EOLICA

AUTOR: Flores García Aníbal Francisco

El presente estudio tiene como finalidad el uso de energía alternativas, en este caso el aprovechamiento del viento, para la explotación de pozos de agua y dado que la energía eólica es variable en el tiempo, su aplicación privilegiada es el bombeo del agua, que puede realizarse en cualquier momento y permite un almacenamiento sencillo en caso de desfase entre la manifestación de la necesidad y la disponibilidad de la energía: basta con almacenar el agua bombeada en un depósito. La aereobomba utiliza un rotor con eje horizontal, empleado mayoritariamente en el parque eólico por ser más eficiente, consta de tres partes básicas: rotor, veleta y góndola, sostenidos por una plataforma de soporte. Mediante el estudio de mercado se determinó que para el año 2006 la demanda será de 240 aerobombas. Luego el estudio técnico del tamaño óptimo de la planta, determinó la producción de 27 aerobombas para el 2006. Para lo cual se necesita una inversión fija de \$84509.07 un capital de operaciones de \$79028.78. Dando una inversión total de \$163537.85. El precio unitario de cada molino de viento se cuantificó en \$3100.49 y el precio de venta se determinó en \$3820.49 con un margen de utilidad del 23.22%. El coeficiente beneficio/costo nos demuestra que por cada dólar invertido será generado un \$1.19 de regreso lo cual da un 19% de beneficios lo que indica que el proyecto es conveniente. El proyecto tendrá una operación, tal que ofrece una Tasa Interna de Retorno TIR = 37 %, la cual es alta en comparación con la tasa de interés referencial del BCE, el periodo de recuperación de la inversión es igual a cuatro años con seis meses, menor a los diez años de vida útil del proyecto lo cual indica que el proyecto es rentable y auto sustentable.

Flores García Aníbal Francisco

C. C # 170802206-4

Ing. Ind. Zea Hervas Mauro.

Director de tesis

ABSTRACT

**TITLE: FEASIBILITY STUDY OF A PLANT FOR PROCESSING EQUIPMENT
REMOVAL OF ACTIVATED WATER WIND POWER**

AUTHOR: Aníbal García Francisco Flores

The present study aims to use alternative energy, in this case the use of the wind, for the operation of water wells and because wind power is variable in time, its prime application is pumping water, which can be made at any time and allows easy storage in case of discrepancy between the manifestation of the need and availability of energy: simply store the pumped water in a tank. The aérobomba uses a rotor with horizontal axis, used mainly in the wind farm to be more efficient, consists of three basic parts: rotor, vane and gondola, supported by a support platform. By studying market was determined that by 2006 demand will be 240 windmills. Then the technical study of optimal plant size, production determined for 2006. Para 27 windmills which still needs an investment of \$ 84,509.07 capital from operations of \$ 79028.78. Dando a total investment of \$ 163,537.85. The unit price of each windmill is quantified at \$ 3100.49 and the sale price was determined at \$ 3820.49 with a profit margin of 23.22%. The coefficient benefit / cost shows that for every dollar invested generated will be \$ 1.19 which gives back 19% of profits as q indicates that the project is convenient. The project will have an operation, such that offers Internal Rate of Return $IRR = 37\%$, which is high compared to the benchmark interest rate of the ECB, the payback period of the investment is equal to four years six months, less than the ten-year life of the project which indicates that the project is profitable and self-sustaining.

CAPITULO I

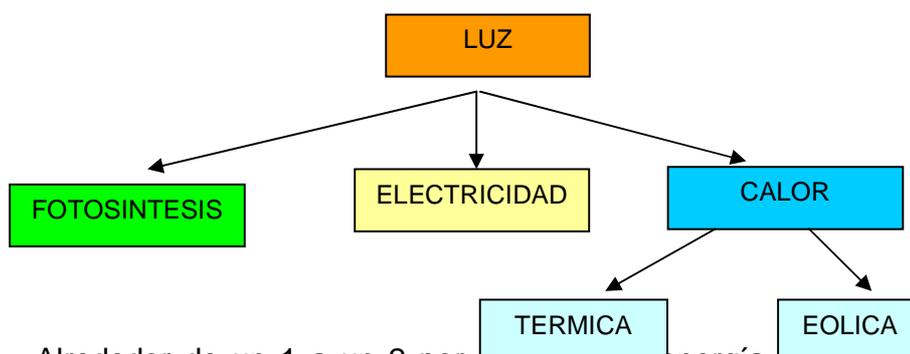
PERFIL DEL PROYECTO

1.1 Breve historia sobre el origen de la energía eólica

La energía eólica proviene del sol (el sol irradia 174.423.000.000.000 Kwh. de energía por hora hacia la Tierra. En otras palabras, la Tierra recibe $1,74 \times 10^{17}$ W de potencia). La cual es puede aprovecharse de cuatro formas, de las cuales tres son en forma directa y una indirecta. Primero, puede convertirse la energía portada por el sol en energía química, fenómeno conocido como FOTOSINTESIS y que es base para la agricultura y la vida en general.

La segunda conversión, de tipo LUMINO-TÉRMICO, o sea, convertir la luz en calor y con ello calentar algún medio líquido o gaseoso, inclusive sólidos. La tercera conversión, es convertir la luz en ELECTRICIDAD. Además, se puede usar la energía solar indirectamente (energía EOLICA), por medio de aprovechar los vientos y las diferencias de temperatura en masas oceánicas. Esto se demostrara en el siguiente grafico:

Grafica # 1 Origen de la energía eólica.



Alrededor de un 1 a un 2 por ciento de la energía proveniente del sol es convertida en energía eólica; pues la radiación solar absorbida irregularmente por la atmósfera, da lugar a masas de aire con diferentes temperaturas y, por tanto,

diferentes densidades y presiones. El aire al desplazarse desde las altas hacia las bajas presiones, da lugar al viento. La fuente de energía eólica es el viento, o mejor dicho, la energía mecánica que, en forma de energía cinética transporta el aire en movimiento (ver anexo 30).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ENERGÍA EÓLICA

VENTAJAS

- Renovable.
- Limpia.
- Sin costo.
- Instalaciones móviles.

DESVENTAJAS

- Impacto sonoro. (43dB)
- Impacto sobre avifauna.
- Variable

En el Ecuador el aire cálido se eleva, forma una zona de baja presión y se dirige hacia los dos polos. Mientras el aire frío de las regiones polares desciende hacia el suelo y se desplaza hacia el Ecuador. Los alisios son vientos del este que soplan todo el año desde los trópicos hacia el Ecuador. Los monzones son vientos periódicos que cambian de dirección según la estación del año.

1.2 Antecedentes

El aprovechamiento del viento para generar energía es casi tan antiguo como la civilización. La primera y la más sencilla aplicación fue la de las velas para la navegación. Luego se lo aprovechó en los molinos pues en el siglo VII d. C. ya se utilizaban molinos elementales en Persia (hoy, Irán) para el riego y moler el grano. En estos primeros molinos la rueda que sujetaba las aspas era horizontal y estaba soportada sobre un eje vertical. Estas máquinas no resultaban demasiado eficaces, pero aún así se extendieron por China y el Oriente Próximo. En Europa los primeros molinos aparecieron en el siglo XII en Francia e Inglaterra y se distribuyeron por el continente. Eran unas estructuras de madera, conocidas como

torres de molino, que se hacían girar a mano alrededor de un poste central para levantar sus aspas al viento.

El molino de torre se desarrolló en Francia a lo largo del siglo XIV. Consistía en una torre de piedra coronada por una estructura rotativa de madera que soportaba el eje del molino y la maquinaria superior del mismo. Estos primeros ejemplares tenían una serie de características comunes. De la parte superior del molino sobresalía un eje horizontal. De este eje partían de cuatro a ocho aspas, con una longitud entre 3 y 9 metros. Las vigas de madera se cubrían con telas o planchas de madera. La energía generada por el giro del eje se transmitía, a través de un sistema de engranajes, a la maquinaria del molino emplazada en la base de la estructura. Además de emplearse para el riego y moler el grano, los molinos construidos entre los siglos XV y XIX tenían otras aplicaciones, como el bombeo de agua en tierras bajo el nivel del mar, aserradores de madera, fábricas de papel, prensado de semillas para producir aceite, así como para triturar todo tipo de materiales. En el siglo XIX se llegaron a construir unos 9.000 molinos en Holanda. El avance más importante fue la introducción del abanico de aspas, inventado en 1745, que giraba impulsado por el viento. En 1772 se introdujo el aspa con resortes. Este tipo de aspa consiste en unas cerraduras de madera que se controlan de forma manual o automática, a fin de mantener una velocidad de giro constante en caso de vientos variables.

En la actualidad avances importantes han sido los frenos hidráulicos para detener el movimiento de las aspas y la utilización de aspas aerodinámicas en forma de hélice, que incrementan el rendimiento de los molinos con vientos débiles.

1.2 Marco de desarrollo

El marco de desarrollo inicial para la gestión del agua es la Ley de Aguas aprobada en 1972 y su Reglamento de 1973. El principio fundamental que establece la Ley es que el agua es un bien nacional de uso público y, como tal, su

dominio es inalienable e imprescriptible. Al Gobierno le corresponde, en representación de la Nación, administrar este bien nacional, y sólo mediante concesión del derecho de aprovechamiento pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para uso doméstico.

En el aspecto institucional, la ley de 1972 fue modificada muy significativamente por el decreto ejecutivo 2224 de 1994, que creó el CNRH y las CRDs, y distribuyó entre ambos las funciones hasta entonces ejercidas por el INERHI. En cuanto al Reglamento, la reciente modificación introducida por el decreto 1836 de octubre 2 del 2001, revisa el sistema tarifario de las concesiones y actualiza sus importes. Como parte de las reformas, el Estado entregó a las juntas de usuarios y regantes el manejo de los canales. De 72 sistemas de riego construidos con dinero público, 35 ya están en manos privadas. A los cambios del 90 se sumaron las reformas a la Ley de Aguas. En enero 2004, el Congreso eliminó el pago de la tarifa básica con la cual se cubría la amortización de las obras. Varios meses después de aplicada la última reforma a la Ley de Aguas, los resultados aún no son visibles y, por el contrario, hay quejas por el apresuramiento de la medida.

Según el último censo agrícola realizado hace cuatro años, en el país hay 3 130. 000 hectáreas de suelos potencialmente regables. De éstas, solo 853 332 tienen riego (Ver anexo #1). Tal desfase produce una gran oportunidad económica para el ingreso de proyectos como el que proponemos que además no ocasiona el impacto ambiental que los otros generan.

Además, el adecuado abastecimiento de agua en las zonas rurales es un factor crítico que se debe de tomar en cuenta para que las familias ecuatorianas prosperen; la necesidad y escasez de este servicio es más que obvio y a la vez, preocupante. Ayudar al menos con un proyecto es un gran logro para el país y eso indicaría que se está ayudando al desarrollo de Ecuador.

1.4 Justificativos

El presente estudio sobre aerobombas se lo hace con el propósito de incentivar el uso de sistemas convencionales antiguos, tales como el ariete hidráulico, ruedas hidráulicas, etc. Sistemas que han sido desechados o tienen poco uso; pero debido a la situación energética y a la contaminación ambiental actual merecen ser analizados como alternativas a los sistemas actuales.

La energía eólica es un tema que mundialmente está tomando fuerza pues han tomado una ventaja competitiva ahora que los precios del barril de petróleo han pasado los 60 dólares y los del gas natural se han duplicado en el último año; pero, en Ecuador los avances y aplicaciones que existen son muy pocos. La utilización de energía renovable debe ser un tema de interés en los países subdesarrollados.

La utilización de las energías alternativas en comunidades rurales y en el agro son muy pocas; pero, desde hace unos años atrás, se ha estado empezando a realizar proyectos abastecidos por medio de esta energía. Se han realizado proyectos de iluminación domiciliar, calentamiento de agua, cocinas solares, invernaderos, bombeo de agua, refrigeración, etc. Es más que notoria la necesidad y demanda que existe de abastecimiento de agua en Ecuador, la posibilidad que esta llegue a comunidades rurales lejanas de la red de distribución, buscar y ejecutar soluciones alternativas para satisfacer esta necesidad será un gran reto y logro para el bien comunitario. Se deberá concluir, en esta investigación, si la dotación domiciliar es una solución alternativa y beneficiosa para la comunidad, la granja o hacienda estudiada. Especificaciones y teoría sobre este recurso renovable existen en abundancia, se realizará este estudio para dimensionar un sistema óptimo para el proyecto presentado, tomándolo como una solución alternativa a la escasez de este recurso.

Ecuador, siendo un país subdesarrollado, carece de varios servicios públicos en distintas áreas de la República, uno de estos servicios es el agua.

Varias comunidades ecuatorianas se encuentran sumamente retiradas de la red de distribución, por lo que la probabilidad que la instale a la misma es casi nula. Por lo mismo, se necesita aplicar soluciones alternativas para disminuir lo más que se pueda la escasez de los servicios básicos. Los recursos subterráneos son poco conocidos. Su potencial utilizable en la costa ecuatoriana se estima en 10.400 hm³/año, lo que supone más del 60% de los recursos superficiales en régimen natural de dicha vertiente. No obstante, su distribución espacial es muy irregular: más del 80% se concentra entre las cuencas del Guayas (7.000 hm³/año) y Taura (1.200 hm³/año).

En nuestra provincia 15 de los 28 cantones tienen inconvenientes en sistemas de agua. La cobertura de agua esta bajo el 50% en cinco de los 28 cantones de la provincia. En once localidades, la dotación abarca entre el 51 % y 80% y doce rebasan el 90 % de abastecimiento. La falta de agua provoca que las comunidades no tengan una mejor calidad de vida y que el país y sus comunidades no avancen y se desarrollen.

Por eso se desea buscar una solución a ese problema con la extracción de agua de los pozos, para eso se requiere cumplir los requisitos que están denotados en el (anexo #2 y 3).

Es de suma importancia y urgencia buscar soluciones viables y alternas para las comunidades que carecen de este servicio y por eso, se justifica esta investigación y se deberá respaldar la interrogante:

¿Es la utilización de bombas de extracción de agua activadas por energía eólica, una solución alternativa para las comunidades rurales y sector agrícola del Guayas?

1.5 Objetivos

GENERAL

Evaluar la factibilidad del montaje de una planta para la elaboración de quipos de bombeo y extracción de agua activados por energía eólica.

ESPECIFICOS

- Desarrollar un estudio de mercado que permita identificar si existe una oportunidad del producto e identificar el segmento de mercado al cual se va a dirigir el producto.
- Determinar el tamaño y la localización optima de la planta
- Determinar cual es la maquinaria apropiada para cada parte del proceso de fabricación, en base a las características del producto y del volumen de producción del proceso.
- Estimar el monto de la inversión, así como los costos de producción, administración y financieros de la planta.
- Determinar la rentabilidad del proyecto de acuerdo a las ventas pronosticadas y al costo de fabricación del producto.

1.6 Marco teórico

Aquí se determinaran las variables del proyecto, estas son:

Datos generales:

Conceptual: datos climáticos, calculo de la velocidad del viento.

Operacional: numero de habitantes, servicios públicos que poseen, fuente de ingresos, actividades laborales, fuentes de acceso al agua, cantidad de familias interesadas en el proyecto.

Demanda del producto:

Conceptual: Es la cantidad de unidades a producir en un periodo de tiempo determinado.

Operacional: Se calcula a partir del estudio de mercado y sirve para fijar el volumen de producción de la planta.

Factores técnicos:

Todos los requerimientos técnicos para llevar a cabo el proyecto de la instalación de la planta, desde la velocidad del viento, hasta el tipo de bomba, contenedor a utilizar.

Factores económicos:

El capital necesario para realizar el proyecto así como los probables beneficios sociales para las comunidades a implantarse el sistema.

1.7 Metodología

Para recavar información se usara tanto fuentes de información primaria y secundaria .Para la primera usamos como dato de primera mano entrevistas con técnicos del ramo, encuestas a expertos en extracción del agua, especialistas en energía renovables y productores de bombas eólicas.

La fuente de información secundaria será proporcionada por estadísticas del gobierno, revistas especializadas, libros, artículos provenientes de periódicos e Internet.

En cuanto al tipo de investigación a ser utilizada va a ser analizada de dos puntos:

- EXPLORATIVA, porque muestra interés es sondear el mercado de consumidores, medir la producción y buscar la mejor posición para producir y comercializar nuestro producto.

- DEMOSTRATIVA, porque proyectamos utilizar los avances tecnológicos que la ciencia ha desarrollado para producir un producto con efectividad.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

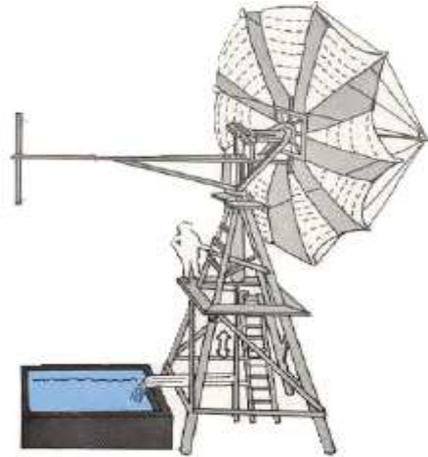
2.1 Definición del producto.

Siendo nuestro producto un bien de manufactura, su identificación dentro de la Codificación Internacional Industrial Uniforme (C.I.I.U), su código es el 410010 Captación y extracción de agua de fuentes subterráneas.

La finalidad del proyecto es elaborar molinos para la extracción de agua usando la energía eólica también llamados aerobombas.

Dado que la energía eólica es variable en el tiempo, su aplicación privilegiada es el bombeo del agua, que puede realizarse en cualquier momento y permite un almacenamiento sencillo en caso de desfase entre la manifestación de la necesidad y la disponibilidad de la energía: basta con almacenar el agua bombeada en un depósito. Esta aéreobomba utiliza un rotor con eje horizontal, empleado mayoritariamente en el parque eólico por ser más eficiente, consta de tres partes básicas:

- El rotor, que incluye el buje y las palas.
- El timón o veleta, brinda dirección al rotor.
- La góndola, dónde se sitúan la transmisión, los multiplicadores y sistemas hidráulicos de control, orientación y freno.
- La plataforma de soporte o estructura de la torre, que debe ser de una altura adecuada a la velocidad del viento.



En la siguiente tabla definiremos la capacidad de bombeo de cada uno de nuestros modelos, que es igual al nivel de bombeo más elevación con un estimado de 5 a 8 horas diarias de bombeo. Tomando en cuenta que esto varía de acuerdo a las características geográficas de la localización del equipo.

Cuadro # 1 Capacidad de bombeo				
Diámetro de pistón/pulg.	Volumen lts/hrs	Tamaño del Molino		
		8'	10'	12'
6	7100	6	8	11
5	4900	8	11	17
4 1/2	4000	9	14	21
4	3150	12	18	26
3 1/2	2420	15	23	35
3	1780	21	31	47
2 3/4	1460	25	37	55
2 1/2	1230	29	43	65
2 1/4	1000	34	52	77
2	720	42	65	97

Las capacidades de la tabla son aproximadas, están basadas en unos molinos operando con vientos de 7 mts/s. Si los vientos prevalecientes son bajos, el uso de un cilindro más pequeño que los normales permitirá que el Molino opere con vientos suaves. Un multiaspas opera en vientos de 7 a 25 KPH (1,94 mts/s a 6.94 mts/s). Superada esa velocidad tope no resultan muy efectivos a menos que sea la carga que impulsan la que los contenga. Ese es su factor de seguridad.

Especificaciones Técnicas: modelo 8 pies (estándar)

Material del Chasis: abrazaderas metálicas.

Peso Neto: 120 libras (aprox. 54.5 kilos).

Diámetro de las hélices: 8 pies (aprox.2,75 metros).

Peso de las Hélices: 10 libras (aprox. 4.5 Kilos).

Velocidad mínima de viento: 10 millas/hr. (aprox.16 Km/ hr.)

Aspas: Multiaspas de 16 aspas.

En cuanto al diseño de las torres estas serán hechas en acero estructural en cuatro postes con atadura formadas de hierro galvanizado, diseñadas para dar máxima seguridad y durabilidad con cargas de vientos severas. Es de anotar que las aspas deben de situarse a 5 mts de altura sobre los obstáculos que se encuentren a 120 mts. a la redonda del pozo.

En lo que respecta a modelo y presentación eso variaran de cuerdo a los requerimientos técnicos pues el diámetro de las hélices o palas aumentaran proporcionalmente a la profundidad del pozo y la altura de la torre al promedio de la velocidad del viento (se tomaran mediciones con un anemómetro en el área de interés, ver anexo #44).

En lo que respecta a la vida útil esperada de los molinos, tiene mucha ingerencia el tiempo de uso y se confía que dure de siete a diez años aun mucho mas si se acatan los dictámenes de mantenimiento preventivo y

correctivo (ver anexo # 4), la garantía al producto será de cinco años; pero no abarca daños por desastres naturales o de terceros.

2.2 Análisis de la demanda.

Primero se definirá el segmento de mercado que estará abierto a usar este tipo de tecnología.

Con el segmento definido se recopilamos datos sobre este, para poder evaluar la cantidad de personas que se encuentran contenidas en él. Se procedió a encuestar a un número determinado de personas, para poder obtener un estimado sobre la cantidad de producto que se necesitara.

Grupo Característico: Hombres y mujeres en un nivel socioeconómico Alto, Mediano alto, de la población económicamente activa del área rural. Con dificultad en el abastecimiento de agua.

Tamaño de la Población: 3'256.763 de habitantes provincia del Guayas.
(Ver anexo # 5)

Mercado Meta: 595.706 personas que habitan área rural. (Ver anexo # 5)

Ubicación: Ecuador.

2.2.1 Quienes conforman la demanda.

Por ser una pequeña empresa inicialmente se tomara a la provincia del Guayas como nuestro mercado, luego se invertirá en ampliaciones y

adecuaciones para hacer más grande el proyecto pues a futuro se piensa en abastecer al país y si las condiciones lo ameritan exportar nuestro producto.

La provincia del Guayas tiene como su Capital a la ciudad de Guayaquil, tiene una población de 3'256.763 habitantes y está dividida políticamente en 28 cantones, 50 parroquias urbanas y 35 parroquias rurales. Superficie, 20.503 km². Tiene un tasa de crecimiento poblacional de 2.5%.

2.2.2 Cuantificación de la demanda.

Inicialmente se definió el segmento del mercado al que se quiere llegar, para poder determinar el tamaño del mismo. En este aspecto se determinó que el producto estará enfocado al sector rural de la provincia que es uno de los que presenta mayores problemas con la cobertura de agua y en el están contenidos el sector agropecuario y habitacional-rural, pues se considera que serán estos dos sectores los que usaran el producto. Se consideraron el total de la población en el área rural 595.706 personas. Por ser una cantidad muy grande hacemos uso de la estadística mediante el uso de la muestra, que es un segmento de una población, seleccionado como representativo de la población entera. Para determinarla nos referimos a la siguiente formula estadística dada en el seminario de graduación:

$$n = M / [e^2 (M - 1) + 1]$$

En donde:

n = tamaño de la muestra.

M = población o universo.

e = error máximo admisible.

Así estableceremos el tamaño de la muestra de la población rural de la provincia del Guayas que deberán ser encuestados para determinar propensiones y querencia del producto, así como el nivel adquisitivo, actividades laborables, nivel de abastecimiento de agua.

Calculando tendremos:

$$n = 595.706 / [(0.07)^2 (595.706 - 1) + 1]$$

n = 204 encuestas a efectuarse.

2.2.3 Elaboración de las encuestas.

Se procedió a encuestar a un total de 204 de personas (ver anexo #6), para poder obtener un estimado sobre la aceptación que tendrá nuestro producto. Antes de realizar las encuestas fue necesario estratificar. Por lo cual se tomo las encuestas a dueños de haciendas, agricultores, jefes de juntas parroquiales, ganaderos, comerciantes, grupos económicos. Sabiendo que un limitante es el factor económico pues lamentablemente no toda la población esta con la capacidad de adquirir el producto, por lo que se acordó que todos los participantes en el estudio deberían pertenecer a personas que al menos tuvieran un ingreso de dos salarios mínimos vitales.

Para realizar la encuesta utilizaremos preguntas cerradas para no cansar al entrevistado y ser lo mas ágiles posibles.

Pregunta #1

¿Actividad principal que desarrolla?

Mediante lo cual sabremos el tipo de profesión que mas se proyecta para usar nuestro producto lo que nos ayudara en cuanto nos toque enfocarnos a la publicidad.

Respuestas:

Actividad Económica	N. de personas	Porcentaje
Agricultor	74	36
Ganadero	53	26
Comerciante	38	19

Grupo Social No institucional	21	10
Otro	18	9
TOTAL ENCUESTADOS	204	

Pregunta #2

¿Método de abastecimiento de agua que usa?

Pregunta en la cual definiremos los competidores indirectos que tendrá nuestro proyecto.

Método Utilizado	# de personas	Porcentaje
Gravedad	91	45
Bomba manual	15	7
Mediante Bomba eléctrica	76	37
Camiones repartidores	22	11
TOTAL	204	

Pregunta #3

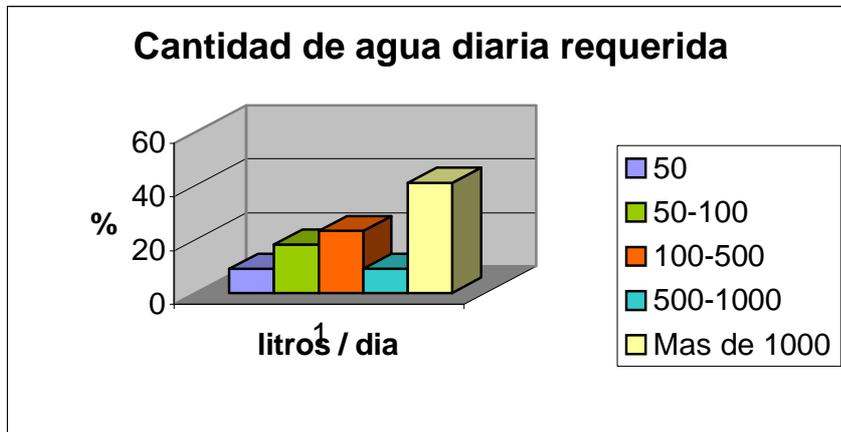
¿Cual es la cantidad máxima necesaria de agua que necesita en su negocio o vivienda?

Esto nos daría una indicación del tipo de molino a fabricarse mayormente y el tamaño del contenedor de agua.

Respuesta:

Requerimiento de agua (Its /diarios)	# de personas	Porcentaje
50	18	9
50-100	37	18
100-500	46	23
500-1000	19	9

Mas de 1000	84	41
TOTAL	204	



Pregunta #4

¿Estaría dispuesto a cambiar de técnica?

Para saber si están de acuerdo en probar una nueva técnica de recolección de agua la aceptación fue mínima pues aun no esta enraizado en el país la cultura eólica.

Respuesta:

Cambiaría de Técnica	# de personas	Porcentaje
SI	5	2
NO	199	98
TOTAL	204	

Pregunta #5

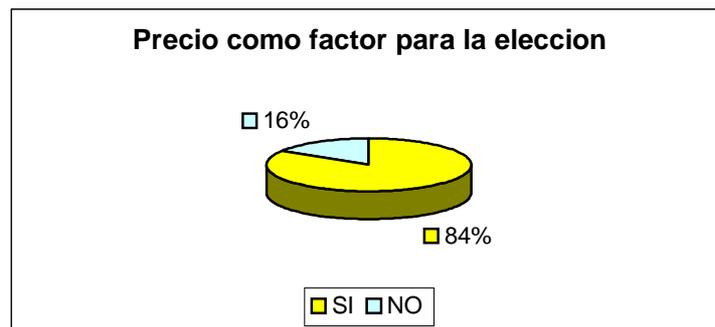
¿Es el precio un factor determinante para su uso?

Con lo cual se vería si trabajaríamos con planes de financiamiento o crédito.

Respuesta:

Precio como factor	# de personas	Porcentaje
--------------------	---------------	------------

determinante para uso		
SI	171	84
NO	33	16
TOTAL	204	



Pregunta #6

¿Cual es su ingreso económico mensual?

Localizamos al ultimo esta pregunta por método, pues las preguntas mas comprometidas , de difícil o reservado contenido se las realiza al final .Una vez que el encuestado se anima a contestar las primeras es muy probable que no abandone la encuesta sin responder todas. El fin de este último cuestionamiento es saber verdaderamente con cuantos clientes potenciales contaremos. Tomando en cuenta que solo tomaremos como clientes potenciales los de nivel económico alto.

Respuesta:

Ingreso económico (salarios mínimos) / mes	# de personas	Porcentaje
Hasta dos salarios	99	49
Entre dos y seis salarios	82	40
Mas de seis	23	11

TOTAL	204
-------	-----

Para la realización de esta encuesta se contó con dos personas y se tomo 15 días pues fueron personales y se trato de tomar las muestras más heterogéneas posibles para que sean lo más fieles a la verdad y lo que derivo en varios viajes al interior de la provincia.

2.2 .4 Análisis del resultado de las encuestas.

Las preguntas fueron encaminadas a cuantificar el posible uso o compra de nuestro producto , las preguntas que nos dieron ya un rumbo para nuestro estudio de mercado y ya ir cuantificando la demanda fueron sobre todo la numero seis , pues como vemos solo el once por ciento de las personas encuestadas ganaban mas de seis salarios mínimos al mes, esto nos dio ya un índice de personas que estaban en posición de adquirir el producto es decir de 595.706 personas que es total de la población rural de la provincia del Guayas, 65.527 están dentro del rango de interés para el estudio, luego la pregunta numero cuatro nos clarifico el panorama al darnos el porcentaje de personas interesadas en probar una nueva técnica de extracción de agua, que fue del 2% ,que nos indica que debemos dar conferencias, seminarios, acerca de lo que es el uso de la energía eólica como fuente de bombeo de agua. Todo esto nos arrojó un total de 1310 personas; pero la pregunta 5 dio el claro perfil de los demandantes al preguntarles si el precio es un factor de incidencia para tomar o dejar la propuesta el 16% dijo que es irrelevante, lo que nos dio 210 unidades requeridas luego tenemos la siguiente cuadro de la demanda de equipos eólicos para el año 2005:

Cuadro #2 Demanda de aerobombas

AÑO	UNIDADES
2005	210

Fuente: encuestas.

2.2.5 Proyección de la demanda.

Para conseguir una ascendente de la demanda porvenir para los próximos cinco años se deberá conocer la población demandante de bombas eólicas. Existiendo varias técnicas estadísticas para cuantificarla de acuerdo al seminario de graduación para lo cual se tomara los datos obtenidos de fuentes secundarios, en este caso hicimos uso de el INEC el cual nos indica que la T.C.A (tasa anual de crecimiento) para la provincia del Guayas es de 2,5%.

Además se complemento con el Método Delphi, consultas a expertos en el ramo, se espera una mayor aceptación del mercado por el uso de energía limpia, mediante las campañas ecológicas de las ONGs y el gobierno.

Luego de utilizadas las técnicas de predicción se obtuvo la siguiente tabla:

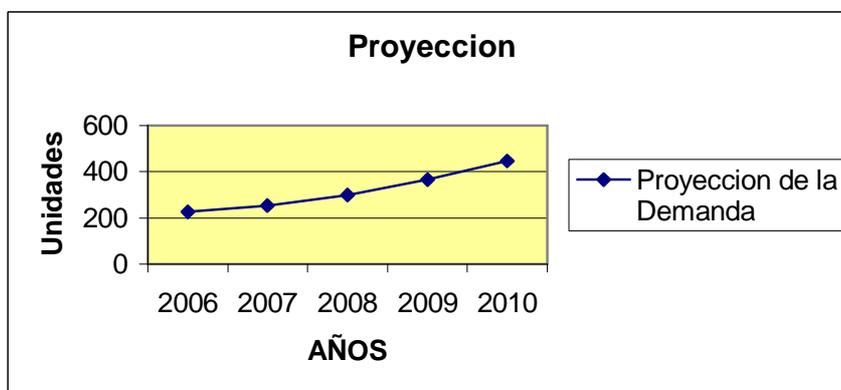
Cuadro # 3. Proyección de la demanda.

AÑO	DEMANDA (unidades)
2006	226
2007	254
2008	298
2009	365
2010	447

Fuente: datos estadísticos.

Elaborado por : Aníbal Flores G.

Grafico # 2 Proyección de la demanda



Fuente: datos estadísticos.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

2.3 Análisis de la oferta.

Mediante el presente estudio de la oferta se procura cuantificar las cantidades y condiciones que el oferente o productor puede poner a consideración, su bien o servicio al mercado a un precio determinado. El ofrecimiento en lo que atañe a molinos de viento para la extracción de agua esta conformada totalmente por las importaciones, pues en el país no existe aun un oferente, las mayoría de los productos provienen del mercado norte americano y europeo, Aunque también proceden de China y países sudamericanos como Brasil y Chile.

2.3.1 Situación actual de la oferta.

El mercado de aerobombas es totalmente hecho de importaciones, ya que no existe producción nacional, motivo por el cual la cuantificación de la oferta se ha realizado a través de datos estadísticos desde el año 2000 hasta el 2004. Informes obtenidos mediante el departamento de estadística y comercio exterior del Banco Central (ver anexo #7).

En el siguiente cuadro veremos los principales oferentes de aerobombas en el Ecuador:

Cuadro # 4. Oferentes aerobombas.

MARCA	PROCEDENCIA	% PARTICIPACIÓN
AREMOTOR MILLS	Importado	34.8
SOLENER	Importado	18.2
INDELMEC	Importado	14.6

otros	Importado	32.4
-------	-----------	------

Fuente: Datos estadísticos.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

2.3.2 Estudio histórico de la oferta.

En la siguiente tabla se muestran los datos históricos de la venta de aerobombas:

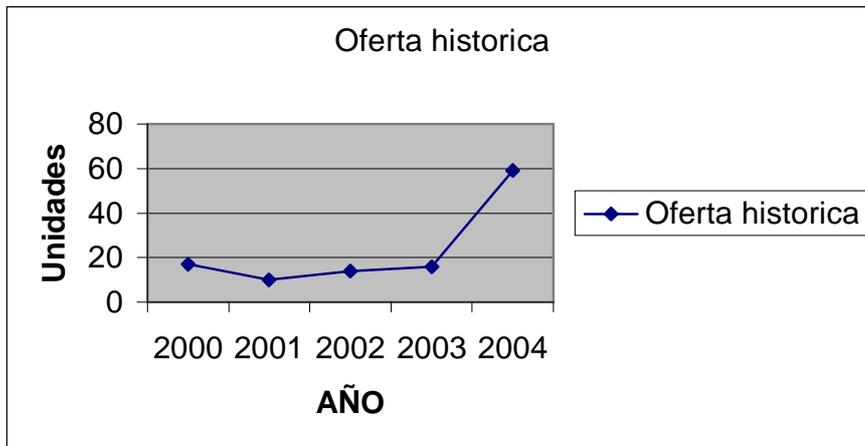
Cuadro #5. Datos históricos de la venta de aerobombas.

AÑO	UNIDADES
2000	17
2001	10
2002	14
2003	16
2004	59

Fuente: Banco central del Ecuador.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Grafico # 3. Oferta histórica.



Fuente: datos estadísticos.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

2.3.3 Proyección de la oferta.

Para obtener la proyección futura de la oferta de aerobombas desde el 2006 hasta el 2010 , usaremos el método de mínimos cuadrados pues al observar la tendencia histórica de la oferta esta tiene una relación positiva moderada, dando una tendencia de línea recta, manejaremos la formula $Y = a + bx$, en el siguiente cuadro notaremos el desarrollo de la operación:

Cuadro # 6 .Uso del método de mínimos cuadrados para el calculo de la Proyección de la oferta de aerobombas.

AÑO	X	Y (unidades)	X*Y	X ²	Y ²
2001	1	17	17	1	289
2002	2	10	20	4	100
2003	3	14	42	9	196
2004	4	16	64	16	256
2005	5	59	295	25	3481
Σ	15	116	438	55	4322

r = coeficiente de correlación lineal.

$$n = 5$$

$$r = \frac{n (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{\sqrt{n \sum (x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum (y^2) - (\sum y)^2}}$$

$$r = \frac{5 * 438 - 15 * 116}{\sqrt{5 * 55 - 15^2} \sqrt{5 * 4322 - 116^2}}$$

$$r = \frac{450}{638.421}$$

$$r = 0.70$$

Ecuación a encontrar $y' = a + bx$

$$b = \frac{n (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad b = \frac{5 (438) - (15) (116)}{5 (55) - (15)^2}$$

$$b = 9$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n} = \frac{116}{5} - 9 \frac{15}{5}$$

$$a = 4$$

Entonces:

$$Y_{2006} = a + bx$$

$$Y_{2006} = 4 + 9(6)$$

Luego, mediante la formula proyectamos la oferta para el escenario futuro dentro del cual se desarrollara el proyecto. El cual queda descrito en el siguiente cuadro:

Cuadro # 7 .Proyección de la oferta.

AÑOS	OFERTA FUTURA (unidades)
2006	40
2007	67
2008	76
2099	85
2010	94

Fuente: datos estadísticos.

Elaborado por. Aníbal Flores G.

2.4 Determinación de la Demanda Insatisfecha.

El cuadro para proyectar la demanda satisfecha para el periodo comprendido entre el 2006 - 2010. se lo encuentra de la diferencia de la demanda total y la oferta total, por cada periodo anual. Como a continuación veremos:

2.4.1 Proyección de la Demanda Insatisfecha.

Mediante los datos obtenidos con la demanda y la oferta proyectada se tiene una proyección de la demanda insatisfecha. Que será denotada en el siguiente cuadro:

Cuadro # 8. Proyección de la demanda insatisfecha.

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (unidades)	OFERTA PROYECTADA (unidades)	DEMANDA INSATISFECHA (unidades)
2006	280	40	240
2007	314	67	247
2008	336	76	260
2009	365	85	280
2010	447	94	353

Fuente: datos estadísticos.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Por lo que observamos que hay una demanda insatisfecha de 240 molinos extractores de agua para el año 2006. Además notamos que para los siguientes años la demanda aumenta verticalmente hasta el año 2010 en que las unidades requeridas llegan a 353, motivo suficiente para justificar un proyecto de elaboración de aerobombas.

2.5 Precio del producto.

Por precio entendemos el valor monetario que se con el que se catalogado determinado bien o servicio, este puede ser modificado por el mercado que lo estabiliza de acuerdo a la calidad y duración del producto , en el caso de los molinos el precio no puede variar mucho de la oferta del mercado internacional pues los materiales que se utilizan en su configuración no dejan mucho margen para la bajada de precios, pero esto lo podemos sustituir con un permanente abastecimiento de repuestos y mantenimiento por la cercanía al lugar de uso.

2.5.1 Descuentos y Bonificaciones.

Se implementarán las siguientes políticas de descuentos por los siguientes motivos:

a) Por volúmenes de compra.

Quando el comprador asegure un volumen específico de compra, pudiendo así reducir los costos de almacenaje y distribución.

b) Por pronto pago.

Cuando el consumidor liquide la factura, después de 5 días hábiles de haber recibido el producto, se le fijará un 5 % de descuento, el cual también tendrá directa relación con el monto facturado. Esto mejorará el flujo de efectivo de la empresa, justificando así el descuento.

2.5.2 Fijación de precios en relación al mercado.

La estrategia a utilizar se basará en establecer un precio igual al de la competencia, para poder ingresar al mercado. Dependiendo de la aceptación que éste tenga, se procederá a mantener la nivelación del mismo, con el fin de aumentar el margen de utilidad. Para dicho ajuste de precios se debe considerar mantener el precio igual a la competencia, ya que éste es el que el consumidor espera pagar.

Se espera que con el transcurso del tiempo, incrementen las ventas. Esto traerá una reducción en el costo fijo unitario, permitiendo un mayor margen de utilidad sin aumentar el precio del producto de manera significativa.

2.6 Canales de distribución.

Para que no se dilate la llegada de nuestro producto y por ende una aumento de precio con los consabidos intermediarios, el canal de distribución adecuado sería PRODUCTOR – USUARIO INDUSTRIAL; pero esto demandaría gastos en el área de marketing y publicidad, por lo que se podría contar con un socio comercial que sea el encargado de hacerlo llegar al consumidor final dando un canal de distribución PRODUCTOR - DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL-USUARIO INDUSTRIAL.

2.7 Determinación de la demanda que captara el proyecto.-

Para esta determinación se toma como base el déficit detectado en la demanda insatisfecha que para el año 2006 será de 240 aerobombas. Tomando en cuenta este dato de carencia de molinos extractores de agua para el primer año de proyecto pensamos cubrir el 15% de la demanda insatisfecha, información que nos sirve para determinar el tamaño de la planta y la demanda a captar en los años subsiguientes.

CAPITULO III

ESTUDIO TÉCNICO

A través del estudio técnico, se diseñara la función de producción óptima que mejor utilizara los recursos disponibles para obtener el producto deseado, siendo en nuestro caso la elaboración de aerobombas.

El objetivo es responder a las interrogantes básicas: ¿cuánto, dónde, cómo y con qué producirá la empresa? Para esto se tiene que verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende elaborar, además de analizar y determinar aspectos relacionados con el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.

3.1 Tamaño óptimo de la planta.

Para la selección del tamaño óptimo de la planta debemos de tomar en cuenta los siguientes factores:

- ❖ Tamaño del mercado.
- ❖ Análisis de Suministros e Insumos.
- ❖ Disponibilidad.
- ❖ Tecnología y Maquinaria.

A continuación analizaremos cada uno de los factores detalladamente:

3.1.1 Tamaño del Mercado

Para obtener el cálculo de la determinación del tamaño de la planta usamos la demanda insatisfecha, que para el año 2006 ascenderá a la suma de 240 unidades. La demanda a captar será establecida en 15% de la demanda total insatisfecha, lo cual indica que la demanda a captar de nuestro proyecto en el primer año de ejecución será de 36 unidades. Para una mejor proyección en el siguiente cuadro se expondrá los volúmenes a captar:

Cuadro # 9 Determinación de la demanda insatisfecha a captar.

AÑO	DEMANDA INSATISFECHA (balance Oferta- Demanda)	
	Unidades	Porcentaje 15%
2006	240	36
2007	247	37
2008	260	39
2009	280	42
2010	353	53

Fuente: Estudio de Mercado.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

3.1.2 Análisis de Suministros e Insumos

Las Materias Primas requeridas para la producción de aerobombas, pueden ser adquiridas en el mercado nacional, y entre ellas tenemos: laminas de hierro dulce de 1/2", 1/4", 3/8", 1/16", tuberías de acero de 1/2" y 1 1/2", electrodos 6011 siendo todos de fácil adquisición.

Edificio

La edificación en donde será ubicada la empresa deberá tener una dimensión de 300 m² (20 m x 15 m) siendo este edificio propiedad de la empresa.

Servicios varios

Para la operación de la planta se necesitara un tendido eléctrico que ofrezca 110 voltios y una instalación de 220V para los procesos de soldadura .Se dispondrá de conexiones de tipo monofásico y trifásico.

Para el abastecimiento de agua potable se empleara tuberías de agua, cuyo servicio será provisto por la empresa correspondiente.

Para el servicio telefónico se necesitara de dos líneas convencionales y estarán facilitadas por PACIFICTEL.

3.1.3 Maquinarias y equipos

Las maquinarias que demanda el proyecto, funcionan de forma manual y mediante el suministro eléctrico. Son de viable adquisición y no representan un impedimento para la factibilidad del proyecto, Además que se buscara una proveedora que brinde servicio y asesoramiento técnico que cumpla nuestras expectativas con maquinaria que pasen la más alta calificación y certificación de calidad en el mercado.

3.1.4 Disponibilidad

En cuanto a lo referente a disponibilidad el proyecto contara con financiamiento mixto que será a través de socios y con crédito bancario. Y en lo que se refiere a los recursos para abastecimiento que se necesita para poner en marcha el proyecto estos son de fácil adquisición en el medio local.

3.1.5 Análisis para la determinación de la capacidad del proyecto

Considerando los factores anteriormente descritos como son: el tamaño de mercado, disponibilidad, análisis de suministros e insumos y tecnología e insumos hemos podido cuantificar la capacidad del proyecto.

A continuación se ha elaborado un cuadro, en el cual se determino la capacidad del proyecto, mediante el método de asignación de puntos:

Cuadro # 10 calculo para conocer la capacidad del proyecto.

	Tamaño del mercado	Suministros e Insumos	Disponibilidad	Tecnología	Total
Peso	30%	25%	25%	20%	100%
Calificación	60	90	75	80	
Ponderación	18%	22.5%	18.75%	16%	75.25%

Fuente: Calculo del tamaño de planta.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como vemos se ha determinado que la capacidad del proyecto el año primero de actividad será de el 75% de su capacidad real, para luego ir incrementando su producción progresivamente en el transcurso de los cuatro años posteriores hasta lograr llegar al 100%.

3.1.6 Programa de producción.

Luego de obtenida la capacidad del proyecto, se elaborara el programa de producción para el proyecto en cual también son tomados en consideración la demanda insatisfecha y el porcentaje a ser captado por el proyecto. El programa se lo presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro # 11 Programa de producción.

Año	Demanda Insatisfecha	Porcentaje a captar	Demanda A captar	Capacidad del proyecto	Programa de Producción
2006	240	15%	36	75%	27
2007	247	15%	37	85%	28
2008	260	15%	39	85%	33
2009	280	15%	42	100%	42
2010	353	15%	53	100%	53

Fuente: Determinación de demanda insatisfecha y tamaño de planta.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Luego nos damos cuenta que el primer año de funcionamiento se prevé elaborar 27 unidades y para el segundo año 28 unidades y para el tercero 33, hasta llegar a 53 unidades con una demanda que es progresiva lo que lleva a pensar en el 5° año en aumentar el tamaño de la planta.

3.2 Localización óptima de la planta.

Para la ubicación de la planta se utilizó el método de ponderación de factores. Se evaluaron 3 terrenos diferentes, uno ubicado en la vía a Daule, el otro en el Cantón Duran y el último en la Carretera a la Costa. Los factores evaluados fueron:

- ✓ Servicios
- ✓ Marco Legal
- ✓ Costo del terreno
- ✓ Transporte
- ✓ Disponibilidad de materia Prima
- ✓ Mano de Obra.

Los valores para la calificación se puntuaran del 1 al 100 dependiendo del grado de cumplimiento de los factores requeridos para el terreno. Los factores y su peso asignados están el cuadro # 12

Cuadro #12 Cualidades y características que se buscan en el terreno.

FACTOR	PESO %	CUALIDADES Y CARACTERISTICAS
1. Servicios.	25	Es indispensable un lugar con suficiente agua, luz y teléfono para la operación y producción de la planta.
2. Marco Legal o Leyes de Funcionamiento.	15	Las leyes son el marco en el cual nos enmarcamos por ende es un factor relevante para tomar en consideración.
3. Costo del Terreno.	30	El monto de la inversión es un factor importante, ya que puede aumentar o reducir los gastos financieros y esto afectará el período de recuperación.
4. Transporte.	10	Es muy importante contar con acceso a las vías de comunicación.
5.-Disponibilidad de Materia Prima.	5	El abastecimiento de materia prima para la planta.
6.-Mano de Obra.	15	Se espera contar con personal eficiente.

Fuente: Estudio de Terrenos. Elaborado por: Aníbal Flores G

Cuadro #13.Cualidades y Características de cada Terreno:

Factor	Terreno #1 vía a Daule	Terreno #2 Cantón Duran	Terreno #3 Carretera a la Costa
Servicios	El agua esta bien abastecida. Cuenta con servicios de electricidad, drenajes y recolección de basura. Bastantes agencias bancarias.	El agua esta bien abastecida. Cuenta con servicios de electricidad, drenajes y recolección de basura. Agencias bancarias disponibles.	El agua es escasa en esta región. Cuenta con servicios de electricidad, y poca recolección de basura. Agencias bancarias inexistentes.
Marco Legal o Leyes de Funcionamiento	Ningún inconveniente legal.	Sin impedimento legal	Sin impedimento legal
Costo del Terreno	medio	medio	bajo
Transporte	Buen acceso al terreno.	Buen acceso al terreno.	
Disponibilidad de Materia Prima	Proveedores cercanos	Proveedores relativamente cerca	Proveedores alejados del terreno.
Mano de Obra	Hay bastante mano de obra disponible.	Hay mano de obra disponible	Hay mano de obra disponible

Fuente: Estudio de Terrenos

Elaborado por: Aníbal Flores G

Cuadro #14. Análisis cuantitativo de cada terreno en base a sus cualidades y características

FACTOR	%	Terreno #1		Terreno #2		Terreno #3	
		Vía a Daule		Cantón Duran		Carretero a la Costa	
		Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total
Costo del terreno	30	70	21%	75	22.5%	90	27%
Servicio	25	95	23.75%	90	22.5%	70	17.5%
Marco Legal	15	85	12.75%	80	12%	85	12.75%
Mano de Obra	15	90	13.5%	85	12.75%	80	12%
Transporte	10	95	9.5%	85	8.5%	85	8.5%
Disponibilidad de Materia Prima	5	95	4.75%	90	4.5%	75	3.75%
TOTAL			85.25%		82.75%		81.5%

Fuente: Estudio de terreno

Elaborado por: Aníbal Flores G

Luego del análisis cuantitativo, el terreno que se consideró es el que se encuentra en la zona de la Vía a Daule se puede observar que este sector es uno de los más industrializados del país, por lo que las condiciones imperantes en ese sector, con respecto al trabajo laboral, son muy bien aceptadas. Además se proveerá al empleado de buena seguridad industrial, y se contemplarán todas las prestaciones de ley vigentes para que su situación y sus necesidades siempre estén satisfechas, y de esta manera, obtener un mejor desempeño por parte del trabajador.

El terreno donde se colocará la planta está en el Km. 10 ½ en la vía a Daule, (ver anexo #8) donde se concentra gran actividad fabril, siendo esta aceptada por la comunidad. Además, la planta no genera humo ni malos olores, ni desechos líquidos, ni sólidos. Debido a esto, no se afectará el medio ambiente, por

lo que al cumplir con los requisitos legales para la inscripción de la empresa, será aceptada en el sector citado.

En esta zona se analizaron detalladamente los factores que se tomaron en cuenta para localizar la planta en este sector. Se puede observar que se cuenta con un tendido eléctrico de 13,200 voltios (donde la maquinaria necesita voltaje de 220 voltios en especial las soldadoras). Las vías de acceso por la avenida son muchas, y ya que el terreno quedará ubicado a pocos metros sobre dicha vía, el transporte se llevará a cabo con mayor facilidad. El agua será distribuida por INTERAGUA. El terreno con el que se cuenta, consta de una nivelación casi pareja, por lo que en el costo de construcción será menor. Debido a la escasa emisión de ruido, se podrá colocar cerca de cualquier otra construcción existente. Además, no existe ningún sector residencial cerca, lo cual no lo afecta. Debido a que no se encuentran aguas subterráneas ni tuberías en ese sector, la cimentación de la planta no se verá afectada. Y en lo que respecta a líneas telefónicas serán los responsables de este servicio la empresa PACIFICTEL.

3.3 Ingeniería del proyecto

Mediante este estudio clarificaremos todo lo concerniente con la instalación y puesta en marcha de la planta. Para ello comenzaremos con el diseño del producto y la descripción del proceso de fabricación, luego la adquisición del equipo y maquinaria, hasta la distribución óptima de la planta.

3.3.1 Diseño del producto.

En este estudio detallaremos todas las características del producto a elaborar. Para dar una información detallada de las propiedades físico- técnicas de nuestro producto. Para ello detallaremos cada uno de los atributos:

Artículo.- En el cual se puntualiza el tipo de bien a fabricar, en nuestro proceso serán molinos de viento para la extracción de agua.

Modelos.- En cuanto a modelos estos variaran de acuerdo a las exigencias técnicas de los demandantes, pues hay modelos de 8, 10 y 12 pies.

Tamaño.- Pues el tamaño varía de acuerdo al modelo del molino, y las torres pueden ir desde los 6 metros hasta los 10 metros.

Composición.- El molino será elaborado con acero estructural en cuatro postes con atadura formado de hierro galvanizado, diseñadas para dar máxima seguridad y durabilidad.

Para un mayor entendimiento de las diferentes propiedades y características de la aerobomba se presentara los anexos (# 9-23) con los detalles de diseño del mismo.

3.3.2 Diseño del proceso de producción.

Teniendo como información el diseño de producción que se desea trabajar se determino la duración de la jornada de trabajo en cinco días a la semana, en un turno de ocho horas incluida media hora para la alimentación. Luego para elaborar el proceso de producción, primero haremos una descripción de cada una de las partes de la elaboración y luego nos valdremos de la técnica del análisis de producción como es el: diagrama de análisis de operaciones

3.3.2.1 Descripción del proceso de producción para la elaboración de molinos de viento usados en la extracción de agua.

El esquema del proceso de fabricación será descrito analíticamente a continuación:

a) Emisión de la orden de producción

Primero se verifica la orden de producción que deberá ser enviada del departamento de producción, como es una micro empresa con una sola línea de producción y como es un producto en expansión pues contaremos solo con dos operarios.

Si no existen materiales en bodega se emitirá una orden de pedido en el cual estén anotadas la cantidad de material así como la fecha del pedido.

b) Proceso de selección de material

Se deberá verificar los materiales remitidos de la bodega, maniobrando y acopiando las materias primas, las cuales deben ir colocadas a lo largo de la plancha para su fácil almacenaje y consecuente requisición, identificándose por el código de fecha de ingreso, la tubería deberá ser dispuesta en forma longitudinal para que no sufra daños, y la soldadura estará en ambiente seco para evitar se oxide o humedezca.

c) Proceso de maquinado

Su función consiste en el trazo, corte, perforado, doblado y roscado de piezas para elementos estructurales.

Se traza y corta la pieza con base en las especificaciones de la orden de fabricación, con los agujeros y dobleces requeridos para el empalme posterior con otras piezas. Allí se trabajan piezas como placas, pernos o tubos necesarios para el ajuste de las piezas mayores en la estructura. Es en esta área es donde se lleva a cabo la reducción de las planchas de lámina de distintos espesores, en fajas, que permitan un mejor y más fácil manejo del material. Además, se trabajan los pernos de anclaje para los cimientos de los molinos en campo, y las plantillas para su colocación. Sin embargo, se deben seguir las indicaciones referidas en las órdenes de fabricación, y se debe verificar el espesor del material que se utilizará, ya que la maquinaria utilizada para cada una de las operaciones, varía de acuerdo con el espesor de la pieza y con los requerimientos de diámetro y número de

perforaciones. El corte de las vigas gruesas es realizado con soldadura oxicorte; y el de las vigas armadas, hechas de lámina negra, es mediante cizalla.

d) Proceso de armado

La función de este proceso de fabricación es el ensamblaje y punteo con soldadura, de las piezas de un elemento estructural. A través de escantillones y plantillas se escuadran, alinean, y biselan las piezas, para lograr un encaje óptimo en el componente final: una viga o una columna.

Se sub-ensamblan las piezas, formando vigas y columnas de diferentes dimensiones y especificaciones. El alma de dichos elementos estructurales puede ser llena (cuando se utiliza un perfil "I") o armada. Después de su armado, se pasa al área de llenado o soldadura.

e) Proceso de soldadura

Se coloca en un banco la estructura y se aplica un cordón de soldadura a lo largo de la unión entre piezas. Dicho procedimiento se realiza en una soldadora eléctrica con electrodos 6011. hecho por 1 soldador. Las altas temperaturas aplicadas en la soldadura de piezas generan un proceso adicional: el enderezado. Este es un proceso necesario, debido a la deformación y alabeo causado por el calor aplicado. El enderezado en sí consiste en la aplicación de calor en ciertos puntos, para su rectificación a las dimensiones originales.

f) Proceso de Pintura y Limpieza

En cada uno de los procesos anteriormente descritos, se da una limpieza parcial de las piezas y elementos estructurales. Esto se origina porque el

soldador necesita combinar la operación de soldadura, con la de la limpieza de la misma, para lograr determinar si cumple o no con las especificaciones de la norma de calidad de soldadura. Por este motivo, es necesaria una limpieza final, antes de la aplicación de la pintura.

El método de limpieza varía de acuerdo con el tipo de impureza que se esté tratando. Y cuando se considera que la superficie está lista, se aplica pintura anticorrosiva con sopletes. Si el material no presenta, luego de la limpieza final, una superficie aceptable para pintura, entonces es rechazada y regresada a enderezado, y soldadura.

g) Envío a la bodega de producto terminado

Luego que el molino esta conformado, se procede a su envío a la bodega, donde se esperara la orden de despacho y transporte al sitio de trabajo final.

h) Montaje y puesta en marcha

Para su puesta a punto, se establece el área de colocación del molino se procede a su montaje en campo que será hecho entre tres personas pues la torre ya ensamblada será colocada en forma vertical con ayuda de ganchos y cuerdas.

En el anexo # 24 se presentan los diagramas de análisis de operaciones, que incluyen el número de actividades requeridas y el tiempo necesario para el proceso de fabricación de una aerobomba.

3.3.2 Tecnología y Selección de Maquinaria y Equipos

Las maquinarias que se requerirán para la producción de aerobombas, se anotan en el siguiente cuadro:

Cuadro # 15. Requerimiento de maquinaria

Denominación	Cantidad
Torno	1
Cortadoras	2
Soldadora Autógena	1
Soldaduras Eléctricas	2
Taladros Medianos	2
Fresadora	1
Taladro Vertical	1
Cortadora de Tuberías	2
Dobladora de tubería	1
Regulador de Presión	1

Fuente: Estudio técnico.

Elaborado: Aníbal Flores G.

Para el equipamiento de la planta se consideraron diversos factores, ellos son:

Confiabilidad. La paralización de la planta puede ser costosa y además retrasaría las fechas de entrega, por lo tanto es muy importante la confiabilidad del equipo. El contacto con otros usuarios es muy útil en este caso.

Servicio Posventa. Debe comprobarse la disponibilidad de un buen servicio posventa.

Facilidad de Mantenimiento. Los costos de mantenimiento necesitan ser tan bajos como sea posible y una maquina difícil de reparar no solo tendrá un alto costo de mantenimiento, sino también inducirá a realizar el mantenimiento en forma inapropiada.

Facilidad de instalación. Este punto se pasa por alto fácilmente y es muy importante de tomar en cuenta pues se podría dar el caso que las puertas de acceso son demasiadas pequeñas o que la maquina excede la carga permisible sobre el piso durante la instalación.

Capacidad La capacidad de una maquina necesita ser suficiente para el fin contemplado durante el futuro previsible en este contexto debe consultarse el pronostico a largo plazo, particularmente cuando el costo es oneroso.

Seguridad. El equipo necesita ser seguro, pues al no serlo podría ocasionar accidentes los cuales son costosos por que hacen bajar la producción, deterioran la moral y provocan malas reacciones laborales. La obligación de prevenirlos recae en la empresa, tanto por ley como humanidad.

3.3.4 Distribución de la Planta

Es la disposición o configuración de los departamentos, estaciones de trabajo y equipos que conforman el proceso de producción (Adam Ebert, 1991). En realidad, es la distribución espacial de todos los recursos físicos y tangibles con que cuenta una organización en su área de producción. La distribución puede estar orientada al proceso, al producto o por componente fijo.

En la planta se maneja una distribución de tipo U, orientada al producto elección que beneficia la correcta marcha de las actividades productivas y comprime el tiempo de recorrido entre los diferentes pasos de fabricación. Los materiales serán transportados por medio de vagones o manualmente de una estación de trabajo a otra. Hay innumerables traslados del material a lo largo del proceso productivo.

Se consideraron ciertos espacios dentro de la misma planta para una implementación futura (a mediano o a largo plazo) de otra línea de producción, en un momento de mayor demanda, o al investigar y poner en práctica nuevos productos, lo que conlleva a nuevos procesos. También se tomará en cuenta el espacio para mantenimiento de las máquinas.

En el anexo # 25, se muestra el diagrama de distribución de planta, se consideraron los factores determinantes para la correcta distribución de los equipos en la planta, para el óptimo traslado, manteniendo los criterios ergonómicos, de Seguridad e Higiene laboral y de tiempo de proceso.

3.4 ANÁLISIS ADMINISTRATIVO

Habiendo calculado el tamaño de la planta, las maquinarias y equipos destinados a cubrir la capacidad instalada, a continuación se elegirá al personal de planta y administrativo quienes plasmarán los fines bosquejados en el proyecto.

3.4.1 Organigrama y Manual de Funciones

Se refiere a la estructura organizacional del proyecto. “Una estructura organizacional define como se dividen, agrupan y coordinan formalmente las tareas en los puestos” (Robbins 1996). En el proyecto se adoptara la departamentalización funcional pues la ventaja principal de este tipo de agrupamiento es la eficiencia que se obtiene al conjuntar en unidades comunes a las especialidades similares y a las personas que poseen habilidades, conocimientos y orientación semejantes. En el anexo #26 se presentara el organigrama del proyecto.

3.4.2 Descripción del Manual de Funciones

Gerente General

Es el máximo directivo de la empresa y también la representa legalmente, sus funciones son: Identificar la misión, los objetivos y las estrategias de la organización, Planificar las estrategias y actividades empresariales, Dirección y

control de las actividades, a través de registros de producción, calidad, inventarios y seguridad. Control a los proveedores de la compañía, Planificar y el presupuesto de ventas, Elaborar el plan de ventas. Analizar el producto y mercado, para establecer propuestas que lleven a incrementar la competitividad empresarial.

Jefe de Producción

Es el mayor responsable por las actividades propias de la producción cuyas actividades son: La planificación dirección y control de la producción, Elaboración del plan de producción, Fijación de los estándares en los procesos productivos. Estudio de las actividades que tienen que ver con la planta para su optimización. Se encarga de la tarea de compras de insumos. Control de la gestión de Calidad y Medio Ambiente. Selección, evaluación y contratación de personal. Programa la capacitación del personal.

Supervisor de Producción y Calidad

Es el responsable de supervisar la producción y del control de calidad sus funciones son: el control de los procesos de producción, recolección de muestras y análisis de estas. Recopila los datos de producción para calcular indicadores. Realizar pruebas y registros de fugas y control de dimensiones y defectos. Reportar los datos al jefe de producción. Tomar acciones preventivas o correctivas. Elaborar el Manual de procedimiento e instructivo así como también la documentación de calidad. Además controlara la requisición de material en la bodega.

Contador

Cuyas funciones son: La elaboración de los estados financieros y de presupuestos. Asiento de transacciones en el libro diario y mayor. Tramitar los pagos de impuestos al Servicio de Rentas Internas (S.R.I), Pasar informe a

gerencia de los indicadores financieros que se presentan. Realizar pagos al personal de la organización. Mantiene el registro de inventario para dar a notar las necesidades organizacionales.

Secretaria

Recopilación y tratamiento de documentación de la organización, Registro de llamadas, trato con el cliente y continua interacción con los demás departamentos.

Vendedor

Como uno de sus mayores fines tiene la captación de mercado, tomando contacto de primera mano con el cliente, realizando la comercialización del producto. Además analiza el mercado y busca fuentes de aumentar la cartera de cliente en su base de datos.

Operadores

Son el personal que convierte las materias prima e insumos en producto final o terminado, valiéndose para esto de los recursos materiales, físicos e instalaciones. Interactúan con el supervisor sobre cualquier falla o singularidad que acontezca en el proceso productivo.

Guardianía y personal de servicio

Tiene como obligación la vigilancia de los bienes físicos de la empresa, así como de un control del personal que en ella se traslade. Además del registro de cada suceso en la bitácora. Ayuda a los operarios en la limpieza de las instalaciones.

3.4.3 Aspecto legal del proyecto

De acuerdo con la ley de Compañías que rige en el Ecuador, la empresa deberá constituirse como una compañía de responsabilidad limitada.

Razón por la cual y siguiendo las leyes vigentes la empresa se constituirá como una Compañía industrial bajo los estatutos de las Compañías de responsabilidad Limitada.

3.4.3.1 Constitución de la empresa

Para la constitución de la empresa se deberá cumplir los siguientes requisitos legales:

- Se eleva a escritura publica el contrato de constitución .Si hay aporte en dinero en efectivo debe depositarse en una cuenta de integración de capital a nombre de la compañía en formación, abierta en un banco y los certificados de deposito se protocolizarán.
- Con la escritura correspondiente: cuando haya aporte ene especie. En la escritura se hará constar, la singularizacion, su valor la transferencia de dominio a favor de la compañía y los participantes que correspondan a los socios.
- Se presenta a superintendencia de Compañías tres copias notariales de la escritura, con petición suscrita por abogado y la persona autorizada para tramitar la aprobación, juntamente con la certificación de que la compañía en formación esta afiliada a la cámara correspondiente. La Superintendencia expide la resolución aprobatoria, de encontrarse en regla a la escritura.
- Se publica por una sola vez un extracto de la escritura, conferido por la Superintendencia, en uno de los periódicos de mayor circulación con el domicilio de la compañía.
- Se inscribe en el Registro mercantil del domicilio principal la escritura constitutiva con la resolución de la Superintendencia.

- Se devuelve a la Superintendencia una copia de la escritura constitutiva con las razones que deben por el Notario ante quien se otorgo y el registrador mercantil, junto con el certificado del RUC de la compañía y copia de los nombramientos del representante legal y del administrador que le subrogue. Con ello la compañía se inscribe en el registro de sociedades y, si hay aporte en numerario, la Superintendencia notificara al banco depositario de que la compañía ha terminado el proceso de constitución, para que se devuelva los aportes.

3.4.3.2 Permisos de operación

Para la correcta operación de la empresa se necesita cumplir con requisitos de operación de la ciudad donde se instalara. Por ser la empresa una entidad legal ubicada dentro de los límites del Ilustre Municipio de Guayaquil, se cumplirán los siguientes requisitos:

-Solicitud para Registro de Patentes:

Requisitos generales:

1. Formulario "Solicitud para Registro de Patente Personas Jurídicas".
2. Original (para verificación) y copia certificada de los Estados Financieros del período inmediato anterior al año de registro de la Patente Municipal, con la fe de presentación de la Superintendencia de Compañías o Bancos, según el caso.
3. Original y copia legible de la cédula de ciudadanía y del nombramiento actualizado del Representante Legal.
4. Copia legible del R.U.C. actualizado de la Compañía.
5. Copia de la Escritura de Constitución.

-Registro de la construcción: Construcción inicial

Requisitos:

1. Tasa única de trámite.
2. Formulario de solicitud de registro de construcción firmado por el interesado y el responsable técnico de la edificación.
3. Copia de la escritura pública de adquisición del predio o carta de autorización para construir sobre el terreno ajeno, otorgada por el dueño, en caso de que el solicitante no fuese el propietario del solar, o contrato de arrendamiento para el caso de terrenos municipales. Tal requisito no será exigible en áreas de ocupación informal sometidas a procesos de legalización de la tenencia, donde bastará un certificado de responsabilidad civil por acta de dominio.
4. Tres copias de los planos arquitectónicos a escala conveniente (1.50, 1.100, 1.200), según formatos INEN, en cuya tarjeta de identificación se registrará el código catastral del predio, nombres completos del propietario, proyectista y responsable técnico, número de la cédula de ciudadanía y número de registro profesional. En los mismos se graficará:
 - Todas las plantas, incluida la de cubierta.
 - Todas las fachadas.
 - Al menos una sección longitudinal y una transversal.
 - La implantación de la edificación, en la que consten, vertical y horizontalmente, sus dimensiones principales y los distanciamientos respecto de las líneas de construcción y de lindero.
5. De no haberse obtenido previamente las normas de edificación, deberá presentarse copia del levantamiento topográfico del terreno, con la correspondiente firma de responsabilidad técnica.
- 6 En las edificaciones a ser sometidas al Régimen de Propiedad Horizontal, donde se contemplen etapas o aumentos de construcción, deberá incluirse la totalidad de estos en los diseños a presentarse. En lo sucesivo, la Dirección de Urbanismo,

Avalúos y Registro sólo aprobará aumento y remodelaciones acordes a los diseños y planos inicialmente aprobados, o si los mismos son solicitados de acuerdo a lo establecido en el correspondiente reglamento.

7. En proyectos de edificaciones industriales calificables como de mediano o alto impacto, o peligrosas, adjuntarán los correspondientes estudios de impacto ambiental, elaborados por profesionales o empresas especializadas y acreditadas en la Municipalidad.

8. La Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registro, se reserva la facultad de exigir adicionalmente la presentación parcial o total de planos y, o estudios técnicos relativos a los ítem de este artículo.

9. Recibos de pagos del 1% mil de Colegios profesionales por planificación, construcción y eléctrico.

-Registro Catastral

Requisitos:

1. Tasa única de trámite.
2. Solicitud dirigida a la Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registros, suscrito por el responsable técnico y el propietario.
3. Copia del Registro de Construcción.
4. Copia de planos arquitectónicos.
5. Certificado de pago de impuestos prediales.

-Estudio de Impacto Ambiental

Requisitos:

1. Tasa única de trámite.
2. Copia de la cédula de ciudadanía.
3. Certificado de factibilidad de uso del suelo otorgado por la Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registros.
4. Carta de entrega del Estudio de Impacto Ambiental dirigida al Director de Medio Ambiente y suscrita por el representante de la compañía.

3.5 Organización Técnica

3.5.1 Factores para el Aseguramiento de la Calidad.

Para lograr este propósito, cada miembro de la empresa, estará comprometido con la idea y la practica de un servicio excepcional que alcance o exceda de manera consistente las expectativas de nuestros clientes y proveedores

La Gestión de la calidad , implica el aseguramiento de acciones específicas para establecer un buen proceso de dirección de calidad, mediante ; la mejora de la calidad, calidad del proveedor, aceptación del producto, dirección de la calidad de los servicios, ingeniería de la calidad, y asuntos del consumidor.

Para lograr estas metas, debe establecerse unos claros lineamientos de calidad, para esto se elaborara un plan de calidad en donde se plasmen la política y los objetivos de calidad, conllevar a un mejoramiento continuo de las acciones y procesos con el fin de lograr un control de variables y variaciones aleatorias.

Para este fin nos valdremos de normas de calidad, y con el uso de manuales de procedimientos, así como la documentación para el control de procesos, que deberán regirse a las normas internacionales vigentes entre ellas la ISO 9001:2000, de amplia aceptación en el área productiva.

Además las políticas de calidad se apoyaran en un proceso de planeación anual de negocio que produce objetivos de calidad conmensurables, y en los servicios mensuales de la operación del sistema de calidad por parte del Comité de Dirección General.

3.5.2 Factores de Seguridad e Higiene Ocupacional.

La seguridad en el trabajo, al igual que la calidad del producto, es ante todo un estado de animo; si se considera al accidente como una “anormalidad” y se

analizan y eliminan sus causas, así como se analizan y eliminan las causas de la mala calidad, entonces mejorara la seguridad en general: la seguridad como la calidad es asuntos de todos los que forman parte de la organización.

Para su correcta implementación se contara con una política de Seguridad e Higiene Ocupacional, la elaboración de un reglamento Interno (ver anexo #27)

Equipos de protección personal por parte de los operarios, la colocación de extintores y equipos para combatir incendios en sitios específicos, y la ubicación de la señalización de seguridad en las áreas más sensibles de la organización.

Los equipos de protección personal a utilizar atañen el uso de guantes de seguridad, mandiles, cascos, mascararas para soldar, gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, tapones auditivos y respiradores con filtros.

Además se debe anotar que se deberá contar con una exhaustiva limpieza y orden de las instalaciones, tema fundamental para la prevención de accidentes.

Todo esto tomando en cuenta los artículos 11 y 12 de la resolución N° 172 del Concejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores . Decreto ejecutivo N° 2393.

3.5.3 Impacto Ambiental

Es cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de la organización. El plan determinara el estudio de impacto ambiental se determinara, describirá y evaluara los potenciales impactos del proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios:

- a) físico (agua, aire, suelo y clima);
- b) biótico (flora, fauna y sus hábitat);
- c) socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,

d) salud pública.

El proyecto para la fabricación de aerobombas ha sido diseñado para cumplir con todos los requerimientos legales que el departamento de Control y Prevención de la contaminación de la Subsecretaría de calidad Ambiental solicita así como también del Departamento de Medio Ambiente del Municipio de Guayaquil.

Para que las inspecciones o auditorías ambientales no ocasionen ningún contratiempo, luego de la puesta en marcha del proyecto se recomienda un seguimiento a las normas de calidad ambiental.

3.5.4. Gestión del mantenimiento.

Los enfoques básicos en todo sistema de mantenimiento son desde luego, preventivos y correctivos. La tendencia actual desde luego se dirige a aumentar cualitativamente y cuantitativamente el primero al mismo tiempo que se tiene a eliminar el correctivo lograrlo supone una planificación adecuada, seguido de una aplicación eficiente.

El mantenimiento de las instalaciones y equipos es parte fundamental para la buena marcha y funcionamiento de la empresa. Pues atañe todas las actividades relativas a la preservación de las instalaciones, equipos y recursos físicos de la empresa. Para que estos cumplan con la vida útil prevista.

Para que se lleve un correcto mantenimiento se creará un cronograma, diario, semestral, y anual, se deberá contar con un completo stock de repuestos y accesorios que el plan de inspección amerite. sea este para reemplazo o limpieza de equipos. Este cronograma deberá estar incluido en el manual de procedimientos o Plan de mantenimiento que deberá ser seguido por el operario o supervisor dependiendo del caso que se merezca.

PLAN DE MANTENIMIENTO

PREVENTIVO

- Diariamente: Informe de funcionamiento y partes diarios de paradas.
- Semanalmente: Se comprobarán las instalaciones de seguridad, de regulación y de señales. Inspección de mangueras (evitar fugas)
- Semestralmente: Limpieza o reemplazo de filtros según se amerite,
- Anualmente: Revisión general: se desmontará la maquinaria, se limpiará todas sus piezas y se reconocerán detenidamente (grietas, desgastes, quemaduras, faltas de asilamiento); se medirán los huelgos para compararlos con los admisibles.
- Cada tres años se combinará la revisión anual con una verificación realizada por un ingeniero especializado, para aprovechar las experiencias que le dan las múltiples revisiones realizadas y su intervención en numerosos procesos de averías. Comprobación de todas las instalaciones de protección y medida.
- Todas las piezas que por deterioro envejecimiento u otros desgastes del servicio ya no sean aptas para el mismo se renovarán.

CORRECTIVO

- Esperar hasta que todo deje de funcionar y entonces arreglarlo.

CAPITULO IV

ANÁLISIS ECONOMICO

4.1 INVERSION FIJA

Para el análisis de la inversión fija tomamos como base las cuentas de terrenos y construcciones, los cálculos de los valores por la adquisición de equipos y maquinarias y por ultimo la cuenta otros activos, estos valores forman parte del activo fijo que la empresa tendrá al comenzar sus funciones.

En el siguiente cuadro observaremos el desglose de Inversión Fija en sus diferentes cuentas:

Cuadro #16 Inversión fija.

DESCRIPCION	VALOR	PORCENTAJE
Terrenos y Construcciones	\$42809.70	50.66%
Maquinarias y Equipos	\$29740.31	35.19%
Otros activos	\$11959.06	14.14%
Total	\$84509.07	100%

Fuente: estudio técnico.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como vemos la inversión fija asciende a la cantidad de \$ 84509.07, y se esta conformada del 51.52 % que corresponde al rubro terrenos y construcciones el 34.58% a maquinarias y equipos y un 13.90 % que atañe a la cuenta otros activos.

A continuación describiremos detenidamente cada una de estas cuentas y su origen.

4.1.1 Terrenos y Construcciones

Es la cuenta que atañe lo concerniente a la construcción de la edificación del proyecto, para esto tenemos que contar con un terreno. A continuación describiremos esta cuenta:

Cuadro # 17 Valoración de terrenos y construcciones

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Terrenos (15 x 20 mt)	300	m ²	\$30	\$9000
Construcciones (ver anexo # 28)				\$27089.70
Cerramiento	70	mts	\$96	\$6720
Total				\$42809.7

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Fuente: Colegio de Ingeniero Civiles.

Como observamos el total de la cuenta terrenos y construcciones llega a la suma de \$44309.7

4.1.2 Maquinarias y Equipos.

En esta cuenta describiremos todo lo que atañe a la compra de maquinarias y equipos para la fabricación de aerobombas, además la adquisición de aquellos que indirectamente intervienen en el proceso junto con el rubro por el montaje de estos.

A continuación, mediante un cuadro detallaremos cada una de estas cuentas

Cuadro 18.Equipos de producción.

Denominación	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Torno	1	\$6000	\$6000
Cortadoras	2	\$1200	\$2400
Soldaduras Eléctricas	2	\$347.20	\$694.40
Taladros Medianos	2	\$208.32	\$416.64
Fresadora	1	\$3000	\$3000
Taladro Vertical	1	\$296.80	\$296.80
Cortadora de Tuberías	2	\$150	\$300
Dobladora de tubería	1	\$69.65	\$69.65
Soldadora Autógena	1	\$576.50	\$576.50

Compresor	1	\$280	\$280
Bomba de vació	1	\$250	\$250
Manómetro	1	\$6.66	\$6.66
Total equipos de produc.			\$14290.65

Fuente: Proveedores (Ver anexo #29)

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Observamos que el costo de la cuenta equipos de producción asciende a la suma de \$14290.65

Continuamos con aquellos equipos auxiliares que intervienen en el proceso de producción

Cuadro # 19 Equipos auxiliares

Denominación	Cantidad	Valor	Valor Total
Camión marca Hyundai	1	\$12000	\$12000
Alicates	2	\$8	\$16
Martillos	2	\$5	\$10
Remachadoras	2	\$4	\$8
Transportador	1	\$280	\$280
Juego de dados	2	\$38	\$76
Juego de llaves	3	\$6	\$18
Gabinete de herramientas	1	\$110	\$110
Flexómetros	3	\$7	\$21
Limas	5	\$12	\$60
vernieres	3	\$15	\$45
Pistolas de pintar	2	\$45	\$90
Juego destornilladores	2	\$6	\$12
Total equipos Aux.			\$12746

Fuente: Proveedores.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como vemos equipos auxiliares tiene un valor monetario de \$ 12.746.

La suma de estos dos rubros da como resultado la cuenta (equipos y maquinarias). De esta cuenta seleccionamos un 10% para gastos de instalación y montaje.

En el siguiente cuadro detallamos cada una de estas cuentas:

Cuadro # 20 Equipos y maquinarias.

Denominación	Valor Total
Equipo de la producción	\$1 4290.65
Equipo auxiliar	\$1 2746
Subtotal (equipos y maquinarias)	\$2
Gastos de Instalación y Montaje	703.66
Total Equipos y Maquinarias	\$2 9740.31

Fuente: proveedores.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Finalmente el valor total de la cuenta equipos y maquinarias asciende a la suma de \$29740.31.

4.1.3 Otros activos

Son aquellos costos tanto tangibles como intangibles que atañen el provecho del uso de servicios y otros rubros que son necesarios para la normal operación del proyecto. A continuación en el siguiente cuadro detallaremos este rubro:

Cuadro # 21 Otros activos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Repuestos y accesorios (10% costo maquinaria)			\$2974.03
Equipos y muebles de oficina	Anexos # 31 y #32		\$1266
Equipos de Computación.	4	\$600	\$2400
Equipos de mantenimiento.	1	\$200	\$200

Señalización de seguridad	3	\$15	\$45
Extintores	2	\$70	\$140
Activos intangibles (patente)	1	\$400	\$400
Gasto puesta en marcha (10% costo de maquinaria).			\$2974.03
Líneas telefónicas	2	\$130	\$260
Costo Estudio	1	\$400	\$400
Gasto de investigación	1	\$400	\$400
Constitución de la sociedad	1	\$500	\$500
TOTAL			\$11959.06

Fuente: Proveedores.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como podemos observar el costo total de la cuenta otros activos es de \$11959.06

4.2 CAPITAL DE OPERACIONES

El Capital de Operación conjuntamente con la Inversión Inicial, conforman la Inversión total del proyecto y son los fondos con que el estudio entrara en la fase de ejecución. Y será dado dentro de los 30 días de egresos operativos. La cuenta llamada capital de operación esta conformada por los valores de los materiales directos, mano de obra directa, carga fabril, gastos administrativos y gastos de ventas. En el cuadro de capital de operación están detallados cada un de estos costos.

Cuadro # 22.Capital de operación.

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL	PORCENTAJE
Materiales Directos	\$24494.89	31%
Mano de Obra	\$8617.68	10.90%
Carga Fabril	\$22197.85	20.08%
Gastos administrativos	\$17624.52	22.30%
Gastos de Ventas	\$6093.84	15.72%
TOTAL	\$79028.78	100%

Fuente: estudio económico
Elaborado por: Aníbal Flores G.

El monto total del Capital de Operaciones llego a la cantidad de \$79028.78

Correspondiendo el 31% a la cuenta Materiales directos, el 10.90 % al rubro de Mano de Obra Directa, y finalmente el 20.08 % a la carga fabril

En los siguientes cuadros se detallan cada una de estas cuentas que forman parte del Capital de Operación.

4.2.1 Materiales Directos

Son aquellos materiales que forman parte integral del producto que se elaborara, este costo es variable pues es proporcional a la carga de producción.

Alguno de estos materiales son: las láminas de hierro, tubos, pletinas.

Mediante el cuadro del programa de producción, que se elaboro en el estudio técnico, se ha determinado una elaboración de unidades, para el primer año ejecución del proyecto.

Luego con toda esta información se elaboro el siguiente cuadro:

Cuadro # 23 Materiales Directos.

Descripción	Consumo Unitario	Unidad	Cantidad Total	Valor Unitario	Valor total
Plancha/acero de 6mm 4x8'	1/2	Plancha	14	\$418.41	\$5857.74
Plancha/acero de 9mm 4x8'	1/2	Plancha	14	\$678.37	\$9497.18
Plancha/acero de 1.50 mm 4x8'	2	Plancha	54	\$122.53	\$6616.62
Tubería/acero de 3/4 x 1 mm	1	Tubo	27	\$13.16	\$355.32
Tubería/acero De 1 1/2 x 1.5 x 6 mts	1	Tubo	27	\$51.76	\$1397.52
pletina/acero de 25 x 3mm x 6mts.	1	Pla	27	\$15.73	\$424.71
Soldadura palillo 6011	12	Palillo	324	\$0.25	\$81
Varilla de soldadura ag-cu 0%	4	varilla	108	\$0.30	\$32.4
Pintura anticorrosiva industrial	1/2	galon	14	\$15	\$210
thiner	1/2	litro	14	\$1.60	\$22.40
total					\$24494.89

Fuente: anexo #33

Elaborado por: Aníbal Flores G.

La cuenta Materiales Directos, que forma parte del Capital de Operación llega a la suma de \$ 24494.89

4.2.2 Mano de Obra Directa

Para la transformación de los materiales directos en productos terminados hace falta el trabajo humano, para lo cual la empresa pagara salarios. Luego tendremos la tabla con el respectivo rol de pagos del personal que interviene en el proceso de fabricación. (Ver anexo # 34)

Teniendo el rol de pagos, procedemos a multiplicar por el numero de trabajadores que se encargaran de la parte de producción, dando como resultad el costo de la Mano de Obra Directa. Para eso realizamos el siguiente cuadro:

Cuadro # 24 Costo de mano de obra directa.

Descripción	Pago por operador	Cantidad de operadores	Valor	Valor Anual
			Mensual	
Operarios de planta	\$239.38	3	\$718.14	\$8617.68

Fuente: tabla de fijación de sueldos y salarios.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Notamos que el costo de mano de obra directa llega a la cantidad de \$8617.68 anualmente.

4.2.3 Carga Fabril

La carga fabril son los rubros que se caracterizan por la dificultad de identificar su presencia en cada unidad de producción. Y corresponde a los costos generados por el pago de mano de obra indirecta, la compra de materiales indirectos, y los costos indirectos de fabricación.

En referencia a la mano de obra indirecta corresponde a aquellos copartícipes de que a pesar de no participar activamente en el proceso de producción asisten en las tareas de control, calidad y mantenimiento de recursos e instalaciones. El monto total y el desglose de la mano de obra indirecta esta dado en el anexo #35 y es de \$ 9441.72 En cuanto a materiales indirectos, son aquellos que aun entrando a formar parte del producto terminado, tienen un valor tan insignificante que no se justifica etiquetarlos como materiales directos. En el anexo # 36 describimos la cuenta de materiales indirectos y la suma total es de \$288. La cuenta depreciaciones de equipos y maquinaria esta desglosada e el anexo # 37 y asciende al monto de \$1077.91. El capital de reparación mantenimiento y seguros esta dado por el tres por ciento del valor de maquinarias y

equipos que es de \$ 1635.49 por datos del anexo # 37. El costo de la cuenta suministros de fabricación es de \$ 4117.44 por referencia al anexo # 38.

Luego con estos datos podemos elaborar un cuadro con los diferentes valores de cada rubro de carga fabril .Cuya cuantía asciende al valor de \$22197.85

Cuadro # 25 Carga fabril

Descripción	Valor	Porcentaje
Mano de Obra indirecta	\$9441.72	42.53%
Materiales Indirectos	\$288	1.3%
Depreciación	\$5079.71	22.88%
Reparación y Mantenimiento	\$1635.49	7.37%
Seguros	\$1635.49	7.37%
Suministros	\$4117.44	18.55%
Total	\$22197.85	100%

Fuente: anexos # 36 y 37

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como vemos, del total de carga fabril es \$22197.85.El 42.53 % corresponde a Mano de Obra Indirecta, el 1.3% al de materiales indirectos, para la cuenta depreciación de maquinarias y construcciones el 22.88%, el 7.37 % atañe a las cuentas de reparación y mantenimiento, seguros y suministros, y finalmente tenemos el 18.55% para los suministros de fabricación.

4.2.4 Gastos Administrativos

Proviene de efectuar la función de administración de la empresa, y están conformados de salarios al personal administrativo y los gastos generales. Como vemos en el anexo #39 están los datos de salarios al personal administrativo y llega a la suma de \$ 16536.96 mientras que en el anexo # 40 podemos observar los gastos generales que llegan a la cantidad de \$ 1087.56

Para una mejor visualización de los gastos administrativos se ha elaborado el siguiente cuadro en el cual constan cada uno de los componentes de los gastos administrativos y su respectivo valor que llega a la suma de \$17624.52. En el que podemos apreciar que los sueldos al personal administrativo llega al 93.83% y los gastos generales al 6.17% del total de gastos administrativos.

Cuadro # 26 Gastos administrativos.

Descripción	Valor Total	Porcentaje
-------------	-------------	------------

Sueldos personal administrativo (anexo 39)	\$16536.96	93.83%
Gastos Generales (anexo 40)	\$1087.56	6.17%
Total	\$17624.52	100%

Fuente: anexos # 39 y 40

Elaborado por: Aníbal Flores G.

4.2.5 Costos de Ventas

Los gastos de ventas están conformados por dos sub-cuentas que son el sueldo al personal del departamento de ventas y los costos por concepto de promoción y publicidad del producto por ende de la empresa.

Como se puede apreciar en el anexo # 41 se detallan los costos por sueldos al personal de ventas cuya suma es de \$ 2829.84. Y en el anexo #42 constan los gastos por promoción y publicidad que apoyándonos en el estudio de mercado en las encuestas se denoto un mayor interés en el área agrónoma y ganadera, lo que nos indica que se debe enfocar la publicidad a los medios que la representan o difunden sus artes para eso comenzaremos a publicitarnos en la revista El AGRO en anuncio a media pagina. El monto por este rubro es de \$3264.

En el siguiente cuadro se denotan las cantidades para cada rubro de la cuenta de ventas y sus respectivos porcentajes:

Cuadro # 27 Costo de ventas.

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Sueldo de personal de ventas (anexo # 41)	\$2829.84	46.44%
Publicidad y Promoción (anexo # 42)	\$3264	53.56%
TOTAL	\$6093.84	100%

Fuente: Anexos #41 y #42

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como se observa el capital requerido para la cuenta costos de ventas es de \$6093.84. De los cuales un 46.44% se necesita en el pago de sueldos al personal y un 53.56% en publicidad y promoción.

Se da paso a al concepto de la inversión total requerida para el proyecto.

4.3 INVERSION TOTAL

La inversión total requerida para la puesta en marcha de un proyecto de fabricación de aerobombas esta conformada por la suma de la inversión fija y de la cuenta capital de operaciones, para mayor detalle esta el siguiente cuadro:

Cuadro # 28 Inversión total.

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Inversión Fija	\$84509.07	51.67%
Capital de Operaciones	\$79028.78	48.33%
Totales	\$163537.85	100%
Capital Propio	\$113537.85	
Préstamo	\$50000	(59.19 % de la inv. fija)

Fuente: Inversión Fija y Capital de Operaciones.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como se observa la inversión total requerida asciende a la suma de \$163537.85, de los cuales el 52.11% corresponde a la inversión fija y el restante 47.89% al capital de operaciones.

4.4 FINANCIAMIENTO

Para costear el proyecto se adoptara un préstamo otorgado por la banca, el monto del préstamo equivale al 59.19% de la inversión fija requerida, como se detallara a continuación:

$$\text{Capital externo} = \text{Inversión Fija} \times 59.19\%$$

$$\text{Capital externo} = \$84509.07 \times 59.19\%$$

$$\text{Capital externo} = \$50000$$

Para la puesta en marcha del proyecto se requerirá de un crédito financiero de \$50000 el cual se otorgara con un interés del 13.43% anual, pagaderos en un lapso de tres años en 12 cuotas trimestrales.

La tasa de interés trimestral se la obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$i \text{ trimestral} = \text{Tasa de interés anual} / 4$$

$$i \text{ trimestral} = 13.43\% / 4$$

$$i \text{ trimestral} = 3.3575\%$$

Además contamos con los siguientes datos:

Crédito financiero C = \$50000
 Tasa de interés trimestral (i) = 3.3575%
 Plazo de pago = 3 años
 Numero de aportaciones trimestrales = 12

Para obtener el pago trimestral del préstamo nos valemos de la siguiente ecuación:

$$\text{Pago trimestral} = \frac{C * (i) * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$\text{Pago trimestral} = \frac{50000 * (0.033575) * (1+0.033575)^{12}}{(1+0.033575)^{12} - 1}$$

Pago trimestral = \$5130.84

Para observar el pago del préstamo anualmente a lo largo del proyecto se elaboro el siguiente cuadro con el cálculo de la amortización:

Cuadro # 29 Amortización.

N	FECHA	CAPITAL	INTERES i = 3.3575%	RENTA	CAPITAL REDUCIDO (C+i)-R
0	17/01/2006	\$50000			
1	17/04/2006	\$50.000,00	\$1.678,75	\$5.130,84	\$46.547,91
2	17/07/2006	\$46.547,91	\$1.562,85	\$5.130,84	\$42.979,92
3	17/10/2006	\$42.979,92	\$1.443,05	\$5.130,84	\$39.292,13
4	17/01/2007	\$39.292,13	\$1.319,23	\$5.130,84	\$35.480,52
5	17/04/2007	\$35.480,52	\$1.191,26	\$5.130,84	\$31.540,94
6	17/07/2007	\$31.540,94	\$1.058,99	\$5.130,84	\$27.469,09
7	17/10/2007	\$27.469,09	\$922,27	\$5.130,84	\$23.260,52
8	17/01/2008	\$23.260,52	\$780,97	\$5.130,84	\$18.910,65
9	17/04/2008	\$18.910,65	\$634,93	\$5.130,84	\$14.414,74
10	17/07/2008	\$14.414,74	\$483,97	\$5.130,84	\$9.767,87
11	17/10/2008	\$9.767,87	\$327,96	\$5.130,84	\$4.964,99
12	17/01/2008	\$4.964,99	\$166,70	\$5.130,84	0
TOTAL			\$11.570,93	\$61.570,08	

Fuente: Banca privada.

Elaborado por: Anibal Flores G.

Para un mayor entendimiento de la influencia de los pagos anuales del préstamo a lo largo del proyecto se elaborara el siguiente cuadro:

Cuadro # 30 Gastos financieros (pagos anuales del interés)

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Interés primer año	\$4684.65	40.48%
Interés segundo año	\$4491.75	38.82%
Interés tercer año	\$2394.53	20.70%
Total	\$11570.93	100%

Fuente: tabla de amortización

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como se observara de acuerdo al cuadro el crédito externo genera un monto de \$ 11571.93 por concepto de interés en los tres años de su amortización, siendo la cantidad de \$ 4684.65 en el primer año de funcionamiento del proyecto, para el segundo año el monto es de \$4492.75 y para el tercero de \$2394.53.

4.5 Análisis de los costos.

4.5.1 Costo de Producción.

Los costos de producción están conformados por los rubros de materiales directos, mano de obra directa y carga fabril. Para su determinación de elaborara el siguiente cuadro, donde están cada uno de las cuentas con su respectivo saldo:

Cuadro # 31 Costos de producción.

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Materiales Directos (ver anexo # 32)	\$24494.89	44.27%
Mano de Obra Directa (ver anexo # 33)	\$8617.68	15.58%
Carga Fabril (ver cuadro de numeral 4.2.3)	\$22197.85	40.15%

Costo Total de Producción	\$55310.42	100%
---------------------------	------------	------

Fuente: estudio económico.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

De acuerdo al cuadro de costo de producción el total asciende a \$ 55310.42 del cual el 44.27% representa al rubro de materiales directos, el 15.58% a la mano de obra directa y el restante 40.15% a la carga fabril.

4.5.2 Costo Unitario de Producción

Para saber cual seria el costo de producción de cada aerobomba tenemos que saber primero cuales son los rubros de los costos de cada uno de los procesos que lo conforman, para eso se elaborara el siguiente cuadro con cada uno de los montos de los costos

Cuadro # 32 Calculo del costo unitario.

Programa de producción: 27 unidades

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Costos de Producción	\$55310.42	66.07%
Gastos de administración	\$17624.52	21.05%
Gastos de Ventas	\$6093.84	7.28%
Gastos Financieros	\$4684.65	5.6%
Costo Total del Producto	\$83713.43	100%

Fuente: estudio económico.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Luego nos daremos cuenta que el costo total del producto es de \$83713.43 a continuación para obtener el costo unitario del producto se usara la siguiente formula:

$$\text{Costo unitario del producto} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Volumen Produccion}}$$

$$\text{Costo unitario del producto} = 83713.43/27$$

Costo unitario del producto = \$ 3100.49

Finalmente de acuerdo a la formula tenemos que el costo de cada aerobomba ha sido calculado en \$3100.49

4.5.3 Determinación del precio de venta del producto

Para el calculo del precio de venta se ha considerado el costo unitario de producción mas un porcentaje o utilidad sobre costos, también tomando en cuenta que este no sea muy alto pues el precio final o de venta debe ser igual o menor al de la competencia para establecer una competencia de precios. Para estimar el precio de venta se elaborara el siguiente cuadro:

Cuadro # 33 Precio de venta del producto.

Descripción	Valor Total	Porcentaje
Costo unitario del producto (ver tabla del numeral 4.5.2)	\$3100.49	
Utilidad sobre costos	\$720.	23.22%
Precio de venta	\$3820.49	

Fuente: tabla numeral 4.5.2 estudio de mercado (análisis de los precios).

Elaborado por: Aníbal Flores G.

4.5 Estado de perdidas y ganancias.

El estado de pérdidas y ganancias es un resumen de los ingresos y gastos de la empresa una vez puesta en marcha, contabilizados anualmente. Se detallara todos los egresos que generara el proyecto, estos se obtendrán de el capital de operación anual, en donde están incluidos los costos de producción, gastos de administración, gastos de ventas y finalmente los gastos financieros .Para la determinación de los ingresos que esta representados por las ventas totales que se consiguen de multiplicar el volumen de producción anual por el precio de venta del producto. Se realizo un cuadro donde se presentara el estado de pérdidas y ganancias:

Descripción	Cuadro # 34. ESTADO DE PERDIDAS Y									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos por ventas	\$103153.23	\$106973.72	\$126076.17	\$160460.58	\$202485.97	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74
Gastos										
(-) Costos de Producción	\$55310.42	\$56547.47	\$62732.77	\$73866.29	\$87473.93	\$87473.93	\$87473.93	\$87473.93	\$87473.93	\$87473.93
(-)Materiales Directos	\$24494.89	\$25402.11	\$29938.20	\$38103.16	\$48082.56	\$48082.56	\$48082.56	\$48082.56	\$48082.56	\$48082.56
(-) Mano de Obra Directa	\$8617.68	\$8936.85	\$10532.72	\$13405.28	\$16916.19	\$16916.19	\$16916.19	\$16916.19	\$16916.19	\$16916.19
(-) Materiales Indirectos	\$288	\$298.66	\$352	\$448	\$565.33	\$565.33	\$565.33	\$565.33	\$565.33	\$565.33
(-) Mano de Obra Indirecta	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72	\$9441.72
(-)Costos Indirectos de Fabricación	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13	\$12468.13
Utilidad Bruta	\$47842.81	\$50426.72	\$63343.40	\$86594.29	\$115012.04	\$115012.04	\$115012.04	\$115012.04	\$115012.04	\$115012.04
Margen Bruto	46.38%	\$47.14%	50.24%	53.96%	56.8%	58.32%	58.32%	58.32%	58.32%	58.32%
(-) Gastos Administrativos	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52	\$17624.52
(-) Gastos de Ventas	\$6093.84	\$6319.54	\$7448.03	\$9479.31	\$11961.98	\$11961.98	\$11961.98	\$11961.98	\$11961.98	\$11961.98
Utilidad Operativa	\$24124.45	\$26482.66	\$38270.85	\$59490.46	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54
Margen Operativo	23.38%	\$24.75%	30.35%	37.07%	42.18%	43.32%	43.32%	43.32%	43.32%	43.32%
(-) Costos Financieros	\$4684.65	\$4492.75	\$2394.53							
Utilidad Liquida	\$19439.80	\$21989.91	\$35876.32	\$59490.46	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54	\$85425.54
Margen Neto	18.84%	20.56%	28.45%	37.06%	42.19%	43.32%	43.32%	43.32%	43.32%	43.32%
(-) Participación de trabajadores	\$2915.97	\$3298.48	\$5381.45	\$8923.57	\$12813.83	\$12813.83	\$12813.83	\$12813.83	\$12813.83	\$12813.83
Utilidad antes de impuestos	\$16523.83	\$18691.42	\$30494.87	\$50566.89	\$72611.71	\$72611.71	\$72611.71	\$72611.71	\$72611.71	\$72611.71
Margen antes de impuestos	16.01%	17.47%	24.19%	31.51%	35.86%	36.82%	36.82%	36.82%	36.82%	36.82%
(-) impuesto a la renta	\$4130.95	\$4672.86	\$7623.71	\$12641.72	\$18152.93	\$18152.93	\$1852.93	\$18152.93	\$18152.93	\$18152.93
Utilidad a distribuir	\$12392.87	\$14018.56	\$22871.16	\$37925.17	\$54458.78	\$54458.78	\$54458.78	\$54458.78	\$54458.78	\$54458.78
Margen a distribuir	12.01%	13.10%	18.14%	23.64%	26.90%	26.90%	26.90%	26.90%	26.90%	26.90%

Fuente: estudio económico.

Elaborado por: Anibal Flores G

4.6 Cronograma de inversiones.

Para la elaboración del cronograma de inversiones usaremos el Diagrama de Gantt que es una técnica grafica que se utiliza para la elaboración de cronogramas de trabajo:

Para su diagramación utilizaremos el programa Microsoft Project ® de la serie de Microsoft Office ®, pues es una herramienta que especializa en la construcción de cronogramas de proyectos de cualquier naturaleza.

En el anexo # 43 se elaboro el diagrama de Gant

CAPITULO V

EVALUACIÓN ECONOMICA

5.1 Cálculo del punto de equilibrio.

El gasto total de la empresa puede considerarse que esta formado por dos partes, los costos fijos y los costos variables. Los primeros son aquellos que no cambian con las variaciones de producción, y comprenden conceptos tales como la renta y los servicios. Los costos variables por otra parte, son los que si cambian al variar la producción e incluyen costos de mano de obra y materiales, reparaciones, seguros y conceptos similares. Juntos constituyen el costo total; la diferencia entre el ingreso por ventas y el costo variable se entiende por contribución y esta es utilizada para pagar los costos fijos y para incrementar los beneficios cuando se ha alcanzado un volumen suficiente. Luego el punto de equilibrio es el volumen o costo donde no existe perdidas ni ganancias, es decir no hay utilidades. La obtención de ventas superior a al punto de equilibrio comienza a producir beneficios .Para la determinación del punto de equilibrio clasificaremos los costos en fijos y variables:

Cuadro # 35 Costos fijos.

Descripción	Total
Materiales Directos	\$24494.89
Mano de Obra Directa	\$8617.68
Materiales Indirectos	\$288
Gastos de Ventas	\$6093.84
TOTAL	\$39494.41

Fuente: tablas numerales

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Cuadro # 36 Costos variables.

Descripción	Total
Mano de Obra Indirecta	\$9441.72

Reparación y mantenimiento	\$1635.49
Seguros	\$1635.49
Suministros	\$4117.44
Depreciaciones	\$5079.71
Gastos Administrativos	\$17624.52
Gastos Financieros	\$11571.93
TOTAL	\$51106.3

Fuente: Estudio Económico.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Ya que se obtuvo los valores de los costos fijos y variables se procederá a la obtención del punto de equilibrio:

Cuadro # 37 Calculo del punto de equilibrio.

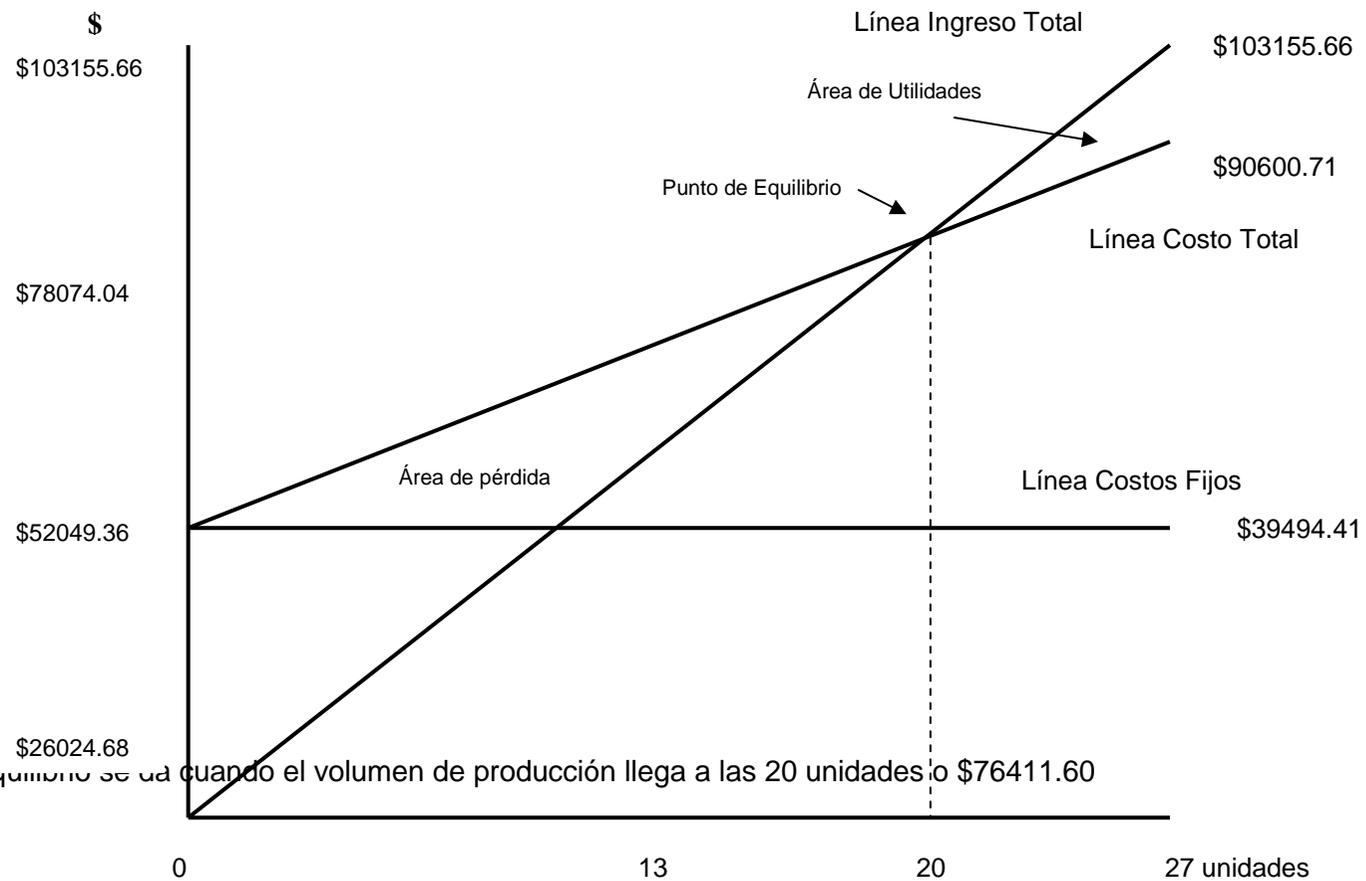
Numero de unidades:	27
Costos Fijos:	\$39494.41
Costos variables:	\$51106.3
Costo Total:	\$90600.71
Precio de Venta:	\$3820.58
Ventas:	\$103155.66
Margen de Contribución =	Ventas - Costos variables
Margen de Contribución =	\$52049.36
Punto de Equilibrio =	Costos fijos / (Ventas - Costos variables)
Punto de Equilibrio =	39494.41/ (52049.36)
Punto de Equilibrio =	0.75
Punto de Equilibrio =	20 unidades

Fuente: estudio económico.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Por lo expuesto se deduce que el punto de equilibrio, se sitúa en el 77.78% de producción cuando de hayan elaborados 20 unidades, es decir a los 9 meses de puesta en marcha del proyecto. Para un mayor entendimiento a continuación se elaborara una grafica del punto de equilibrio:

Grafico # 5 Grafica del punto de equilibrio.



Observamos que el punto de equilibrio se da cuando el volumen de producción llega a las 20 unidades o \$76411.60

Fuente: Cuadro # 35.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

5.1 Determinación de los estados financieros el VAN y el TIR.

Para la obtención de la tasa interna de retorno y el valor actual neto se elaborara el flujo de caja proyectado, que aportara todos los ingresos y egresos de la empresa, para poder comparar los flujos de efectivo con la inversión inicial.

Siendo el flujo de caja proyectado, la relación entre ingresos y egresos sin tomar en consideración las utilidades ni la depreciación anual.

Solo se tomara en cuenta el valor de la inversión fija que será el costo de la inversión inicial requerida que se intentara recuperar con los flujos de caja anuales lo que determinara el periodo de recuperación de la inversión y mediante el flujo reducido en el interés dela tasa de descuento considerada, siendo en nuestro caso del 13.43% que es la tasa máxima convencional para la realización de operaciones económicas en el sector crediticio de nuestro país, según los reportes económicos de varios medios de comunicación.

A continuación se elaborara el flujo de caja para la obtención de la tasa interna de retorno y valor presente neto:

Cuadro # 38 Balance Económico del flujo de caja.

Descripción	Periodos anuales										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos por ventas		\$100455.66	\$104176.24	\$122779.17	\$156264.36	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74	\$197190.74
Inversión Inicial	\$84509.07										
Capital de Operación											
Costos de producción		55310.42	56547.47	62732.77	73866.29	87473.93	87473.93	87473.93	87473.93	87473.93	87473.93
Costos administrativos y de ventas		23718.36	23944.06	25072.55	27103.83	29586.5	29586.5	29586.5	29586.5	29586.5	29586.5
Costos financieros (intereses)		4684.65	4492.75	2394.53							
Participación de Trabajadores		2915.97	3298.48	5381.45	8923.57	12813.83	12813.83	12813.83	12813.83	12813.83	12813.83
Impuesto a la renta		4130.95	4672.86	7623.71	12641.72	18152.93	18152.93	18152.93	18152.93	18152.93	18152.93
Costos de operación anuales		90760.35	92955.62	103205.01	122535.41	148027.19	148027.19	148027.19	148027.19	148027.19	148027.19
Utilidad a distribuir		12392.87	14018.56	22871.16	37925.17	54458.78	54458.78	54458.78	54458.78	54458.78	54458.78
Readición de depreciación		5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27	5327.27
Flujo de caja	-\$84509.07	17720.14	19345.83	28198.43	43252.44	59786.05	59786.05	59786.05	59786.05	59786.05	59786.05
TIR	37%										
VAN	\$663.05										

Fuente: estudio económico

Elaborado por: Aníbal Flores G.

De acuerdo al cuadro del balance económico del flujo de caja, el primer año de operación del proyecto el monto del flujo de caja será de \$17720.14 el segundo año de \$19345.83 y el tercer año de \$ 28198.43.

Luego se obtuvieron la tasa interna de retorno y el valor actual neto, la TIR se calcula fácilmente en una planilla electrónica, mediante el programa informático de Microsoft llamado Excel®, donde se usa la opción Función del menú Insertar, se selecciona Financieras en la categoría de función. En el cuadro TIR se selecciona el rango de valores que se desea actualizar, a partir del momento 0, y marcando la opción Aceptar, se obtiene la tasa interna de retorno mediante sus herramientas financieras que nos permiten un cálculo ágil y veloz de los indicadores.

5.1.1 Determinación de la tasa interna de retorno.

Para la determinación de la tasa interna de retorno se usará la fórmula financiera del valor presente, que se detalla a continuación:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n};$$

Luego:

P = es el valor de la inversión inicial.

F = son los flujos de caja anuales.

i = es la tasa interna de retorno.

n = número de periodos anuales estimados como vida útil del proyecto

En nuestro caso, la tasa interna de retorno será del 37% de conformidad a la ecuación financiera elaborada en el programa Excel y el número de años consideramos como vida útil del proyecto será de 10.

Se elaborará un cuadro con la utilización de la fórmula financiera:

Cuadro # 39 Determinación de la tasa interna de retorno.

Año	n	P	F	i	Formula	P
2005	0	\$84509.07		37%	$P = F / (1+i)^n$	
2006	1		\$17720,14	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$12934.40
2007	2		\$19345,83	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$10307.33
2008	3		\$28198,43	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$11966.38
2009	4		\$43252,44	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$12278.02
2010	5		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$12387.88
2011	6		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$9042.24
2012	7		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$6008.53

2013	8		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$4117.65
2014	9		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$3099.83
2015	10		\$59786,05	37%	$P = F / (1+i)^n$	\$2366.81
TOTAL						\$84509.07

Fuente: Flujo de caja.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Como se observara al remplazar el valor de 37 % en lugar de la tasa interna de retorno (i), la sumatoria de los valores de P dan como resultado \$84509.07 que es el mismo valor de la inversión inicial. Lo cual indica que el valor de i dado por el programa Excel esta correcto.

5.2 Determinación del periodo de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión, PRI es el tercer criterio más usado para evaluar un proyecto y tiene como objeto medir en cuanto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado.

Para la determinación del periodo de inversión se utilizara la misma formula financiera del valor presente, con el que se determino el valor de la tasa interna de retorno:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n};$$

Luego;

P es el valor de la inversión inicial, F son los flujos de caja formulados anualmente, i es la tasa de descuento que para nuestro estudio será de 13.43% que es la tasa máxima interbancaria y n es el numero de periodos anuales que se estima como vida útil del proyecto.

Para una mayor claridad se elaborara un cuadro:

Cuadro # 40 Determinación del periodo de recuperación de la inversión.

Año	n	P	F	I	P	P acumulado
2005	0	\$84509.07				
2006	1		\$17.720,14	13.43%	\$17.485,31	\$17.485,31
2007	2		\$19.345,83	13.43%	\$18.836,48	\$36.321,79
2008	3		\$28.198,43	13.43%	\$27.092,16	\$63.413,95

2009	4		\$43.252,44	13.43%	\$41.004,88	\$104.418,83
2010	5		\$59.786,05	13.43%	\$55.928,23	\$160.347,06
2011	6		\$59.786,05	13.43%	\$55.187,07	\$215.534,13
2012	7		\$59.786,05	13.43%	\$54.455,73	\$269.989,86
2013	8		\$59.786,05	13.43%	\$53.734,08	\$323.723,94
2014	9		\$59.786,05	13.43%	\$53.021,99	\$376.745,93
2015	10		\$59.786,05	13.43%	\$52.319,34	\$429.065,29
TOTAL					\$429.065,29	

Fuente: Flujo de caja.

Elaborado por: Aníbal Flores G.

Para el cálculo del periodo de recuperación de la inversión el valor de P debe ser igual a la inversión inicial, por lo que se debe tomar como valor del periodo de recuperación de la inversión a aquellos valores que se asemejen al monto de la inversión que de acuerdo al cuadro realizado anteriormente están dentro del 4° año de funcionamiento del proyecto. Para ver en que mes del cuarto año de puesta en marcha se recupera la inversión se procederá de la siguiente forma:

Flujo a recuperar = Inversión Inicial - flujo primer año

Flujo a recuperar = \$84509.07-\$17.485,31

Flujo a recuperar = \$67023.76

Seguiremos hasta avanzar al tercer año de proyecto, ahora con el flujo del segundo año:

Flujo a recuperar = Acumulado primer año- flujo segundo año

Flujo a recuperar = \$67023.76 – \$18836.48

Flujo a recuperar = \$48187.28

Luego con el tercer año de proyecto:

Flujo a recuperar = Acumulado segundo año - flujo tercer año

Flujo a recuperar = \$48187.28 - \$27092.16

Flujo a recuperar = \$21095.12

Para saber el mes, primero dividiremos el flujo del cuarto año por el número de meses y obtendremos el flujo mensual del cuarto año:

Flujo mensual cuarto año = Flujo anual del segundo año / 12

\$41004.88/12 = \$3417.07

Luego el mes lo obtendremos de la división del flujo a recuperar y el flujo mensual del cuarto año:

Periodo mensual del cuarto año en que se recupera la inversión =
 \$21095.12 / \$3417.07

Periodo mensual del cuarto año en que se recupera la inversión = 6

La recuperación de la inversión inicial del proyecto será a los cuatro años y seis meses de la puesta en marcha, que esta dentro de los años de vida útil del proyecto lo cual demuestra que este es factible.

5.4 Coeficiente beneficio / costo

Otro de los indicadores financieros que ayudaran a medir la rentabilidad del proyecto es el coeficiente beneficio / costo que no es mas que la relación entre el ingreso neto que generara el proyecto y los costos totales necesarios para su ejecución, y determinara si el beneficio a obtener esta por encima del monto de la inversión a realizar, para su determinación se elaborara la siguiente formula:

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\text{ingreso}}{\text{inversion}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \$100455.66 / \$84509.07$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = 1.19$$

El coeficiente beneficio / costo nos demuestra que por cada dólar invertido será generado un \$1.19 de regreso lo cual da un 19% de beneficios lo q indica que el proyecto es conveniente.

5.5 Resumen de criterios financieros.

Luego de los resultados dados en los índices financieros podemos determinar el siguiente resumen:

Tasa interna de retorno: 32% > 13.43, el proyecto es factible.

Valor Actual Neto: \$663.05 > 0. El proyecto es factible.

Periodo de recuperación de la inversión: 4 años y 6 meses, < 10 años el proyecto es factible.

Coeficiente: Beneficio/ costo: 1.19 > 1, el proyecto es factible.

Se determina que el proyecto es apto y rentable, pues todos los indicadores financieros fueron positivos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La finalidad principal del presente proyecto es la de ser una directriz para personas emprendedoras que quieran ingresar en el mundo de los negocios, creando y diseñando la empresa en la cual se desarrollara.

Si es así se habrá cumplido con el objetivo implícito de todo estudiante de ingeniera industrial de esta facultad que es la de ser herramientas del desarrollo del país.

Sobre la base de todo el proceso investigativo que se realizo y a los resultados obtenidos y mediante el análisis e interpretación de los datos, se ha llegado a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1 Conclusiones

El proyecto en análisis se obtuvo las siguientes conclusiones:

Aunque los molinos de viento para la extracción de agua no se fabrican actualmente en el Ecuador, sino que se realiza esporádicas importaciones. En el País se dan todas las prestaciones para la producción de este producto.

Según el estudio de mercado, las características del mercado y los productos que actualmente lo conforman se puede establecer que sí es factible y sí hay oportunidad para la introducción del producto, siempre y cuando éste cumpla con las características que se han especificado en su descripción.

Es viable la construcción e implementación de una planta de producción de aerobombas, según las características que posee el ambiente industrial de este país, y las posibilidades y alcances de los recursos necesarios para producir.

El precio unitario de cada molino de viento se cuantifico en \$3100.49 y el precio de venta se determino en \$3820.49 con un margen de utilidad del 23.22%.

En cuanto al aspecto financiero, la empresa tendrá una operación, tal que ofrece una Tasa Interna de Retorno TIR = 37 %, la cual es mayor a la tasa a la que se realizó el préstamo bancario, el periodo de recuperación de la inversión es igual a cuatro años con seis meses , menor a los diez años de vida útil del proyecto lo cual indica que el proyecto es rentable y auto sustentable.

6.2 Recomendaciones

Este trabajo de tesis es una guía que se puede presentar a cualquier entidad que esté dispuesta a apoyar este tipo de proyectos y llegar a ejecutar el mismo. Esto sería un gran logro tanto para la provincia como para el país, se crearan nuevas plazas de trabajo y la población del área rural lograrán mejorar su nivel de vida y que mejor que con un sistema ecológico que cuida del medio ambiente. Puede ser utilizado como guía para otras provincias que presenten la misma necesidad, como lo es la escasez de agua.

Se recomienda fortalecer la orientación hacia la gestión emprendedora de los empresarios ecuatorianos para que esta pueda ser un verdadero motor del Desarrollo sustentable y sostenible del Ecuador.

Se exhorta el mantener un producto de alta calidad al mercado nacional, con el fin de obtener una participación aceptable, la cual permitirá inicializarse en el mercado internacional a futuro.

Identificar y percibir los cambios en las necesidades del mercado y tener la capacidad para reaccionar a éstos.

Contar con el recurso humano adecuado para cumplir con los objetivos establecidos por la empresa y dar capacitación permanente a los empleados.

Estar actualizados con los cambios tecnológicos aplicables a la empresa, con el fin de cumplir con los estándares de calidad, logrando así una alta productividad.

Ampliar la línea de productos en un futuro, como puede ser la generación de energía eléctrica, en la oxigenación de piscinas camaroneras, etc. Apoyándose en tecnología que permita tener flexibilidad en procesos similares, con el objetivo de ampliar la variedad de productos.

BIBLIOGRAFIA

- Baca, Gabriel. **Evaluación de Proyectos**, (4ª. Edición) McGraw-Hill México. (2001).
- Blank, L. y Tarquin, A. **Ingeniería Económica**, (4ª. Edición) Colombia: Editorial McGraw-Hill. (1999)
- Carless, Jennifer **Energía Renovable**, EDAMEX. México. (1995).
- Le Gourieres D. **Energía Eólica: teoría, concepción y cálculo de las instalaciones**, (1ª Edición) Masson. España. (1983).
- Miranda Juan José **Gestión de Proyectos**, (4ª. Edición). MM Editores. Bogota. (2003).
- Sapag Chain Nassir, **Evaluación de proyectos de inversión en la empresa**, (1ª Edición). Pretience Hall. Argentina. (2001).
- **Seminario de Graduación**, Facultad de Ingeniería Industrial .Universidad de Guayaquil (2005).

PAGINAS DE INTERNET

www.sica.gov.ec Servicio de información y censo agropecuario Ecuador.

www.inec.gov.ec Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo.

www.cne.cl/fuentes_energeticas/e_renovables/eolica.php Pagina chilena con información sobre el uso de la energía eólica.

www.energias-renovables.com otra pagina sobre el uso de energías renovables

SOFTWARE

- Microsoft Excel 2003.
- Microsoft Project 2003.
- Microsoft Word 2003.
- Autocad 2000.