

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE FERTILIZANTES A BASE DE
MACROALGAS MARINAS (ULVA FASCIATA)”**

Presentado por:

Díaz N, Arnabely J.

Plasencio, Marcely R.

Trabajo de grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito
parcial para optar al título de: **INGENIERO INDUSTRIAL**

Barcelona, Junio de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE FERTILIZANTES A BASE DE
MACROALGAS MARINAS (ULVA FASCIATA)”**

Ing. Yanitza Rodríguez
Asesor Académico

Barcelona, Junio de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE FERTILIZANTES A BASE DE
MACROALGAS MARINAS (ULVA FASCIATA)”**

Jurado Calificador

El jurado calificador hace constar que asigno a esta tesis la calificación de:

Ing. Yanitza Rodríguez
Asesor Académico

Ing. Luis Bravo
Jurado Principal

Ing. Hernán Rojas
Jurado Principal

Barcelona, Junio de 2009

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 44 del Reglamento de Trabajo de Grado.

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo quien lo participará al Consejo Universitario”

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso y a la virgen María, por estar siempre conmigo siendo ellos mi frente en la alegría y en las adversidades; guiando mis pasos en cada meta que me he propuesto.

A mi mamá (Belén del C, Noguera) por enseñarnos a levantarnos con la frente en alto cada vez que nos caemos y seguir adelante para alcanzar el éxito, eres un ejemplo madre ya que creciste con nosotros, con todo lo que eso implica, mami estoy orgullosa de ti.

A mi papá (Aquiles Díaz) que siempre se a esforzado por darnos (a sus hijos) lo mejor entre ello una buena educación para que no dependamos de nadie, se que te vas ha sentir orgulloso cuando digas tengo una hija ingeniera, que Dios te de mucha salud para compartir los triunfos que están por venir.

A mis hermanos (Bexi Alejandra y Aquiles José) mis eternos compañeros tanto en las buenas como en las malas, espero que esto le sirva de estímulo y puedan lograr sus metas así como lo hice yo; sabemos que no es fácil pero tampoco imposible.

A mi bello sobrino (Luís Alejandro) el angelito que llevo para llenar de amor y alegría a la familia.

A Eduardo V. Porque siempre a estado pendiente de mí, por darme animo para seguir adelante brindándome cariño y comprensión en todo momento, gracias por compartir este proyecto de vida conmigo.

Arnabely J, Díaz

DEDICATORIA

A mi Dios, que es grande y poderoso, por llenarme de vida e iluminar mi camino y guiarme día a día para alcanzar esta meta.

A mis padres que son las personas que de forma incondicional y sin esperar nada a cambio me brindaron todo su apoyo y confiaron en mi desde el día en que me inicie en la universidad. Gracias, que Dios les de mucha salud para seguir juntos en todo momento.

A mi querida Tía Omaira Natera que es mi segunda madre, por estar siempre muy pendiente de mi, apoyándome y fortaleciéndome cada día con sus buenos consejos. Este triunfo que hasta ahora ha sido el mejor de mi vida es de las dos.

A mis hermanos para que este logro los motive a seguir adelante en sus estudios y a ser perseverantes y constantes en todo lo que emprendan. Los quiero mucho y siempre hay que confiar en Dios.

Marcelly R, Plasencio

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso y a la virgen María por ser mi fortaleza en cada día de mi vida.

A mis padres Belén Noguera y Aquiles Díaz por enseñarme que con paciencia y perseverancia se logran las metas, gracias por su apoyo y ayuda incondicional, que Dios los bendiga, los amo.

A mis hermanos Bexi y Aquiles y en especial a mi sobrino Luís Alejandro, por que siempre han estado allí a mi lado; gracias lo quiero mucho.

A Eduardo V. A quien le agradezco su apoyo y compañía, dándome ánimo y entusiasmo de que algún día alcanzaría mi meta.

A la prof. Yantiza Rodríguez porque en algunos momentos de mi carrera cuando tuve pequeños inconvenientes estuvo presente para darme una mano amiga y ayudarme, también muchas gracias por su colaboración en la asesoría de este proyecto.

A mis tíos por creer en mí.

A mis compañeros de clases en especial Lexis, Zulanny, Ronaldo, Lissette, Zoila, Maira, Rut, Marcely, Mayerlin, Dennys, Rosangel, Keila, Julimar, Yelimar, Cruz, Gerardo, Rosmery por su amistad y paciencia, los cuales saben como nadie los sacrificios, lagrimas, alegrías y decepciones porque han pasado algunos de ustedes por esto, por tal motivo este triunfo

es de ustedes. Y todas aquellas personas que contribuyeron de una u otra forma a lograr este sueño. MUCHAS GRACIAS.

Arnabely J, Díaz

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por estar siempre conmigo.

A mis padres Félix, Marcela y Omaira, por todo el amor brindado, enseñarme buenos valores y costumbres, por creer en mí. Gracias por su apoyo y ayuda incondicional, que “Dios los Bendiga”.

A mi tío Pascual Natera y familia por permitirme entrar en su hogar y hacerme sentir como una hija mas todo lo que diga no bastaría para agradecerle lo que he recibido de ellos, sin su apoyo y confianza no hubiese podido alcanzar esta meta, por lo tanto en gran parte este triunfo se lo debo a ustedes. Mil gracias.

También quiero agradecer a una persona que apareció en mi vida, y de manera muy especial me brindo su ayuda, apoyo y comprensión. Gracias Edgar Méndez por todo lo que hiciste por mí.

A la casa de estudio Udo Anzoátegui, donde viví una de las etapas más significativa de mi vida, en ella aprendí a superar obstáculos, reforzar valores, convicciones entre otras, además tuve la dicha de conocer profesores y compañeros maravillosos.

A Arnabely Díaz, mi compañera de tesis por estar juntas en este proyecto gracias por confiar en mí te deseo mucho éxito Amiga.!!!

A Nanklys por ser tan atenta y amable siempre que la necesitamos.

A mis amigos y compañeros de clases en especial Yelimar, Roinel, Maryuri (may), Elena, Yahomin, Arnabely, Dennis, Glenys, Maria T, Cely, Andrea, Reinaldo, Andres, Ileana, Nelson. Les agradezco profundamente el haberme permitido conocerlos y vivir junto a ustedes los mejores momentos e inolvidables que vive un estudiante. Siempre serán mis mejores amigos.

A todos aquellas personas que no mencione, pero que de alguna manera me ayudaron o impulsaron a realizar este proyecto. Muchas Gracias a Todos.!!!

A mi Dios, que es grande y poderoso, por llenarme de vida e iluminar mi camino y guiarme día a día para alcanzar esta meta.

A mis padres que son las personas que de forma incondicional y sin esperar nada a cambio me brindaron todo su apoyo y confiaron e mi desde el día en que me inicie en a universidad. Gracias, que Dios les de mucha salud para seguir juntos en todo momento.

A mi querida Tía Omaira Natera que es mi segunda madre, por estar siempre muy pendiente de mi, apoyándome y fortaleciéndome cada día con sus buenos consejos. Este triunfo que hasta ahora ha sido el mejor de mi vida es de las dos.

A mis hermanos para que este logro los motive a seguir adelante en sus estudios y a ser perseverantes y constantes en todo lo que emprendan. Los quiero mucho y siempre hay que confiar en Dios.

Marcely R, Plasencio

ÍNDICE

RESOLUCIÓN	iv
AGRADECIMIENTOS	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE	xii
LISTA DE TABLAS	xvi
LISTA DE FIGURAS	xviii
LISTA DE GRÁFICAS	xviii
CAPITULO I	19
INTRODUCCIÓN	19
1.1 Reseña histórica	19
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Justificación del proyecto	22
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos	23
CAPÍTULO II	24
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	24
2.1 Antecedentes de la investigación	24
2.2 Fundamentos teóricos	27
2.2.1 Concepto de fertilizante	28
2.2.2 Fertilizantes orgánicos	28
2.2.3 Fertilizantes inorgánicos	28
2.2.4 Elementos primarios	29
2.2.5 Elementos secundarios	30
2.2.6 Oligoelementos	30
2.2.7 Fertilidad de los suelos	31
2.2.8 Cómo elegir los fertilizantes	32
2.2.9 Concepto de algas	32
2.2.10 Usos y aplicaciones	33
2.2.11 Estudio de Mercado	33
2.2.12 Estudio Técnico	33
2.2.13 Estudio económico	34
2.2.14 Evaluación económica	34
2.2.15 Demanda	35
2.2.16 Oferta	37
2.2.17 Análisis de precios	37
2.2.18 Comercialización	37

2.2.19	Canales de distribución.....	37
2.2.20	Rentabilidad.....	39
2.2.21	Tasa interna de retorno.....	39
2.2.22	Manejo de materiales	39
2.2.23	Distribución en planta	40
2.2.24	Control de calidad.....	40
2.2.25	Análisis de riesgo.....	40
2.2.26	Metodología	40
2.2.27	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
2.2.28	Análisis documental.....	42
2.2.29	Encuestas estructuradas	42
2.2.30	Diagrama de flujo de proceso	43
CAPÍTULO III		44
ESTUDIO DE MERCADO.....		44
3.1	Generalidades	44
3.2	Identificación de los consumidores.....	44
3.3	Definición del producto	45
3.4	Presentación del producto	47
3.5	Clasificación del proyecto	47
3.6	Cálculo del rendimiento del fertilizante	47
3.7	Análisis de la demanda.....	49
3.7.1	Muestra.....	50
3.7.2	Análisis de los resultados de las encuestas.....	50
3.7.3	Comportamiento histórico de la demanda	51
3.7.4	Proyección de la demanda	52
3.8	Análisis de la oferta	54
3.8.1	Comportamiento histórico de la oferta	54
3.8.2	Proyección de la oferta	56
3.9	Mercado insatisfecho.....	57
3.9.1	Escenarios optimista y pesimista.....	60
3.10	Análisis de los precios	60
3.10.1	Comportamiento histórico de los precios.....	61
3.10.2	Proyección de los precios	61
3.11	Comercialización del producto.....	62
3.11.1	Canales de comercialización y distribución de los productos ...	62
3.12	Programa de producción	63
CAPITULO IV.....		65
ESTUDIO TÉCNICO.....		65
4.1	Generalidades	65
4.2	Tamaño de la planta.....	65
4.2.1	Tamaño del mercado	66
4.2.2	Disponibilidad de materia prima e insumo	66
4.2.3	Tecnología y equipos.....	66

4.2.4	Programa de producción.....	67
4.3	Localización del proyecto	68
4.3.1	Método utilizado para localizar la planta.....	68
4.3.2	Factores considerados para la localización	69
4.3.3	Ponderación de los factores	72
4.3.4	Ubicación geográfica de los posibles sitios para la instalación de la planta	72
4.3.5	Clasificación ponderada de las alternativas de ubicación.....	73
4.3.6	Micro localización y selección de alternativas.....	74
4.4	Proceso productivo	74
4.4.1	Descripción del proceso productivo	74
4.4.2	Mantenimiento	80
4.4.3	Tecnología de equipos.....	80
4.4.4	Equipo auxiliares	82
4.4.5	Equipos de seguridad	83
4.5	Distribución en planta	83
4.5.1	Capacidad de la instalación	84
4.5.2	Criterios potenciales para la evaluación de la distribución.....	84
4.5.3	Tipo de distribución.....	84
4.5.4	División de la planta.....	84
4.5.4.1	Descripción de las áreas de la planta.....	85
4.5.4.2	Dimensiones de las áreas de la planta.....	91
4.6	Ambiente de trabajo.....	95
4.7	Capacidad de la planta.....	99
4.8	Estructura organizativa de la empresa	100
4.9	Aspectos legales	101
4.10	Ingeniería de detalles	102
4.11	Generalidades	102
4.12	Planos relacionados con la infraestructura física de la planta	102
CAPITULO V.....		114
ESTUDIO ECONÓMICO		114
5.1	Generalidades	114
5.2	Inversión inicial	114
5.2.1	Descripción de la inversión inicial	115
5.2.2	Capital de trabajo.....	119
5.3	Costo de producción.....	120
5.3.1	Costo de materia prima.....	121
5.3.2	Costo de materiales indirectos.....	121
5.3.3	Costo de mano de obra directa.....	122
5.3.4	Costo de mano de obra indirecta.....	122
5.3.5	Costos administrativos.....	123
5.3.6	Costos de gastos de venta	123
5.3.7	Costos de mantenimiento y seguros.....	123

5.3.8	Costos totales de producción.....	124
5.4	Depreciación de los activos fijos.....	125
5.5	Recursos económicos necesarios	126
5.6	Financiamiento del proyecto.....	127
5.7	Determinación de pago de la deuda con Banfoandes	128
5.8	Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)	129
5.9	Ingresos brutos por ventas	130
5.10	Determinación del punto de equilibrio.....	131
5.11	Elaboración del flujo neto de caja del proyecto	132
CAPÍTULO VI.....		135
EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		135
6.1	Generalidades	135
6.2	Cálculo del valor presente neto y la tasa interna de retorno con financiamiento.....	135
6.2.1	Elaboración del diagrama de flujo neto.....	136
6.2.2	Cálculo del valor presente neto (VPN).....	136
6.2.3	Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).....	137
6.3	Análisis de riesgo	138
6.3.1	Generalidades	138
6.3.2	Distribución triangula	139
6.3.3	Cálculo de la probabilidad de que el Valor Presente Neto sea mayor que cero.....	140
CONCLUSIONES		143
RECOMENDACIONES		144
BIBLIOGRAFÍA.....		145
ANEXOS.....		147
APÉNDICE.....		151
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....		163

LISTA DE TABLAS

Tabla.3.1 información nutricional.Composición de la Macroalgas (Ulva Fasciata).....	45
Tabla 3.2.Componentes del fertilizante.....	46
Tabla 3.3. Semillas por hectáreas.....	48
Tabla 3.4. Cantidad de fertilizante que se habría empleado por rubro en el año 2008.....	48
Tabla 3.5 Resultados de la encuesta.....	51
Tabla 3.6.Comportamiento histórico de la demanda del fertilizante NPK 5-8-7.	51
Tabla 3.7 demanda proyectada para el período (2009 – 2012).	53
Tabla 3.8. Comportamiento histórico de la oferta de PEQUIVEN, para el NPK 5-8-7.....	55
Tabla 3.9 oferta proyectada para el período (2009 - 2012).....	56
Tabla 3.10 mercado insatisfecho período (2004 – 2008).....	57
Tabla 3.11 mercado insatisfecho proyectado (2009 – 2012).	58
Tabla 3.12 se muestran los precios del fertilizante NPK 5-8-7.	61
Tabla 3.13 Proyección de los precios.	62
Tabla 3.14 mercado insatisfecho periodo 2009-2012.	64
Tabla 4.1.- Clasificación de las Alternativas de Ubicación.....	73
Tabla 4.2. Dimensiones de las áreas.....	92
Tabla. 4.3. Presupuesto de obra civil.....	104
Tabla 5.1. Costos de maquinarias y equipos.	115
Tabla 5.2. Costos de mobiliario y equipos de oficina.....	117
Tabla 5.3. Costos de equipos auxiliares y otros.....	118
Tabla 5.4. Inversión inicial en activos fijos.	119
Tabla 5.5. Costo del capital de trabajo.....	120

Tabla 5.6. Costo de materia prima e insumos.	121
Tabla 5.7. Costo de materiales indirectos	121
Tabla 5.8. Costo de mano de obra directa.....	122
Tabla 5.9. Costo de mano de obra indirecta.	122
Tabla 5.10. Costos administrativos.	123
Tabla 5.11. Costos de venta	123
Tabla 5.12. Costos de mantenimiento y seguros.....	123
Tabla 5.13. Costos totales de producción.....	124
Tabla 5.14. Depreciación de activos fijos.....	126
Tabla 5.15. Recursos económicos necesarios.	126
Tabla 5.16. Organismo financiero del estado.	127
Tabla 5.17. Pago de la deuda con Banfoandes.....	128
Tabla 5.18. Tasa de inflación.....	130
Tabla 5.19. Tasa global mixta.....	130
Tabla 5.20. Ingreso bruto por ventas.....	131
Tabla 5.21. Costo para la determinación de la producción mínima económica.	132
Tabla 5.22. Producción mínima económica	133
Tabla 5.23. Flujo neto efectivo.....	134
Tabla 6.1. Tasa interna de retorno.....	138
Tabla 6.2. Flujo efectivo triangular.....	141
Tabla 6.3 valor esperado y varianza del VPN.....	142

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 4.1. Diagrama de Fases para la obtención del fertilizante a partir de macroalgas marinas (Ulva Fasciata)	77
---	----

LISTA DE GRÁFICAS

Grafico 3.1. Comportamiento histórico de la demanda del fertilizante NPK 5-8-7.	52
Grafico 3.2 demanda proyectada para el período (2009 – 2012).	54
Grafico 3.3 comportamiento histórico de la oferta de PEQUIVEN, para el NPK 5-8-7.	55
Grafico 3.4 oferta proyectada para el período (2009 - 2012).	57
Grafico 3.5 mercado insatisfecho período (2004 – 2008).	58
Grafico 3.6 mercado insatisfecho proyectado (2009 – 2012).	59
Gráfica 4.1.-Diagrama de flujo de proceso	78
Gráfico 4.2: Distribución de las instalaciones requeridas para el proceso productivo.....	94
Gráfico 4.3. Organigrama de la empresa	101
Grafico 6.1. Diagrama de flujo neto de caja.....	136

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Reseña histórica

Las algas constituyen el primer eslabón de la cadena trófica que más eficientemente aprovecha la energía radiante, la transforma y almacena en forma de energía molecular y la sitúa a disposición de los otros niveles tróficos de los ecosistemas marinos.

La macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) pertenece a la familia de la Ulvaceae, especie fotófila y al género chlorophyta, que cuenta con 52 especies de macroalgas, agrupadas en 14 órdenes y 24 familias. Se caracterizan por carecer de raíz verdadera, tallo, hojas y flores, además de poseer un talo de color verde tenue, con células tres veces más largas que anchas.

Los contribuyentes químicos de las macroalgas son principalmente los elementos: trazas, cenizas, carbohidratos, proteínas, grasas y agua; todos estos componentes son de gran importancia, ya que de una u otra forma están involucrados en los procesos metabólicos y fisiológicos de las mismas. La *Ulva Fasciata*, es una de las algas más abundantes que se haya en nuestras costas, generalmente existen en los fondos arenosos-fangosos, arenosos y rocosos.

La planta marina se acumula periódicamente debido al efecto del oleaje en las playas, la pérdida de las hojas de esta planta constituye un fenómeno anual, la *Ulva Fasciata* es una planta del mar caribeño, donde forma extensas comunidades entre los manglares.

1.2 Planteamiento del problema.

En el campo de las industrias agrícolas se puede observar el poco auge de empresas destinadas al procesamiento de fertilizantes a base de macroalgas marinas, por este motivo se hace palpable la necesidad de colocar en el mercado productos de este tipo y brindar a los consumidores una nueva alternativa.

Las algas marinas contienen abundantes poliácidos, también poseen vitaminas, minerales y proteínas. Su alto contenido de nutrientes como nitrógeno, potasio, fósforo (N, P, K) y hormonas que las hace efectivas para la obtención de fertilizantes agrícolas. Dentro de estas algas marinas se encuentran las macroalgas que por su riqueza mineral y alto contenido orgánico, así como su abundancia y facilidad de reproducción son las llamadas a servir, para la obtención de fertilizantes.

Entre las macroalgas marinas de importancia comercial se encuentra la *Ulva Fasciata*, ésta, es una de las algas más abundantes que se haya en nuestras costas, generalmente existen en los fondos arenosos-fangosos, arenosos -rocosos. Se caracterizan por carecer de raíz verdadera, tallo, hojas y flores, además de poseer un talo de color verde tenue. Los contribuyentes químicos de las macroalgas son principalmente los elementos: trazas, cenizas, carbohidratos, proteínas, grasas y agua; todos

estos componentes son de gran importancia, ya que de una u otra forma están involucrados en los procesos metabólicos y fisiológicos de las mismas.

La importancia que tiene implantar una planta productora de fertilizantes basándose en macroalgas marinas contribuirá con el fortalecimiento de los suelos humíferos destinadas a la agricultura, ya que en su composición abunda la materia orgánica en descomposición (humus), son de color oscuro, retienen bien el agua y son buenos para el cultivo.

Este fertilizante hecho a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) es un abono (por lo general preparado en polvo o en gránulos) que contiene un 5% de nitrógeno, un 8% de fósforo (calculado en forma de pentóxido de fósforo) y un 7% de potasio (como óxido de potasio). Se utiliza para el cultivo de plantas de cereales como maíz, sorgo y arroz.

Los suelos suelen contener cantidades adecuadas de todos los elementos necesarios para la correcta nutrición de las plantas. Pero cuando una especie determinada se cultiva año tras año en un mismo lugar, el suelo puede agotarse y ser deficitario en uno o varios nutrientes. En tal caso, es preciso ponerlos en forma de fertilizantes. La aplicación de fertilizantes adecuados estimula el crecimiento de las plantas. Al conocer los componentes de este fertilizante podemos darnos cuenta de que su materia prima es factible, ya que las algas marinas las obtenemos en las cercanías del estado Anzoátegui. Además le proporcionaría a los suelos los nutrientes que ellos requieren para que los cultivos se den satisfactoriamente.

Llevar a cabo el estudio del este proyecto fertilizantes a base de algas marinas involucra la aplicación de numerosas técnicas estudiadas en la ingeniería, ya que ese espacio físico destinado a la producción, requiere de

un enfoque multidisciplinario para que logre llevar a cabo sus objetivos. Sin embargo, este tipo de proyecto notoriamente manifiesta mayor afinidad con técnicas de ingeniería Industrial, no obstante, no se proyecta excluir la debida asistencia de las ramas de la ciencia aplicada que sean necesarias y convenientes para la elaboración del estudio.

Dentro de este contexto, inicialmente en el proyecto se efectúa un estudio comenzando con la definición del producto, una estimación de la demanda – oferta del mercado, para conocer la viabilidad y la demanda esperada del producto, lo que proporciona información necesaria en la toma de decisiones referente a la magnitud de la instalación y capacidad esperada de la misma, para lo cual será de utilidad conocimientos en estadística y producción. Una vez estimado parcialmente la demanda se puede estudiar las alternativas de producción.

En este sentido surge la necesidad de estudiar todos los requerimientos técnicos y económicos, para instalar una planta procesadora de fertilizante.

1.3 Justificación del proyecto

El estudio para la implementación de una planta procesadora de algas marinas (*Ulva Fasciata*) para la obtención de fertilizantes empleados en los cultivos (maíz, sorgo y arroz), permitirá el aprovechamiento de los recursos naturales de la región, contribuyendo de esa forma a la interacción entre la agricultura e industria para alcanzar y mantener un sano desarrollo económico-social. El mejoramiento socio-económico de la región, se verá impulsado por el aporte al desarrollo y crecimiento de nuevas fuentes autónomas generadora de empleos. Este proyecto también mejorará la balanza comercial-agrícola y el funcionamiento de las instalaciones inducirá

al desarrollo de patrones tecnológicos y formas de agricultura acordes a las condiciones de la región, al disponer de la infraestructura física necesaria para la producción y mejorar las relaciones agricultura-industria mediante la compatibilidad de la producción agrícola, la agroindustria y la demanda.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de fertilizantes a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*).

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Realizar un estudio de la demanda, oferta y precios del producto.
2. Establecer el tamaño y la localización óptima de la planta.
3. Elaborar el diseño, distribución y acondicionamiento de la planta productora de fertilizante
4. Definir el proceso productivo empleado para la producción de fertilizante a base de algas marinas.
5. Determinar la factibilidad económica del proyecto.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Antecedentes de la investigación

Para la elaboración del proyecto, se revisaron trabajos realizados anteriormente relacionados con la investigación, se hace referencia a los siguientes:

Guzmán, G. (2006). **“Estudio técnico - económico para la instalación de una planta procesadora de merey en el Estado Anzoátegui”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO ANZOÁTEGUI.

Resumen

El desarrollo de la industria mereyera en Venezuela, específicamente en el estado Anzoátegui, crearía nuevas oportunidades de empleo e impulsaría el crecimiento económico de la región, que tiene buenas condiciones climáticas y de suelos, además de que sería una fuente de ingreso alterna a la petrolera. El estudio técnico dio como resultado la posible explotación de la almendra de merey para consumo masivo, ya que las técnicas utilizadas para su procesamiento son accesibles, además ésta, presenta característica de alto valor nutricional.

Hernández, R. (2005). **“Diseño de una planta procesadora de yuca para obtener almidón y otros derivados”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO ANZOÁTEGUI.

Resumen

El estudio de mercado confirmó la existencia de una demanda potencial insatisfecha para el periodo comprendido entre el 2005 – 2008 de 51.357,96 ton; permitiendo la entrada del producto en el mercado, ya que existe una necesidad real de almidón por parte de clientes potenciales constituidos por la industrias papeleras textileras, alimentos, petroleras y siderúrgicas. El estudio técnico determinó que no existe impedimento que no pueda ser superado para llevar a cabo la instalación de la planta procesadora de yuca.

Faneite, I y Rodríguez, E. (2005). **“Estudio técnico económico para la instalación de una planta productora de ponche de crema en la región oriental del país”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI.

Resumen

Los resultados obtenidos de las fuentes primarias de información se observó: aceptación por parte de los consumidores hacia la introducción de un nuevo producto al mercado, no se observó ningún tipo de rechazo a la implementación de una botella de plástico PET que sustituirá a la botella de vidrio. El estudio del mercado determinó que existe una demanda potencial insatisfecha para el producto, lo cual resultara favorable para el proyecto, estimando la posibilidad de penetración.

Aguache, R y Moy, J. (2003). **“Estudio técnico-económico para determinar la factibilidad de una planta destinada a la producción y procesamiento de carne de acure (Cavius Porcelus)”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI.

Resumen

El estudio de mercado indicó que existe una demanda potencial insatisfecha así como también condiciones socio-económicas propicias para la incursión de nuevos productos en el mercado, lo que representa una nueva oportunidad de negocio. De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación económica se considera factible y rentable la realización del proyecto.

Aguirrezabala, J y Guiñan, C. (2000). **“Estudio técnico- económico para la instalación de una planta elaboradora de biofertilizante”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE –NUCLEO ANZOATGUI.

Resumen

El presente proyecto se realizó con el objetivo de analizar y estudiar los requerimientos técnicos – económicos para la producción del biofertilizante. Su proceso de producción consiste básicamente en la mezcla de las materias primas que lo constituyen: bagacillo, nepe, cáscara de maní, tierra de filtro, inóculos (agregado orgánico) y agua, estos compuestos se mezclan en proporciones definidas según pruebas de laboratorio. Tomando en cuenta estos parámetros se puede decir que aunque el proyecto es económicamente rentable, el mismo reviste un riesgo considerable, debido a los cálculos de precio de ventas del producto.

Méndez, C y Pérez, J. (2000). **“Estudio técnico- económico para la instalación de una tenería curtidora de la piel de ganado bovino”**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI.

Resumen

Es bien sabido que en la actualidad Venezuela atraviesa por una profunda recesión económica, donde variables como el desempleo repuntan en sus índices. Esta situación ha traído como consecuencia el aumento de las actividades informales y la creación de unidades de producción destinadas al aprovechamiento de recursos distintos del petróleo. Es así como se ha tratado de explotar al máximo actividades como la ganadería de donde no solamente se obtiene carne, leche y sus derivados sino también los cueros que constituyen la materia prima fundamental para la industria de la tenería. Este proyecto tiene como finalidad estudiar los requerimientos técnicos y económicos para instalar una tenería que permita crear un canal de distribución directo.

2.2 Fundamentos teóricos.

EL marco teórico comprende una descripción, concreta de los aspectos o fundamentos teóricos relacionados con el tema bajo estudio. También permite definir términos básicos, que faciliten el entendimiento del trabajo; así como, la descripción de los diferentes métodos o técnicas y manejo de variables que permitirán la solución del problema planteado. [6]

2.2.1 Concepto de fertilizante

Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal.

Los fertilizantes, dependiendo de su origen y naturaleza se dividen en orgánicos e inorgánicos. [6]

2.2.2 Fertilizantes orgánicos

Están compuestos por una serie de restos vegetales situados en las capas del subsuelo. A este tipo de materia se le denomina humus. Proceden también de la descomposición y fermentación de excrementos y restos de origen animal, muy ricos en microorganismos. El efecto estimulante de estos fertilizantes sobre los cultivos es retardado, siendo muy apreciados en tratamientos preventivos, así como por la gran aportación de microelementos y la acción correctora y sedante que produce sobre el suelo. [6]

2.2.3 Fertilizantes inorgánicos

Originado por el desgaste y la erosión de las rocas, y también de la transición de una parte del humus que se encuentra en la última etapa de su periodo evolutivo, y que da lugar a las llamadas sustancias minerales. Su efecto es rápido, se utiliza principalmente en tratamientos inmediatos. Especial atención a su empleo, ya que el uso abusivo del mismo puede producir a corto plazo un efecto nocivo sobre la salud de los cultivos. Tanto en los fertilizantes orgánicos como inorgánicos se encuentran disponibles una serie de elementos que son imprescindibles para el buen desarrollo de

nuestros cultivos. Estos elementos se dividen en primarios, secundarios y microelementos u oligoelementos. [6]

2.2.4 Elementos primarios

- **Nitrógeno**, sus funciones principales son el desarrollo vegetativo, potenciación de la aparición clorofílica, resistencia a las plagas y enfermedades. Su carencia causa el crecimiento lento y desequilibrado, clorosis (decoloración de las hojas), floración y fructificación deficientes. Su exceso causa el aumento del crecimiento y el tamaño de las hojas, retrasa la lignificación de los tejidos y la fructificación.
- **Fósforo**, activa el desarrollo inicial vegetativo, favorece la creación de nuevas raíces y la floración, adelanta la maduración de los frutos y aumenta la resistencia a la sequía. Su carencia causa un crecimiento desequilibrado, retraso en la maduración de los frutos, debilitamiento general y decoloración verde-azulada. Su exceso no causa problemas apreciables debido a su poca movilidad en el suelo.
- **Potasio**, aumenta la resistencia de los tejidos, ayuda a la maduración de los frutos, aumenta la resistencia a las sequías y heladas, reduce la transpiración de las hojas. Su carencia causa la decoloración en el margen de las hojas y la caída de las mismas, mayor sensibilidad a las enfermedades y produce raquitismo. Su exceso bloquea la absorción de magnesio y manganeso y eleva la salinidad del suelo. [6]

2.2.5 Elementos secundarios

- **Azufre**, actúa en el desarrollo de las hojas, su carencia causa la decoloración de los nervios de las hojas más jóvenes. Su exceso no tiene consecuencias.
- **Calcio**, corrige la acidez del suelo, potencia el desarrollo de las raíces y favorece la absorción del nitrógeno amoniacal, fósforo y potasio. Su carencia causa debilidad general y acidez del suelo. Su exceso crea un suelo alcalino y bloquea la absorción de los microelementos y de la función clorofílica.
- **Magnesio**, potencia la función clorofílica y activa el período vegetativo. Su carencia causa un debilitamiento general y la decoloración de las hojas. Su exceso no tiene consecuencias. [6]

2.2.6 Oligoelementos

- **Hierro**, activa la creación de clorofila (cloroplastos) y potencia la característica coloración foliar. Su carencia causa la decoloración de las hojas y su resecamiento y caída. El exceso es causa de una muy alta toxicidad general.
- **Manganeso**, actúa en la función clorofílica y su carencia provoca la decoloración amarillo-rojiza de las hojas. El exceso es causa de una alta toxicidad general.
- **Boro**, activa el desarrollo de brotes y hojas. Su carencia es causa de resecamiento de las hojas más jóvenes y muerte de la yema apical. Su exceso causa alta toxicidad general.
- **Cobre**, contribuye al proceso de respiración foliar activando la absorción de hierro. Su carencia causa síntomas difíciles de

determinar y su exceso, como en todos los oligoelementos, alta toxicidad general.

- **Zinc**, influye notablemente en el crecimiento, su carencia causa raquitismo en yemas y brotes terminales. Su exceso, alta toxicidad general. [6]

Un programa de fertilización variara de acuerdo a las diferencias en suelos (textura), sistema de riego, variedad, crecimiento de las plantas, producción y variedad de cultivos. Existen cuatro factores base para asegurar el éxito de un programa de fertilización. Primeramente, se debe definir el tipo de nutrientes y fertilizantes que se deben utilizar, En segundo término aplicarlo en épocas óptimas, el tercer factor es colocar el fertilizante en un lugar adecuado, y por último utilizar la dosis que requieren las plantas para su óptimo desarrollo.

2.2.7 Fertilidad de los suelos

La fertilidad de los suelos varía en función de los factores climáticos (relieve, insolación y humedad) y factores geológicos (composiciones químicas, estado físico de los suelos). Las prácticas agrícolas inadecuadas pueden reducirla o incluso destruir completamente el suelo, al contrario la fertilidad puede mejorarse por diversos procedimientos (físicos, químicos y microbiológicos). Los fertilizantes son adicionados con materiales de carga o rellenos, que son materiales que se mezclan a un fertilizante para que una unidad dada proporcione los nutrientes señalados en el análisis y otros nutrientes distintos del nitrógeno, el fósforo o potasio. [6]

2.2.8 Cómo elegir los fertilizantes

Para determinar cuál o cuáles fertilizantes emplear, es necesario analizar los siguientes aspectos:

Qué nutrientes se necesita aplicar.

Cuáles son los fertilizantes que aportan dichos nutrientes, y en qué concentración los contienen.

Qué aprovechabilidad tienen los nutrientes aportados por los diferentes fertilizantes. Este factor es importante en el caso de los fertilizantes fosfatados. [6]

2.2.9 Concepto de algas

Las algas son las más sencillas de las plantas no vasculares. Son plantas, principalmente acuáticas, que viven tanto en agua dulce como en agua salada. Algunas crecen también en terrenos húmedos, en la corteza de los árboles y en la madera.

Para efecto del proyecto no solo se trabajará con la materia prima encontrada en las playas, este proyecto también utilizará algas provenientes de viveros y abonos naturales como cal y arcilla existentes en la zona. La máxima producción de la macroalgas *Ulva Fasciata* se da entre los meses de mayo y junio, alcanzando valores de 0.71 kg/cm² de K, 0.8 kg/cm² de N y 0.003 kg/cm² de P. [9]

2.2.10 Usos y aplicaciones

Las macroalgas poseen las siguientes propiedades: funcionan como agentes antibacterianos, como agentes antifungicos y como fertilizantes, porque las mismas contienen sustancias con oligoelementos como Zn, Cr, Fe, Cu, Co, etc. [9]

2.2.11 Estudio de Mercado

Es el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. Los mercados son los consumidores reales y potenciales de nuestro producto. Los mercados son creaciones humanas y, por lo tanto, perfectibles. En consecuencia, se pueden modificar en función de sus fuerzas interiores. Los mercados tienen reglas e incluso es posible para una empresa adelantarse a algunos eventos y ser protagonista de ellos. [3]

2.2.12 Estudio Técnico

Gran parte del trabajo consiste en realizar el estudio técnico, éste aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a los factores productivos que deberá contener una instalación, debe ser preciso y especificar en detalle todas las características del sistema productivo. El estudio técnico pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico de un proyecto comprende todo aquello que tenga que ver con el funcionamiento y la operatividad de la instalación industrial propuesta. [3]

2.2.13 Estudio económico

Sirve para ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporciona la etapa anterior y elabora los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Conocidos los niveles de inversión en activos fijos y capital de trabajo, se esta en condiciones de calcular el punto de equilibrio de la operación de la unidad productiva y de determinar los flujos de caja para el horizonte de evaluación por medio de la proyección de ingresos e egresos asociados al proyecto sujeto a evaluación. Determinados los flujos netos correspondientes a cada periodo se procede a calcular los indicadores de rentabilidad de acuerdo al método de evaluación aplicada. Habitualmente se aplica los métodos del VAN y la TIR o una combinación de ambos. [3]

2.2.14 Evaluación económica

Este estudio es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad del proyecto y es aquí donde se comprobara si la inversión propuesta es económicamente rentable.

La evaluación económica de proyectos tiene como objetivo la demostración, desde el punto de vista financiero, de que una opción permite recuperar la inversión en un corto plazo (de tiempo razonable) y que producirá ganancias a la empresa (rentabilidad). La principal razón para llevar adelante proyectos de inversión es proteger o mejorar la capacidad productiva de la empresa. Para que un proyecto sea rentable debe recuperar durante su periodo de vida la inversión y proporcionar ganancias que justifiquen el capital invertido. La evaluación de proyectos de inversión

relaciona una gran cantidad de conceptos básicos, cuyo uso depende del método a utilizar en la evaluación, como son: interés simple, interés compuesto, costo de oportunidad, costo de operación, costo de capital, riesgos, inversión, depreciación entre otros. [3]

2.2.15 Demanda

Es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. Para los efectos del análisis existen varios tipos de demanda, que se pueden clasificar como siguen:

- **En relación con su oportunidad, existen dos tipos**
 - a. Demanda insatisfecha, en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado.
 - b. Demanda satisfecha, en la que lo ofrecido al mercado es exactamente lo que este requiere. Se puede conocer dos tipos de demanda satisfecha:
 - ✓ Satisfecha saturada, la que ya no puede soportar una mayor cantidad del bien o servicio en el mercado, pues se está usando plenamente. Es muy difícil encontrar esta situación en un mercado real.
 - ✓ Satisfecha no saturada, que es la que se encuentra aparentemente satisfecha, pero que se puede hacer crecer mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas, como oferta y la publicidad.

- **En relación con su necesidad, se encuentran dos tipos**
 - a. Demanda de bienes social y nacionalmente necesarios, que son los que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento, y están relacionados con la alimentación, el vestido, la vivienda y otros rubros.
 - b. Demanda de bienes no necesarios o de gustos que es prácticamente el llamado consumo suntuario, como la adquisición de perfumes, ropa fina y otros bienes de este tipo. En este caso la compra se realiza con la intención de satisfacer un gusto y no una necesidad.
 - **En relación con su temporalidad, se reconocen dos tipos**
 - a. Demanda continua, que es la que permanece durante largos periodos, normalmente en crecimiento, como ocurre con los alimentos, cuyo consumo ira en aumento mientras crezca la población.
 - b. Demanda cíclica a estacional, es la que de alguna forma se relaciona con los periodos del año, por circunstancias climatológicas o comerciales, como regalos en la época navideña, paraguas en la época de lluvia, enfriadores de aire en tiempo de calor, etcétera.
 - **De acuerdo con su destino, se reconocen dos tipos**
 - a. Demanda *de bienes finales*, que son los adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento.
 - b. Demanda *de bienes intermedios o industriales*, que son los que requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final.
- [3]

2.2.16 Oferta

Es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner en disposición del mercado a un precio determinado.

Es la cantidad que está dispuesta a ofrecer un productor, si pudiera vender toda su producción, a cada nivel de precio. La decisión de la oferta es una decisión que toma la empresa para maximizar la rentabilidad del negocio.

La oferta total está determinada por las ofertas individuales en un plazo determinado de todas las empresas que intervienen en el mercado. [3]

2.2.17 Análisis de precios

Es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. [3]

2.2.18 Comercialización

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor, con los beneficios de tiempo y lugar. [3]

2.2.19 Canales de distribución

Es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria.

Existen dos tipos de productores claramente diferenciados: los del consumo en masa y los de consumo industrial. Los canales de distribución se muestran a continuación:

- **Canales para productos de consumo popular**

- a. Productores-consumidores: el consumidor acude directamente a la fábrica a comprar los productos.
- b. Productores-minoristas-consumidores: el minorista adquiere los productos y los lleva al consumidor final.
- c. Productores-mayoristas-minoristas-consumidores: el mayorista adquiere el producto de fábrica y lo lleva hasta el minorista, quien se encargará de negociarlo con el consumidor final.
- d. Productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidor: el mayorista usa como intermedio a las gentes para la adquisición del producto, el cual se encargará de hacerlo llegar hasta el minorista para que sea éste quien finalmente lo comercialice con el consumidor final.

- **Canales para productos industriales**

- a. Productor-usuario industrial: el fabricante comercializa directamente el producto con el consumidor final.
- b. Productor-distribuidor industrial-usuario industrial: el productor se vale del distribuidor industrial para hacer llegar el producto al consumidor final.
- c. Productor-agente-distribuidor industrial-usuario industrial: el agente es quien adquiere el producto de fábrica y lo lleva hasta el distribuidor, para que sea este quien lo comercialice con el consumidor final. [3]

2.2.20 Rentabilidad

Es la relación existente entre los rendimientos netos obtenidos de la inversión, expresada dicha relación en tanto por ciento. [3]

2.2.21 Tasa interna de retorno

Se define como aquella tasa de interés que hace equivalentes a un flujo de ingresos con un flujo de costos. En otras palabras, aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor presente de ingreso menos los costos. [según Seldon, A (1980) diccionario de economía]

2.2.22 Manejo de materiales

El manejo de materiales puede definirse como el arte y la ciencia que involucra el movimiento, empaque y almacenamiento de cualquier sustancia. Esta definición toma en cuenta desde la partícula más pequeña que imaginemos hasta la mayor unidad que pueda ser movida hacia cualquier sitio por cualquier medio.

El manejo de materiales puede llegar a ser un problema de la producción ya que no agrega valor al producto, consume una parte del presupuesto de manufactura. Este manejo de materiales incluye consideraciones de movimientos, lugar, tiempo, espacio y cantidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro. El flujo de materiales deberá analizarse en función de la secuencia de los materiales en movimiento (ya sean materias primas, materiales en productos terminados) según las etapas del proceso y

la intensidad o magnitud de esos movimientos. Un flujo efectivo será aquel que lleve los materiales a través del proceso, siempre avanzando hacia su acabado final, y sin detenciones o retrocesos excesivos. [5]

2.2.23 Distribución en planta

Es la disposición física de los equipos e instalaciones industriales, incluye los espacios necesarios para el movimiento del material y su almacenamiento, de la mano de obra directa y todas las demás actividades auxiliares o de servicios. [11]

2.2.24 Control de calidad

El control de calidad se ocupa de garantizar el logro de los objetivos de calidad del trabajo respecto a la realización del nivel de calidad previsto para la producción y sobre la reducción de los costos de la calidad. [4]

2.2.25 Análisis de riesgo

Es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. [3]

2.2.26 Metodología

- **Tipo de investigación:** la investigación se desarrollara para conocer la factibilidad del proyecto, dado que el objetivo general de la misma fue la propuesta de un estudio técnico- económico para el diseño de

una planta procesadora de fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*). Dicha propuesta se apoyo en una investigación de campo, de carácter descriptivo. Este diseño posee, según las normas para elaboración de proyectos de tesis, un proceso que permite recoger sistemáticamente, la información sobre los hechos, las situaciones y las características de una población o área de interés.

A través de la investigación descriptiva, se logro describir, medir, analizar y diagnosticar la necesidad del estudio técnico-económico para el diseño de una planta procesadora de fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*). [3]

- **Población y muestra**

Población

Para el desarrollo de la investigación se considerará la población del Estado Anzoátegui correspondiente al área de agricultura ya que este producto va solo dirigido a una población específica. [3]

Muestra

Para obtener una muestra que sea representativa de la población en estudio, se realizará un muestreo piloto aleatorio. La prueba piloto en un pequeño número de sujetos, es una fase esencial en la aplicación de encuestas. Un grupo de agricultores no solo proporcionarán una estimación del tiempo necesario para responder la encuesta, sino que

también comentarán cualquier ambigüedad percibida en cada pregunta y recomendarán preguntas o respuestas adicionales a las propuestas.

Una vez determinado el tamaño de la muestra se procede a dividir la misma en grupos o extractos internamente homogéneas, con el fin de dar representatividad a los distintos factores que integran la población, utilizando el muestreo estratificado con fijación óptima, el cual consiste estrato o segmento de la población en estudio, un número de casos, los cuales van a conformar la muestra definitiva. [3]

2.2.27 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se puede definir como el conjunto de procedimiento para recopilar la información y el instrumento es el medio específico, los recursos utilizados para obtener los datos o la información. [3]

2.2.28 Análisis documental

Revisión de normas y procedimientos, revisión de informes de trabajos anteriores, relacionados con el tema en estudio. [3]

2.2.29 Encuestas estructuradas

Realizadas a personas que tengan conocimiento sobre la materia a través de cuestionarios formalizados, en el cual las respuestas son concretas. [3]

2.2.30 Diagrama de flujo de proceso

El diagrama de flujo de proceso además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra todos los movimientos de un artículo en su paso por la planta. Es especialmente útil para poner de manifiesto costo ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Además muestra los detalles de cómo una persona ejecuta una secuencia de operaciones. [4]

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Generalidades

Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

En este capítulo se estudiará la demanda del producto para analizar si existe una demanda potencial insatisfecha de los fertilizantes actuales. Esta herramienta facilitará la obtención de datos, resultados, que de una u otra forma serán analizados y procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no del producto, y sus complicaciones dentro del mercado. [3]

3.2 Identificación de los consumidores

La demanda del producto estará conformada por aquellos agricultores que toman decisiones de compras de acuerdo a sus propias necesidades. Que se caracterizan generalmente por tener decisiones de compras basadas en los requerimientos o necesidades de los pequeños, medianos y grandes productores con el fin de facilitar a estos la adquisición del producto.

3.3 Definición del producto

El fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) se obtiene a través del proceso de deshidratación. Mediante la deshidratación se obtiene una mayor concentración de nutrientes que hace posible la inclusión del producto en sembradíos de maíz, sorgo y arroz. Su composición nutricional de muestra en la tabla 3.1.

Tabla.3.1 información nutricional.Composición de la Macroalgas (*Ulva Fasciata*).

Composición de la Macroalgas (*Ulva Fasciata*).

Elementos	Cantidad (g/100g)
Potasio (K)	0.71
Nitrógeno (N)	0.8
Fósforo (P)	0.003

Fuente: Morand, P. (1996). Botánica marina.

Composición de NPK del fertilizante para granos.

Elementos	Porcentaje (%)
Potasio (K)	7
Nitrógeno (N)	5
Fósforo (P)	8

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura Y Tierra (MPPAT)

Composición del fertilizante.

Elementos	Porcentaje (%)
Macroalgas(Ulva Fasciata)	50
Abonos naturales(cal y arcilla)	30
NPK(Nitrógeno, Fósforo, potasio)	20

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura Y Tierra (MPPAT)

Tabla 3.2.Componentes del fertilizante.

Ingredientes	Proporción de combinación para 7 partes de la muestra.
Macroalgas (Ulva Fasciata)	3/7
Abonos naturales (cal y arcilla)	2/7
NPK (Nitrógeno, Fósforo,Potacio)	2/7

Fuente: Elaboración propia.

La composición por su parte, presenta una gran variedad en cuanto a su calidad y cantidad, por efecto de la variedad y otros factores.

A medida que pasa el tiempo, la planta va creciendo aprovechando los materiales que encuentran en el suelo, pero debido a la propia acción del cultivo, el suelo se va degradando, va perdiendo los nutrientes que le hacen falta a la planta para su desarrollo vital. Esta degradación hace indispensable la utilización de fertilizantes y abonos, cuya función primordial es restablecer el equilibrio del suelo aportando los elementos nutricionales para el correcto desarrollo de la planta.

3.4 Presentación del producto

El agricultor podrá adquirir el producto en sacos plásticos en presentación de 5 a 10 kg. Incluirá en su diseño de presentación la figura de uno cultivo, junto a su nombre comercial; su contenido de nutrientes, fecha de vencimiento, precio, peso, nombre y localización de la planta, n° de permiso sanitario.

3.5 Clasificación del proyecto

Por su naturaleza, el proyecto se ubica en el sector primario de la economía, ya que es una empresa productora de bienes empleados en los cultivos de maíz, sorgo y arroz. Para este se utilizara la técnica de mínima labranza.

3.6 Cálculo del rendimiento del fertilizante

El procedimiento empleado para determinar la cantidad de fertilizante (kg) necesario por hectárea (Ha) es el siguiente:

1. Determinación de las semillas por hectárea (SPH).

$$\text{SPH} = 10.000 / (\text{distancia entre hilera} \times \text{distancia entre plantas}).$$

Tabla 3.3. Semillas por hectáreas.

Rubro	Distancia entre hileras(m)	Distancia entre plantas(m)	Plantas por hectáreas aproximadas
Maíz	0.90	0.12	92.592
Arroz	0.50	0.20	142.857
Sorgo	0.35	0.10	200.000

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra. MPPAT

2. Dado que el fertilizante es utilizado con relación de dos gramos por semillas, podemos estimar, la cantidad probable a añadir por hectáreas. Basándonos en la situación del fertilizante (NPK) 5-8-7, obtendríamos los siguientes resultados para el año 2008, en las siembras de maíz, arroz y sorgo del Estado Anzoátegui.

Tabla 3.4. Cantidad de fertilizante que se habría empleado por rubro en el año 2008.

Fertilizante a base de macroalgas marina (Ulva Fasciata) Técnica aplicada: regado manualmente. Proporción: 3:2:2.				
Rubro	Semilla/Ha ***	Kg.- fertilizante/Ha **	Ha Sembradas *	Kg- fertilizante/ rubro
Maíz	92.592	400	14.342	5.736.800
Arroz	200.000	500	8.773	4.386.500
Sorgo	142.857	500	11.454	5.727.000
Total			15.850.300	

Fuente: * Datos recopilados por Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra.

** Datos obtenidos de la tabla 3.2.

*** tomando en cuenta 2 gr. /semilla.

3.7 Análisis de la demanda

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda, es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como verificar la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda. La demanda es función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, precio, y otros, por lo que en el estudio habrá que tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, además por ser un producto nuevo se hizo necesario entrar en contacto directo con sus posibles compradores, a través de encuestas que permitirán determinar la aceptación del producto, y la preferencia del agricultor en cuanto a los diferentes tipo de fertilizantes presentes en el mercado. Sin embargo, para un mejor análisis, fue preciso llevar a cabo un seguimiento de la demanda de fertilizante para cultivos de maíz, sorgo y arroz; con el fin de tomar datos necesarios para el análisis comparativo entre las fuentes de información. Este análisis se realizó a través de fuentes primarias como entrevistas y encuestas dirigidas fundamentalmente a los agricultores; y fuentes secundarias tales como:

INE, Instituto Nacional de Estadísticas. Estado Anzoátegui.

MPPAT, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra.
Estado Anzoátegui.

MPPSDS, Ministerio del Poder Popular de Sanidad y Desarrollo Social.

MPC, Ministerio del Poder Popular de Producción y Comercio. Estado Anzoátegui.

BCV, Banco central de Venezuela. Caracas.

3.7.1 Muestra

En este análisis se estudio una muestra piloto de al menos 30 agricultores considerando la zona del Estado Sucre como área de estudio, con un nivel de confianza de 95% y un error máximo muestral aceptable del 5%. Para calcular el tamaño de la muestra para aplicar la encuesta, se utilizo la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2}{E^2} \quad \text{Ec.3.1}$$

Donde:

σ^2 : Desviación estándar de la muestra piloto

Z2: Valor obtenido de acuerdo al nivel de confianza establecido para el estudio

E2: Nivel de error máximo permitido

Sustituyendo en la ecuación 3.1 se obtuvo una muestra de productores demandantes.

3.7.2 Análisis de los resultados de las encuestas

La encuesta esta encaminadas a cuantificar el uso de fertilizantes a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*); y de la aceptación de un nuevo producto con una muy buena cantidad de nutrientes parecidos o mejores a los existentes en los fertilizantes tradicionales.

La estructura y resultados de las encuestas se observan en los Apéndice I.1 Y I.2. Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 3.5.

Tabla 3.5 Resultados de la encuesta.

Nº de agricultores encuestados	Nº de agricultores que aceptaron.	% de aceptación.	Nº de agricultores que no aceptaron.	% de rechazo
30	22	60	8	40

Fuente: Encuesta.

3.7.3 Comportamiento histórico de la demanda

Debido a que el producto es nuevo en el mercado, no se tienen datos históricos de su demanda, sin embargo de acuerdo a los tipos de fertilizantes presentes en el mercado, se puede analizar el comportamiento de este. Tabla 3.6.

En la tabla 3.6, se muestra los datos de la demanda de fertilizante en el Estado Anzoátegui, para los últimos cinco años, (tomando un promedio de 500kg de fertilizantes por hectáreas).

Tabla 3.6. Comportamiento histórico de la demanda del fertilizante NPK 5-8-7.

Años	Demanda (Kg).
2004	921.845
2005	1.203.030
2006	2.181.535
2007	3.155.250
2008	5.172.840

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra. MPPAT.

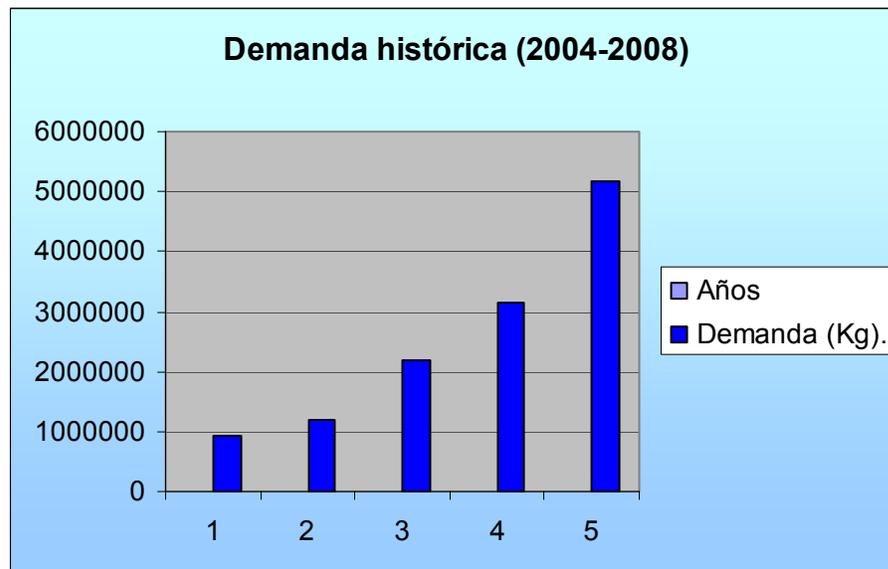


Grafico 3.1. Comportamiento histórico de la demanda del fertilizante NPK 5-8-7.

3.7.4 Proyección de la demanda

Para estimar el comportamiento futuro de la demanda de estos productos se aplico el método de Regresión Lineal Múltiple, para la obtención de la ecuación de la tendencia de la demanda utilizando como variables el tiempo y demanda histórica de los fertilizantes, tomados con referencia para el análisis el comportamiento del uso de fertilizantes a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*), considerando como factores de decisión la tasa de inflación y el producto interno bruto (PIB). Para proyectar la demanda se empleo la siguiente ecuación:

$$Y = \alpha + \beta X_i + \gamma Z_i$$

EC. 3.2

Donde:

α : Coeficiente independiente

β : Coeficiente de la variable tiempo

γ : Coeficiente de la variable tasa de inflación

X_i : Valores en año

Z_i : Tasa de inflación

Y_i : Demanda esperada

Al correlacionar a los años (x_i), la de manda (d) y la inflación se obtuvieron los resultados siguientes:

Ecuación para la proyección de la demanda del fertilizante.-NPK 5-8-7:

$$Y = -4.405.050,18 + 150.390,02X + 257.972,30 Z \quad \text{Ec.3.3}$$

La función obtenida a través del comportamiento histórico de la demanda, arroja un resultado en el que el ajuste de los datos es bajo; evidenciándose esto, en un coeficiente de correlación de 0.75 sobre la base de estos resultados, es posible entonces presentar la proyección de la demanda para los próximos cuatro años. Ver apéndice E.

Tabla 3.7 demanda proyectada para el período (2009 – 2012).

Años	Años codificados	Tasa de inflación %	Demanda proyectada (kg).
2009	5	32,5	4.881.390
2010	6	33,7	5.341.346
2011	7	34,2	5.620.723
2012	8	35,0	5.977.491

Fuente: elaboración propia.

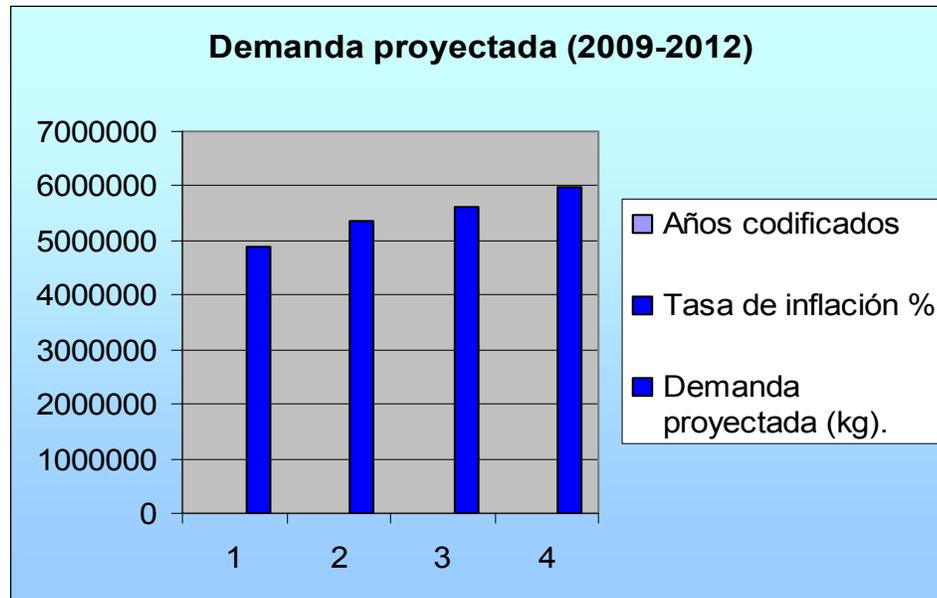


Grafico 3.2 demanda proyectada para el período (2009 – 2012).

3.8 Análisis de la oferta

El objetivo del análisis de la oferta, es determinar o medir las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado, un bien o un servicio.

3.8.1 Comportamiento histórico de la oferta

Debido a que el producto es nuevo en el mercado, no se tienen datos históricos de su oferta, sin embargo de acuerdo a los tipos de fertilizantes presentes en el mercado, se puede analizar el comportamiento de este. Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Comportamiento histórico de la oferta de PEQUIVEN, para el NPK 5-8-7.

Años	Oferta histórica del fertilizante (kg).	Tasa de inflación %
2004	606.253	19,2
2005	989.612	20,01
2006	1.106.965	27,1
2007	2.110.325	28,4
2008	4.127.648	30,9

Fuente: informe anual de PEQUIVEN.

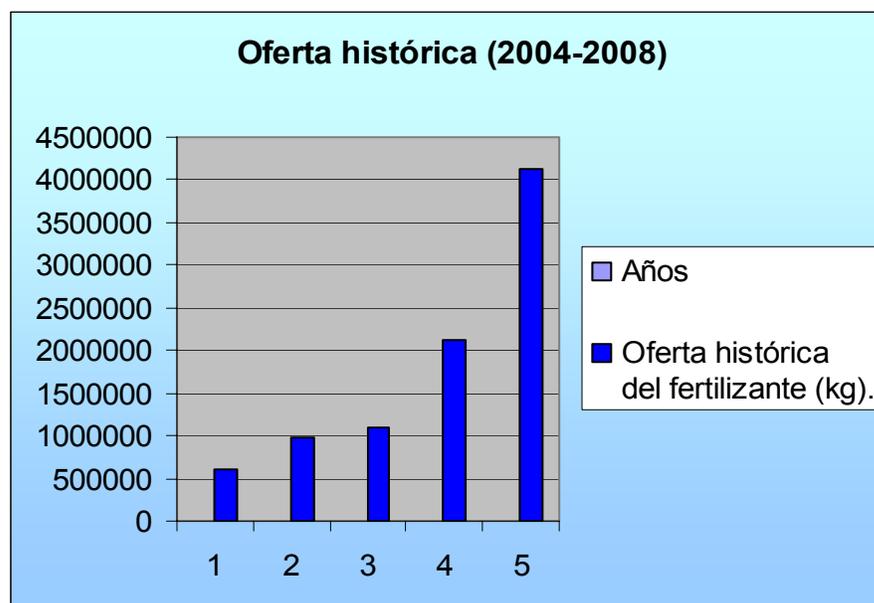


Grafico 3.3 comportamiento histórico de la oferta de PEQUIVEN, para el NPK 5-8-7.

3.8.2 Proyección de la oferta

Para determinar la evolución de la oferta del producto, se ha empleado de igual forma que en el caso de la demanda, el método de regresión lineal múltiple, considerando para ello, su comportamiento histórico. Además, se empleo el mismo factor de decisión, para obtener la función de tendencia histórica, es decir la inflación.

Aplicando el método citado, a los datos de la tabla 3.8 se obtiene la siguiente ecuación.

$$Y = - 2.991.574,38 + 188.932,77X + 167.700,17Z \quad \text{Ec.3.4}$$

De acuerdo a los resultados de los coeficientes de correlación entre las dos ecuaciones; es aceptable, por lo que el coeficiente de correlación entre ellas es de 0.10. Basándonos en este resultado, es posible presentar la proyección de la oferta para los próximos cuatro años.

Tabla 3.9 oferta proyectada para el período (2009 - 2012).

Años	Años codificados	Tasa de inflación %	Oferta proyectada (kg).
2009	5	32,5	3.592.278
2010	6	33,7	3.982.451
2011	7	34,2	4.255.234
2012	8	35,0	4.578.327

Fuente: elaboración propia.



Grafico 3.4 oferta proyectada para el período (2009 - 2012).

3.9 Mercado insatisfecho

Esta se obtiene con la diferencia de los datos proyectados de la oferta y la demanda. En este caso, la demanda potencial insatisfecha es igual a la demanda esperada. La tablas 3.10 y 3.11, presentan la relación demanda-oferta, para la determinación del mercado insatisfecho.

Tabla 3.10 mercado insatisfecho período (2004 – 2008).

Años	Mercado insatisfecho (kg).
2004	315.592
2005	213.418
2006	1.074.570
2007	1.044.925
2008	1.045.192

Fuente: elaboración propia.

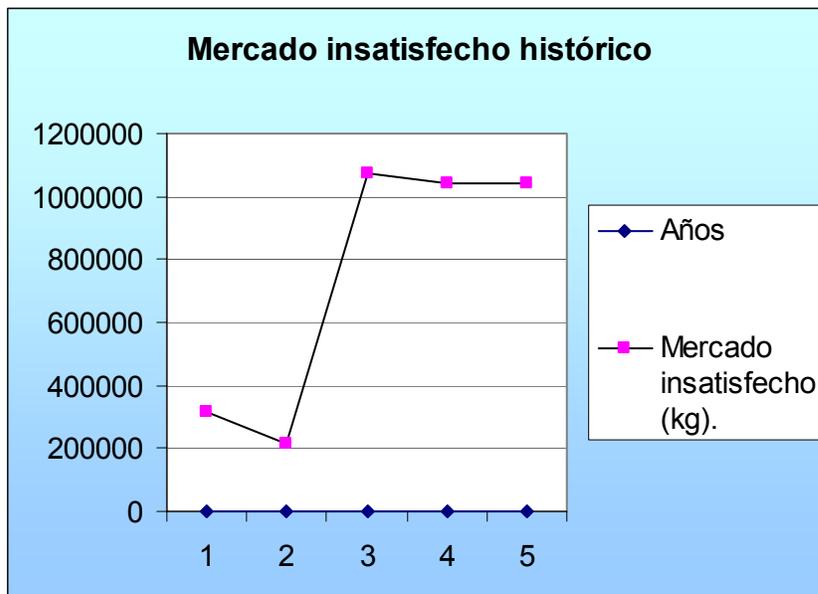


Grafico 3.5 mercado insatisfecho período (2004 – 2008).

Tabla 3.11 mercado insatisfecho proyectado (2009 – 2012).

Años	Mercado insatisfecho (kg).
2009	1.289.112
2010	1.358.895
2011	1.365.489
2012	1.399.164

Fuente: elaboración propia.

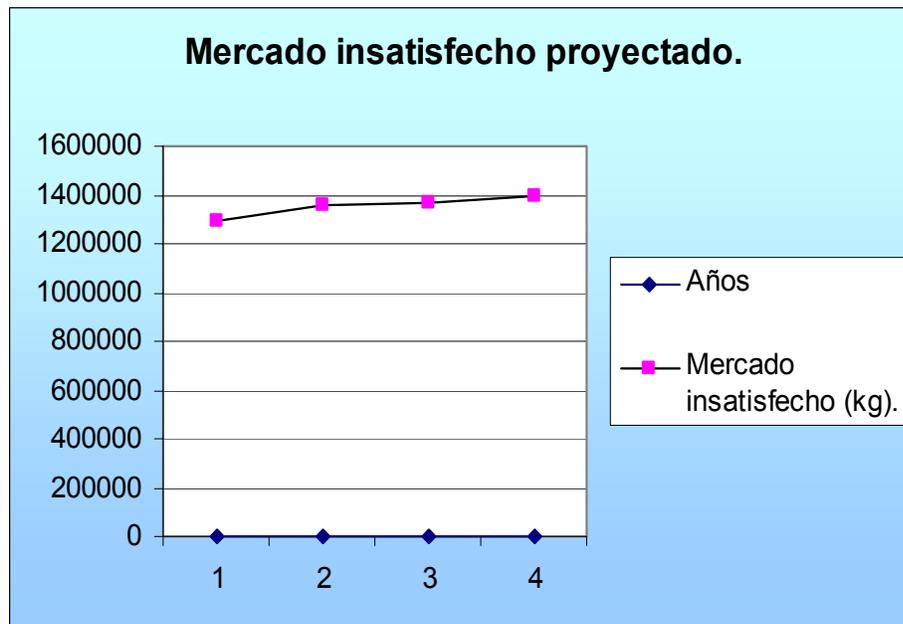


Grafico 3.6 mercado insatisfecho proyectado (2009 – 2012).

Ya que este producto cuenta con nutrientes naturales como son las macroalgas, tiende a la conservación del medio ambiente. El reciclaje y la preservación de los suelos son patrones muy influyentes sobre el comportamiento de la demanda de fertilizantes. La tendencia general, es abandonar el uso de componentes, en este caso fertilizantes químicos que contaminen el ambiente. Es por esto que consideramos que al disminuir la demanda de los mismo, estarán dadas las condiciones para un aumento del fertilizante a base de macroalgas marina (*Ulva Fasciata*) el cual seguirá como se ha dicho cubrir la demanda insatisfecha y captar poco a poco, el mercado establecido.

3.9.1 Escenarios optimista y pesimista

El escenario pesimista se presentaría si no ocurrieran, entre otras cosas, las siguientes premisas:

- ✓ Aplicación de políticas agrícolas responsables que realmente busquen favorecer el desarrollo agrícola nacional.
- ✓ Aprobación de leyes sobre las prácticas agrícolas y la conservación del ambiente.
- ✓ Creación de una cultura conservacionista, que tienda al uso de fertilizante a base de macroalgas marina (*Ulva Fasciata*).
- ✓ Disminución de las altas tasas de inflación.

Si se llegara a dar las consideraciones antes expuesta se produciría el escenario optimista en base a esta justificación se ha estimado un incremento del 20% para la demanda (en el caso del escenario optimista) y un decremento del 15%(en el caso del escenario pesimista).

3.10 Análisis de los precios

Para determinar los precios, se deben considerar algunos parámetros como: costo de mano de obra, de materia prima, de producción y otros costos indirectos que afectan el costo final del producto, además no se pueden obviar los indicadores económicos del mercado, en el establecimiento del producto.

3.10.1 Comportamiento histórico de los precios.

Tabla 3.12 se muestran los precios del fertilizante NPK 5-8-7.

Años	Precios (Bs.F/Kg) fertilizante NPK.	Incremento (%).
2004	0,76	—
2005	0,82	7,89
2006	0,85	3,66
2007	0,90	5,88
2008	0,96	6,67

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierra (MPPAT).

3.10.2 Proyección de los precios

Sobre la base de la inflación y los precios de la tabla 3.12, se proyectaran lo que resultaran para el período 2009 – 2012. Ver tabla 3.13. No se utilizó ningún método estadístico de ajuste de tendencia, ya que el factor determinante para este efecto, como se ha explicado es la inflación, la cual, por su comportamiento, dificulta una aproximación confiable de esta variable (precio).

Tabla 3.13 Proyección de los precios.

Años	Precios(Bs.F/kg) fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata)	Tasa de inflación. (%)
2009	2,00	32,5
2010	2,20	33,7
2011	2,50	34,2
2012	3,00	35,0

Fuente: elaboración propia.

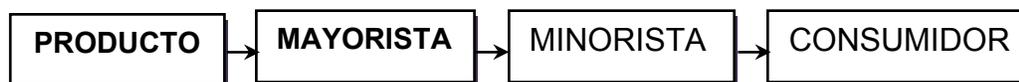
3.11 Comercialización del producto

Se debe destacar, que la comercialización no es la simple transferencia del producto o servicio al consumidor, sino que esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar, es decir, una buena comercialización es aquella que coloca el producto en el sitio y momento adecuado, para dar al cliente la satisfacción que él espera con la compra.

3.11.1 Canales de comercialización y distribución de los productos

✓ Descripción de los canales de comercialización

Los canales de comercialización son las rutas que toman un producto para pasar del productor a los consumidores finales en las actividades apropiadas, en el momento oportuno, a los precios más convenientes para ambos.



El mayorista adquiere el producto de fábrica y lo lleva hasta el minorista, quien se encargará de negociarlo con el consumidor final.

Este canal de distribución, generara un aumento en el costo del producto, cuyo impacto lo sentirá el último eslabón de la cadena: el consumidor.

Ventajas:

- ✓ Al existir distribuidores, se evitarán los costos de despacho a los lugares donde se destinen el fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata).
- ✓ No se hace necesario disponer de un personal numeroso, para realizar la labor de venta, ni instalaciones especiales para manejar un número de clientes específicos.
- ✓ Se evitarán problemas con el tiempo de despacho dentro de la planta y el personal encargado del mismo.
- ✓ Se ahorrará en lo que se refiere a la emisión de facturas al detal.
- ✓ Ofrece una cobertura mucho mayor del mercado, permitiendo que los productos lleguen a una mayor cantidad de consumidores.

Desventajas:

Aumento en el precio de venta de los productos finales por el aumento de intermediarios, al igual que se disminuye el control sobre los productos.

3.12 Programa de producción

Basándonos en el estudio de mercado efectuado, se puede concluir que es viable continuar con el proyecto de elaboración y evaluación del diseño de una planta elaboradora de fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata), ya que los resultados obtenidos presentan grandes perspectivas para introducir un producto de este género dentro del mercado. A pesar de

que el comportamiento del fertilizante químico escogido para el estudio (NPK 5-8-7), no es el mismo que el de macroalgas marinas (*Ulva Fascista*), en las gráficas 3.5 y 3.6 claramente muestran la existencia de un mercado insatisfecho que es en base al cual, preparamos el plan de producción, que se presenta en el apéndice G. Seguidamente se encuentra la tabla 3.14

Tabla 3.14 mercado insatisfecho periodo 2009-2012.

Años	Demanda (kg)	Oferta (kg)	Mercado insatisfecho(kg) (demanda - oferta)	% Mercado insatisfecho $[1 - (\text{oferta}/\text{demanda})] \times 100$
2009	4.881.390	3.592.274	1.289.112	26,41
2010	5.341.346	3.982.451	1.358.895	25,44
2011	5.620.723	4.255.234	1.365.489	24,29
2012	5.977.491	4.578.327	1.399.164	23,41

Fuente: elaboración propia.

Nota: los datos de la tabla 3.14 utilizados para determinar el plan de producción. Además, es importante destacar que este plan, está sujeto a cambios, ya que en un futuro es probable que varíe que el porcentaje de captación del mercado, dependiendo del escenario que se presente. Sería interesante esperar la actuación que tendría el fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*), para cuando aparezca en dicho mercado.

CAPITULO IV

ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Generalidades

El objetivo fundamental de este estudio es determinar la tecnología y los recursos necesarios que se van utilizar en la instalación y puesta en marcha del proyecto a fin de satisfacer la demanda establecida en el programa de producción. De tal manera, que las decisiones que se adopten como resultado del estudio técnico determinara las necesidades de capital y de mano de obra necesarias. Para ello es necesario considerar ciertos factores entre los que tenemos: análisis y determinación del tamaño óptimo de la planta, localización, equipos y maquinarias necesarias para el proceso productivo, las condiciones de trabajo, identificación y descripción del mismo y la determinación de la estructura organizativa humana que se requiere para la correcta operación.

4.2 Tamaño de la planta

Para determinar la magnitud de la instalación se requiere del análisis de ciertos factores que ayudan a simplificar la selección del tamaño más adecuado de la planta. Entre estos se encuentran: tamaño del mercado, disponibilidad de materia prima e insumos, adquisición de tecnología y equipos y el programa de producción.

4.2.1 Tamaño del mercado

El tamaño del mercado se encuentra determinado por el programa de producción para los próximos cinco (5) años, mostrados en la tabla 3.9, obtenida en el estudio de mercado.

El plan de producción permitirá determinar la capacidad de la unidad de producción, así como fijar el porcentaje del mercado que se desea cubrir.

4.2.2 Disponibilidad de materia prima e insumo

La ulva *Fasciata* es una planta del mar caribeño, donde forma extensas comunidades entre los manglares. No solo se trabajara con la materia prima encontrada en las playas del estado Sucre y Anzoátegui, también se utilizara algas provenientes de viveros y abonos naturales como cal y arcilla existentes en la zona. La máxima producción de la macroalgas (*Ulva Fascista*) se da entre los meses de mayo y junio, alcanzando valores de 0.71 kg/cm² de K, 0.8 kg/cm² de N y 0.003 kg/cm² de P.

4.2.3 Tecnología y equipos

La tecnología que se usará para la elaboración de fertilizantes a base de macroalgas marinas (*ulva Fasciata*) es un factor muy importante pero no limitante por que se encuentra disponible en el mercado. Se tendrá que escoger en base a los requerimientos de la empresa entre los diferentes modelos y capacidades, la que más se ajuste a nuestras necesidades.

4.2.4 Programa de producción

El programa de producción obtenido en el estudio de mercado, va a permitir estimar la cantidad de producción diaria que la empresa debe efectuar para cumplir con la producción establecida. Una vez que la planta esté en capacidad de operar, es decir, cuando se culmine el período de instalación, las pruebas de los equipos y sistemas empleados para la producción así como también la normalización de las operaciones productivas, se podrá presentar un plan formal de producción en función de las horas hombres de trabajo, considerando los siguientes aspectos:

1. Se implementara como jornada de trabajo un turno diurno de 8 horas diarias con una hora de descanso, de acuerdo a lo previsto en la ley orgánica del trabajo. El horario de trabajo se segmentara en promedio de 1 hora de mantenimiento de las maquinarias, arranques de equipos, etc.; y las restantes horas para la producción neta de la planta.
2. Se tomara en promedio 21 días de producción considerando los días hábiles por mes, lo cual estipula aproximadamente 252 días de producción al año.
3. La cantidad de empleados que tendría la empresa asciende a personas y el personal directo a 15, los cuales se calcularon en función de la producción agregada de fertilizante en kilogramos.
4. Se considerara un 90% de utilización reservando un 10 % a imprevistos de los trabajadores, asociados con: faltas, permisos, incapacidades, entrenamientos entre otros.

Por lo tanto:

- Personal Directo: 15

- Se implementará un turno de trabajo de 8 horas diarias.

- Se trabajará un promedio de 252 días al año

15 Hombre x 7 horas / día = 105 HH / día

7 hr. / Día x 252 días / año = 1764 hr. / Año

15 Hombres x 1764 hr. / Año = 26.460 HH / año

- Considerando un 10% de no utilización se obtiene: 23.814 HH/año.

4.3 Localización del proyecto

La planta estará ubicada en la región oriental (Anzoátegui- Sucre), esta decisión se tomo dado que esta zona cuenta con excelentes playas, viveros e industrias de abonos y fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio que permiten la obtención de materia prima que se requiere para la elaboración del fertilizante. Esta decisión representa un logro importante para el desarrollo agro-industrial.

4.3.1 Método utilizado para localizar la planta

Para determinar el sitio más adecuado para localizar la planta se utilizará el Método de Evaluación por Puntos, el cual consiste en asignar índices cualitativos a una serie de factores previamente analizados y que representan elementos relevantes para la comparación de diferentes sitios.

4.3.2 Factores considerados para la localización

De acuerdo a la importancia que estos representan para la puesta en marcha del proyecto.

➤ Adquisición de materia prima

Una de las principales condiciones que se debe cumplir el lugar a escoger es la cercanía de la materia prima con respecto a la planta, en función de este factor se divide en:

Muy cerca	0 – 25 Km.	20 Ptos
Cercano	26 -80 Km.	15 Ptos
Distante	81- 200 Km.	10Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ Servicio de aguas blancas.

El servicio de aguas debe ser de buena calidad o existir fuentes de agua cercana, ya que se usa en el proceso productivo de la planta. Clasificación según disponibilidad:

Buena	Una interrupción del servicio trimestral	15 Ptos
Regular	Mas de cuatro interrupción trimestral	10 Ptos
Deficiente	Mas de cuatro interrupción mensual	00 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ Energía eléctrica

La calidad del servicio suministrado debe ser buena, ya que no es recomendable interrupciones de energía eléctrica durante la jornada de trabajo. Bajo estas condiciones, la calidad del servicio se considera como:

Buena	Una falla mensual	15 Ptos
Regular	Más de tres fallas mensuales	10 Ptos
Deficiente	Más de cinco fallas mensuales	00 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ **Cercanía al mercado**

A fin de reducir los costos de comercialización, la planta deberá estar ubicada en una zona que permita el fácil acceso al mercado. Por tal fin se divide en:

Cercano	15Ptos
Distante	10 Ptos
Muy distante	00 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ **Importancia de la instalación de la planta en la zona**

Una planta de este tipo en la zona incentivaría la inversión de la misma y cubriría las expectativas y necesidades de las comunidades existentes en su entorno, significando una gran oportunidad para los sectores agrícolas, quedando clasificada como:

Generación de empleo y desarrollo comunitario	20 Ptos
Poca generación de empleo y desarrollo comunitario	15 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ **Vías de acceso o penetración a la zona**

Estas deben existir y estar en buen estado para así facilitar el transporte de la materia prima, el traslado del personal a la planta y la colocación del producto en el mercado. Esto se divide en:

Iluminación, pavimentado, señalización	20 Ptos
--	---------

Pavimentado	10 Ptos
Sin iluminación, pavimentado en mal estado y ausencia de señalización	00 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ **Disponibilidad de terreno**

Se debe considerar la disponibilidad del terreno tanto para la inversión inicial, como para posibles ampliaciones futuras. El terreno debe presentar condiciones físicas favorables para evitar costos en movimiento de tierra y facilitar las instalaciones de drenaje, aguas negras y blancas. Este factor se clasifica en:

Suficiente terreno para ampliaciones futuras	20 Ptos
Poco terreno para ampliaciones futuras	10 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

➤ **Planes de desarrollo en la zona**

Es un factor de gran interés en el que se hace referencia a los planos o el compromiso de parte de las autoridades en las inversiones que se hará en la zona y cómo estas repercutirá en beneficio de la sociedad. Quedó clasificado como:

Presencia de desarrollo social en la zona	20 Ptos
Poco presencia de desarrollo sociales	10 Ptos
Ninguno desarrollo social en la zona	00 Ptos

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

4.3.3 Ponderación de los factores

La escala de estudio es del 01 al 10, siendo 10 la mayor ponderación. Se toman para los valores:

Critico	10 – 8
Importante	7 – 4
Deseable	3 – 1

Fuente: Luís R. Díaz. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente.

Escala de calificación: Del 01 al 20. Por orden crecimiento de importancia.

4.3.4 Ubicación geográfica de los posibles sitios para la instalación de la planta

A fin de tener un grupo de posibles alternativas para la ubicación geográfica de la planta, se considerarán las dos zonas a continuación señaladas.

A. Zona Industrial El Peñón, Estado Sucre.

B. Zona Industrial de Barcelona, Estado Anzoátegui.

4.3.5 Clasificación ponderada de las alternativas de ubicación

Tabla 4.1.- Clasificación de las Alternativas de Ubicación.

Factores relevantes	Peso asignado	Clasificación	Clasificación ponderada	Ubicación A	Ubicación B
				Clasificación	Clasificación ponderada
Adquisición de materia prima	10	15	150	15	150
Servicio de agua blancas	10	10	100	15	150
Energía eléctrica	9	0	0	15	135
Cercanía del mercado	6	10	60	15	90
Importancia de la planta en la zona	5	15	75	15	75
Vías de acceso	5	10	50	10	50
Planes de desarrollo en la zona	5	10	50	10	50
Disponibilidad de terreno	3	10	30	20	60
Total			515		760

Fuente: Elaboración Propia

A. Zona Industrial El Peñón, Estado Sucre.

B. Zona Industrial de Barcelona, Estado Anzoátegui

4.3.6 Micro localización y selección de alternativas

Al analizar las alternativas por el Método de Punto, se observa que la alternativa B es la que posee mayor puntuación, esto nos indica que la zona industrial de Barcelona, Estado Anzoátegui es el sitio más idóneo para la ubicación de la planta procesadora de fertilizante a base de macroalgas marinas (ulva Fasciata) Tabla 4.1

4.4 Proceso productivo

Es un procedimiento técnico que es utilizado para la obtención de bienes y/o servicios a partir de insumos, y se define como la transformación de una serie de elementos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.

Este proceso se hace a partir de las macroalgas marinas (ulva Fasciata) en donde se obtiene fertilizante, el cual se describe en el presente proyecto.

4.4.1 Descripción del proceso productivo

En éste se describe las diferentes etapas que conforma el proceso productivo comenzando desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento terminado.

- ✓ **Recolección y traslado:** se recibe las algas provenientes de los mares y de los viveros; recolectadas en cestas y trasladadas de manera manual a los camiones cava, luego se procederá a chequear la materia prima.

- ✓ **Almacenamiento de la materia prima:** el conjunto de las macroalgas marinas que serán empleadas en la fabricación de los fertilizantes. Son almacenados en silos después de ser recibidos de los diferentes proveedores y posteriormente se verifica el tipo de alga, color, tamaño, componente químico y estado físico de la materia prima, en el laboratorio de control de calidad,
- ✓ **Dosificación:** a medida que se hacen pasar la materia prima donde se encuentran almacenadas hasta los equipos donde serán mezclados en el extremo inferior de dichas tolvas, donde están ubicados los alimentadores dosificadores, se realiza el pesaje de la materia prima. A través de formulas se señala la proporciones exacta (50% de macroalgas marinas (Ulva Fascista), 30% de abonos naturales (cal, arcilla), 20% NPK (Nitrogeno, Fosforo y Potasio)) de cada uno de los elementos que van a ser utilizados, dependiendo del fertilizante, se van introduciendo en el mezclador las cantidades precisas de algas para obtener el fertilizante en granos
- ✓ **Agregación de otros abonos naturales:** Una vez obtenida las cantidades precisas de algas para obtener el fertilizante se le introduce un 30% de abonos naturales como cal y arcilla y 20% fuentes de NPK.
- ✓ **Transporte:** la misma será conducida por medio de los carritos de acero inoxidable especialmente dispuestos para la recolección del producto hasta los molinos.
- ✓ **Molienda:** por medio de un sistema de molinos rotativos a tambor, se muele en húmedo el producto insoluble hasta llegar a micronizarse. Los molinos rotativos son manejados eléctricamente por medio de un panel eléctrico de mando, en el cual se fijan todas las condiciones de operación. El tamaño optimo de los granos del producto oscila por lo

genera entre 3 y 6 micras, algunos productos alcanzan su fuerza máxima para tener tamaños de 3 micras y otros se emplean mas bien con granos entre 5 y 6 micras.

- ✓ **Secado:** a través de un proceso automático, el producto sale del molino y queda depositado en bandejas que serán introducidos en un secador con el objeto de eliminar toda la humedad que lo acompaña. Al concluir el proceso de secado los productos son depositados en bandejas para luego ser transportados.
- ✓ **Transporte de fertilizantes:** Al concluir el secado del producto, las bandejas donde este se encuentra depositado son colocados ahora en carritos de acero inoxidable, que lo trasladaran hasta la maquinaria (Silograin) donde se almacena temporalmente el producto.
- ✓ **Almacenamiento temporal:** Antes de introducir el producto en la Silograin, se muestran las diversas pruebas de control de calidad considerando variables como: viscosidad, humedad, finura, cantidad de potasio, cantidad de sulfuro, cantidad de nitrógeno y otras sustancias. Si los resultados de las pruebas de control de calidad resultan satisfactorio se procederá a almacenar el producto terminado temporalmente en la máquina Silograin, encargándose ella misma del proceso de empaçado del fertilizante.
- ✓ **Empacado del producto terminado:** el producto terminado será empaçado en sacos de plástico que tendrán una capacidad de 5 y 10 kg. Los cuales serán depositados en almacén hasta su comercialización.
- ✓ **Finalmente** el saco una vez cosido e identificado es dirigido por una banda transportadora hacia las plataformas de los vehículos

destinados para el transporte terrestre del fertilizante hasta la unidad de producción.

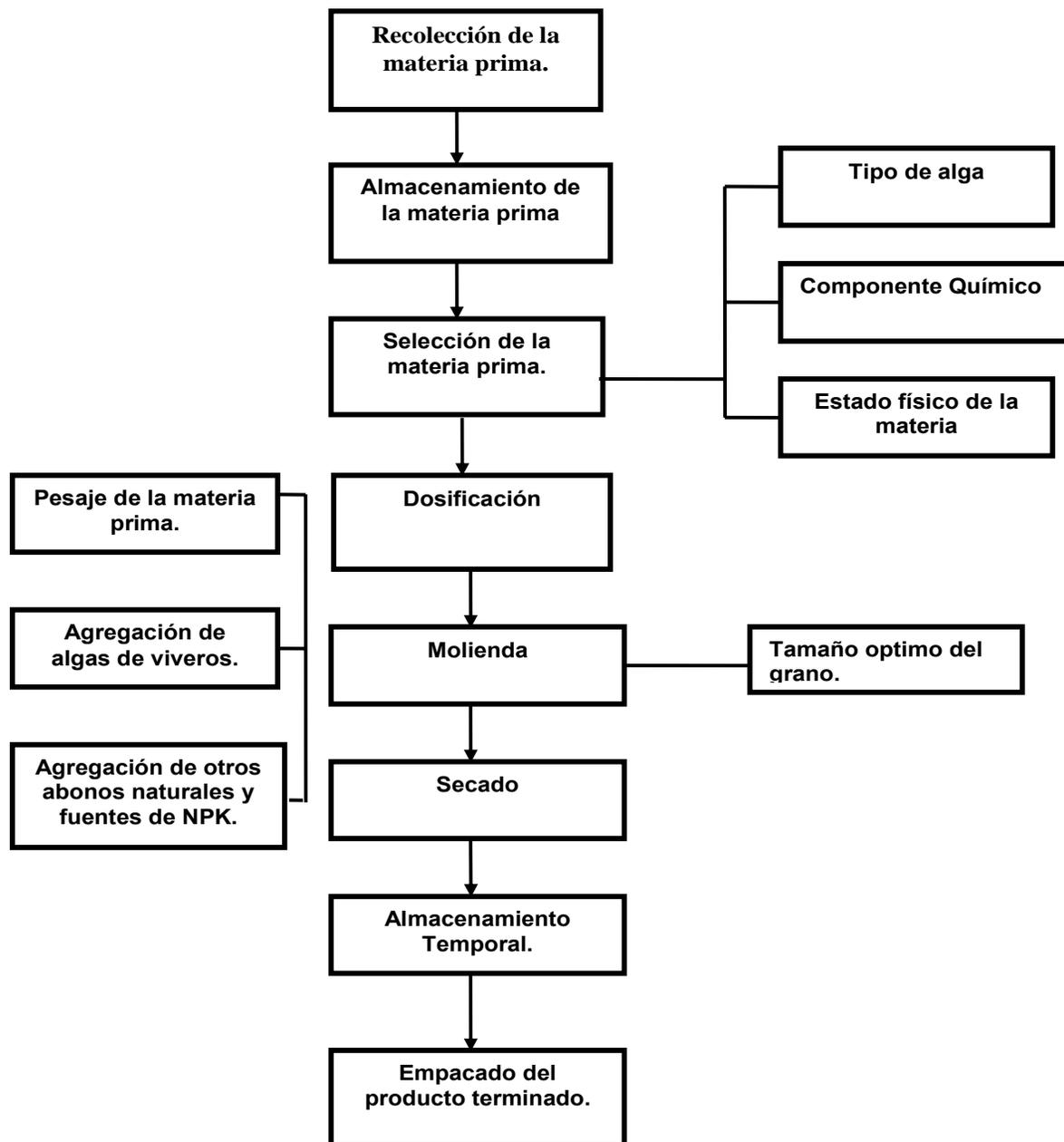
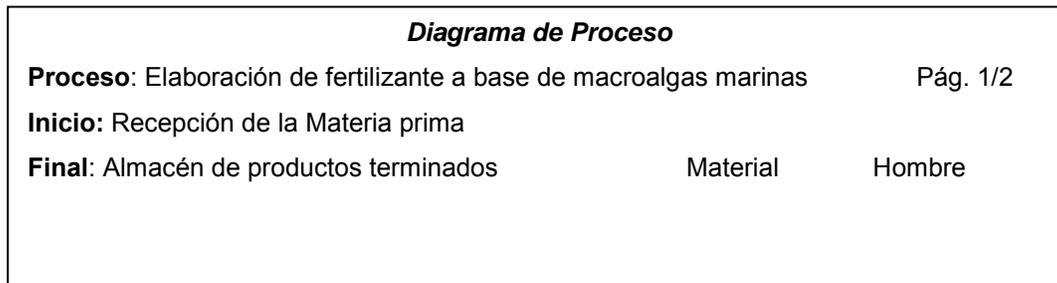
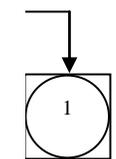


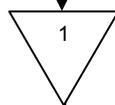
Diagrama 4.1. Diagrama de Fases para la obtención del fertilizante a partir de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*)



Macroalgas
Marinas
(Ulva Fasciata)



Recepción, pesado e inspección y selección de la materia prima.



Almacenamiento.

Pesaje de la materia prima.



Agregación de de otros 30% abonos naturales y 20% fuentes NPK.

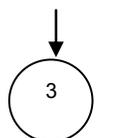
Llevado al molino por medio de carritos de acero inoxidable.



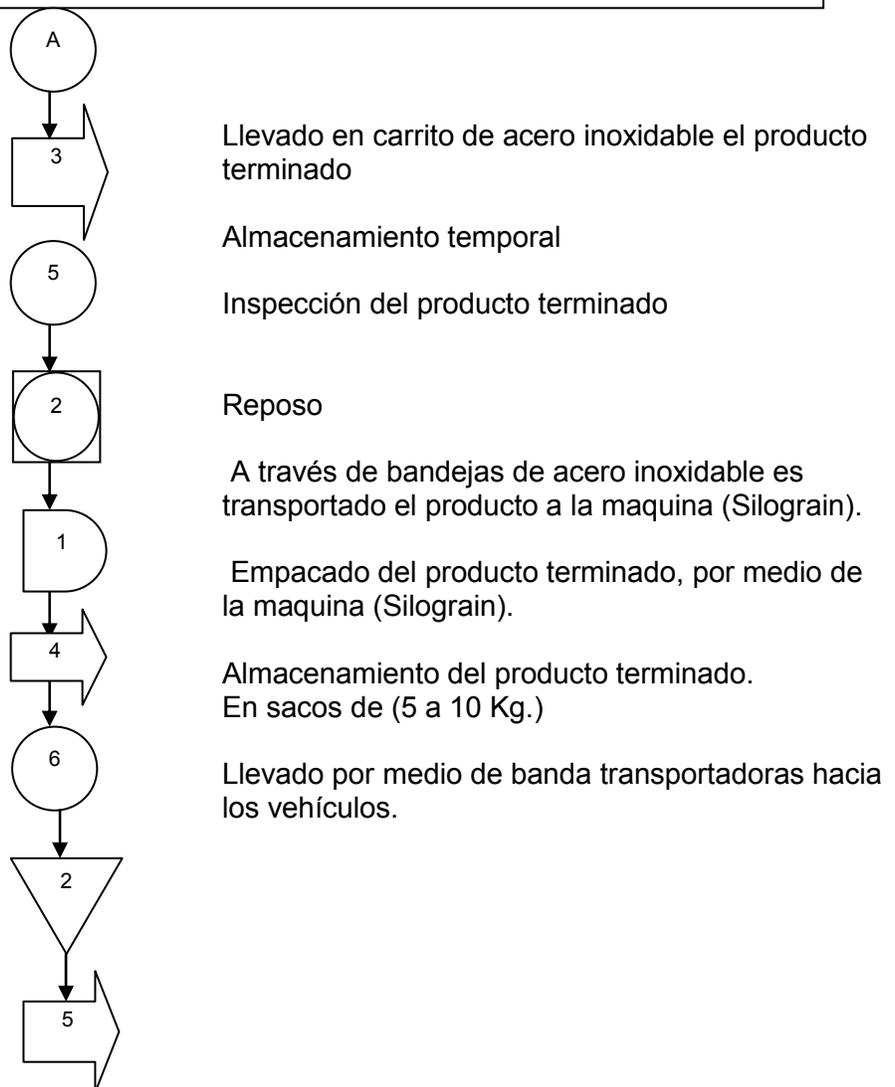
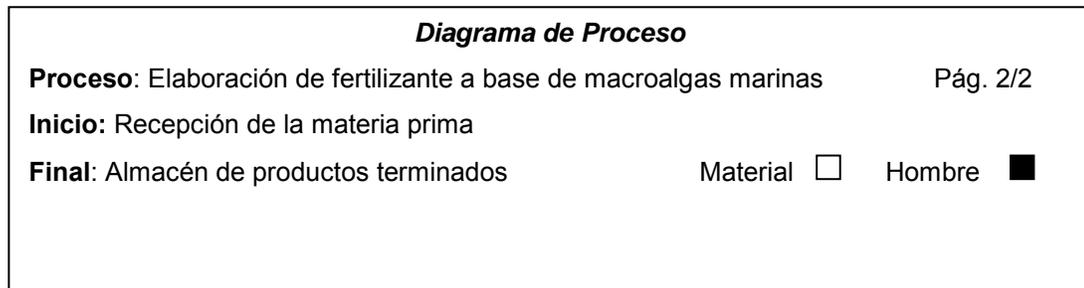
Molido donde se obtendrá el tamaño óptimo del grano (oscila entre 3 y 6 micras).

Llevado al secado por medio de bandejas.

Secado.



Gráfica 4.1.-Diagrama de flujo de proceso



Continuación. Gráfica 4.1.-Diagrama de flujo de proceso

Actividad	 Operación	 Transporte	 Inspección	 Almacenado	 Reposo
Cantidad	06	05	02	02	01

4.4.2 Mantenimiento

Para el buen funcionamiento de la línea de producción se debe realizar el mantenimiento diario a cada una de las máquinas y equipos que las necesiten (chequeo). Se recomienda hacer una parada de planta cada 6 meses, para realizar actividades como lubricación, limpieza, revisiones eléctricas y mecánicas. La limpieza de las instalaciones en general se hará una vez cada día antes de comenzar las actividades.

4.4.3 Tecnología de equipos

Los equipos y maquinarias (de fabricación nacional) requeridos para el proceso de producción constan de varios componentes. Cada uno de estos cumple una función única en la línea de producción.

La línea de producción que se propone en este proyecto comprende un sistema por estación de trabajo ubicada en forma lineal. La línea de producción estará conformada por las siguientes secciones:

- ✓ **Tolva:** Depósito grande, a modo de embudo, en el cual se acumulan las materias primas encima de los mezcladores, hornos fusión, etc. Cubre un área de 20 m² con una profundidad de 2 m y capacidad de 30 m³ que representa aproximadamente 15.000 kg., tiene un desalojo de 10.000 kg., por hora. Generalmente las tolvas para contener fertilizante son de material plástico. Este tipo de material

soporta mejor el efecto corrosivo del fertilizante y tiene la ventaja de generar menor condensación en las paredes interiores.

- ✓ **Silo:** Estructura, en ocasiones con un fondo de tolva, que se utiliza para el almacenamiento de los diversos minerales que intervienen en la elaboración de fertilizantes. Los silos son estructuras que tienen la función de almacenamiento de los granos cosechados, para un buen mantenimiento de los mismos, por ello la limpieza de silos es fundamental. Su capacidad varía según el tipo de cosecha o material que se quiera almacenar. El silo que vamos a utilizar tiene una altura total de 8 m y un diámetro de 7,6 m.
- ✓ **Vibro tamiz:** Aparato para la selección de partículas de determinadas dimensiones, o en otras palabras para lograr la granulometría deseada de diferentes materias primas o productos.
- ✓ **Secador:** Equipo que funciona por medio de corriente de aire, frío o caliente, cuya temperatura, dimensión y velocidad, debe ser debidamente reguladas a fin de obtener óptimos resultados.
- ✓ **Hornos:** Aparato destinado a producir el calor necesario para los tratamientos térmicos de los minerales introducidos en el. Es de construcción metálica, revestido interiormente por ladrillos y cemento refractario. Además posee registro para cerrar y regular el aire de combustión el mismo está montado sobre base estructural. Este horno-quemador es de tipo modulado, con ventilador de aire de combustión integral y posee válvulas de seguridad para el gas. Con una capacidad de 2 toneladas por hora, un tiempo de operación de 10 min y sus dimensiones (largo x ancho) 1,82 m x 0,84mts siendo igual a 1,53 m².

- ✓ **Molinos de bolas:** Constituye el equipo aceptado normalmente para la preparación de los fertilizantes. Está compuesto por un cilindro rotante en torno a su propio eje; dicho cilindro

Está revestido interiormente de materiales duros, como sílices, porcelana y alubia, y dentro de él se encuentran las esferas o bolas.

- ✓ **Banda transportadora del producto terminado:** Equipo utilizado para transportar el fertilizante hasta los vehículos o camiones. Por lo general se utilizan para transportar materiales a cantidades, dependiendo de la capacidad y funcionalidad de la banda.
- ✓ **Carro de piso o plataforma, también conocido como zorra (Playa pesada grande Iextral):** Posee dos ruedas de bases giratorias y dos de base fija, se construye en tres materiales y posee una estructura de hierro y piso de chapa. El ancho de la bandeja es de 800mm y de largo 1400mm, y la capacidad es de 450 kg., la altura del equipo es de 980 mm.
- ✓ **Máquina Silograin energía cero:** es una embolsadora de granos secos para sacos plásticos, utilizada para el empaquetado del fertilizante. En esta máquina se introduce el producto ya terminado para así realizar el proceso de empaquetado directamente, el cual va a proporcionar sacos de plásticos de 5 a 10 kg.

4.4.4 Equipo auxiliares

- ✓ Carrito de acero inoxidable.
- ✓ Bandejas.
- ✓ Cosedora manual.

- ✓ Carretillas.
- ✓ Palas.

4.4.5 Equipos de seguridad

- ✓ Extintores.
- ✓ Extractores de Aire.
- ✓ Lámparas de Emergencia.
- ✓ Equipos de Primeros Auxilios.
- ✓ Mascarillas.
- ✓ Botas de Seguridad.
- ✓ Guantes para Protección de la Manos.
- ✓ Casco para la protección de la Cabeza.
- ✓ Bragas.

4.5 Distribución en planta

La distribución en planta es el proceso de determinación de la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo, capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible.

Su objetivo primordial es hallar la ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que proporcione mayor rendimiento de los recursos, seguridad y satisfacción para los trabajadores.

4.5.1 Capacidad de la instalación

Para llevar a cabo la distribución de la planta es necesario conocer la capacidad de la producción tanto de los equipos a instalar como de la instalación en general. De esta forma se pretenderá cumplir con el programa de producción derivado del estudio de mercado.

4.5.2 Criterios potenciales para la evaluación de la distribución.

- Aprovechamiento del espacio.
- Cercanía entre los materiales, servicios de apoyo y la gente.
- Facilidad de supervisión y control.
- Aprovechamiento del equipo.
- Efectividad del manejo de materiales.
- Mantenimiento.
- Condiciones de trabajo y satisfacción del empleado.

4.5.3 Tipo de distribución

La distribución adoptada en el proyecto será en cadena o en línea, ya que la producción está organizada en forma continúa. En este caso las máquinas se sitúan en una misma área, seguida una de la otra y en la secuencia en que cada una de ella ha de ser utilizada, siendo el material el que se mueve.

4.5.4 División de la planta

Las áreas consideradas en la planta cumplen diferentes funciones e involucran actividades que van mucho más allá del proceso de producción,

abarcando actividades administrativas y comerciales de la empresa. Las áreas específicas que la conformarán son:

- ✓ Área de Recepción de materia prima.
- ✓ Área de almacén de Materia Prima.
- ✓ Área de laboratorio.
- ✓ Área de proceso productivo.
- ✓ Área de control de calidad.
- ✓ Área de almacenaje de producto final.
- ✓ Área de despacho del producto final.
- ✓ Área Administrativa.
- ✓ Comedor.
- ✓ Área de Mantenimiento.
- ✓ Área de herramientas.
- ✓ Áreas de primeros auxilios.
- ✓ Estacionamiento.
- ✓ Vigilancia.
- ✓ Áreas verdes.
- ✓ Sanitarios.

4.5.4.1 Descripción de las áreas de la planta

- ✓ **Área de recepción de la materia prima:** en esta área se recibirá la materia prima representada por las algas marinas y cualquier producto orgánico que sirva para la preparación del fertilizante; esta tendrá las siguientes dimensiones: 10m de largo por 10m de ancho, aproximadamente 100m². Tendrá una oficina de 4.5m de largo por 5 de ancho y parte del baño. La iluminación de la oficina será de tipo artificial y la de la demás área tendrá iluminación artificial y natural.

Su ventilación será de tipo natural y la de la oficina artificial. Piso: rustico ya que se va a manejar con algas marinas pertenecientes tanto a las playas como a los viveros además de fuentes nitrogenadas y abonos naturales, los cuales pueden hacer que se produzca algún tipo de humedad, que puede afectar el desempeño total del manejo del material, y provocar algún tipo de accidente (caídas, golpes, etc.). Otra ventaja de este tipo de piso es que es de fácil mantenimiento. Techo: dos aguas.

- ✓ **Área de almacenaje de materia prima:** esta área será un espacio abierto ya que la materia prima emana olores. Contará con las siguientes dimensiones de 10m de largo * 15 m de ancho, aproximadamente 150m². Iluminación: natural y artificial, ventilación natural, piso de cemento rustico, techo dos aguas y paredes que llegarán a la mitad de la altura total, ya que la otra mitad tendrá una malla protectora contra insectos.
- ✓ **Área de laboratorio:** es el área donde se va ha realizar la prueba de las cantidades exactas de las fuentes de NPK presentes en la elaboración del fertilizante; el cual tendrá dimensiones de 5m de largo * 4m de ancho; en un área de 20m². Ventilación: natural, por ser un lugar donde se va ha trabajar con las fuentes de Nitrógeno, Fosforo y Potasio; Iluminación: de tipo natural y artificial, porque es un área donde se va trabajar directamente con las fuentes nitrogenadas y las algas. Piso: De cemento lizo; el cual seria de fácil manutención y duradero para la minimización de costos de la empresa. Techo: dos aguas.
- ✓ **Área del proceso productivo:** Tendrá tres líneas de producción, el cual se dividirá en sub.- áreas una para la dosificación, la molienda y por último el empaçado.

I. Área de dosificación

El área de dosificación abarca todo lo relacionado con las dosis o cantidades requeridas para la realización del fertilizante, ya que este va a estar compuesto de algas marinas y fuentes nitrogenadas en cantidades precisas recomendadas por el Ministerio del Ambiente. Este proceso se lleva a cabo con la ayuda de personas especializadas en el manejo de elementos tanto naturales como químicos. Para ello el personal utiliza vibro tamiz, peso digital, etc., los cuales serán utilizados según la función que se desee realizar. Esta área estará relacionada con el área donde se va a realizar el proceso de molienda, el cual se lleva a cabo a través de un molino de bolas, que es donde se le introduce las cantidades precisas de elementos presentes en la elaboración de tal producto.

II. Área de molienda

El área de molienda está relacionada con la preparación de fertilizantes mediante la utilización de un equipo denominado molino de bolas (equipo aceptado normalmente para la preparación de los fertilizantes), luego que se muele en húmedo el producto hasta llegar a micronizarse se dirige al área de secado el cual estará compuesto por un secador el cual puede trabajar con corriente de aire, fría o caliente para finalmente trasladarse al área de empaçado, lugar donde va a estar presente la maquina embolsadora encargada de empaçar el fertilizante en sacos de plástico de 5 kg., y 10 Kg., respectivamente.

III. Área de empaçado.

El área de empaçado como ya se ha mencionado en el estudio de puntos anteriores, posee una relación importante con el proceso de dosificación y una relación deseable con el proceso de molienda. Sin

embargo como se menciona anteriormente es muy importante la cercanía al almacén, ya que desde allí se obtiene el producto.

Esta área posee alrededor de tres trabajadores, en relación con el resto de los procesos es un número intermedio por lo que es importante colocar esta área cercana a los servicios al personal como baños y bebederos.

- ✓ **Área de control de calidad:** establecerá los controles y comprobará bajo estos patrones la calidad del producto. Estas áreas que conforman la empresa, cumplirán funciones específicas para el funcionamiento de la planta. Sin embargo, es necesario que estén interrelacionadas, con el fin de que las actividades administrativas, operacionales y comerciales se desarrollen coordinadamente.
- ✓ **Área de almacenaje del producto final:** esta área constará de una dimensión de 35 m de largo por 10m de ancho, aproximadamente 350m²; esté será un lugar cerrado con las mismas características físicas antes mencionadas. Tendrá techo de dos aguas y piso rustico.
- ✓ **Área de despacho del producto final:** esta área tendrá dos divisiones: una es para la oficina de control con dimensiones de 3,5 de largo por 2 de ancho, y la otra área será para la salida de mercancía hacia los camiones; esta tendrá unas dimensiones de 10m de ancho por 10m de largo, aproximadamente 100m², por 5m de alto, el cual tendrá una Santa María con dimensiones de 6m de largo por 4.5m de alto para la entrada de camiones. Ventilación: el área de la oficina tendrá una ventilación artificial por ser un lugar de documentación y registro de la salida de mercancía. El área de salida de mercancía tendrá una ventilación natural. Iluminación: el área de la oficina tendrá iluminación artificial y la otra a rea tendrá iluminación

artificial y natural. Piso: para la oficina el piso será de cerámica, color pastel y anti-resbalante. Para el área de salida de mercancía el piso será rustico.

- ✓ **Área de administración:** consta de un escritorio central de atención al cliente y de 2 oficinas (una que llevara la parte administrativa y contabilidad, la otra será para la parte gerencial), una sala de reuniones y baños. Va ha tener un área aproximada de 152m²; es decir de 16 m de largo * 9.5 m de ancho. Iluminación: iluminación artificial, ya que es un área que requiere mucha luz a través de lámparas. Ventilación: ventilación artificial por ser un lugar cerrado con pocas ventanas, el cual va a tener un aire central para darle una mejor comodidad al personal que aquí va laborar, y por consiguiente va ha ser que se obtenga un mejor rendimiento de los mismos. Piso: de cerámica, de color pastel, anti-resbalante. Techo: de platabanda con caída de agua hacia los drenajes de la calle.
- ✓ **Comedor:** Esta área tendrá las siguientes dimensiones 5.5 m de largo por 8m de ancho, es decir aproximadamente 44m²; esta tendrá iluminación y ventilación artificial, piso de cerámica y techo de platabanda con caída de agua.
- ✓ **Área de mantenimiento:** esta será una pequeña área con dimensiones de 2m de largo por 2m de ancho, ya que solo se colocara en ella los productos y herramientas de limpieza que se necesiten para el mantenimiento de la planta; su iluminación será artificial y natural, la ventilación será natural ya que tendrá una ventana, piso de cerámica y techo de platabanda.
- ✓ **Área de herramientas:** esta será un área en la que se guardaran todo tipo de herramientas necesarias que contribuirán en el proceso productivo y en general de toda la planta. Tendrá las siguientes

dimensiones 4.5m de largo por 8m de ancho, aproximadamente 36m². Su iluminación será artificial, no tendrá ventilación, el piso rustico y el techo de platabanda.

- ✓ **Área de primeros auxilios:** esta área tiene por objetivo auxiliar cualquier tipo de accidenten que se presente dentro de la empresa y que específicamente le ocurra al personal que labora en la misma. Está tendrá las siguientes dimensiones 5m de largo por 8m de ancho, aproximadamente 40m². Tendrá iluminación y ventilación artificial, piso de cerámica y techo de platabanda.
- ✓ **Estacionamiento:** es un área libre donde va a tener capacidades tanto para vehiculo pesado como liviano. Sus dimensiones serán las siguientes: 50m de ancho por 12m de largo.
- ✓ **Vigilancia:** en esta área estará el personal de vigilancia, quienes se encargaran de velar por la seguridad de la empresa. Tendrá unas dimensiones de 4m de ancho por 5m de largo, aproximadamente 20m².su iluminación será artificial y natural, ventilación artificial, piso de cerámica y techo de platabanda.
- ✓ **Áreas verdes:** representa el equilibrio y armonía con el ambiente.
- ✓ **sanitarios:** en toda la empresa solo habrá tres baños, de los cuales dos serán baños de oficina (uno estará en el área de administración y otro entre las área de recepción de materia prima y despacho del producto final), este tendrá dimensiones 6.5m de largo por 3.4m de ancho, aproximadamente 22.1m², estas dimensiones serán tanto para el baño de mujeres como el de hombres. Y el otro baño será para los trabajadores que están en contacto directo con el proceso productivo; este constara con las siguientes dimensiones 8m de largo por 8m de ancho, aproximadamente 64m². La iluminación será

artificial ya que tendrá pocas ventanas, su ventilación será artificial, el piso de cerámica y techo de platabanda con caída de agua.

4.5.4.2 Dimensiones de las áreas de la planta

En función de los requerimientos de cada área de la empresa y conociendo las dimensiones de las maquinarias, equipos y el espacio para el personal que realizará las labores dentro de la planta, se estima el espacio necesario para cada una de las áreas.

Tabla 4.2. Dimensiones de las áreas.

Nº	Área	Dimensiones (m ²).
1	Administración	80
2	Comedor	40
3	Sanitarios	30
4	Mantenimiento	16
5	Herramientas	30
6	Primeros auxilios	30
7	Recepción de materia prima	100
8	Almacenaje de materia prima	150
9	Área de control de calidad	50
10	Laboratorio	64
11	Proceso productivo	400
12	Almacenaje producto final	150
13	Despacho producto final	100
14	Áreas verdes	60
15	Estacionamiento	300
16	Vigilancia	50

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Distribución definitiva en planta**

Para realizar la distribución en planta se utilizó el método distribución sistemática de las instalaciones de la planta o SLP (Systematic Layout Planning), el cual considera la conveniencia entre áreas. En el gráfico 4.1 se muestra la distribución definitiva de la planta.

Leyenda

1	Administración
2	Comedor
3	Baños
4	Mantenimiento
5	Herramientas
6	Primeros auxilios
7	Recepción de materia prima
8	Almacenaje de materia prima.
9	Área de control de calidad.
10	Laboratorio
11	Proceso productivo
12	Almacenaje producto final
13	Despacho producto final
14	Áreas verdes
15	Estacionamiento
16	Vigilancia

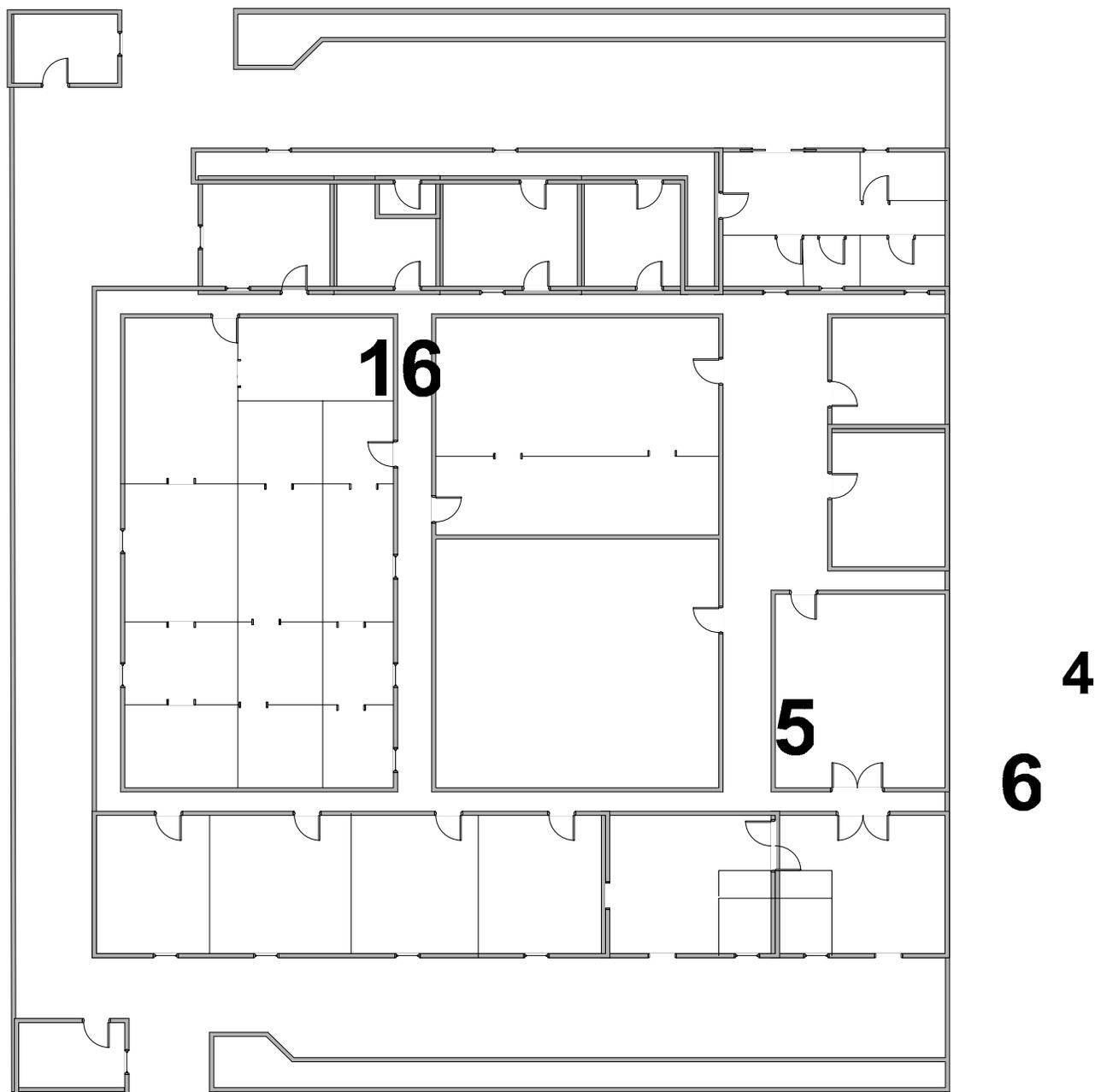


Gráfico 4.2: Distribución de las instalaciones requeridas para el proceso productivo.

12

4.6 Ambiente de trabajo

AL diseñar la instalación se tomará como referencia las condiciones legales establecidas en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), las cuales regulan las normas y lineamientos que permiten garantizar a los trabajadores (as), condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado, por lo cual no se permitirá que los trabajadores laboren mas allá de sus capacidades, ofreciéndoles apropiadas condiciones de trabajo. Por esto se deberá establecer un equilibrio entre la protección integral, la comodidad y la satisfacción personal garantizando buenas oportunidades económicas y sociales. Se tomarán en cuenta ciertos factores como lo son:

El piso: El área donde se manipule el fertilizante deberá tener un piso de superficie dura, no porosa e impermeable, no tóxica, fácil de limpiar y desinfectar. No deberá presentar grietas, deterioro o irregularidades que permitan que el agua se acumule y forme charcos. El material de construcción del piso deberá ser resistente a la carga, productos químicos y cambios de temperatura; las uniones de las paredes con el piso deberían ser redondeadas para facilitar su limpieza y desinfección. El piso deberá ser diseñado con una ligera inclinación (pendiente 2%) de tal manera que permita el correcto desagüe a las alcantarillas de drenaje.

Drenaje y desagüe: El conducto de desagüe de las alcantarillas deberá ser de material tal que no se formen grietas, liso, impermeable, fácil de limpiar y desinfectar. Las alcantarillas de drenaje deberán estar tapadas con rejillas y poseer trampas para sólidos y olores, para evitar la entrada de fauna nociva y que la materia sólida sea descargada al drenaje directamente, dichas rejillas y trampas deberá ser liso y resistente a la corrosión.

Las paredes: Las paredes internas del lugar deberán ser lisas, impermeables, de colores claros, no deberán presentar grietas y deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar. Las uniones entre esquinas, piso-pared, piso-techo, pared-pared, deberán estar redondeadas. El cableado deberá estar al ras de las paredes para permitir la correcta limpieza y desinfección, así como evitar que se aniden insectos.

Las puertas: Las puertas exteriores del establecimiento deberán poseer protecciones en buen estado que eviten la entrada de polvo, lluvia, insectos y roedores, como cortinas de aire, guarda-polvos, entre otros, deberán abrir al exterior y estar señaladas. En el interior de la planta, tanto las puertas como sus marcos deberán ser material anticorrosivo, que resista los golpes y posea una superficie lisa para facilitar su movimiento. El ancho de las puertas deberá ser tal que permita la fácil entrada de la materia prima y las personas que transiten por ellas, así como del equipo que utilicen para su transporte.

Los techos: El techo exterior deberá contar con un sistema que no permita el estancamiento del agua. Estos deberán ser contruidos de manera que no existan grietas que permitan la entrada de agua al interior de la instalación. La superficie interna de los techos deberá ser lisa, impermeable, no deberá presentar grietas ni aberturas, deberá ser de color claro y fácilmente lavables. De esta manera se logrará evitar la acumulación de polvo y se reducirá al mínimo la condensación que daría pie a la formación de moho.

Ventilación: en nuestra instalación utilizaremos una ventilación mixta, es decir, debe contar con ventiladores de techo y ventanas que permitan mantener el área a una temperatura acorde con el proceso, las ventanas

deberán tener un solo cristal o acrílico, en cualquier caso irrompible. Los antepechos internos de las ventanas deberán ser de dimensiones mínimas y presentar una inclinación de 45° para evitar que se acumulen polvo o se aniden insectos, en el área de producción las ventanas no debe abrir hacia el exterior o en todo caso ser colocadas a una altura por encima a los dos metros del nivel del piso para evitar distracción por parte de los empleados, en el resto de las áreas se permite que las ventanas abran al exterior con la debida protección, es decir que cuenten con una malla anti-mosquitos resistente a la corrosión y desmontables para efectos de limpieza. En cuanto al área administrativa se usara un sistema de aire acondicionado.

La iluminación: Las lámparas de los techos de las áreas donde se manipulen los alimentos deberán poseer protección, de tal manera que si se llegaran a romper no produzcan efectos sobre el producto. El cableado y los elementos de las instalaciones eléctricas del techo, deberán estar al ras de éste de modo que se evite la acumulación de polvo o aniden insectos. La iluminación deberá ser de tal modo que no altere el color de los productos elaborados. En las zonas de trabajo normal deberá ser de 300 lux. En la zona donde se realice la inspección de la materia prima, la iluminación mínima deberá ser de 500 lux y las áreas como los pasillos de acceso o bodegas pueden contar con iluminación de 50 lux. Se usará una luz tanto natural como artificial, la natural proviene de las ventanas ubicadas a 2 metros de altura (desde el suelo) para impedir distracción y porque permite aprovechar nuestra capacidad visual. Además la iluminación natural nos facilita el desarrollo de nuestras actividades y permite ser más precisos en función al proceso, por otra parte la luz solar es gratuita y energizante. En cuanto a la luz artificial la luz debe ser fluorescente para evitar calor y ahorro energético y cuenta con una vida más prolongada que la luz amarilla tradicional. Es de hacer destacar que actualmente existe un proceso de

cambio de luces amarillas a luces blancas gratuitamente por parte del gobierno, como una medida de ahorro energético a nivel nacional.

Las tuberías: Las tuberías deberán ser identificadas por colores de acuerdo al fluido que transporten. El color de identificación de la tubería será colocado de forma visible desde cualquier punto en donde se encuentre el sistema de tubería y en la cercanía de las válvulas. En el caso de los tramos rectos, se ubicarán a intervalos regulares, para el ancho de franja de color de hasta 200mm cada 10m y para anchos de bandas mayores cada 15m. Además las tuberías deberán presentar información sobre la dirección del flujo, sobre la naturaleza y riesgo, por medio de señales o leyendas.

La temperatura: Los vapores emanados de los hornos y mezcladoras, así como las condiciones de climáticas del medio provocan un aumento de temperatura en el área por encima de los niveles normales. Estas temperaturas elevadas producen cansancio y somnolencia, lo cual reduce la capacidad de trabajo y aumenta la frecuencia de cometer errores, al mismo tiempo aumenta la fatiga, eleva la rata de pulsaciones y aumenta la presión sanguínea.

Tanto las temperaturas bajas como las altas son dañinas para los trabajadores, ya que en ambos casos produce inconformidad, falta de concentración, molestia e irritabilidad. Debe existir una temperatura adecuada en el lugar de trabajo para tener un buen desempeño. Para evitar que esto ocurra hay que tener un control adecuado de la ventilación, tomando en cuenta los factores de ventilación explicados anteriormente.

El ruido: esta es un factor que también se hace sentir en el área ya que la naturaleza del trabajo provoca un continuo ruido a niveles más altos

de los normales. Este ruido además de ser molesto interfiere en la eficiencia del trabajo al perturbar en los trabajadores. De acuerdo a los niveles permisibles de sonido, no deberá exceder ni alcanzar los 65 DB por un periodo mayor de 8 horas. Establecidas por las normas COVENIN y el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral.

Protección contra incendios: en la empresa se instalarán sistemas de extinción de incendios portátiles ubicados en zonas de mayor peligro como pueden ser la zona de vaporización o descarbonización así como en otras áreas donde los aparatos de protección de incendio tengan fácil acceso y clara identificación, sin objetos o materiales que obstaculicen su uso inmediato.

También se utilizará un sistema contra incendios ubicado en el techo de la planta, el cual consta de dispositivos (Tuberías y pequeños dispensadores de agua) ubicados estratégicamente en toda el área productiva y de almacenamiento, que en caso de originarse un incendio este se activa y expulsa chorritos de agua a altas velocidades que apagan el incendio, este sistema se coloca actualmente en muchas instalaciones y negocios grandes ya que facilitan aplacar incendios de una manera más rápida y efectiva que los extintores de incendios; de igual manera se encontrarán extintores ubicados en algunos lugares de la planta para su uso en caso necesarios de incendios menores.

4.7 Capacidad de la planta

Para establecer la capacidad de la planta es necesario conocer los equipos y sus prestaciones, con la finalidad de concebir un mejor rendimiento de la misma. La capacidad máxima de producción se tomará en aquella

operación del proceso productivo. La producción anual es de 400.000 Kg. Queda como resultado en cada jornada de trabajo estipulada en 8 horas una producción de 1.587 Kg/día.

Capacidad por mes (21 días hábiles): $1.587\text{kg/días} \times 21\text{días/mes}$
=33.327kg/mes.

4.8 Estructura organizativa de la empresa

Para llevar a cabo las actividades de la empresa se debe establecer cómo estarán constituidos los diferentes cargos y jerarquías delimitando responsabilidades entre los departamentos, que conforman la misma. En el gráfico 4.3 se muestra un organigrama de jerarquización vertical para representar la estructura organizativa de la empresa, la cual evolucionará de acuerdo a las políticas y planes futuros de la empresa.

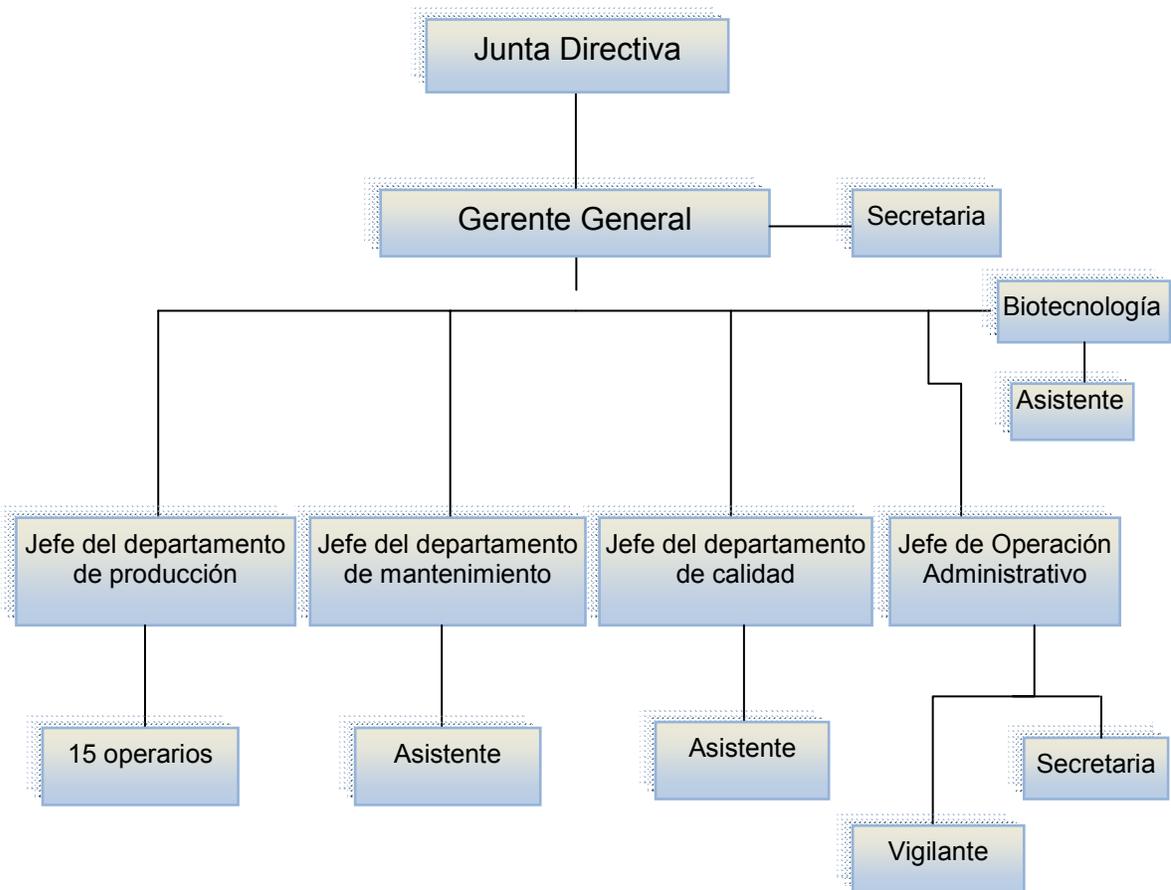


Gráfico 4.3. Organigrama de la empresa

4.9 Aspectos legales

Para la instalación y el buen funcionamiento de la planta debe tenerse en cuenta los requerimientos y reglamentos por los que debe regirse este tipo de empresa. Dentro de estos reglamentos están los de carácter gubernamental, sanitario, civil, entre otros, de los cuales podemos mencionar:

- ✓ Requisito de comercio emitido por el Registro mercantil de la zona.
- ✓ Aprobación de la habitabilidad y funcionamiento del Cuerpo de Bomberos.
- ✓ Permiso de habitabilidad y zonificación del comercio, en la dirección de desarrollo urbano de la alcaldía del municipio.
- ✓ Patente de Industria y Comercio en el consejo municipal.
- ✓ Aprobación del permiso sanitario.
- ✓ Ley del Ambiente, Ley penal del Ambiente.
- ✓ Ley Orgánica de procedimientos Administrativos.
- ✓ Ley Orgánica de Ordenación del Territorio.
- ✓ Régimen Tarifario de Energía Eléctrica.
- ✓ R.I.F
- ✓ Ley de Impuestos Sobre la Renta.
- ✓ Ley Orgánica del Trabajo.

4.10 Ingeniería de detalles

4.11 Generalidades

En esta parte se presentan los planos estructurales de la infraestructura física de la planta con el objeto de obtener los presupuestos de obras necesarias para el estudio económico y la puesta en marcha de la planta.

4.12 Planos relacionados con la infraestructura física de la planta

Para llevar a cabo la ejecución de la obra, es necesario tener en cuenta cuales son las características esenciales de la instalación, la cual comprende los siguientes parámetro: tamaño y condiciones del terreno, características

del diseño, distribución de la planta en función del proceso productivo, cantidades a producir, maquinarias a utilizar, número de empleados, tipo de instalación entre otros factores, que permiten diseñar y elaborar los planos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Los planos están caracterizados de acuerdo con la información descrita en los mismos, de la siguiente manera:

A= Arquitectónicos.

C= Civiles.

IS= Instalaciones sanitarias.

IE= Instalaciones eléctrica.

Tabla. 4.3. Presupuesto de obra civil

Obra: Planta procesadora de fertilizante N° 1 a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata). Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui. Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
1	Limpieza y conformación del terreno a mano	M ²	1.800	4.093,34	7.368,12
2	Excavación en tierra a mano para asiento de fundaciones, zanjas u otros. Hasta profundidad comprendidas entre 1.50 y 3 metros	M ³	24,05	20,56	494,47
3	Carga a mano del material proveniente de las excavaciones para asiento de fundaciones, zanjas u otros	M ³	24,05	2,823	67,89
4	Suministro, transporte, preparación y colocación de refuerzo, utilizando cabilla menor igual o menor al n°. 3 para infraestructura	KGF	107.158,28	1,278	136.948,28

Obra: Planta procesadora de fertilizante Continuación de la pág.Nº 1 a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata). Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui. Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
5	Suministro, transporte, preparación y colocación de refuerzo, utilizando cabilla n°. 4 al n°. 7 para infraestructura	KGF	2.990,74	4,203	12.570,08
6	Suministro, confección y colocación de anclaje metálico compuesto por laminas de hierro 0.2*0.2cm , CAL=1/2" y cabilla de 1/2"	PZA	36,00	4,135	148,86
7	Suministro, transporte, preparación y colocación de malla soldada de acero, para infraestructura	KGF	488,96	2,0789	1.016,50
8	Concreto de Fc 250 kgf/cm2 a los 28 días, acabado corriente, para la construcción de base de escalones	M ³	67,05	15,943	1.068,98

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 2		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
9	Concreto de Fc 250 kgf/cm2 a los 28 días, acabado corriente, para la construcción de base de pedestales	M ³	8,64	15,835	136,81
10	Concreto de Fc 250 kgf/cm2 a los 28 días, acabado corriente, para la construcción de bases de vigas de riostra, tirantes y fundaciones de pared	M ³	65,05	20,723	1.348,03
11	Concreto de Fc 250 kgf/cm2 a los 28 días, acabado corriente, para la construcción de bases de machones, vigas de corona, dinteles, arrastramiento de pared	M ³	15,87	22,78	361,52
12	Suministro, transporte, preparación y colocación de acero de refuerzo FY 4200 kgf/cm2, utilizando cabilla igual o menor del nº. 3 para superestructura	KGF	478,95	6,239	2.988,17

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 3		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
13	Suministro, transporte, preparación y colocación de acero de refuerzo FY 4200 kgf/cm ² , utilizando cabilla nº 4 a nº 7 para superestructura	KGF	567,77	6,323	3.590,01
14	Losa de tabelones, constituida: tabelones de 6*20*60cm, perfiles doble de 8, malla soldada y recubrimiento con concreto de E=4cm. Por encima del perfil incluidos en el precio todos los elementos descritos	M ²	655,22	9,954	6.522,06
15	Concreto de Fc 250 kgf/cm ² a los 28 días, acabado corriente, para la construcción de bases de pavimento	M ³	348,17	18,023	6.275,07
16	Construcción de base de piedra picada correspondiente a obras preparativas incluye el suministro de material y el transporte del mismo hasta una distancia de 50 km	M ³	94,08	10,359	974,57

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 4		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
17	Suministro, confección y colocación en estructura metálica de columnas simples, (conducen 100x 100 x (3mm) incluye su transporte hasta 50 km de distancia)	KGF	6,804	8,188	57,71
18	Capa impermeabilizante en losa o placas horizontales con membranas asfálticas (manto) de espesor 3mm. Reforzada con velo de poliéster	M ²	240,72	6,923	1.666,50
19	Recubrimiento exterior en techo con teja criolla, incluyendo mortero de cemento	M ²	240,72	4,183	1.006,93
20	Suministro, confección y colocación de viga de celosía (cercha) de sección constante, incluye su transporte hasta 50 km de distancia	KGF	6.000,00	4,672	28.032.00

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).			Continuación de la pág.Nº 5		
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
21	Esmalte en cerca metálica	M ²	201,60	4,863	980,38
22	Suministro, transporte y colocación de caballete en laminas de acerolit	M	58,40	4,034	235,59
23	Construcción de revestimiento interior en techos con lamina de anime con junta visible, color blanco	M ²	240,72	3,691	888,50
24	Suministro, transporte y colocación de laminas de acero, asfalto y aluminio para cubierta de techo, perfil ondulado, acabado relieve encofrado, espesor 2mm	M ²	1.265,20	8,843	11.205,85

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 6		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
25	Encofrado de madera tipo recto. Acabado corriente en escaleras.	M ²	3,02	8,132	24,56
26	Construcción de paredes de bloques de concreto, acabado corriente, E=10 cm. no incluye machones, dinteles y brocales. incluye transporte de los bloques hasta 50 km	M ²	386,79	6,245	2.415,50
27	Suministro, confección y colocación barandas metálicas a base de tubulares	M ²	6,60	10,50	69,30
28	Suministro, transporte y colocación de ventanas tipo macuto formada por marcos de tubo rectangulares y protector de cabilla lisa. Incluye mecanismo operacional de aluminio sin incluir vidrio.	M ²	89,58	8,546	775,55

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 7		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
29	Suministro, transporte y colocación de puertas batientes de láminas entambotadoras de hierro.	M ²	61,68	6,610	407,70
30	Lavamanos de pedestal de 1 llave, de color, de ancho menor a 51 cm., con pedestal. (Incluye grifería y llave de arresto)	PZA	15,00	8,689	130,34
31	W.C. de asiento, para fluxometro, descarga al piso, blanco o color claro, incluye grifería, brida, sello de cera y tornillos.	PZA	8,00	9,694	77,53
32	Tuberías de aguas claras, de PVC-ASTM, embutida, incluye conexiones	M	1,00	4,987	4,987

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).			Continuación de la pág.Nº 8		
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
33	Tuberías aguas residuales. Embutida o enterrada. Incluye conexiones.	M	1,00	4,310	4,310
34	Punto aguas residuales de PVC, diámetro 4" PLG. Embutido o enterrado, incluye conexiones.	PTO	8,00	7,546	60,37
35	Punto de aguas residuales PVC, diámetro 2" Plg. Embutido o enterrado, incluye conexiones	PTO	17,00	6,932	117,86
36	Tubería aguas claras, de PVC-ASTM, embutida, incluye conexiones.	M	10,00	6,985	69,85

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL					
Obra: Planta procesadora de fertilizante			Continuación de la pág.Nº 9		
a base macroalgas marinas(Ulva Fasciata).					
Ubicación: Zona industrial los montones – Barcelona – Edo. Anzoátegui.					
Ejecutado: Constructora Urbanica.					
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U	Total Bs.F
37	Urinario con sifón cromado, alimentado con llave, descarga a la pared, blanco o color claro, línea económica, incluye grifería y elemento de fijación	PZA	4,06	8,013	32,05
38	I.E. Suministro, transporte e instalación de ventiladores de techo, de três aspas com mecanismos reguladores de velocidade.	PZA	10,00	8,530	85,30
39	Construcción de tanque subterráneo de agua. incluye motor	--	--	--	65.594,22
40	Instalación de equipos y maquinarias de producción. incluye transporte y equipos de instalación	--	--	--	75.211,32
TOTAL Bs. F.					371.023,63
I.V.A (12%)					44.522,84
TOTAL GENERAL Bs. F.					415.546,47

CAPITULO V

ESTUDIO ECONÓMICO

5.1 Generalidades

El análisis económico tiene por finalidad determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Primero determinar los ingresos y egresos totales, así como la inversión inicial, que se basa en los estudios de Ingeniería, dado que tanto los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología a usar, luego se determinara la depreciación y amortización de todos los activos de capital.

5.2 Inversión inicial

La inversión inicial corresponde a la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo. Las inversiones en los activos fijos son aquellos realizados en los bienes tangibles que se utilizaran en el proceso de transformación de los insumos. Constituyen activos fijos el terreno, la obra física, maquinaria, equipos, mobiliarios, herramientas y la infraestructura de servicio de apoyo.

Las inversiones en activos diferidos son aquellas que se realizan sobre activos intangibles, constituido por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, estos incluyen: patente, licencia, nombre comercial, asistencia técnica entre otros.

Para los efectos contables los activos fijos están sujetos a depreciaciones, a excepción del terreno y al igual que la amortización de los activos diferidos afectan directamente al flujo de caja por la disminución de las rentas impositivas y por lo tanto de los impuestos a pagar

5.2.1 Descripción de la inversión inicial

A continuación se describen los activos fijos y diferidos que comprenden la inversión inicial.

✓ Costos de maquinarias y equipos

Tabla 5.1. Costos de maquinarias y equipos.

Maquinarias y equipos	Cantidad	Costo unitario (Bs.F)	Costo total(Bs.F)
Tolva de acero	1	8.725,00	8.725,00
Secador eléctrico	1	3.878,00	3.878,00
Básculas	2	3.500,00	7.000,00
Máq. Mezcladora	2	2.250,00	4.500,00
Embolsadora SiloGrain.	1	6.850,00	6.850,00
Hornos para fusión	1	5.536,00	5.536,00
Total equipos	8	30.739,00	36.489,00

Fuente: estimaciones de precios para equipos industriales.

- ✓ **Terreno:** para efecto el emplazamiento de la fábrica se ha considerado un área del terreno de 1800m²; este se ubica en Barcelona, específicamente en el parque industrial los montones. Se

ha estimado un costo por m² de terreno, de 129,974 Bs.F, fuente de información, catastro en Barcelona.

Entonces podemos decir del costo del terreno lo siguiente:

$$CT = 1800 \times 80,00 = 144.000,00Bs.F.$$

- ✓ **Obra civil:** el costo estimado de construcción de la obra civil es de 415.546,47 Bs.F; los detalles del presupuesto se mostraran en el capítulo 4.

- ✓ **Gastos de instalación de maquinarias y equipos:** estos gastos representan el 10% del costo total de maquinarias y equipos. Estos incluyen el montaje, puesta en marcha y capacitación del personal durante el periodo de normalización y ajuste de las operaciones de producción, el cual se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$Cim = 36.489,00 \times 0.10 = 3.648,90 \text{ Bs.F}$

✓ **Costo de mobiliario y equipos de oficina.**

Tabla 5.2. Costos de mobiliario y equipos de oficina.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (Bs. F)	Costo total (Bs. F)
Escritorio ejecutivo	1	380,00	380,00
Escritorio secretaria	1	300,00	300,00
Sillas ejecutivas	2	150,00	300,00
Silla secretaria	1	120,00	120,00
Sillas de visitantes	2	50,00	100,00
Calculadora de escritorio	1	92,00	92,00
Computadoras	2	3.500,00	7.000,00
Filtros de agua	2	280,00	560,00
Archivo de 4 gavetas	1	300,00	300,00
Archivo de 2 gavetas	1	250,00	250,00
Impresora multifuncional	1	550,00	550,00
Artículos de papelería	---	2.800,00	2.800,00
Total de equipos	15	8.772,00	12.752,00

Fuente: ferretería Epa, MAKRO, papelería oriente

✓ **Equipos auxiliares y otros**

Tabla 5.3. Costos de equipos auxiliares y otros.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (Bs. F)	Costo total (Bs. F)
Bandejas	10	25,00	250,00
Laboratorio portátil	1	1.800,00	1.800,00
Carretillas	3	200,00	600,00
Palas	4	30,00	120,00
Bombas con hidroneumático se 2 Hp.	1	2.300,00	2,300,00
Cajas de herramientas	2	450,00	900,00
Equipos de seguridad	---	---	2.800,00
Total de equipos	21	4.805,00	6.470,00

Fuente: Hiteca, ferretería Epa.

- ✓ **Presupuesto de la inversión inicial:** a continuación en la tabla 5.4 se describe la inversión inicial en activos fijos y diferidos necesarios para iniciar el funcionamiento de la planta.

Tabla 5.4. Inversión inicial en activos fijos.

Descripción	Inversión (Bs.F)
Activos fijos	
Maquinarias y equipos	36.489,00
Terreno	144.000,00
Obra civil.	415.546,47
Instalación de maquinas y equipos.	3.648,90
Mobiliario y equipos de oficina.	12.752,00
Equipos auxiliares y otros	6.470,00
Total activos fijos.	618.906,37
Activos diferidos.	
Imprevistos (2% de activos fijos)	12.378,13
Gastos legales (1% de activos fijos)	6.189,06
Seguro e impuestos (1.1 % de activos fijos)	6.807,97
Total de activos diferidos	25.375,16
Total de inversión inicial.	644.281,53

Fuente: elaboración propia.

5.2.2 Capital de trabajo

Son recursos necesarios en forma de activo circulante que se requieren para que la empresa comience a funcionar y que incluyen el financiamiento de la primera producción antes de percibir los primeros ingresos, para esto se debe adquirir la materia prima, pagar la mano de obra directa que la transforme, generar las ventas y contar con una determinada cantidad de efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa (activos circulantes).

Para determinar el capital de trabajo, definimos como lapso de tiempo un periodo de tres mese, estimando que el proyecto pueda mantenerse con sus propios recursos en la tabla 5.5 se muestra el capital de trabajo a utilizar.

Tabla 5.5. Costo del capital de trabajo.

Descripción	Costo mensual (Bs.F)	Costo trimestral (Bs.F)
Materia prima.	6.024,16	18.072,48
Mano de obra directa.	23.400,00	70.200,00
Mano de obra indirecta.	3.000,00	9.000,00
Materiales indirectos.	6.966,67	20.900,01
Costo administrativo.	16.900,00	50.700,00
Gastos de ventas.	9.500,00	28.500,00
Total	65.790,83	197.372,49

Fuente: elaboración propia.

El capital de trabajo para los tres meses es de: Bs.F 197.372,49.

5.3 Costo de producción

En estos se consideran los costos en los que se incurren para la elaboración del producto que incluyen: materia prima, materiales indirectos, mano de obra directa, mantenimiento, seguro e impuestos. Dichos costos se calcularon para los cuatro siguientes años con la finalidad de anticipar los resultados económicos que producirá el proyecto. Para los cálculos de cada periodo anual se considero la tasa de inflación proyectada.

5.3.1 Costo de materia prima

Tabla 5.6. Costo de materia prima e insumos.

Materia prima	Cantidad (Kg.)	Costo unitario (Bs.F/ kg.)	Costo total (Bs.F)
Macroalgas marinas (Ulva Fasciata).	550.000	25,00	13.750,00
NPK.	50	350,00	17.500,00
Cal.	250.000	15,00	3.750,00
Arcilla.	210.000	10,00	2.100,00
Etiqueta.	126.000	0.10	12.600,00
Sacos plásticos	376.500	60,00	22.590,00
Total			72.290,00

Fuente: elaboración propia.

5.3.2 Costo de materiales indirectos

Tabla 5.7. Costo de materiales indirectos

Descripción	Costo Bs.F
Electricidad	68.000
Agua	15.600
Total	83.600

Fuente: elaboración propia

5.3.3 Costo de mano de obra directa

Tabla 5.8. Costo de mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo (Bs.F/ mes).	Sueldo total anual (Bs.F)
Gerente de producción	1	3.500,00	42.000,00
Operarios	15	1.100,00	198.000,00
Almacenista	2	850	20.400,00
Supervisor de mantenimiento.	1	1.700,00	2.400,00
Total			280.800,00

Fuente: elaboración propia.

5.3.4 Costo de mano de obra indirecta

Tabla 5.9. Costo de mano de obra indirecta.

Cargo	Cantidad	Sueldo (Bs.F/mes).	Sueldo total anual (Bs.F)
Técnicos mecánicos	2	1.500	36.000
Total			36.000

Fuente: elaboración propia.

5.3.5 Costos administrativos

Tabla 5.10. Costos administrativos.

Cargo	Cantidad	Sueldo (Bs.F/mes).	Sueldo Total anual (Bs.F)
Gerente general	1	4.800	57.600
Asistente administrativa	1	1.500	18.000
Administrador	1	3.000	36.000
Vigilante	4	1.100	52.800
Personal de limpieza	4	800	38.400
Total			202.800,00

Fuente: elaboración propia.

5.3.6 Costos de gastos de venta

Tabla 5.11. Costos de venta

Cargo	Cantidad	Sueldo (Bs.F/mes).	Sueldo total anual (Bs.F)
Gerente de ventas	1	3.100	37.200
Chóferes	4	1.600	76.800
Total			114.000.000

Fuente: elaboración propia.

5.3.7 Costos de mantenimiento y seguros

Tabla 5.12. Costos de mantenimiento y seguros.

Descripción	Costo (Bs. F)
Mantenimiento	50.000
Seguros	45.000
Total	95.000

Fuente: elaboración propia.

5.3.8 Costos totales de producción

Tabla 5.13. Costos totales de producción.

Concepto	2009 (Bs.F)	2010 (Bs.F)	2011 (Bs.F)	2012 (Bs.F)
Costo de materia prima	72.290,00	120.580,00	168.812,00	236.336,00
Costo de mano de obra directa	280.800,00	308.880,00*	339.768,00*	373.744,00*
Costo administrativo	202.800,00	223.080,00*	245.388,00*	269.926,00*
Costos de gastos de ventas	114.000,00	125.400,00*	137.940,00*	151.734,00*
Costo de mantenimiento y seguros	95.000,00	115.900,00	143.716,00	164.616,00
Total costos directos	764.890,00	893.840,00	1.035.624,00	1.196.356,00
Costo de mano de obra indirecta	36.000,00	39.600,00*	43.560,00*	47.916,00*
Costo de materiales indirectos	83.600,00	101.992,00	126.470,00	144.862,00
Total costos indirectos	119.600,00	141.592,00	170.030,00	192.778,00
Total costo de producción	884.490,00	1.035.432,00	1.205.654,00	1.389.134,00

Fuente: elaboración propia.

(*) Se considera un 10% de aumento de salario para la mano de obra directa e indirecta y gastos de venta para cada año y para los demás rubros se considera la tasa de inflación.

5.4 Depreciación de los activos fijos

Los gastos de depreciación son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendatarias para que el inversionista recupere la inversión que ha realizado.

Para calcular la depreciación de los activos fijos de la planta se utilizó el método de depreciación lineal (Línea recta). Su nombre se debe al hecho de que el valor del activo, decrece linealmente con el tiempo, porque cada año se tiene el mismo costo de depreciación. Siguiendo este método la depreciación anual se calcula a través de la ecuación 5.1.

$$D = \frac{CI - VS}{N} \quad \text{Ec. 5.1}$$

Donde:

D: Monto anual de Depreciación

CI: Costo Inicial

VS: Valor de Salvamento

N: Vida útil del activo.

En la tabla 5.14 se muestran los cálculos efectuados para la determinación de la depreciación de los activos.

Tabla 5.14. Depreciación de activos fijos.

Activos	Costo inicial (Bs. F)	Vida útil (años)	Tasa de depreciación (%)	Valor de salvamento (Bs.F) (t=i)	Valor de salvamento (Bs.F) (t=0)	Depreciación anual (Bs.F)
Máq. Y equipos	36.489,00	10	10	3.648,90	271,84	3.621,72
Obra civil	415.546,47	20	10	41.554,65	232,71	20.765,69
Mob. Y eq. De oficinas.	12.752,00	6	7	892,64	187,72	2.094,05
Eq. Auxiliares y otros.	6.470,00	10	8	517,60	38,56	643,14
Total				46.613,79	730,83	27.124,60

Fuente: elaboración propia.

5.5 Recursos económicos necesarios

Los recursos económicos necesarios para la instalación y puesta en marcha del proyecto está compuesto por la inversión inicial y el capital de trabajo.

Tabla 5.15. Recursos económicos necesarios.

Descripción	Costo (Bs.F)
Inversión inicial	644.281,53
Capital de trabajo	197.372,49
Total a invertir	841.654,02

Fuente: elaboración propia.

Estos recursos Pueden obtenerse de dos fuentes: Accionista (Capital Privado) y una Institución de Crédito (Capital Público). Por el monto total de

los recursos económicos necesarios se debe utilizar capital mixto para la puesta en marcha de la empresa.

5.6 Financiamiento del proyecto

La forma de obtener los recursos necesarios para la puesta en marcha de las actividades de la planta se basara en préstamos a instituciones de crédito industriales. La institución seleccionada que puede otorgar el crédito es Banfoandes. El proyecto será financiado bajo las siguientes condiciones:

- a. Aporte de Capital Propio: 40%
- b. Financiamiento Público: 60%

El aporte de Capital Propio será del inversionista privado: 336.661,61Bs.F

El aporte de Capital Público será de: 504.992,41Bs.F, capital en crédito a Banfoandes.

Tabla 5.16. Organismo financiero del estado.

Organismo	Monto máximo(Bs.F)	Periodo de gracia (años)	Plazo máximo de cancelación (anual)	Tasa de interés (%)
Banfoandes	504.992,41	2	5	18

5.7 Determinación de pago de la deuda con Banfoandes

- Recursos Económicos Necesarios: 841.654,02 Bs.F.
- Monto del Crédito (p): 504.992,41Bs.F.
- % de Financiamiento: 60%
- Tasa de Interés (i): 18%.
- Plazo (n): 5 años, con dos años de gracia.

$$A = p * \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - i} \right] \quad \text{Ec. 5.2}$$

$$A = 232.258,06 \text{ Bs.F}$$

Tabla 5.17. Pago de la deuda con Banfoandes.

Años	Monto (Bs.F)	Interés (Bs.F)	Pago a principal	Pago a final de año	Saldo (Bs.F)
1	504.992,41	90.898,63	---	90.898,63	504.992,41
2	504.992,41	90.898,63	---	90.898,63	504.992,41
3	504.992,41	90.898,63	141.359,43	232.258,06	363.632,98
4	363.632,98	65.453,94	166.804,13	232.258,06	196.828,85
5	196.828,85	35.429,19	196.828,85	232.258,06	0

Fuente: elaboración propia.

(*) La Anualidad se realizó en base a la tasa mensual, por lo que inicialmente la tabla se refleja en meses (por el período de gracia) La secuencia se realizó igual para los años 2.

5.8 Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)

La TMAR representa el rendimiento mínimo que deberá generar el proyecto, para pagar el interés sobre el monto aportado por el accionista y será comparada con la tasa interna de retorno (TIR), que será calculada en el próximo Capítulo a fin de determinar la rentabilidad del proyecto.

La TMAR se determinará de la siguiente manera, una para el accionista y otra para el ente financiero del proyecto, con el fin de obtener la TMAR global.

- **TMAR del accionista:** Se toma el promedio de la inflación estimada para los años proyectados, más un premio al riesgo que asume el accionista.
- **TMAR global mixta:** Ponderado las anteriores con el nivel de participación de cada una.

El cálculo de la TMAR se obtiene de la siguiente manera:

- ✓ **Para el inversionista se utiliza la siguiente ecuación:**

$$TMAR = i + f + (i*f) \quad \text{Ec. 5.3}$$

Donde:

i = Coeficiente de Riesgo (Representa un porcentaje estimado de riesgo que puede tomar el proyecto) = 10%.

F = Inflación promedio para los años proyectados (Periodo: 2009-2012)

Tabla 5.18. Tasa de inflación.

Años	Tasa de inflación (%)
2009	32,5
2010	33,7
2011	34,2
2012	35,0

Fuente: elaboración propia.

$$f = (32,5+33,7+34,2+35,0) / 4 = 33,85\%$$

$$\text{TMAR} = 0,10 + 0,339 + (0,10 * 0,339) = 0,4729 = 47,29\%$$

✓ **Para los entes financieros:**

TMAR= 18% (Tasa Activa de Banfoandes)

El resultado de TMAR global máxima se encuentra en la tabla 5.19.

Tabla 5.19. Tasa global mixta.

Financiamiento	% Aportación	TMAR (%)	Ponderación (%)
Banfoandes	60	18	10,8
Capital inversionista	40	47,29	18,92
Total global mixta			29,72

Fuente: elaboración propia.

5.9 Ingresos brutos por ventas

Los ingresos del proyecto están representados por los recursos obtenidos de la venta del fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata). Sus cálculos se basan en los pronósticos de ventas y precio

obtenido del estudio de mercado. En la tabla 5.20 se muestran estos ingresos.

Tabla 5.20. Ingreso bruto por ventas.

Años	Pronóstico de Ventas (Kg)	Precio unitario estimado	Ingresos por ventas al año (Bs.F x año)
2009	1.289.112	2,00	2.578.224,00
2010	1.358.895	2,20	2.989.569,00
2011	1.365.489	2,50	3.413.723,00
2012	1.399.164	3,00	4.197.492,00
Total			13.179.008,00

Fuentes: elaboración propia.

5.10 Determinación del punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el punto donde se igualan los ingresos totales (Costos Variables más Costos Fijos). Es la producción mínima económica a la que debe operarse la unidad de producción para no incurrir en pérdidas. La producción mínima económica se determina a través de la siguiente ecuación:

$$\text{PME} = \frac{\text{Producción Programada} * \text{Costo Fijo}}{\text{Ingresos Programados} - \text{Costo Variables}} \quad \text{Ec. 5.3}$$

PME = Producción mínima económica.

En la Tabla 5.21 se muestran los costos fijos y variables para los años del proyecto y en la tabla 5.22 la producción mínima económica para el mismo periodo.

5.11 Elaboración del flujo neto de caja del proyecto

El flujo de caja tiene como objetivo la determinación de la utilidad neta y los flujos netos efectivos del proyecto, los cuales representan el beneficio real del funcionamiento de la empresa. Además ofrece la posibilidad de determinar los flujos netos de caja que se utilizarán para realizar la evaluación económica. En la tabla 5.21 se señala la determinación del flujo neto efectivo.

Tabla 5.21. Costo para la determinación de la producción mínima económica.

Descripción	Años			
	2009	2010	2011	2012
Costos variables (Bs.F)				
Materia prima e insumo	72.290,00	120.580,00	168.812,00	236.336,00
Electricidad/agua.	83.600,00	101.992,00	126.470,00	144.862,00
Total de costo variables	155.890,00	222.572,00	295.282,00	381.198,00
Costos fijos (Bs.F)				
Mano de obra directa	280.800,00	308.880,00	339.768,00	373.744,00
Mano de obra indirecta.	36.000,00	39.600,00	43.560,00	47.916,00
Mantenimiento y seguro.	95.000,00	115.900,00	143.716,00	164.616,00
Costo administrativo.	202.800,00	223.080,00	245.388,00	269.926,00
Costos de ventas.	114.000,00	125.400,00	137.940,00	151.734,00
Depreciación	27.124,60	27.124,60	27.124,60	27.124,60
Total de costos fijos.	755.724,60	839.984,60	937.496,60	1.035.060,60
Costos totales	911.614,60	1.062.556,60	1.232.778,60	1.416.258,60

Fuente: elaboración propia.

La tabla mostrada a continuación (5.22) muestra los costos para la producción mínima económica.

Tabla 5.22. Producción mínima económica

Años	Ingresos por ventas al año (Bs.F)	Costos variables (Bs.F)	Costos fijos (Bs.F)	Producción programada (kg)	Producción mínima económica
2009	1.289.112,00	155.890,00	755.724,60	1.289.112	859.684,73
2010	1.494.784,50	222.572,00	839.984,60	1.358.895	897.217,15
2011	1.706.861,50	295.282,00	937.496,60	1.365.489	906.885,72
2012	2.098.746,00	381.198,00	1.035.060,60	1.399.164	848.128,15

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.23. Flujo neto efectivo.

Concepto	Años				
	0	1	2	3	4
(+) Ingresos por ventas		2.578.224,00	2.989.569,00	3.413.723,00	4.197.492,00
(-)Costos de Producción		884.490,00	1.035.432,00	1.205.654,00	1.389.134,00
(-) Depreciación		27.124,60	27.124,60	27.124,60	27.124,60
(=) Utilidades gravables		1.666.609,40	1.927.012,40	2.180.994,40	2.781.233,40
(-) costos administrativo		202.800,00	223.080,00	245.388,00	269.926,00
(-) Costos de ventas		114.000,00	125.400,00	137.940,00	151.734,00
(-)Costos financieros (*)		90.898,63	90.898,63	90.898,63	90.898,63
(=)Utilidad antes del Impuesto		1.258.910,77	1.487.633,77	1.706.717,77	2.268.674,77
(-) I.S.R.L (34%)		428.029,66	505.795,48	580.284,04	771.349,42
(=) Utilidad neta		830.881,11	981.838,29	1.126.433,73	1.497.325,35
(+)Depreciación		27.124,60	27.124,60	27.124,60	27.124,60
(-) Pago a principal		0	0	141.359,43	166.804,13
Flujo neto efectivo	644.282	858.006	1.008.963	1.012.199	1.357.646

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1 Generalidades

La evaluación económica es la determinación de la rentabilidad económica del proyecto. Su objetivo principal es determinar si la inversión propuesta es rentable. Los métodos para la evaluación económica son varios, para este proyecto se utilizan el valor presente neto (VPN) y la tasa de retorno (TIR).

6.2 Cálculo del valor presente neto y la tasa interna de retorno con financiamiento

El procedimiento general utilizado para realizar un cálculo de tasa interna de retorno por el valor presente, es el siguiente:

- Se dibuja un diagrama de flujo de caja
- Se establece la ecuación de la tasa interna de retorno; esto significa igualar el valor presente de los desembolsos con los valores presentes de los ingresos.
- Se seleccionan los valores de i^* por ensayo y error hasta que se balancee la ecuación. Probablemente sea necesario encontrar a i^* con una interpolación lineal.

6.2.1 Elaboración del diagrama de flujo neto

Los flujos de cajas se representaran de la manera siguiente los flujos positivos o ganancias anuales con una flecha hacia arriba y los flujos negativos o desembolsos con flecha hacia abajo.

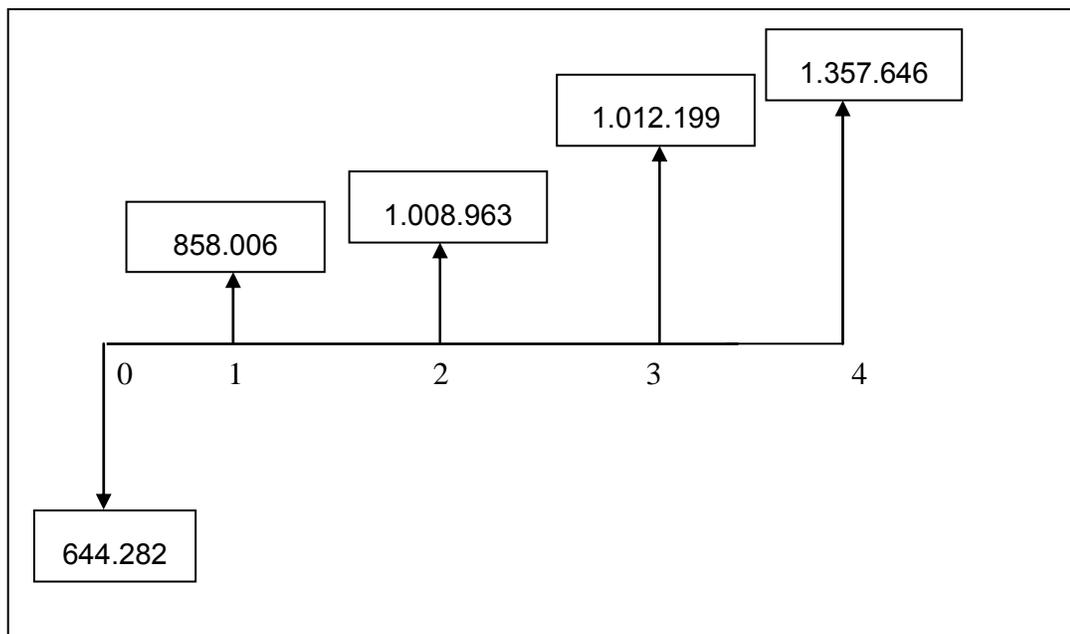


Grafico 6.1. Diagrama de flujo neto de caja.

6.2.2 Cálculo del valor presente neto (VPN)

El valor presente neto es el valor que resulta de restar la inversión inicial a la suma de los flujos descontados. Por medio de este método se traslada las cantidades futuras al presente utilizando para ello una tasa de descuento, la TMAR global, la misma se fijará para los años proyectados.

- Si $VPN < 0$ entonces se debe rectificar o reestructurar el proyecto.
- Si $VPN > 0$ entonces se acepta el proyecto.

El cálculo del VPN se realizará utilizando la ecuación 6.1:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} \quad \text{Ec. 6.1}$$

Donde:

$p = 644.282$ Bs.F (inversión total ver tabla 5.4)

$n = 4$ años (años proyectados)

$FNE_j =$ flujo neto efectivo para el período $n = 1, 2, 3, 4$

$i = 29.72\%$ (TMAR, ver tabla 5.19).

Sustituyendo las variables anteriores correspondientes a la ecuación VPN

$$VPN = 1.559.922 \text{ Bs.F.}$$

El $VPN > 0$ se considera el proyecto económicamente rentable.

6.2.3 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)

La TIR es una tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es la tasa arrojada por el proyecto sobre el saldo no recuperado de la inversión. El método establece que para aceptar un proyecto la TIR deberá ser mayor que la TMAR.

Se tiene la ecuación 6.2:

$$VPN= 0 = - P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} \quad \text{Ec. 6.2}$$

Mediante la ecuación por ensayo y error se selecciona la tasa que satisfaga la ecuación 6.2.

Tabla 6.1. Tasa interna de retorno.

I (%)	VPN
30	1.548.810
40	1.205.640
50	-944.238

Fuente: Elaboración propia.

Interpolando.

40%	1.548.810	
X=	0	TIR= 46,02%
50%	- 944.238	

Podemos decir que como TIR = 46,02% la cual es mayor que la TMAR= 29.72% lo que indica que el proyecto es económicamente rentable.

6.3 Análisis de riesgo

6.3.1 Generalidades

El problema fundamental de un proyecto de inversión, es primero: descontar el flujo de caja a una tasa estimada y llevarlo al valor actual, y segundo garantizar con una adecuada certeza el retorno de la inversión: para

abordar el primer problema se ha estimado la TMAR como una función de las demás tasas que influyen en el costo del proyecto.

Para el segundo el problema se ha de admitir primero, que cuando el valor presente a calcular a la TMAR es mayor a cero se afirma que la inversión debe recuperarse en el tiempo estimado, pero esto constituye una verdad a media ya que tenemos como cierto que los flujos de cajas no se mantendrán constante en el tiempo, a pesar de nuestras mejores estimaciones; entonces se considerarán los flujos de cajas como una variable aleatoria, dentro de tres escenarios y ajustamos nuestros flujos de cajas a la distribución probabilística triangular, que es la que mejor representa a los flujos de cajas estimados.

6.3.2 Distribución triangular

La distribución triangular tiene como objeto evaluar el proyecto mediante estimaciones, pesimistas, base y optimista para luego obtener la probabilidad que permitirá evaluar el destino del proyecto de aceptarlo o rechazarlo. Esta distribución se expresa de la siguiente manera:

$$F(X) = \begin{cases} \frac{2}{(c-a) * (b-a)} * (x-a); & \text{para } a \leq x \leq b. \quad \text{Ec.6.3} \end{cases}$$

$$\text{Media: } E(x) = \mu_j = 1/3 * (a + b + c) \quad \text{Ec. 6.4}$$

$$\text{Varianza: } \sigma^2_j = 1/8 * (a^2 + b^2 + c^2 - a*b - a*c - b*c). \quad \text{Ec.6.5}$$

$$C_j = \begin{cases} -1 & ; \text{si } j = 0 \\ 1 & \\ \frac{1}{(1+i)^j * (1+if)^j} & ; \text{si } j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad \text{Ec.6.6}$$

Media del Valor Presente Neto: $E(VPN) = \sum (C_j * \mu_j)$ **Ec.6.7**

Varianza del Valor Presente Neto: $Var(VPN) = \sum (C_j^2 * \delta^2)$ **Ec. 6.8**

Donde:

a: Estimación pesimista.

b: Estimación Base.

C: Estimación Optimista

I: TMAR=29,72%

If: Tasa inflacionaria pronosticada para cada año.

Cj: Coeficiente inflacionario.

6.3.3 Cálculo de la probabilidad de que el Valor Presente Neto sea mayor que cero

En la tabla 6.2 se muestra los flujos de efectivos triangulares, donde la estimación más probable la representa los flujos netos efectivos (ver tabla 5.23).

Para realizar las estimaciones pesimistas y optimistas partimos de la estimación base tomando un rango de 350.000Bs.F para cada uno.

Tabla 6.2. Flujo efectivo triangular.

Años	Estimación pesimista (a).	Estimación base(b).	Estimación optimista(c).
0	-994.282	-644.282	-294.282
1	1.208.006	858.006	508.006
2	1.358.963	1.008.963	658.963
3	1.362.199	1.012.199	662.199
4	1.707.646	1.357.646	1.007.646

Fuente=elaboración propia.

Sustituyen los valores en las ecuaciones mostradas en la sección 6.3.2, se obtiene el valor esperado y la varianza del VPN. A continuación se muestra el calculo realizado para hallar el valor de μ_j , $E:(VPN)$, C_j^2 , δ^2 , $Var (VPN)$ para el año cero (0), para los valores ver tabla 6.3.

$$\mu_j = 1/3 * (a + b + c)$$

$$\mu_j = 1/3 * ((-994.282 + (- 644.282) + (- 294.282))$$

$$\mu_j = - 644.282.$$

$$E (VPN)=\sum (C_j * \mu_j)$$

$$E (VPN)=\sum ((- 1) * (- 644.282)).$$

$$E (VPN)= 644.282.$$

$$\delta^2_j = 1/8 * (a^2 + b^2 + c^2 - a*b - a*c - b*c).$$

$$\delta^2_j = 1/8 * ((-994.282)^2 + (-644.282)^2 + (-294.282)^2 - (- 994.282 * - 644.282)$$

$$-(- 994.282 * - 294.282) - (- 644.282 * - 294.282)).$$

$$\delta^2_j = 2.04E11.$$

$$Var (VPN)= \sum (C_j^2 * \delta^2).$$

$$Var (VPN)= \sum (1*2.04E11).$$

$$Var (VPN)= 2.04E11.$$

Tabla 6.3 valor esperado y varianza del VPN.

Años	Cj	μ_j	E (VPN)	Cj ²	δ^2_j	Var (VPN)
0	-1	-644.282	664.282	1	2,04E11	2,04E11
1	0,53	858.006	454.743	0,28	2,05E10	5,74E10
2	0,28	1.008.963	282.509	0,08	2,043E 10	1,63E10
3	0,15	1.012.199	151.830	0,02	2,043E10	0,49E10
4	0,08	1.357.646	108.612	6,4E-03	2,04E10	0,13E10
Total:			1.641.976			2,83E11

Fuente= elaboración propia.

Para determinar la probabilidad de que el $VPN > 0$ de acuerdo al teorema del límite central se utiliza la siguiente ecuación:

$$P(VPN > 0) = P\left(Z > \frac{Y - E(VPN)}{\sqrt{Var(VPN)}}\right) \quad \text{Ec. 6.9}$$

$$P(VPN > 0) = P\left(Z > \frac{0 - 1641976}{\sqrt{2,83 \times 10^{11}}}\right) \quad \text{Ec. 6.10}$$

$$P(VPN > 0) = P(Z > -3,09) = 0,9993.$$

Luego se busco el valor de $z = -3,09$ en la tabla de distribución normal tipificada, al cual le correspondía una probabilidad de 0.9993 por lo tanto, en las condiciones antes descritas para la instalación de una planta procesadora de fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) tiene un 99,93% de ser económicamente rentable, dentro del rango establecido para los F.N.E

CONCLUSIONES

- ➔ El análisis del estudio de mercado indicó que existe una demanda potencial insatisfecha así como también condiciones socio- económicas propicias para la incursión de nuevos productos en el mercado, lo que representa una nueva oportunidad de negocios.
- ➔ El estudio técnico demostró que tecnológicamente no existe impedimento alguno para la realización física del proyecto dado que se cuenta con una tecnología adecuada, ya que las técnicas utilizadas en el procedimiento industrial del fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) son accesibles.
- ➔ La localización de la planta presenta unas características importantes las cuales favorecen su instalación y desarrollo sustentado, esto debido a que se encuentra cerca de los centros de ventas, a los proveedores de materia prima e insumos y vías de acceso y rutas de transporte tanto público para los empleados como para particulares.
- ➔ De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación económica se considera factible y rentable la realización de este proyecto, ya que así lo demuestran los siguientes resultados:
 - ✓ Inversión inicial: 644.282 Bs.F.
 - ✓ VPN =1.559.922 Bs.F.
 - ✓ TIR= 46,02% > TMAR= 29,72%.
 - ✓ Esta inversión es de poco riesgo así que se puede llevar a cabo ya que
 - ✓ $P (VPN > 0) = 1$, para un nivel de aceptación del 46,02% que permite asegurar la rentabilidad de la misma.

RECOMENDACIONES

- ➡ Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la investigación se recomienda la puesta en marcha del proyecto.
- ➡ Realizar un estudio de mercado para ampliar los canales de comercialización.
- ➡ Se recomienda también establecer alianzas con los organismos del Estado Anzoátegui para integrarse a los proyectos económicos orientados a fortalecer el desarrollo agroindustrial de estas regiones, a fin de aprovechar las ventajas que se desprenden de los créditos.
- ➡ Establecer campañas publicitarias orientadas a todo el público en general, mostrando las ventajas comparativas que se tiene al consumir este producto e informar acerca de la calidad, su contenido de proteínas, vitaminas y minerales.

BIBLIOGRAFÍA

Aguache, R y Moy, J. (2003). **“Estudio técnico-económico para determinar la factibilidad de una planta destinada a la producción y procesamiento de carne de acure (Cavius Porcelus)”**.

Aguirrezabala, J y Guiñan, C. (2000). **“Estudio técnico- económico para la instalación de una planta elaboradora de biofertilizante”**.

Baca, G. (1998). **“EVALUACIÓN DE PROYECTOS”**, Tercera Edición, Editorial Mc. Graw – Hill, Colombia.

Besterfield, H. (1995). **“CONTROL DE CALIDAD”**, Cuarta Edición, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México.

Faneite, I y Rodríguez, E. (2005). **“Estudio técnico económico para la instalación de una planta productora de ponche de crema en la región oriental del país”**.

Gómez, E. (1993). **“MANEJO DE MATERIALES”**, Manual, Departamento de Ingeniería de Métodos, UC, Valencia.

Gómez, Y. (1999). Patente de invención. **“ELABORACION DE UN FERTILIZANTE ORGANICO PARA LOS SUELOS ACIDOS.”** Boletín de la propiedad año 43, nº 426- tomo v.

Guzmán, G. (2006). **“Estudio técnico - económico para la instalación de una planta procesadora de merey en el Estado Anzoátegui”**.

Hernández, R. (2005). **“Diseño de una planta procesadora de yuca para obtener almidón y otros derivados”**.

Mallorca, 43. (1991). **“ENCICLOPEDIA SALVAT UNIVERSAL”**, Editores salvat. S. A. Barcelona España.

Méndez, C y Pérez, J. (2000). **“Estudio técnico- económico para la instalación de una tenería curtidora de la piel de ganado bovino”**.

Muther, R. (1997). **“DISTRIBUCIÓN EN PLANTAS”**, Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill, España.

Niebel, B. (2001). **“INGENIERÍA INDUSTRIAL, MÉTODOS, ESTANDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO”**, Décima Edición, Editorial Alfaomega Grupo Editor, México.

ANEXOS

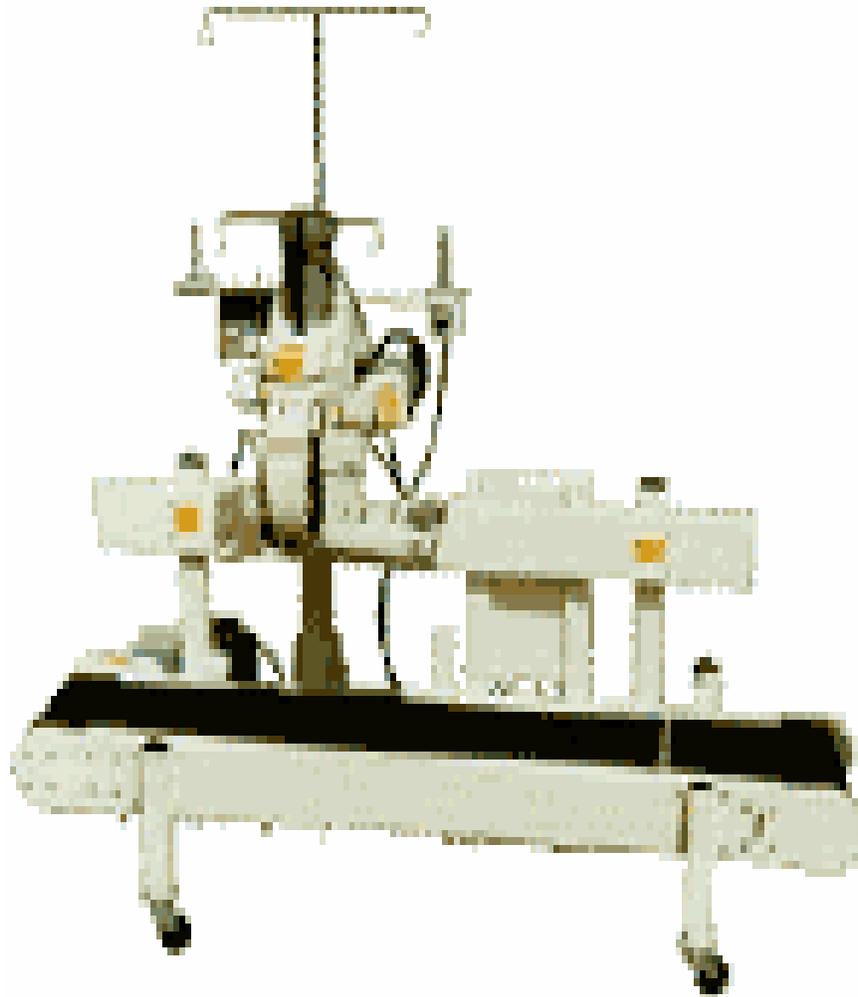
Tolva



Silos



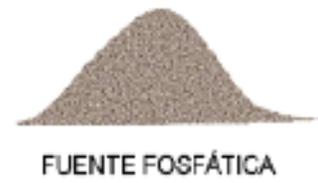
Banda transportadora del producto terminado.



Cultivos de maíz.



Fuentes de NPK.



APÉNDICE.

Apéndice A

Apéndice A.1. Encuesta

El cuestionario que a continuación se presenta, persigue estudiar el comportamiento del fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*) en la zona de Anzoátegui, frente a la posible introducción en el mercado, de una nueva alternativa de fertilizantes.

Los datos obtenidos a través de esta investigación son estrictamente de uso académico, si ningún valor comercial, ya que están orientados a reforzar el desarrollo de un trabajo de grado que se realizara actualmente en la Universidad de Oriente (U.D.O), Núcleo Anzoátegui titulado: "Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de fertilizante a base de macroalgas marinas (*Ulva Fasciata*).

Gracias por su colaboración.

Apéndice A.2. Cuestionario.

1.- ¿Utilizan fertilizantes?

- a) Si_____
- b) No_____

2.- ¿Con que frecuencia hace la compra del producto?

- a) Mensual_____
- b) Trimestral_____

3.- ¿Cuál de las presentaciones existentes en el mercado prefiere comprar?

- a) 5Kg_____
- b) 10Kg_____
- c) 20Kg_____
- d) 40Kg_____

4.- ¿Ha utilizado algún fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata) en los cultivos de (maíz, arroz y sorgo)?

- a) Si_____
- b) No_____

5.- ¿Compraría usted fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata)?

a) Si _____

b) No _____

6.- ¿En que presentación le gustaría comprar el producto?

a) Sacos plásticos _____

b) Frascos plásticos _____

Apéndice B. Resultados de las encuestas.

1.- ¿Utilizan fertilizantes?

- a) Si= 30(100%).
- b) No= 0

2.- ¿Con que frecuencia hace la compra del producto?

- a) Mensual= 19(63.3%).
- b) Trimestral= 11(36.7%)

3.- ¿Cuál de las presentaciones existentes en el mercado prefiere comprar?

- a) 5Kg. =0
- b) 10Kg. =17(56.6%).
- c) 20Kg. =0
- d) 40Kg. =13(33.4%).

4.- ¿Ha utilizado algún fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata) en los cultivos de (maíz, arroz y sorgo)?

- a) Si=10(33.4%)
- b) No=20(66.6%).

5.- ¿Compraría usted fertilizante a base de macroalgas marinas (Ulva Fasciata)?

- a) Si=22(73.3%).

b) No=8(26.6%).

6.- ¿En que presentación le gustaría comprar el producto?

a) Sacos plásticos=19(63.3%).

b) Frascos plásticos=11(36.4%).

Apéndice C.

Demanda histórica del fertilizante NPK.

Años	Demanda histórica del fertilizante	% Inflación.
2004	921.845	19,20
2005	1.203.030	20,01
2006	2.181.535	27,10
2007	3.155.250	28,40
2008	5.172.840	30,90

$$\sum x=15$$

$$\sum Y= 12.634.500$$

$$\bar{Z}= 125.61/5= 25.122$$

$$\bar{x} =15/5=3$$

$$\bar{Y}= 2.526.900$$

X_i	Z_i	$Z_i=Z_i-\bar{Z}$	Y_i*Z_i	Z_i^2	$X_i=X_i-\bar{x}$	X_i^2	X_i*Z_i	$Y_i=Y_i-\bar{Y}$	X_i*Y_i
0	19,20	-5,92	-5.457.322,40	35,05	-3	9	17,76	-	4.815.165
1	20,01	-5,11	-6.147.483,30	26,11	-2	4	10,22	-	2.647.740
2	27,10	1,98	4.319.439,30	3,92	-1	1	-1,98	-345.365	345365
3	28,40	3,28	10.349.220,00	10,76	0	0	0	628.350	0
4	30,90	5,78	29.899.015,20	33,41	1	1	5,78	2.645.940	2.645.940
10	125,61	0	32.962.868,80	109,25	-5	15	31,78	0	10.454.210

Calculo de la pendiente.

$$Y=\alpha + \beta * X_i + \gamma * Z_i.$$

—

$$\alpha = \bar{Y} = 2.526.900$$

$$\sum X_i \cdot Y_i = \beta \sum X_i^2 + \gamma \sum X_i \cdot Z_i$$

Ec C.1

$$10.454.210 = 15 \cdot \beta + 31,78\gamma$$

$$\sum Y_i \cdot Z_i = \beta \sum X_i \cdot Z_i + \gamma \sum Z_i^2$$

Ec C.2

$$32.962.868,80 = 31,78\beta + 109,25\gamma$$

$$\Gamma = 150.390,02$$

$$\beta = 257.972,30$$

$$Y = 2.526.900 + 150.390,02(X - 3) - 257.972,30(Z - 25,122)$$

$$Y = 2.526.900 + 150.390,02X - 451.170,06 + 257.972,30Z - 6.480.780,12$$

$Y = -4.405.050,18 + 150.390,02X +$

Apéndice D.

Oferta histórica del fertilizante NPK.

Años	oferta histórica del fertilizante	% Inflación.
2004	606.253	19,20
2005	989.612	20,01
2006	1.106.965	27,10
2007	2.110.325	28,40
2008	4.627.648	30,90

$$\sum x=15 \qquad \sum Y= 8.940.803 \qquad \bar{Z} =125.61/5=25.122$$

$$\bar{X}=15/5=3 \qquad \bar{Y}= 1.788.160,6$$

Xi	Zi	Zi=Zi-Z	Yi*Zi	Zi²	Xi=Xi-X	Xi²	Xi*Zi	Yi=Yi-Y	Xi*Yi
0	19,20	-5,92	-3.589.017,76	35,05	-3	9	17,76	-	3.545.722,80
1	20,01	-5,11	-5.056.917,32	26,11	-2	4	10,22	-798.548,6	1.597.097,20
2	27,10	1,98	2.191.790,7	3,92	-1	1	-1,98	-681.195,6	681.195,60
3	28,40	3,28	6.921.886	10,76	0	0	0	322.164,4	0
4	30,90	5,78	23.857.805,44	33,41	1	1	5,78	2.339.487,4	2.339.487,40
10	125,61	0	24.325.527,06	109,25	-5	15	31,78	0	8.163.503

Calculo de la pendiente.

$$Y=\alpha + \beta * X_i + \gamma * Z_i.$$

$$\alpha = \bar{Y} = 1.788.160,6$$

$$\sum X_i * Y_i = \beta \sum X_i^2 + \gamma \sum X_i * Z_i.$$

$$8.163.503 = 15 * \beta + 31,78\gamma.$$

Ec D.1

$$\sum Y_i \cdot Z_i = \beta \sum X_i \cdot Z_i + \gamma \sum Z_i^2.$$

Ec D.2

$$34.325.527,06 = 31.78\beta + 109.25\gamma.$$

$$\Gamma = 167.700,17$$

$$\beta = 188.932,77$$

$$Y = 1.788.160,6 + 188.932,77(X - 3) + 167.700,17(Z - 25,122).$$

$$Y = 1.788.160,6 + 188.932,77X - 566.798,31 + 167.700,17Z - 4.212.936,67$$

$Y = -2.991.574,38 + 188.932,77X +$

Apéndice E.

Calculo del coeficiente de correlación de la demanda.

$$\sum X_i * Y_i = 10.454.210$$

$$\sum Y_i^2 = (Y_i - \bar{Y})^2 = 4,377 \times 10^{13}$$

$$\Gamma_{xy} = \sum X_i * Y_i / \sqrt{X_i^2 * Y_i^2}$$

$$\Gamma_{xy} = 10.454.210 / \sqrt{15 * 4,377 \times 10^{13}}$$

$$\Gamma_{xy} = 0,41$$

$$\Gamma_{yz} = \sum Y_i * Z_i / \sqrt{Y_i^2 * Z_i^2}$$

$$\Gamma_{yz} = 32.962.868,80 / \sqrt{4,377 \times 10^{13} * 109,25}$$

$$\Gamma_{yz} = 0,48$$

$$\Gamma_{xz} = \sum X_i * Z_i / \sqrt{X_i^2 * Z_i^2}$$

$$\Gamma_{xz} = 31,78 / \sqrt{15 * 109,25}$$

$$\Gamma_{xz} = 0,79$$

$$\Gamma_{yxz} = \gamma_{xy} - (\gamma_{yz} * \gamma_{xz}) / \sqrt{(1 - \gamma_{xz}^2) (1 - \gamma_{yz}^2)}$$

$$\Gamma_{yxz} = 0,41 - (6,893 \times 10^{-9} * 0,79) / \sqrt{(1 - 0,62) (1 - 0,23)}$$

$$\Gamma_{yxz} = 0,75$$

Apéndice F. Calculo del coeficiente de correlación de la oferta.

$$\sum X_i * Y_i = 8.163.503$$

$$\sum Y_i^2 = (Y_i - \bar{Y})^2 = 2,406 \times 10^{13}$$

$$r_{xy} = \sum X_i * Y_i / \sqrt{\sum X_i^2 * \sum Y_i^2}$$

$$r_{xy} = 8.163.503 / \sqrt{15 * 2,406 \times 10^{13}}$$

$$r_{xy} = 0,43$$

$$r_{yz} = \sum Y_i * Z_i / \sqrt{\sum Y_i^2 * \sum Z_i^2}$$

$$r_{yz} = 24.325.527,06 / \sqrt{2,406 \times 10^{13} * 109,25}$$

$$r_{yz} = 0,47$$

$$r_{xz} = \sum X_i * Z_i / \sqrt{\sum X_i^2 * \sum Z_i^2}$$

$$r_{xz} = 31,78 / \sqrt{15 * 109,25}$$

$$r_{xz} = 0,79$$

$$r_{yxz} = r_{xy} - (r_{yz} * r_{xz}) / \sqrt{(1 - r_{xz}^2) (1 - r_{yz}^2)}$$

$$r_{yxz} = 0,43 - (0,47 * 0,79) / \sqrt{(1 - 0,62) (1 - 0,23)}$$

$$r_{yxz} = 0,10$$

Apéndice G.

Plan de producción.

- ✓ Producción para el año **1** = 1.289.112Kg.
Producción para el mes = 107.426Kg.
Producción para el día tomando 21 días hábiles= 5.115,52Kg.
Producción por día= 5.115,52Kg.
Producción por horas tomando 8 horas = 639,44Kg.

- ✓ Producción para el año **2** = 1.358.895Kg.
Producción para el mes = 113.241,25Kg.
Producción para el día tomando 21 días hábiles= 5.392,44Kg.
Producción por día= 5.392,44Kg.
Producción por horas tomando 8 horas = 674,06Kg.

- ✓ Producción para el año **3** = 1.365.489Kg.
Producción para el mes = 113.790,75Kg.
Producción para el día tomando 21 días hábiles= 5.418,61Kg.
Producción por día= 5.418,61Kg.
Producción por horas tomando 8 horas = 677,33Kg.

- ✓ Producción para el año **4** = 1.399.164Kg.
Producción para el mes = 116.597Kg.
Producción para el día tomando 21 días hábiles= 5.552,24Kg.
Producción por día= 5.552,24Kg.
Producción por horas tomando 8 horas = 694,03Kg.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

TÍTULO	“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE FERTILIZANTES A BASE DE MACROALGAS MARINAS (ULVA FASCIATA)”
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E- MAIL	
Díaz N, Arnabely J.	CVLAC:	15.318.752
	E MAIL:	Arnabelis@hotmail.com
	E MAIL:	
Plasencio, Marcely R.	CVLAC:	14.064.092
	E MAIL:	Marcely_22@hotmail.com
	E MAIL:	
	CVLAC:	
	E MAIL:	
	E MAIL:	

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Estudio Técnico-Económico
Instalación
Procesadora
Planta
Fertilizantes
Base
Microalgas
Marina

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

En esta investigación se realiza un estudio técnico – económico para la instalación de una planta procesadora de fertilizante a base macroalgas marinas (Ulva Fasciata); para ello, primeramente, se establece si existe una demanda potencial insatisfecha a través de fuentes primarias y secundarias de información; seguidamente se determina si existe la tecnología requerida para la puesta en marcha de la planta; se evalúa la disponibilidad de la ubicación de la planta que será en el estado Anzoátegui parque industrial los montones. Se calcula los costos totales requeridos para llevar acabo el proyecto; luego se emplean los métodos de ingeniería económica para efectuar la evaluación necesaria y ejecutar tal proyecto y por ultimo se realiza el análisis de riesgo con los datos obtenidos anteriormente para determinar de manera cuantitativa, cual es el riesgo de realizar la inversión monetaria.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
Rodríguez, Yanitza			X		
	CVLAC:	12.818.199			
	E_MAIL	Esyas8199@hotmail.com			
	E_MAIL				
Bravo, Luis					X
	CVLAC:	1.811.447			
	E_MAIL	Luisemiliobravob@hotmail.com			
	E_MAIL				
Rojas, Hernan					X
	CVLAC:	8.958.407			
	E_MAIL	Hrojas8407@hotmail.com			
	E_MAIL				
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO 2009	MES 06	DÍA 05
--------------------	------------------	------------------

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.Estudio tecnico-economico.doc	APPLICATION/MSWORD

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K
L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w
x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____ (OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

_____ INGENIERO INDUSTRIAL _____

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

_____ PRE-GRADO _____

ÁREA DE ESTUDIO:

_____ DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES _____

INSTITUCIÓN:

_____ UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOATEGÜI _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 44 DEL REGLAMENTO DE TRABAJO DE GRADO. "LOS TRABAJOS DE GRADO SON DE EXCLUSIVA PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD Y SÓLO PODRÁN SER UTILIZADOS A OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO QUIEN LO PARTICIPARÁ AL CONSEJO UNIVERSITARIO".

Díaz N, Arnabely J.

AUTOR

Plasencio, Marcely R.

AUTOR

Rodríguez, Yanitza

ASESOR

Bravo, Luis

JURADO

Rojas, Hernan

JURADO

Rodríguez, Yanitza

POR LA SUBCOMISION DE TESIS